

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΠΡΕΒΕΖΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ &
ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΟΥ ΔΙΩΡΟΦΟΥ
ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΤΟ ΥΠΑΡΧΟΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟ
ΣΧΟΛΕΙΟ ΚΑΝΑΛΙΟΥ»

ΠΡΟΫΠΟΛ.: 680.920,00 Ευρώ (με ΦΠΑ)

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Πρέβεζα, 10-2-2020
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Πρέβεζα, 10-2-2020
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

Πρέβεζα, 10-2-2020
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η Δ/ΝΤΡΙΑ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΖΟΚΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ
ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΜΩΡΑΪΤΗ
ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Στο παρόν τεύχος περιγράφονται συγκεντρωτικά οι τεχνικές προδιαγραφές των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, καθώς και των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών του κτιρίου, όπου θα στεγαστεί όπου θα στεγαστεί το νέο κτίριο του Δημοτικού Σχολείου Πρέβεζας.

Πιο συγκεκριμένα, στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου περιλαμβάνονται:

1. Ύδρευση
2. Αποχέτευση
3. Ηλεκτρικά Ισχυρά Ρεύματα
4. Ασθενή Ρεύματα
5. Ενεργητική Πυροπροστασία (Πυρανίχνευση – Πυρόσβεση)
6. Αντικεραυνική Προστασία
7. Κλιματισμός
8. Υδραυλικός Ανελκυστήρας

Καθορίζεται ότι όλες οι παραπάνω εγκαταστάσεις εννοούνται πλήρεις, εντελώς αποπερατωμένες και σε κανονική λειτουργία υπό πλήρες φορτίο και θα περιλαμβάνουν κάθε κύριο και βοηθητικό μηχανήμα, όργανο, εξάρτημα, μικροϋλικό κ.λπ., που απαιτείται για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία, έστω και αν δεν κατονομάζεται ειδικά ή στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία.

Συγκεκριμένα, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις θα κατασκευαστούν πλήρεις και θα παραδοθούν έτοιμες για λειτουργία.

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν τα υλικά, τα εξαρτήματα, τις συσκευές και τα μηχανήματα του εμπορίου, τα υλικά και μικροϋλικά, που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, καθώς και του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών.

Όλα τα περιγραφόμενα θα πρέπει να είναι καινούρια και άριστης κατασκευής. Στην περίπτωση, που αναφέρεται ενδεικτικός τύπος δεν υποδηλώνει προτίμηση, αλλά στάθμη ποιότητας κατασκευής, όμοια ή ανώτερη του ενδεικτικού τύπου.

Διευκρινίζεται ότι όπου αναφέρονται μεγέθη, που αφορούν την ασφάλεια ή τη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης, όπως π.χ. πάχη σωληνώσεων, πιέσεις λειτουργίας κ.λπ., οι αναφερόμενες τιμές είναι οι ελάχιστες επιτρεπόμενες και ότι υλικά και συσκευές, που δεν θα καλύπτουν αυτές τις απαιτήσεις θα απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη.

Για την αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων θα εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» και η Ελληνική νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας.

Επίσης, υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Σύμφωνα με την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚΙ/273/17-07-2012, που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ Β 2221/30-07-2012, θα εφαρμοστούν οι παρακάτω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές, που αφορούν Η/Μ Κτιριακών Έργων:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02 Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

Διευκρινίζεται ότι όσα προδιαγράφονται παρακάτω δεν αντικαθιστούν τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ, αλλά τις συμπληρώνουν. Σε κάθε περίπτωση υπερισχύουν οι ΕΤΕΠ.

1. Γενικοί όροι

1.1 Υλικά

Με τον όρο υλικά νοείται κάθε αυτοτελές υλικό ή κάθε σύστημα υλικών, που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Κανένα υλικό δεν θα παραγγέλλεται, αγοράζεται ή χρησιμοποιείται χωρίς να έχει εγκριθεί η χρήση του από τον εργοδότη, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου. Για όλα τα υλικά που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία τεχνικά φυλλάδια και πιστοποιητικά προς έγκριση.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένα, καινούργια, άριστης ποιότητας, πρώτης διαλογής και σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους. Θα είναι πλήρως κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται και σύμφωνα με τις ειδικές διατάξεις της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, σχετικά με την προέλευση, διαστάσεις ποιότητα κ.λπ., απαλλαγμένα παντός ελαττώματος, που μπορεί να ελαττώσει την αντοχή.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή κατασκευαστών τους.

Οι ποσότητες των προσκομιζομένων και αποθηκευμένων υλικών θα είναι τόσες έτσι, ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από συνήθεις διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο έργο.

Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφαλείας ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει την λήψη ειδικών μέτρων κατά την αποθήκευση των υλικών.

Η αποθήκευση των προσκομιζομένων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και χρονικό διάστημα έτσι, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σε αυτά (σύσταση φυσική και χημική, αντοχές και χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κ.λπ.) και θα ακολουθούνται οι υποδείξεις του παραγωγού ή κατασκευαστή τους. Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται έτσι, ώστε να είναι δυνατός κάθε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με τη σειρά προσκόμισής τους. Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοστάσιο θα γίνεται με τη φροντίδα και τις δαπάνες του αναδόχου κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους έτσι, ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.

Υλικά που δεν θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά την μεταφορά, αποθήκευση κ.λπ. ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά άστοχους τρόπους, θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου από κατάλληλα νέα.

Όταν στην παρούσα μελέτη, αναφέρεται ο ενδεικτικός τύπος ενός υλικού τονίζεται ρητά ότι η ακριβής έννοια του ενδεικτικού τύπου των διαφόρων υλικών δεν προϋποθέτει την προτίμηση του αναφερόμενου οίκου, αλλά αναφέρεται σε υλικά παρεμφερή της ίδιας όμως ποιότητας ή οπωσδήποτε καλύτερης. Επισημαίνεται ότι λόγω της ιδιαιτερότητας του έργου η επιλογή των υλικών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου.

Διευκρινίζεται ότι επιβάλλεται η χρησιμοποίηση γενικά υλικών ελληνικής κατασκευής και προέλευσης, εκτός περιπτώσεων κατά τις οποίες αυτά είτε δεν παράγονται στην Ελλάδα, είτε κρίνεται ότι δεν δύνανται ποιοτικά να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις της θέσης για την οποία προορίζονται και τότε μόνο κατόπιν εγκρίσεως της υπηρεσίας.

1.2 Προσωπικό

Με τον όρο προσωπικό νοούνται όλοι όσοι θα ασχοληθούν με εντολή του αναδόχου κατά οποιονδήποτε τρόπο στην κατασκευή του έργου.

Το απασχολούμενο προσωπικό στο έργο θα είναι έμπειρο και ειδικευμένο (τουλάχιστον πενταετής απασχόληση στον τομέα του) και θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες διατάξεις και ρυθμίσεις τις σύμβασης αυτής τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για τον χειρισμό των διαφόρων μηχανημάτων ή την εκτέλεση της ανατιθέμενης σε αυτό εργασίας (π.χ. ηλεκτροσυγκολλητές, χειριστές μηχανημάτων, υδραυλικοί, ηλεκτρολόγοι κ.λπ.).

Το προσωπικό θα είναι κατανεμημένο σε συνεργεία με πλήρη οργάνωση και θα καλύπτει όλες τις βαθμίδες της οργάνωσης αυτής, π.χ. διπλωματούχοι μηχανικοί ή αρχιτεχνίτες, εργοδηγοί τεχνίτες ειδικευμένοι, βοηθοί, εργάτες κ.λπ., που θα υπόκεινται στην έγκριση του εργοδότη.

Η επίβλεψη μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση του προσωπικού που δεν θα ανταποκρίνεται στην ποιότητα της απαιτούμενης εργασίας ή δεν θα διαθέτει τα απαιτούμενα προσόντα ή δεν θα συμμορφώνεται στις διδόμενες εντολές, οποτεδήποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.

1.3 Εργασία

Με τον όρο εργασία νοείται οποιαδήποτε ενέργεια σε σχέση με την κατεργασία των υλικών και την ενσωμάτωσή τους στο έργο, είτε στο χώρο του εργοταξίου, είτε αλλού.

Εργασία δε θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη οι μελέτες και τα σχέδια, σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεστεί αυτή. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να επιτραπεί στον ανάδοχο η εκτέλεση εργασιών, σύμφωνα με τις μελέτες και τα σχέδια που έχουν υποβληθεί, αλλά δεν έχουν ακόμα εγκριθεί, εφόσον ο ανάδοχος δηλώσει ρητά ότι αναλαμβάνει στο ακέραιο την ευθύνη και τον κίνδυνο των εργασιών αυτών.

Εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς να έχουν εγκριθεί οι προηγούμενες εργασίες. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, μέσα και

προσωπικό.

Εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχει εγκριθεί το κατά περίπτωση απαιτούμενο δείγμα.

Εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές ως προς τις αντοχές, την ποιότητα, τα υλικά, το δείγμα και τα λοιπά στοιχεία δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Εργασίες που δεν έχουν γίνει αποδεκτές αντικαθίστανται είτε με πρόσθετες εργασίες και επισκευές, εφόσον συμφωνεί ο εργοδότης, είτε με καθαίρεση και ανακατασκευή με φροντίδα και έξοδα του αναδόχου.

Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα, τα άχρηστα και θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή ώστε να μην προξενούνται ζημιές φθορές κλπ στις τελειωμένες εργασίες. Επίσης θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή ζημιών, ατυχημάτων κλπ και το έργο θα παραμένει καθαρό μέχρι την παράδοσή του.

Τελειωμένες εργασίες θα προστατεύονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο από οποιοσδήποτε φθορές και θα παραδίδονται σε άριστη κατάσταση.

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην λήψη παντός μέτρου που αποσκοπεί στην καλή και έντεχνη εκτέλεση των έργων, σύμφωνα με τους τεχνικούς όρους της παρούσης μελέτης, με τους κανόνες της τέχνης, τις ιδιαιτερότητες του έργου και τις οδηγίες της επιβλέπουσας Αρχής. Δύναται επίσης, η επιβλέπουσα Αρχή, να προβαίνει με δαπάνες του Αναδόχου στην εκτέλεση οποιονδήποτε δοκιμών και αναλύσεων για τον έλεγχο της ποιότητας των υλικών, μηχανημάτων, οργάνων, έργων.

1.4 Μελέτες και σχέδια κατασκευής

Όπου τυχόν αναφέρονται οι όροι μελέτη, σχέδια, τεύχη λεπτομερειών κ.λπ., νοείται η μελέτη δημοπράτησης, που παραδίδεται στον ανάδοχο μαζί με τα τεύχη και τα λοιπά στοιχεία της εργολαβίας αυτής.

Όπου αναφέρονται οι όροι εγκεκριμένη μελέτη, εγκεκριμένα σχέδια κ.λπ., νοούνται η μελέτη και τα σχέδια που έχουν εκπονηθεί από τον ανάδοχο στα πλαίσια της σύμβασης για την κατασκευή του έργου και έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη και όλους τους αρμόδιους δημόσιους φορείς.

1.5 Χαράξεις

Όλες οι χαράξεις θα εκτελούνται με ευθύνη και κίνδυνο του αναδόχου, σύμφωνα με τα με την εγκεκριμένη μελέτη και τα εγκεκριμένα σχέδια.

Εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς τον έλεγχο των χαράξεων από τον επιβλέποντα. Κατά τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να διαθέτει στον επιβλέποντα τις πληροφορίες, το προσωπικό και τα μέσα που απαιτούνται για τον έλεγχο.

Απόκλιση από τις ευθυγραμμίες, τις γωνίες, τις κατακόρυφες και τις προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη μελέτη διαστάσεις, τις υψομετρικές στάθμες των επιμέρους τμημάτων δεν θα γίνεται δεκτή. Οριζοντιογραφίες ή υψομετρικές θα γίνονται δεκτές μόνο μετά από έγκριση της επιβλέπουσας υπηρεσίας, διαφορετικά θα διορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

1.6 Παραγγελία μηχανημάτων

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι αποδόσεις, ο τρόπος λειτουργίας των μηχανημάτων και συσκευών, καθώς και οι ιδιότητες των διαφόρων υλικών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των εγκαταστάσεων του έργου, ορίζονται στην τεχνική περιγραφή, στον παρόν τεύχος και στο τιμολόγιο.

Ο ανάδοχος υποχρεούται πριν της παραγγελίας ή της προσκόμισης οποιουδήποτε μηχανήματος να υποβάλλει στην Υπηρεσία Επίβλεψης εικονογραφημένα έντυπα διαγράμματα λειτουργίας και λοιπά τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή και μετά την έγκριση αυτών να προβεί στην παραγγελία ή στην προσκόμιση του αντίστοιχου μηχανήματος.

Αυτή η κατά ένδειξη έγκριση από την επίβλεψη δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την

υποχρέωση τα προσκομισθέντα προς εγκατάσταση είδη να είναι και να βρεθούν κατά τις δοκιμές και την παραλαβή τους άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις συμβατικές υποχρεώσεις αυτού.

1.7 Μεταφορά εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων

Ο ανάδοχος οφείλει να φροντίζει εγκαίρως για την μεταφορά και τοποθέτηση στην προβλεπόμενη θέση του εξοπλισμού μεγάλων διαστάσεων, το μέγεθος των οποίων δεν επιτρέπει τη διέλευση από τα κανονικά ανοίγματα διελεύσεων του έργου, δηλαδή θυρών, παραθύρων, στενών διαδρόμων κ.λπ.. Ο ανάδοχος οφείλει να φροντίζει για την έγκαιρη μεταφορά του εξοπλισμού τούτου προ της κατασκευής των σχετικών τοιχοποιιών κ.λπ..

Σε περίπτωση μη εγκαίρου μεταφοράς τέτοιου εξοπλισμού, ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της εγκαίρου ενημέρωσης της επιβλέπουσας Αρχής για τον συντονισμό μετά των άλλων κατασκευών, αλλιώς υποχρεώνεται στην καταβολή της δαπάνης της εκτέλεσης όλων των σχετικών εργασιών αποξήλωσης και επανακατασκευής οικοδομικών και λοιπών στοιχείων ή εγκαταστάσεων του έργου για την εκτέλεση μεταφοράς και τοποθέτησης του εξοπλισμού τούτου των αντιστοίχων ποσών παρακρατούμένων αυτοδικαίως υπό του εργοδότη από τον λογαριασμό αυτού και σε βάρος τούτου.

1.8 Ασφάλειες κακοτεχνίες

Για κάθε περίπτωση που δεν καθορίζεται επακριβώς στα στοιχεία της εργολαβίας, ο ανάδοχος υποχρεώνεται να ζητά κάθε φορά εγκαίρως οδηγίες της επίβλεψης, στις οποίες τις οδηγίες υποχρεώνεται να συμμορφωθεί απολύτως.

Εάν κατά τη διάρκεια εκτελέσεως των έργων ή μετά από αυτήν και μέχρι της προσωρινής παραλαβής, διαπιστωθεί ότι έχουν εκτελεστεί εργασίες πλημμελώς ή κακότεχνα ή όχι σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τους όρους της συμβάσεως, η επιβλέπουσα υπηρεσία διατάσσει ανακατασκευή αυτών υπό του αναδόχου χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση αυτού.

Μετά δε την προσωρινή και μέχρι της οριστικής παραλαβής οι διαπιστούμενες υπό της υπηρεσίας κακοτεχνίες αποκαθίστανται υπό του εργολάβου με δαπάνες του.

1.9 Άδειες έναρξης εργασιών – Πιστοποιητικά Ελέγχου – Άδειες λειτουργίας εγκαταστάσεων

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί έγκαιρα στις δέουσες ενέργειες προς τις αρμόδιες κρατικές αρχές, στην περίπτωση που προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία, για τη λήψη:

- άδειας έναρξης εργασιών
- άδειας λειτουργίας εγκαταστάσεων.

Διευκρινίζεται ότι ο ανάδοχος θα προβαίνει με δικές του δαπάνες σε όλες τις ανωτέρω αναγκαίες ενέργειες και η υπηρεσία θα περιορίζεται στην υπογραφή όσων εγγράφων απαιτούν υπογραφή ιδιοκτήτου μη δικαιούμενος ιδιαίτερης αμοιβής των σχετικών δαπανών νοούμενων ότι συμπεριλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού τιμολογίου (εννοείται μόνο δαπάνη των αδειών και όχι δαπάνη συνδέσεων κ.λπ.).

1.10 Επί τόπου επιθεώρηση – εργασίες σε οικοδομικά στοιχεία

Ο ανάδοχος θα πρέπει, χωρίς ιδιαίτερη για αυτό αμοιβή, στη σύνταξη κατασκευαστικών σχεδίων και όλων των σχεδίων λεπτομερειών και των σχετικών αναγκαιών υπολογισμών, τα οποία απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου για τον σαφή και ακριβή καθορισμό όλων των τμημάτων του, για τα σχέδια της μελέτης, που θα απαιτηθεί να προσαρμοστούν προς τα μηχανήματα που τελικά θα προσφερθούν και θα εγκατασταθούν από τον ανάδοχο και την

ανάλογη διαμόρφωση των χώρων εγκατάστασή τους.

Οι πιο πάνω υπολογισμοί και σχέδια, που θα συντάσσονται κατά τις υποδείξεις (σκαριφήματα οδηγίες κ.λπ.) της επίβλεψης και του εργοδότη, μετά την έγκρισή τους θα συντάσσονται ή σχεδιάζονται σε κανονικές διαστάσεις και θα αποτελούν τα στοιχεία εκτέλεσης του έργου.

Ο ανάδοχος υποχρεώνεται επίσης στη σύνταξη προμετρήσεων και προϋπολογισμών νέων εργασιών, όπως και επιμετρήσεων και επιμετρητικών σχεδίων σε όλες τις υποβαλλόμενες τροποποιήσεις και αθροιστικά στο τέλος. Αυτά θα συντάσσονται επίσης σε κανονικές διαστάσεις σχεδίου, στην απαιτούμενη για την ευκρίνεια κλίμακα και θα υποβάλλονται για έλεγχο και επαλήθευση μαζί με την πρόταση τροποποίησης ή τον λογαριασμό (πιστοποίηση) για πληρωμή των ορισμένων με αυτά σαν εκτελεσθείσες εργασίες, επίσης εις τριπλούν.

Καθορίζεται από τώρα ότι προτάσεις τροποποιήσεων και λογαριασμοί (πιστοποιήσεις) για τους οποίους, ενώ απαιτείται, δεν έχουν συνταχθεί και υποβληθεί τα απαιτούμενα δικαιολογητικά στοιχεία (δηλαδή: προμετρητικά ή επιμετρητικά σχέδια, προμετρήσεις ή επιμετρήσεις αναλυτικές και συνοπτικές, πρωτόκολλα αφανών εργασιών και πρωτόκολλα ζυγίσεως) δεν θα γίνονται δεκτές και κατά συνέπεια δεν θα μπορούν να προωθηθούν για πληρωμή του αναδόχου θεωρούμενα ως μη υποβληθέντα και κάθε προώθησή τους είναι εκ των προτέρων παράνομη.

Το όλο έργο ή ένα οποιοδήποτε τμήμα του, δεν θα μπορεί να χαρακτηριστεί σαν αποπερατωμένο και να απαιτηθεί η παραλαβή του, δηλαδή να συνταχθεί πρωτόκολλο περαίωσης του από την επίβλεψη, αν ο ανάδοχος δεν συντάξει και υποβάλλει με τη σχετική του αίτηση, εκτός από τα παραπάνω και τα ακόλουθα συμπληρωματικά στοιχεία:

- Σχέδια των εγκαταστάσεων, όπως κατασκευάστηκαν, που να τις απεικονίζουν σε κατόψεις, τομές κ.λπ., σε κατάλληλες κλίμακες, αντίστοιχα προς τα αρχικά της μελέτης.
- Σχηματικά (μονογραμμικά ή αξονομετρικά) διαγράμματα των κατασκευασμένων δικτύων, σωληνώσεων διανομής ψυχρού-θερμού νερού, αποχετεύσεων, ηλεκτρικής ενέργειας, καναλιών αερισμού, διαγραμμάτων αυτοματισμών κ.λπ..

Τα σχέδια αυτά θα πρέπει να απεικονίζουν με σαφήνεια, ευκρίνεια και την απαιτούμενη ακρίβεια τις αποπερατωμένες εγκαταστάσεις με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να είναι δυνατή με αυτά η σύντομη και ευχερής ενημέρωση του τρόπου κατασκευής των εγκαταστάσεων σε άτομα που δεν θα έχουν ειδικά ασχοληθεί με αυτές. Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει, ελεγμένα από την επίβλεψη για την ακριβή απεικόνιση των εκτελεσμένων εγκαταστάσεων, σε ηλεκτρονική μορφή επεξεργάσιμα από προγράμματα σχεδίασης.

Στις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς συμπεριλαμβάνεται έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται σαφώς στο τιμολόγιο και η επί παντός οικοδομικού στοιχείου απαιτούμενη εργασία διάνοιξης αυλακών, διάνοιξης οπών, καθώς και η τοποθέτηση επί των οικοδομικών στοιχείων των διαφόρων μηχανημάτων, συσκευών, φρεατίων, σωλήνων, σιδηροκατασκευών κ.λπ. και της επαναφοράς αυτών καθώς και της εργασίας επαναφοράς επιχρισμάτων σε αύλακες χωνευτών ηλεκτρικών σωληνώσεων και κυτίων διακλαδώσεως.

Όλες οι απαιτούμενες εργασίες σε κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνονται πάντοτε μετά σύμφωνης γνώμης της επιβλέπουσας αρχής. Γενικά, όλες οι ζημιές σε οικοδομικά στοιχεία θα επανορθώνονται από τον εργολάβο αμέσως, με δαπάνες του, καθώς και κάθε άλλη ζημιά μη οφειλόμενη μεν σε κακοτεχνία, αλλά σε κανονική εργασία, π.χ. διέλευση ογκωδών εξαρτημάτων κ.λπ..

1.11 Όργανα και συσκευές μέτρησης για τις δοκιμές

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίζει και να θέτει στη διάθεση της επιβλέπουσας Αρχής όλα τα απαιτούμενα όργανα, συσκευές κ.λπ. για την εκτέλεση των δοκιμών των διαφόρων εγκαταστάσεων, ρυθμίσεων ελέγχου κ.λπ., καθώς και το αναγκαίο ειδικευμένο προσωπικό για την εργασία αυτή.

Οι διάφορες δοκιμές των εγκαταστάσεων περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια του παρόντος, οι σχετικές δαπάνες των οποίων βαρύνουν τον ανάδοχο, ως συμπεριλαμβανόμενες στις τιμές των αντίστοιχων εργασιών, εκτός κατανάλωσης καυσίμου.

1.12 Εκπαίδευση προσωπικού – οδηγίες χρήσης και συντήρησης

Κατά τους δύο τελευταίους μήνες των εργασιών εκτέλεσης των εγκαταστάσεων ο ανάδοχος οφείλει να εκπαιδεύσει για τη λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων του έργου το προσωπικό, που θα του υποδειχθεί από τον εργοδότη χωρίς καμιά άλλη ιδιαίτερη αμοιβή.

Επίσης, οφείλει τουλάχιστον τρεις μήνες πριν την περάτωση των εγκαταστάσεων να ζητήσει εγγράφως από τον εργοδότη τον καθορισμό των προσώπων που θα εκπαιδευτούν.

Η εκπαίδευση θα γίνει με βάση τα χορηγούμενα έντυπα οδηγιών χρήσης και λειτουργίας από τον ανάδοχο στην ελληνική γλώσσα και θα συνοδεύονται από σχέδια, διαγράμματα, φωτογραφίες κ.λπ., υποβαλλόμενα σε κατάλληλο αριθμό αντιγράφων.

1.13 Εκρηκτικές ύλες

Απαγορεύεται η χρήση εκρηκτικών υλών.

1.14 Προστασία περιβάλλοντος

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προφυλάσσει και να προστατεύει την υπάρχουσα βλάστηση, όπως δένδρα, θάμνους και καλλιεργημένες εκτάσεις (αν υπάρχουν) γύρω από τον χώρο, που θα του διατεθεί από την υπηρεσία για την εκτέλεση των έργων. Επίσης, θα είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκαλέσει σε τρίτους λόγω αυθαίρετης κοπής ή βλάβης δένδρων ή θάμνων, απόθεσης υλικών, κακού χειρισμού των μηχανημάτων ή καταπάτησης φυτεμένων περιοχών από μηχανικά μέσα ή προσωρινά έργα εκτροπής κ.λπ.. Η υπηρεσία δεν θα αναλαμβάνει ευθύνη ή υποχρέωση για καταβολή δαπανών ή αποζημιώσεων για τις παραπάνω αιτίες.

Σε περίπτωση ζημιάς ή καταστροφής σε στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, που δεν προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου (ή από τυχόν εγκεκριμένες από την υπηρεσία τροποποιήσεις της), ο ανάδοχος ανεξάρτητα από τις οποιεσδήποτε ευθύνες που θα μπορούν να προκύψουν για αυτόν, είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τα υπάρχοντα έργα ή το φυσικό περιβάλλον στην κατάσταση που βρισκόταν πριν από την εγκατάστασή του, με δαπάνες του, χωρίς να δικαιούται οποιαδήποτε χρηματική αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.

Γίνεται ειδική επισήμανση ότι ο ανάδοχος θα πρέπει να αποφεύγει να τραυματίζει τον περιβάλλοντα χώρο με πρόσθετες εκσκαφές (πέρα από αυτές που προβλέπονται από την μελέτη) ή και με απόρριψη διαφόρων προϊόντων ορυγμάτων. Οι οποιεσδήποτε αποθέσεις προϊόντων ορυγμάτων ή άλλων προϊόντων θα πρέπει να γίνονται σε θέσεις που να μην δημιουργούν οποιοδήποτε πρόβλημα στο περιβάλλον και να έχουν την έγκριση των αρμοδίων Αρχών. Ανάλογη φροντίδα θα πρέπει να δοθεί από τον ανάδοχο και στις τυχόν εγκαταστάσεις παραγωγής ή λήψης αδρανών υλικών σχετικά με περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα έτσι, ώστε η εργασία να εκτελείται μεθοδικά για την αποφυγή άμεσων ή έμμεσων ζημιών ή ατυχημάτων ή προκλήσεων πλημμύρων. Η Υπηρεσία δεν αναλαμβάνει ευθύνη ή υποχρέωση για καταβολή αποζημιώσεων για τις παραπάνω αιτίες.

1.15 Παραλαβές – Ημερολόγια

Αμέσως μόλις τελειώσει αυτοτελές μέρος των εργασιών θα συντάσσονται από τον ανάδοχο και θα υποβάλλονται στην υπηρεσία λεπτομερή σχέδια με την ένδειξη «επιμετρητικό σχέδιο», στα οποία θα φαίνονται αναλυτικά οι εκτελεσθείσες εργασίες, οι διαστάσεις τους. Επίσης, θα

σημειώνονται οι θέσεις ελέγχων και δοκιμών και θα είναι λεπτομερή και συμπληρωμένα με σημειώσεις, όπου χρειάζεται. Τα παραπάνω σχέδια θα συνοδεύονται από το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των σημειωμένων δοκιμών και ελέγχων.

Τα υπόψη σχέδια και τεύχη, θα συνοδεύουν τα πρωτόκολλα αφανών εργασιών και μη έγκαιρη σύνταξή τους θα στερεί τον ανάδοχο από την σχετική πληρωμή.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρεί επί τόπου του έργου ημερολόγιο, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, στο οποίο θα σημειώνονται τα μηχανήματα, το προσωπικό, οι εκτελούμενες εργασίες, οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών κ.λπ..

1.16 Συντήρηση έργων μέχρι της οριστικής παραλαβής

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος χωρίς πρόσθετη αμοιβή να συντηρεί τις εκτελεσθείσες εργασίες μέχρι της οριστικής παραλαβής κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπει την κανονική και εύρυθμη λειτουργία του όλου συστήματος. Για αυτό το λόγο, εκτός των περιοδικών συντηρήσεων, τις οποίες ο ανάδοχος θα προγραμματίσει, όσες φορές θα ειδοποιείται από τον αρμόδιο συντηρητή ή την αρμόδια υπηρεσία θα μεριμνεί για την εντός τριμήνου αποκατάσταση της βλάβης ή ζημιάς και θα παρέχει όλα τα απαιτούμενα υλικά ή μηχανήματα και την απαιτούμενη εργασία.

Ο ανάδοχος δεν θα βαρύνεται με τις δαπάνες αποκατάστασης βλάβης ή ζημιάς μόνο στην περίπτωση που αποδειχθεί ότι το προσωπικό του εργοδότη ενήργησε χειρισμούς ή παρεμβάσεις αντίθετες με τις γραπτές οδηγίες.

Σε περίπτωση άρνησης ή καθυστέρησης αποκατάστασης της ανωμαλίας, βλάβης ή ζημιάς, η τεχνική υπηρεσία θα υποκαθιστά αυτή με άλλο τρόπο, της σχετικής δαπάνης καταλογιζόμενη σε βάρος του αναδόχου και εισπραττομένης κατά την νόμιμο διαδικασία.

1.17 Ποιοτικός έλεγχος των έργων

Προβλέπεται να ασκηθούν δύο κατηγορίες ποιοτικού ελέγχου του έργου:

Εσωτερικός ποιοτικός έλεγχος

Αυτός αναφέρεται στον ποιοτικό έλεγχο, που θα γίνεται από τον ανάδοχο με ελέγχους και δοκιμές, με σκοπό την εξασφάλιση για λογαριασμό του της ποιοτικής ανταπόκρισης των διαφόρων εργασιών σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Αυτός ο εσωτερικός ποιοτικός έλεγχος, που θα αναφέρεται, τόσο στις προπαρασκευαστικές δοκιμές, όσο και στην επί τόπου κατασκευή θα είναι ανεξάρτητος από τον ποιοτικό έλεγχο που θα ασκείται από την Υπηρεσία και για τον οποίο γίνεται λόγος παρακάτω.

Το πλήθος των δοκιμών και ελέγχων, που θα εκτελέσει ο ανάδοχος, στα πλαίσια του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου, εναπόκειται στην κρίση του, σύμφωνα με την οργάνωσή του, το αξιόπιστο των χρησιμοποιούμενων συνεργείων του, τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό, την ποιότητα των προσκομιζόμενων υλικών, την δυσχέρεια και ευαισθησία της εκάστοτε εκτελούμενης εργασίας, κ.λπ..

Είναι αυτονόητο ότι για οποιαδήποτε δοκιμή ή έλεγχο εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου, ο ανάδοχος δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα, γιατί θεωρείται ότι οι σχετικές δαπάνες συμπεριλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές της προσφοράς του. Αυτό ισχύει ακόμα και αν η υπηρεσία κάνει χρήση των αποτελεσμάτων, των ελέγχων, και των δοκιμών του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου.

Γενικότερα, ορίζεται ότι τα αποτελέσματα του εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου θα τηρούνται στο εργοτάξιο και θα διατίθενται απροφάσιστα στην υπηρεσία σε κάθε ζήτηση.

Εξωτερικός ποιοτικός έλεγχος

Αυτός αναφέρεται στον ποιοτικό έλεγχο, που θα ασκείται με ελέγχους και δοκιμές από την

Υπηρεσία με σκοπό να διαπιστωθεί η τήρηση των κριτηρίων αποδοχής των προδιαγραφών για εργασίες, υλικά και κατασκευές.

Οπουδήποτε στα τεύχη δημοπράτησης, αναφέρεται έλεγχος, δοκιμές κ.λπ., χωρίς ιδιαίτερο διαχωρισμό, ρητά συμφωνείται εδώ ότι αναφέρεται στον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο.

Η Υπηρεσία θα έχει το δικαίωμα για οποιοδήποτε είδους ελέγχους και δοκιμές του εξωτερικού ποιοτικού ελέγχου, που θα εκτελούνται σε εργαστήρια της εκλογής της Υπηρεσίας (κρατικά εργαστήρια, αναγνωρισμένα ιδιωτικά εργαστήρια κ.λπ.), οι σχετικές δαπάνες θα καταβάλλονται από τον ανάδοχο και σε περίπτωση άρνησής του θα καταβάλλονται από την Υπηρεσία και θα παρακρατούνται από τον επόμενο λογαριασμό του έργου. Σε περίπτωση που από τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο θα προκύψουν αποτελέσματα που δεν θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα τηρείται η διαδικασία απόρριψης πλημμελών εργασιών, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 46 του Π.Δ. 609/85.

Αυτονόητο θεωρείται ότι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών, θα είναι άριστης ποιότητας και θα υπόκεινται στον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους όρους της Δημοπρασίας.

Ο εξωτερικός ποιοτικός έλεγχος του έργου σε καμιά περίπτωση δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη, γιατί αυτός είναι ο μοναδικός και εξ ολοκλήρου υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών και εργασιών.

Για τις δοκιμές και ελέγχους του εξωτερικού ποιοτικού ελέγχου, δειγματοληψία θα γίνεται από την Υπηρεσία κατά αντιπαράσταση με εκπρόσωπο του αναδόχου και θα συντάσσεται πρακτικό δειγματοληψίας.

Καθορίζεται ότι οι παραπάνω δειγματοληψίες θα γίνονται σε θέσεις που παρουσιάζουν την πιο δυσμενή εικόνα για την ποιότητα του έργου. Στην συνέχεια αφού θα συσκευάζονται κατάλληλα τα δείγματα, θα αποστέλλονται με μέριμνα της Υπηρεσίας, στα εργαστήρια επιλογής της για την εκτέλεση των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών.

Για τις μεταφορές αυτές ο ανάδοχος θα διαθέσει κατάλληλο μεταφορικό μέσο. Για την περίπτωση επί τόπου δοκιμών αυτές θα γίνονται από την Υπηρεσία, αμέσως μετά την δειγματοληψία. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων και δοκιμών θα κοινοποιούνται στον ανάδοχο μέσα σε εύλογο χρόνο από την ημέρα της δειγματοληψίας, αφού συνυπολογισθούν οι απαιτούμενοι χρόνοι κάθε είδους εργαστηριακής δοκιμής με ένα εύλογο περιθώριο κινητοποίησης προσωπικού (περιλαμβανομένων και τυχόν αργιών, ημιαργιών κ.λπ.).

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών τότε ο ανάδοχος θα πρέπει να συμμορφωθεί προς την διαδικασία σύμφωνα με το άρθρο 46 του Π.Δ. 609/85.

Οι έλεγχοι και δοκιμές που έγιναν, από τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο με ακριβή στοιχεία των θέσεων δειγματοληψίας και τα αποτελέσματά τους θα αναγράφονται σε ιδιαίτερα βιβλία (ΒΙΒΛΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ), που θα συνοδεύει τα βιβλία καταμέτρησης αφανών εργασιών, και θα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτών.

1.18 Δοκιμές εγκαταστάσεων

Κατά την διάρκεια κατασκευής των εγκαταστάσεων, καθώς και μετά την περάτωση τους, θα εκτελεσθούν οι στα παρακάτω κεφάλαια καθώς και στις παραπάνω παραγράφους αναφερόμενες δοκιμές, με την παρουσία της επίβλεψης και με την σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων.

Σε περίπτωση αποτυχίας, ο ανάδοχος θα προβαίνει σε άρση των προκαλούντων την αποτυχία αιτιών και οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι επίτευξης των απαιτούμενων αποτελεσμάτων.

Για την εκτέλεση των δοκιμών, ο ανάδοχος οφείλει να διαθέτει το απαιτούμενο προσωπικό και κάθε ειδικό και μη όργανο, συσκευή και διάταξη, να εκτελεί τις απαιτούμενες για αυτές πρόσθετες εργασίες χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, θεωρούμενης ότι συμπεριλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές του τιμολογίου.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση των δοκιμών σε καύσιμο, ηλεκτρική ενέργεια και νερό

βαρύνουν τον εργοδότη.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάσει με δαπάνες του κάθε φθορά στις εγκαταστάσεις ή τις οικοδομικές κατασκευές, η οποία προκλήθηκε σε αυτές από τις δοκιμές ή από οποιαδήποτε αιτία.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει αυτές τις δοκιμές ενώπιον της Επιτροπής παραλαβής, εφόσον αυτή του το ζητήσει.

1.19 Ελαττώματα έργου ή ελλείψεις

Τονίζεται ότι η ευθύνη του αναδόχου βρίσκεται στην εκτέλεση των εργασιών του όχι μόνο κατά τρόπο σύμφωνο με τις απαιτήσεις των συμβατικών στοιχείων, αλλά και κατά τρόπο που θα διασφαλίσει το τελικό αποτέλεσμα, δηλαδή άριστες συνθήκες λειτουργίας του έργου και πλήρη εξυπηρέτηση των σε αυτό εργαζομένων και των εγκατεστημένων μηχανημάτων.

Έτσι, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εξασφαλίσει το τελικό αποτέλεσμα, έστω κι αν αυτό θα απαιτούσε σημαντικές τροποποιήσεις των μελετών με τις οποίες δημοπρατήθηκε το έργο. Τα πιο πάνω καθορίζουν με σαφήνεια ότι η ευθύνη του αποτελέσματος, δηλαδή της καλής λειτουργίας, βαρύνει τον ανάδοχο.

Αν το αποπερατωμένο έργο παρουσιάσει ελαττώματα ή στερείται των συμφωνημένων ιδιοτήτων, παράλληλα προς τα δικαιώματα του εργοδότη, οριζόμενα στη Συγγραφή Υποχρεώσεων, ο εργοδότης έχει όλα τα δικαιώματα των άρθρων 688, 689 και 690 του Αστικού Κώδικα.

Ελαττώματα του έργου ή ελλείψεις συμφωνημένης ιδιότητας θεωρούνται βασικά:

- η μη επίτευξη της υποσχόμενης από τον ανάδοχο καλής απόδοσης των διαφόρων εγκαταστάσεων στο σύνολό και σε όλα τα μέρη τους,
- η παρουσίαση θορύβων ή δονήσεων κατά την λειτουργία των διαφόρων εγκαταστάσεων και
- η παρουσίαση συχνών βλαβών κατά την λειτουργία των διαφόρων εγκαταστάσεων.

2. Εγκατάσταση ύδρευσης

2.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ύδρευσης, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση της ύδρευσης θα αποτελείται από:

- Δίκτυα που περιλαμβάνουν:
 - Σωληνώσεις
 - Εξαρτήματα σωληνώσεων
 - Ράβδους ανάρτησης
 - Όργανα διακοπής
 - Βαλβίδες αντεπιστροφής
 - Βαλβίδες εκκένωσης
 - Βαλβίδες εξαερισμού
 - Βαλβίδες ανακούφισης
 - Φίλτρα
 - Προστατευτικά εξαρτήματα
 - Διάφορα μικροϋλικά
- Είδη κρουνοποιίας (κρουνοί, αναμικτήρες)
- Μονώσεις
- Δεξαμενή νερού
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (ZNX)
- Φρεάτια, τάφρους
- Άλλα μεταλλικά εξαρτήματα.

Οι ορισμοί του παρόντος είναι σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.

2.2 Υλικά

2.2.1. Σωληνώσεις πλαστικών σωλήνων από πολυπροπυλένιο

Τμήμα του δικτύου ύδρευσης στο ισόγειο και στον όροφο, όπως φαίνεται στα σχέδια, θα διαμορφωθεί με πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο (PP-H, PP-B και PP-R).

Τα υλικά που θα ενσωματωθούν στις σωληνώσεις πλαστικών σωλήνων για τη ροή νερού θα είναι:

- πλαστικές σωλήνες από πολυπροπυλένιο κατά ΕΛΟΤ EN 1451.01
- εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) από το ίδιο υλικό για την αυτογενή θερμική συγκόλλησή τους
- εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) από ορείχαλκο (για τοποθέτηση και στεγανοποίηση με σύσφιξη)
- λυόμενοι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι (ρακόρ)
- διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών
- αντικραδασμικά εξαρτήματα
- εξαρτήματα στήριξης, έδρασης κι ανάρτησης των σωλήνων.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή σωληνώσεων με ευθύγραμμους σωλήνες από ενισχυμένο προπυλένιο θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματωμένα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα πρότυπα EN ISO 12126:1995 και DIN 1998:1978. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 3^{ου} ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται, σύμφωνα με τους κανόνες του κατασκευαστή έτσι, ώστε να διατηρούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από κατώσεις.

Κατά την μεταφορά τους θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα έτσι, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια, να προστατεύονται από χτυπήματα. Όταν θα μεταφέρονται ευθέα μήκη θα πρέπει η κάτω στρώση να εφάπτεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια. Αν σχηματίζονται κυψέλες με ξύλινα δοκάρια, θα πρέπει αυτές να έχουν μέγιστο ύψος στοιβάγματος 1,5 m και μέγιστο πλάτος 2 m. Στην περίπτωση που οι σωλήνες είναι διαφορετικών διαμέτρων και τύπων, τότε οι ισχυρότεροι θα τοποθετούνται στο κάτω μέρος προς αποφυγή παραμόρφωσης των διαμέτρων τους.

Κατά την φορτοεκφόρτωσή τους οι σωλήνες δεν θα ρίχνονται ή δεν θα σέρνονται σε ανώμαλες επιφάνειες. Αν χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα ή αλυσίδες, θα προστατεύονται οι σωλήνες από πιθανά γδαρσίματα.

Ο χώρος αποθήκευσης των υλικών θα πρέπει να τα προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες.

Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης ύδρευσης θα κατασκευαστούν σύμφωνα με την αντίστοιχη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.. Επιπλέον, θα τηρούνται και τα εξής:

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.
- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων, που θα διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια έτσι, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- Οι ενώσεις πλαστικών σωλήνων με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμαντικά σώματα) θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής θα εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατό, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου.

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της τοποθέτησης και στήριξης των σωληνώσεων θα είναι η πρόβλεψη έτσι, ώστε οι συνδέσεις να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

Όταν σωληνώσεις θα οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου θα λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων, με την σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα μηχανικού.

Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ημιγωνίες, ταυ κ.λπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση. Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών (εν θερμώ ή εν ψυχρώ).

Για την επίτευξη ομοιογένειας και ασφάλειας στις συγκολλήσεις, δεν θα επιτρέπεται η θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων ή εξαρτημάτων διαφορετικών υλικών, ή του ιδίου υλικού από διαφορετικό κατασκευαστικό οίκο.

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 °C, θα αποφεύγονται

απότομα χτυπήματα στους σωλήνες για την αποφυγή μόνιμων βλαβών, ρηγματώσεων, στρεβλώσεων κ.λπ..

Στις κοχλιωτές συνδέσεις πλαστικών με ορειχάλκινα εξαρτήματα, θα αποφεύγεται η υπερβολική χρήση ταινίας teflon (αποκλειόμενη της χρήσης κάνναβης), αφού τα σπειρώματα θα εξασφαλίζουν στεγανότητα με την κωνική μορφή τους.

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης θα γίνεται με θερμική αυτοσυγκόλληση, με την χρήση ειδικών συσκευών εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων και σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του.

Τα προς συγκόλληση τμήματα σωλήνων κόβονται σε κάθετη ως προς τον άξονά του τομή και στην συνέχεια καθαρίζονται και στεγνώνονται επιμελώς.

Η θερμοκρασία της πλάκας, πάνω στην οποία είναι τοποθετημένες οι μήτρες, θα ελέγχεται από θερμοστάτη ακριβείας έτσι, ώστε να διατηρείται στους 260 °C.

Η συγκόλληση των διαφόρων διατομών θα γίνεται με τοποθέτηση στην πλάκα της συσκευής, για κάθε διατομή σωλήνα του αντίστοιχου ζεύγους μητρών (αρσενικό-θηλυκό). Οι μήτρες θα φέρουν αντικολητική επένδυση και θα διατηρούνται καθαρές και χωρίς χτυπήματα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα ακόλουθα:

- Το κόψιμο των σωλήνων θα γίνεται με ειδικούς κόφτες, οι δε σωλήνες θα είναι στεγνοί και καθαροί στην περιοχή συγκόλλησης.
- Ο χρόνος παραμονής του σωλήνα μέσα στην μήτρα θα ακολουθεί τον πίνακα χρόνου-διατομής του κατασκευαστή.
- Το βάθος εισχώρησης του σωλήνα στην μήτρα θα είναι ανάλογο της διατομής σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Ο έλεγχος ή η χρήση του δικτύου μπορεί να γίνει μετά από δύο (2) ώρες τουλάχιστον από την ώρα της συγκόλλησης.

Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα ή σκάλες, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων από χάλυβα, γαλβανισμένων. Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση ανάρτησης θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένες, διατομής 6, 8, 10 ή 12 mm, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

Στις αλλαγές διεύθυνσης θα αφήνονται τα απαραίτητα περιθώρια για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία, όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Διαφορά θερμοκρασίας κατά την λειτουργία του δικτύου						
	0 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C
Ø 20	1,20 m	0,90 m	0,90 m	0,85 m	0,85 m	0,80 m	0,70 m
Ø 25	1,40 m	1,05 m	1,05 m	0,85 m	0,85 m	0,80 m	0,70 m
Ø 32	1,60 m	1,20 m	1,20 m	1,10 m	1,10 m	1,05 m	0,95 m
Ø 40	1,80 m	1,35 m	1,35 m	1,25 m	1,25 m	1,20 m	1,10 m
Ø 50	2,05 m	1,55 m	1,55 m	1,45 m	1,45 m	1,35 m	1,30 m
Ø 63	2,30 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m	1,65 m	1,55 m	1,45 m
Ø 75	2,45 m	1,85 m	1,85 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m	1,55 m
Ø 90	2,60 m	1,95 m	1,95 m	1,85 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m
Ø 110	2,90 m	2,15 m	2,10 m	2,00 m	1,90 m	1,80 m	1,70 m
Ø 125	3,20 m	2,40 m	2,25 m	2,15 m	1,95 m	1,85 m	1,75 m

Οι σωληνώσεις των δικτύων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες θα πρέπει να κατασκευαστούν με ιδιαίτερη προσοχή ως προς το θέμα της παραλαβής των θερμικών διαστολών από την γραμμική επιμήκυνση των δικτύων.

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, θα υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή του δικτύου θα μπορεί να γίνει δύο ώρες τουλάχιστον μετά από την πραγματοποίηση της συγκόλλησης.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής θα πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής θα πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες.

Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Οι σωληνώσεις υγρών θα μπορούν να υποστούν συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό.

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται στο δίκτυο κρύου νερού με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνοί εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Εφίσταται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

2.3 Εξαρτήματα – εξοπλισμός δικτύου σωληνώσεων

2.3.1 Λυόμενοι σύνδεσμοι

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι, που θα παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων, θα είναι τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες πίεσης λειτουργίας 16 atm και μέγιστης θερμοκρασίας 120 °C.

Οι χρησιμοποιούμενοι κοχλίες θα έχουν σκληρότητα κατά ελάχιστο HB 110 και κατά μέγιστο HB 170. Τα περικόχλια θα έχουν μέγιστη σκληρότητα HB 302.

Η στεγανοποίηση των φλαντζών θα γίνεται με επίπεδους δακτυλίους, πάχους το πολύ 2 mm, από κατάλληλο υλικό, συνήθως περμανίτη.

2.3.2. Διαστολικοί σύνδεσμοι

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους, όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών έτσι, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Για αυτό τον λόγο, προβλέπονται διαστολικοί σύνδεσμοι τύπου φυσαρμόνικας, χωρίς χρήση στεγανοποιητικών παρεμβυσμάτων, τύπου κοχλιωτής σύνδεσης με ρακόρ για διαμέτρους έως DN 50 (2") και φλαντζωτή σύνδεση για διαμέτρους μεγαλύτερες από DN 50.

Τα στοιχεία διαστολής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλο για θερμοκρασία νερού μέχρι 100° C και πίεση 16 atm.

2.3.3. Σφαιρικοί διακόπτες

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί (ball valves) και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2.000 kg/cm²)
- βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από fiber ή ισοδύναμο υλικό
- στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία μέχρι 120 °C.

Οι διακόπτες που θα τοποθετηθούν πριν από κάθε είδος υγιεινής θα είναι γωνιακοί ή τύπου καμπάνας (όπου δεν θα μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί).

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

2.3.4. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, τόσο στο σώμα, όσο και στο κινητό διάφραγμα, για διαμέτρους μέχρι 3" και θα αποτελούνται:

- από το σώμα της βαλβίδας, που θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα έχει σπείρωμα για την κοχλίωση στις σωληνώσεις του δικτύου
- γλωττίδα από ανοξείδωτο χάλυβα (οι βαλβίδες θα τοποθετούνται πάντα σε οριζόντια θέση).

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους

δεν θα πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η λειτουργία των βαλβίδων αντεπιστροφής δεν θα πρέπει να δημιουργεί θόρυβο ή πλήγμα. Πίεση λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής 10 atm.

2.3.5. Βαλβίδες εκκένωσης

Οι βαλβίδες εκκένωσης (drain valves) θα χρησιμοποιηθούν για την εκκένωση των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνώσεων. Προβλέπονται συρταρωτού τύπου, ορειχάλκινες με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά εκκενώσεως θα φέρουν σπείρωμα με πώμα με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε αφαιρούμενου του πώματος να είναι δυνατή η σύνδεση ελαστικού σωλήνα προς αποχέτευση.

2.3.6. Μανόμετρα

Τα μανόμετρα προβλέπονται βαθμονομημένα σε bar και με μέγιστη ένδειξη τέτοια, ώστε η μετρούμενη πίεση να ευρίσκεται μεταξύ του 1/4 και των 3/4 της περιοχής ένδειξης.

Τα μανόμετρα προβλέπονται ορειχάλκινα, διαμέτρου 100 mm με μαστό σύνδεσης 1/4" και με ακρίβεια ενδείξεως 2%, περίπου.

Η σύνδεση των μανομέτρων θα γίνει μέσω τρίοδου ορειχάλκινου κρουνού μανομέτρου.

2.3.7. Φίλτρα νερού

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από 1 1/2" το φίλτρο θα είναι κατασκευασμένο από 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 3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος.

Για διαμέτρους μέχρι 1 1/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2.000 kg/cm²), τύπου Y, συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως αναφέρεται παραπάνω.

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

2.4 Υδραυλικές λήψεις

2.4.1. Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων ή νεροχυτών

Θα είναι διαμέτρου 1/2" ή 3/4" ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, τύπου εσωτερικής ανάμιξης με κεραμικό στέλεχος, κατάλληλες για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι διαστάσεις του στρεφομένου ράμφους του αναμικτήρα θα πρέπει να είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα ή του νεροχύτη που εξυπηρετεί.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής τους και από στόμιο ομαλού διασκορπισμού (aerator).

2.5 Προβλεπόμενες εργασίες

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα παραδοθεί πλήρης και έτοιμη για κανονική λειτουργία. Πιο αναλυτικά, στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση όλων των σωλήνων με διάφορα εξαρτήματά τους, όπως ειδικά κομμάτια, άγκιστρα στερέωσης, στηρίγματα κ.λπ., κάθε εργασία κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης

κ.λπ.. Επίσης, συμπεριλαμβάνονται τα υλικά και η εργασία για την προστασία των υπόγειων σωλήνων (όπου υπάρχουν)

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης της ύδρευσης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο, αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης ύδρευσης.

3. Εγκατάσταση αποχέτευσης

3.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής των εγκαταστάσεων αποχέτευσης ακαθάρτων κι όμβριων υδάτων, στους ελέγχους και δοκιμές των εγκαταστάσεων.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων θα αποτελείται από:

- Δίκτυα σωληνώσεων
- Εξοπλισμό δικτύων
- Αντλία λυμάτων
- Φρεάτια, τάφρους

Η εγκατάσταση αποχέτευσης όμβριων υδάτων θα αποτελείται από:

- Σωληνώσεις συλλογής από στέγες και δώματα
- Σωλήνες καθόδου
- Εξαρτήματα
- Φρεάτια, τάφρους

Οι ορισμοί του παρόντος είναι σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

3.2 Υλικά

3.2.1. Σωληνώσεις πλαστικές αποχέτευσης από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)

Όλα τα εντός κτιρίου, κατακόρυφα ή οριζόντια κύρια ή δευτερεύοντα, τμήματα του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων, καθώς και το δίκτυο αερισμού, θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικούς σωλήνες από U-PVC (μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο) κατάλληλους για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 20 °C κατά ΕΛΟΤ EN 1329-1.

Οι σωλήνες θα φέρουν κατάλληλο ενσωματωμένο σύνδεσμο (μούφα), είτε για σύνδεση με κόλλα είτε για σύνδεση με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται τα ελάχιστα επιτρεπτά πάχη των σωλήνων.

Εξωτερική διάμετρος [mm]	Ελάχιστο πάχος τοιχώματος [mm]
40	3,2
50	3,2
63	3,2
75	3,2
100	3,2
125	3,2
140	3,2
160	4,0

Στην κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά ειδικά εξαρτήματα (μούφες, καμπύλες κ.λπ.) πλαστικά.

Τα υλικά που θα είναι αποδεκτά για την εγκατάσταση θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος έτσι, ώστε οι σωλήνες να μην εξέρχουν από την καρότσα. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων, που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνεται λίγο πριν την σύνδεσή τους.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας) έτσι, ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται ξεχωριστά.

Ορθή πρακτική αποτελεί το στοίβασμα σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Το πλάτος της στοίβας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 3,0 m.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, τα άκρα αυτά θα προεξέχουν και δεν θα αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξοχές αιχμηρών λίθων, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο.
- Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθόσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στο σωλήνα.
- Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση, καθόσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο (ovality).
- Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. υψηλές στοίβες).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και θα μετακινούνται κατά τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να μη

ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ.. Επίσης θα προφυλάσσονται από την άμεση έκθεση στην ακτινοβολία του ήλιου και την επαφή με λιπαντικά, χρώματα, καύσιμα κ.λπ.. Οι σωλήνες όταν θα παραμένουν στο εργοτάξιο επί μακρόν θα πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους ή θα επικαλύπτονται με αδιαφανή πλαστικά φύλλα. Κατά το στοίβαγμα θα διαχωρίζονται ανά στρώση, με ξύλινα τεμάχια ή φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων θα αποφευχθούν κρούσεις και φθορές, που θα μπορούσαν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τον χειρισμό των σωλήνων από PVC σε χαμηλές θερμοκρασίες, που προσεγγίζουν το όριο παγετού.

Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών θα εξασφαλίζεται με ταχύτητα φυσικής ροής και θα αποκλείεται η οποιαδήποτε απόθεση στερεών ή στερεοποιούμενων υλών μέσα σε αυτές. Σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, τότε και μόνο τότε θα χρησιμοποιούνται αντλίες για την ανύψωση της στάθμης τους.

Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα θα ελέγχονται πριν την εγκατάστασή τους έτσι, ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που αυτά παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι ενώσεις των πλαστικών σωλήνων με σωλήνες από άλλο υλικό (χαλυβδοσωλήνες, χυτοσιδηροί σωλήνες κ.λπ.), θα γίνονται μέσω κατάλληλων για τον σκοπό αυτό συνδέσμων και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

Απαγορεύεται γενικά να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστρώματα ή δοκούς.

Οι στήλες αποχέτευσης θα οδεύουν δια μέσου των ορόφων κατά το δυνατόν σε κατακόρυφες διαδρομές. Σε περιπτώσεις διέλευσης σωληνώσεων μέσα από στέγες ή οροφές, οι δίοδοι θα στεγανοποιούνται με ασφαλικής ή σιλικονούχας βάσης υλικά έτσι, ώστε να αποκλείεται η διείσδυση νερού μέσα στην στέγη ή την μόνωσή της, χωρίς να είναι πάντα απαραίτητη η χρήση σωληνωτού μανδύα.

Σε περιπτώσεις που δεν θα μπορεί να αποφευχθεί, ακόμη και με ειδικές προβλέψεις, η φόρτιση και καταπόνηση των πλαστικών σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία, τότε αυτές θα προστατεύονται με χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους σωληνωτούς μανδύες και αμφίπλευρη αρθρωτή σύνδεση των σωληνώσεων στα σημεία φόρτισης.

Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, θα πρέπει να επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

Οι στηρίξεις των καμπυλών ή ανοικτών καμπυλών στους πόδες των κατακόρυφων στηλών θα είναι τέτοιες, που θα παραλαμβάνουν τις ωθήσεις από το μέγιστο ύψος πτώσης των λυμάτων.

Η στήριξη έχει μεγάλη σημασία ως προς την μετάδοση του ήχου στα δομικά στοιχεία και από εκεί, μέσω του αέρα, στον χώρο. Γενικά, θα πρέπει να αποφεύγονται ηχογέφυρες με τα δομικά στοιχεία.

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης θα αερίζονται, και για τον σκοπό αυτό θα λαμβάνονται ειδικά μέτρα. Η σύνδεση συστημάτων αερισμού χώρων και αερισμού αποχετευτικών εγκαταστάσεων απαγορεύεται.

Στις περιπτώσεις συστήματος κύριου αερισμού του δικτύου, κάθε στήλη αποχέτευσης θα πρέπει να προεκτείνεται μέχρι και πάνω από την στέγη (ή/και το δώμα) του κτιρίου, ως σωλήνωση αερισμού ίδιας διατομής με την αποχέτευση.

Οι σωλήνες αποχέτευσης, όταν τοποθετούνται μέσα στο έδαφος, θα τοποθετούνται σε μεγαλύτερο βάθος από εκείνους της ύδρευσης. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ονομαστική διάμετρος για υπεδάφεις σωληνώσεις είναι DN 100.

Απαγορεύεται ρητώς η χρήση οποιασδήποτε μορφής θέρμανσης (φλόγιστρο, αερόθερμο κ.λπ.) για την διαμόρφωση της σωλήνωσης.

Δεν θα γίνονται εργασίες μεταφοράς ή εγκατάστασης των σωλήνων όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος θα είναι μικρότερη από 5 °C, για την αποφυγή μόνιμων βλαβών στα υλικά λόγω κτυπημάτων, ρηγματώσεων, κοψιμάτων, στρεβλώσεων κ.λπ..

Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις και στις διακλαδώσεις σωλήνων, όπως επίσης και σε περιπτώσεις αλλαγής υλικού.

Η μείωση της διατομής σωληνώσεων κατά την φορά της ροής δεν θα επιτρέπεται. Αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη θα πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης, των οποίων μάλιστα η κάτω πλευρά θα είναι συνεχής.

Η οριζόντια σωληνώση μεταξύ δύο σημείων καθαρισμού τοποθετείται με την ίδια κλίση σε όλο το μήκος της. Η κλίση δεν επιτρέπεται να υπερβεί την σχέση 1:20 για την αποφυγή μεγάλων ταχυτήτων ροής των λυμάτων.

Η διπλή διακλάδωση δεν επιτρέπεται σε οριζόντιες σωληνώσεις.

Εάν για την τοποθέτηση των στηριγμάτων των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικό σταθεροποίησης, θα επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο το τσιμέντο ή τσιμεντοειδή υλικά.

Στην περίπτωση που οι πλαστικές σωληνώσεις θα οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων, δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης, κ.λπ.), τότε θα πρέπει να απέχουν από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιάζουσες εγκαταστάσεις και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις σωληνώσεις ηλεκτρικών καλωδίων.

Όλες οι σωληνώσεις, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, θα πρέπει να ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.

Οι άδειοι σωλήνες θα πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν.

Για την αντιμετώπιση των θερμικών διαστολών των σωληνώσεων, χωρίς παραμένουσες τάσεις, είναι επιβεβλημένο να χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, των οποίων η στεγανότητα των συνδέσεων θα εξασφαλίζεται μέσω κεφαλών (καμπάνες) και ελαστικών δακτυλίων. Είναι αποδεκτό τα δίκτυα πλαστικών σωληνώσεων αυτού του τύπου να κατασκευάζονται με συγκολλητούς πλαστικούς σωλήνες υπό την προϋπόθεση ότι έχει προβλεφθεί, σε τακτά διαστήματα, η τοποθέτηση διατάξεων παραλαβής των συστολοδιαστολών.

Γενικώς συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω οδηγίες συνδέσεων:

- Στις πλαστικές σωληνώσεις, οι κεφαλές των εξαρτημάτων και των ευθύγραμμων τμημάτων να τοποθετούνται ανάντι της ροής.
- Πρέπει να παραμένει ένα κενό 10 mm μεταξύ βάθους κεφαλής και ευθύγραμμου άκρου του επόμενου σωλήνα μετά την συναρμολόγηση, για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.
- Να στερεώνονται με ένα κολάρο σε απόσταση 5 cm κάτω από την κεφαλή και στην συνέχεια ανά 3 m περίπου, για να υπάρχει δυνατότητα παραλαβής αξονικών συστολοδιαστολών.
- Να μην ενσωματώνονται ποτέ μέσα σε πλάκες μπετόν ή τοίχους. Όπου οι σωλήνες θα διέρχονται από πλάκες μπετόν ή τοίχους θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο χιτώνιο.
- Το κόψιμο των πλαστικών σωλήνων να γίνεται πάντοτε σε γωνία 90° σε σχέση με τον άξονα της σωληνώσεως.
- Όλα τα ευθύγραμμα τμήματα των σωληνώσεων, να ενώνονται μεταξύ τους με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστική κεφαλές τους, άλλως θα χρησιμοποιούνται εξαρτήματα (μούφες), αποκλειόμενης της «κατασκευής» κεφαλών επί τόπου του έργου, στο

ένα από τα δύο ευθύγραμμα τμήματα των σωλήνων του δικτύου.

- Για σωλήνες χωρίς κεφαλή, για την σύνδεση τους χρησιμοποιείται σύνδεσμος (μούφα) του ιδίου υλικού (με ή χωρίς εσωτερική πατούρα) και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με στεγανοποιητικό δακτύλιο ή συγκόλληση.

Η στήριξη των εμφανών σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο με ειδικά στηρίγματα. Αυτά θα πρέπει να περιβάλλουν την σωλήνωση σε όλη την περιφέρειά της και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική της διάμετρο, μέσω ελαστικού δακτυλίου.

Κατά την στήριξη των σωληνώσεων θα λαμβάνεται υπόψη η συστολοδιαστολή τους με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

Η στήριξη των εμφανών σωλήνων θα γίνεται το πολύ ανά 3 m (ανά 2 m στον τελευταίο όροφο του κτιρίου) για τους κατακόρυφους σωλήνες και ανά 2 m για τους οριζόντιους.

Η στήριξη των σωληνώσεων κατάθλιψης αντλιών θα γίνεται ανά 1 m, τουλάχιστον.

Ανεξαρτήτως των ανωτέρω, κατά την οριζόντια έννοια θα πρέπει να υπάρχει στηρίγμα αμέσως μετά τις μικρές συνδέσεις σε θέσεις συστολών, και δύο στηρίγματα εκατέρωθεν τυχόν ειδικών τεμαχίων.

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των εμφανών σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι μεταλλικά χαλύβδινα, γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα ή με την κατάλληλη αντισκωριακή βαφή (αστάρι – χρώμα) για διαβρωτικό περιβάλλον.

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

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι χαλύβδινα γαλβανισμένα, ή ανοξείδωτα όπως και οι βίδες, περικόχλια και ροδέλες (γκρόβερ).

Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα γαλβανισμένα, χαλύβδινα γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα. Στην περίπτωση ανάρτησης θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

Σημαντική παράμετρος για την στήριξη σωλήνωσης από πλαστικούς σωλήνες, εκτός από την θερμοκρασία, θα είναι και το δημιουργούμενο πλήγμα (π.χ. κατακόρυφες στήλες), που μπορεί να προκαλέσει ισχυρές μηχανικές καταπονήσεις. Για τον λόγο αυτό, θα προβλέπεται σε κάθε αλλαγή από την κατακόρυφη στην οριζόντια διεύθυνση (στον πόδα της κατακόρυφης στήλης) κατασκευή αντιπληγματικής διάταξης (χαλύβδινο ικρίωμα, κ.λπ.).

Γενικά επιτρέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων και εντός δαπέδων. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να γίνονται τα εξής:

- Προ της σκυροδέτησης (κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων), θα έχει γίνει η τοποθέτηση, η σύνδεση των εξαρτημάτων και η στήριξη των πλαστικών σωλήνων, που θα εγκιβωτίζονται στα δάπεδα.
- Η σωλήνωση θα έχει την προβλεπόμενη από την μελέτη κλίση.
- Η εκ των υστέρων λάξευση φερόντων οικοδομικών στοιχείων από σκυρόδεμα (τοιχίων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.
- Στις χωνευτές σωληνώσεις θα αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου, προβλέπεται να εμφανιστεί εντός της σωλήνωσης θερμοκρασία του ρέοντος υγρού μεγαλύτερη των 45 °C ή μικρότερη των 4 °C, τότε θα θερμομονώνεται το τμήμα του δικτύου.
- Καμία εγκιβωτισμένη σωλήνωση δεν θα «κλείνει» πριν την τμηματική παραλαβή της από τον επιβλέποντα μηχανικό. Επίσης θα πρέπει να φωτογραφίζεται σε σχέση με λοιπά «σταθερά» σημεία του κτιριακού κελύφους της κατασκευής και οι φωτογραφίες (as built), θα επισυνάπτονται στον φάκελο του έργου.

Οι σωληνώσεις εκτός κτιρίου θα τοποθετηθούν υπεδάφιος περιμετρικά του κτιρίου και με κατάλληλες κλίσεις, σύμφωνα με τα σχέδια. Ο πυθμένας της τάφρου στην στάθμη των χωματουργικών θα είναι ομαλός χωρίς προεξέχοντες αιχμηρούς λίθους. Ανάλογα με την κατηγορία των σωλήνων θα διαμορφώνεται η στρώση έδρασης από άμμο (πάχους συνήθως 10 cm) ή από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10.

Η επιφάνεια έδρασης θα ελεγχθεί επιμελώς ως προς την ομαλότητά της και τα υψόμετρα, τα οποία θα πρέπει να υλοποιούν με ακρίβεια την προβλεπόμενη κλίση από την μελέτη.

Εφιστάται η προσοχή στις θέσεις των συνδέσεων, όπου η διάμετρος της σωληνογραμμής αυξάνει τοπικά λόγω της μούφας έτσι, ώστε να αποφεύγεται η στήριξη των σωλήνων σε εκείνα τα σημεία και μόνο.

Πριν από τον καταβιβασμό τους στο όρυγμα οι σωλήνες θα τοποθετούνται κατά μήκος του, θα επιθεωρούνται με προσοχή για εξακρίβωση τυχόν βλαβών ή φθορών κατά την μεταφορά τους και θα καθαρίζονται με επιμέλεια από τυχόν ρύπους, ιδιαίτερα στα άκρα τους.

Στην συνέχεια θα τοποθετούνται με προσοχή στο όρυγμα, ανάλογα με το βάρος τους και το βάθος του ορύγματος, είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα. Εάν το βάθος ξεπερνάει τα 2,0 m η καταβίβασή τους θα γίνεται με την βοήθεια σχοινιών ή μηχανικών μέσων.

Η κατασκευή των αγωγών θα αρχίζει από τα κατάντη προς τα ανάντη της ροής.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρούνται επακριβώς οι κλίσεις της εγκεκριμένης μελέτης και θα αποφεύγονται οποιεσδήποτε τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις κατά μήκος του άξονα.

Σε κάθε περίπτωση θα επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος του.

Πριν από κάθε, έστω και μερική, πλήρωση των σκαμμάτων θα γίνεται λεπτομερής έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων. Συνιστάται η χρήση εξοπλισμού ελέγχου ευθυγράμμισης με ακτίνες laser.

Η επίτευξη και εξασφάλιση των απαιτούμενων υψομέτρων ροής των σωλήνων θα γίνεται με την διαμόρφωση τοπικών υποστρωμάτων άμμου. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για τον σκοπό αυτό.

Σε όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων το άκρο της σωληνογραμμής θα φράσσεται με κατάλληλο πώμα για την προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

Οι τοποθετημένοι, αλλά μη συνδεδεμένοι σωλήνες, στο όρυγμα δεν θα υπερβαίνουν το μήκος που αντιστοιχεί σε εργασία 2 ημερών.

Συνδέσεις με συγκόλληση με την χρήση ειδικών συγκολλητικών για PVC (solvent cement) θα εφαρμόζονται μόνον όταν προβλέπονται από την μελέτη ή υποδεικνύονται από την επίβλεψη, καθόσον είναι πιο δύσκαμπτες από τις συνδέσεις με ελαστικό δακτύλιο.

Η εφαρμογή της συγκόλλησης γενικώς επιτρέπεται μόνον για μικρές διαμέτρους σωλήνων έως Ø200, των οποίων ο χειρισμός μπορεί να γίνεται εξ ολοκλήρου χειρωνακτικά.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Στην περίπτωση αυτή θα τηρούνται προσεκτικά τα μέτρα ασφαλείας για την χρήση του υλικού, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (αποφυγή επαφής με το δέρμα, χρήση μάσκας, απαγόρευση καπνίσματος).

Μετά την εφαρμογή της κόλλας η σύνδεση θα παραμένει επί 30 λεπτά αδιατάραχτη και 4 ώρες χωρίς εφαρμογή φορτίου.

Όταν απαιτείται, η κοπή ενός σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο, και πάντοτε κάθετα στον άξονα με την βοήθεια οδηγού. Θα ακολουθεί φρεζάρισμα του άκρου κατά γωνία 15° με χονδρή λίμα ή ράσπα και θα απομακρύνονται τα γρέζια με αιχμηρή λεπίδα.

Μετά την τοποθέτηση των αγωγών το όρυγμα θα πληρούται με άμμο καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης μέχρι ύψους D/2 περίπου. Η άμμος θα ωθείται με εργαλεία χειρός έτσι, ώστε να περιβάλλει ικανοποιητικά το κάτω κέλυφος του αγωγού (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού) και στην συνέχεια θα συμπυκνώνεται με ελαφρούς δονητικούς συμπυκνωτές (κοπανοφόρους) με στελέχη στρογγυλεμένα για να μην τραυματίζουν τον αγωγό. Η διάστρωση θα γίνεται σταδιακά και από τις δυο μεριές του σωλήνα έτσι, ώστε να αποφευχθεί ασύμμετρη φόρτιση ή/και οι μετακινήσεις του αγωγού.

Μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας θα συμπληρώνεται ο εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο στις θέσεις των συνδέσεων. Κατά την φάση αυτή η στρώση εγκιβωτισμού θα συμπυκνώνεται με χρήση δονητικής πλάκας.

Τα εδαφικά υλικά επίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων, και μόνο όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα (λόγω εκτέλεσης των εκσκαφών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εργασιών) θα γίνεται δανειοληψία, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

3.2.2. Υδρορροή αλουμινίου

Οι συλλεκτήρες όμβριων υδάτων (λούκια) της στέγης θα είναι κατασκευασμένοι από αλουμίνιο, βαμμένοι εργοστασιακά σε απόχρωση επιλογής της επιβλέπουσας υπηρεσίας. Οι συλλεκτήρες θα πληρούν τα πρότυπα EN 607, EN 612, EN 1462 και θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Οι συλλεκτήρες θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια σύνδεσης (γωνίες, ταυ, τάπες κ.λπ.) και θα εξασφαλίζουν στεγανότητα. Η στήριξή τους περιμετρικά της στέγης θα γίνει με κατάλληλα μεταλλικά γαλβανισμένα (εν θερμώ) στηρίγματα.

3.3 Φρεάτια αποχέτευσης

3.3.1. Γενικά

Κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών (ακαθάρτων, όμβριων), καθώς και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσής ή διακλάδωσής τους, θα διαμορφωθούν φρεάτια για επίσκεψη και καθαρισμό. Τα φρεάτια θα είναι κλειστού τύπου.

Τα φρεάτια κλειστού τύπου θα είναι φρεάτια επίσκεψης σωληνοστομιών, δηλαδή δεν θα διακόπτεται η συνέχεια του δικτύου σωληνώσεων μέσα σε αυτά. Μέσα στο κτίριο θα τοποθετούνται μόνο κλειστού τύπου φρεάτια.

3.3.2. Φρεάτια κλειστού τύπου

Το βάθος των φρεατίων αυτού του τύπου θα είναι συνάρτηση του αριθμού και της κλίσης των σωλήνων, που θα ενώνονται μέσα σε αυτά. Γενικά, οι διαστάσεις τους θα σχετίζονται με το βάθος τους ως εξής:

Διαστάσεις φρεατίου [cm]	Βάθος φρεατίου [cm]
30×30	μέχρι 40
30×40	μέχρι 50
40×50	από 60 μέχρι 75
50×60	από 75 μέχρι 90
80×80	πάνω από 90

Οι διαστάσεις αυτές είναι ενδεικτικές (βλέπε και παραπάνω αναφορά).

Τα φρεάτια θα έχουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα και πλαίσιο ίδιας διατομής με αυτή του φρεατίου μέχρι της διατομής 50×60 cm. Για μεγαλύτερα φρεάτια, το κάλυμμα θα είναι διαστάσεων 60×60 cm. Και σε αυτή την περίπτωση, τα καλύμματα θα είναι κατηγορίας B 125, σύμφωνα με το πρότυπο EN 124, κατασκευασμένα από ελατό (με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή) χυτοσίδηρο, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1083, grade 500-7.

Τα φρεάτια θα καλουπώνονται μαζί με το δάπεδο του κτιρίου, με οπλισμένο σκυρόδεμα των 300 kg τσιμέντου ανά m³, με πολλή προσοχή έτσι, ώστε να μην μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών, που θα συνδέονται στο φρεάτιο. Επιπλέον, τα τοιχώματα και ο πυθμένας θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί.

Επισημαίνεται ότι τα εξωτερικά φρεάτια της αποχέτευσης θα κατασκευαστούν κατά την φάση επίχωσης και διαμόρφωσης του αύλειου χώρου. Επίσης, τα εσωτερικά φρεάτια θα κατασκευαστούν κατά την διαμόρφωση των δαπέδων.

Διευκρινίζεται ότι εργασίες κατασκευής των φρεατίων περιλαμβάνονται στο κατά αποκοπή τίμημα των Η/Μ εγκαταστάσεων και καμία εργασία δεν θα πληρωθεί με τιμή μονάδας.

3.4 Εξαρτήματα – εξοπλισμός δικτύου

3.4.1. Τάπες (ανοίγματα) καθαρισμού

Σε κάθε απόληξη κι αρχή των ευθειών οριζόντιων τμημάτων του δικτύου, σε αλλαγές διεύθυνσης, καθώς και σε ευθείες οδεύσεις (χωρίς διακλαδώσεις), κάθε 15 m μήκους θα τοποθετούνται στόμια καθαρισμού, είτε σε νεκρή προέκταση του σωλήνα της αρχής του ευθύ τμήματος του αγωγού, είτε σε διακλάδωση καθαρισμού που θα κατασκευάζεται με ημι-ταυ και στην οποία θα τοποθετείται το στόμιο καθαρισμού. Οι διακλαδώσεις καθαρισμού θα κατασκευάζονται με τέτοια διεύθυνση έτσι, ώστε στην κανονική λειτουργία του δικτύου να μην συγκρατούν λύματα. Η δε γωνία τους με το δίκτυο θα είναι 135°, η οποία θα επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικού ημι-ταυ κι ανοιχτής καμπύλης. Οι τάπες καθαρισμού θα είναι σε θέσεις προσιτές για τον καθαρισμό και διατεταγμένες κατά τέτοιο τρόπο, σε σχέση με τα δομικά στοιχεία, τις σωληνώσεις και τον μόνιμο εξοπλισμό, έτσι, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός αν απαιτηθεί.

Οι επιδαπέδιες τάπες καθαρισμού θα πρέπει να είναι από χυτοσίδηρο, επασφατωμένες, με τετραγωνικό κάλυμμα επιχρωμιωμένο, χυτοσίδηρο ή nickel-bronze, ανάλογο με την τελική

επιφάνεια του δαπέδου (το γέμισμα θα γίνεται επιτόπου με υλικό ανάλογο με το παρακείμενο δάπεδο), με δακτυλίους σύσφιξης και στεγανότητας ή μεμβράνη, αεροστεγούς και υδατοστεγούς κατασκευής και ασφαλής έναντι αντίστροφης ροής για πίεση μέχρι 0,5 bar.

Τα καλύμματα των ανοιγμάτων καθαρισμού στους χώρους των Η/Μ εγκαταστάσεων (λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο κ.λπ.) θα πρέπει να έχουν μία ελάχιστη αντοχή σε φορτίο Β 125.

Οι τάπες καθαρισμού, που θα τοποθετηθούν στους πλαστικούς σωλήνες εντός των οροφών, θα είναι από PVC.

3.4.2. Οσμοπαγίδες (σιφώνια) δαπέδου

Οι οσμοπαγίδες δαπέδου, που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης των χώρων των W.C., θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, σύμφωνες με το DIN 19599, από πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), με εισόδους $\varnothing 40/\varnothing 50$ (οι ασύνδετες εισοδοί θα φέρουν τάπα) κι έξοδο $\varnothing 50/\varnothing 75$ και σχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα διαστάσεων 100×100 mm, τουλάχιστον, αντοχής σε φορτίο 300 kg.

Τα σιφώνια στους χώρους των Η/Μ εγκαταστάσεων και παρόμοιας χρήσης χώρους (όπου υπάρχουν) θα είναι εξολοκλήρου από πλαστικό, με έξοδο διαμέτρου $\varnothing 75$ και σχάρα από ανοξείδωτο χάλυβα διαστάσεων 100×100 mm, τουλάχιστον, αντοχής σε φορτίο 300 kg.

3.4.3. Οσμοπαγίδες (σιφώνια) υδραυλικών υποδοχέων

Οι οσμοπαγίδες για τους νιπτήρες θα είναι τύπου U, από ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, υλικό αντοχής μέχρι και 120 °C, $\varnothing 50$ mm.

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική διάμετρος της εξόδου της οσμοπαγίδας τέτοιου τύπου, θα είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνας σύνδεσης.

3.4.4. Γενική οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνα)

Θα κατασκευασθεί από υλικά, όπως οι σωλήνες από σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), ίδιας αντοχής και προδιαγραφών με αυτούς.

Θα φέρει σίφωνα τύπου U και δύο (2) στόμια καθαρισμού στα άκρα του σίφωνα. Θα είναι κλειστού τύπου. Πριν τον σίφωνα θα φέρει διακλάδωση (ταυ) από την οποία θα αναχωρεί πλαστικός σωλήνας $\varnothing 100$ με την βαλβίδα αερισμού (μίκρα).

Το πάχος του τοιχώματος της βαλβίδας αερισμού θα είναι 3 mm, τουλάχιστον, και η ελεύθερη διατομή ανοίγματός της θα είναι 3.600 mm², τουλάχιστον.

Επισημαίνεται ότι ο μηχανοσίφωνα θα κατασκευαστεί κατά την φάση επίχωσης και διαμόρφωσης του αύλειου χώρου.

Διευκρινίζεται ότι εργασίες που αφορούν τον μηχανοσίφωνα περιλαμβάνονται στο κατά αποκοπή τμήμα των Η/Μ εγκαταστάσεων και καμία εργασία δεν θα πληρωθεί με τιμή μονάδας.

3.4.5. Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα)

Η αυτόματη δικλείδα αερισμού θα συνδεθεί στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό σε απόσταση το πολύ 1 m πριν από την είσοδο του μηχανοσίφωνα.

Σκοπός της είναι να επιτρέπει την εισαγωγή αέρα αερισμού στην εγκατάσταση. Η κεφαλή της θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο, θα έχει διάμετρο στομίου 10 cm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 2 mm. Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας θα πρέπει να μην είναι μικρότερη από 36 mm².

Το φύλλο της μίκρας θα πρέπει να καλύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

3.4.6. Κεφαλή αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από την στέγη ή/και το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος ή καπέλο PVC.

Επίσης, η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στη στέγη ή/και στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο όμβριων υδάτων στο κτίριο.

3.4.7. Λεκάνες συλλογής όμβριων

Στα διάφορα σημεία συλλογής των όμβριων υδάτων, σύμφωνα με τα σχέδια, θα εγκατασταθούν οι λεκάνες συλλογής όμβριων (ταρατσομόλυβδα).

Θα είναι κατάλληλες διαμορφωμένες από φύλλο μολύβδου πάχους 3 mm, τουλάχιστον, και θα συγκολληθούν επάνω στον οχετό από μολύβδο, που θα συνδέει το στόμιο με την υδρορροή. Η εγκατάστασή τους θα γίνει έτσι, ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτη στεγανοποίηση των σημείων απορροής.

3.5 Υδραυλικοί υποδοχείς

3.5.1. Γενικά

Στην αποχέτευση των ακαθάρτων συμπεριλαμβάνονται οι υδραυλικοί υποδοχείς, η εγκατάστασή τους στους χώρους υγιεινής, η σύνδεσή τους με τα δίκτυα αποχέτευσης και ύδρευσης και η ενσωμάτωση σε αυτούς των κάθε σχήματος και είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων καθώς και των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ. έτσι, ώστε να διαμορφωθεί πλήρης εγκατάσταση για τους κάθε είδους υποδοχείς.

Τα υλικά που θα ενσωματώνονται στην εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων είναι τα παρακάτω:

- Για τοποθέτηση επί του δαπέδου:
 - Λεκάνες αποχωρητηρίου (WC ευρωπαϊκού τύπου) καθήμενου τύπου, χαμηλής πίεσης, πίσω ή κάτω απορροής με ενσωματωμένο δοχείο πλύσεως και καπάκι.
- Για επίτοιχη τοποθέτηση και οι συνδέσεις ύδρευσης επί αυτών:
 - Νιπτήρες με ή χωρίς κολώνα.
- Για τοποθέτηση ένθετων επί πάγκου και οι συνδέσεις ύδρευσης εκτός των υποδοχέων.
 - Νιπτήρες.
- Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, για σύνδεση των ειδών υγιεινής με την εγκατάσταση της ύδρευσης και της αποχέτευσης.
 - Εύκαμπτοι ενισχυμένοι σωλήνες σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης (βλέπε ύδρευση).
 - Ενσωματούμενα σιφώνια.

Όλοι οι κοινοί υδραυλικοί υποδοχείς νοούνται πλήρεις με όλα τα παρελκόμενά τους. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες κ.λπ. θα είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

Τα υλικά που είναι θα αποδεκτά για την εγκατάσταση θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία (πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000) από φορέα της EQNET.

Τα υλικά που θα μπορούν να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υδραυλικών υποδοχέων είναι τα εξής:

- Υλικά υαλώδους πορσελάνης

Η πορσελάνη θα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις από πλευράς υγιεινής, αισθητικής και αντοχής της εξωτερικής επιφάνειας. Είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο υλικό για τους υδραυλικούς υποδοχείς.

- Χυτοσίδηρος

Ο χυτοσίδηρος, υλικό υψηλής αντοχής στην διάβρωση, θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή ειδών υγιεινής ανθεκτικών στα αλκαλικά διαλύματα. Οι χυτοσιδηροί υποδοχείς (όπου προβλέπονται) θα πρέπει να είναι επισμαλτωμένοι.

- Χαλυβδοελάσματα

Οι υποδοχείς από μη ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα θα πρέπει να είναι επισμαλτωμένοι για να επιτευχθεί η απαιτούμενη αντοχή σε διάβρωση.

- Ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα

Οι υποδοχείς από εν ψυχρώ διαμορφωμένα ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα θα μπορεί να χρησιμοποιούνται χωρίς άλλη επεξεργασία επιφανείας.

- Συνθετικά υλικά – πλαστικά

Τα ακρυλικά θερμοσκληρυνόμενα υλικά αποτελούν την πρώτη ύλη για χύτευση σε καλούπια μερικών υδραυλικών υποδοχέων σε προκατασκευασμένη μορφή. Θα είναι ανθεκτικά σε αλκαλικά διαλύματα και αραιωμένα οξέα.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προϊόντα από άλλα κράτη των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων, που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη μέθοδος προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, ρωγμών, φθοράς ή αδυναμίας στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι επιδράσεων που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

Οι στηρίξεις σε συνδυασμό με τις συνδέσεις θα επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας. Τα εξαρτήματα στερέωσης και στήριξης των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τον σκοπό αυτό, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στήριξης από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

Θα πρέπει να έχει γίνει η κατάλληλη προετοιμασία (αναμονές σύνδεσης αποχέτευσης και ύδρευσης) προ της κατασκευής του τελικού δαπέδου έτσι, ώστε κατά την τελική φάση να

τοποθετηθούν και συνδεθούν οι υδραυλικοί υποδοχείς.

Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα θα ελέγχονται πριν την εγκατάσταση έτσι, ώστε να αποκλείεται η χρησιμοποίησή τους σε περιπτώσεις που αυτά παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Όλα τα είδη υγιεινής, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, θα ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.

Τα είδη μίας και της ίδιας κατηγορίας (π.χ. είδη πορσελάνης ή οι πάνω σε αυτά δικλείδες κ.λπ.) θα είναι προέλευσης του ιδίου εργοστασίου κατασκευής και της ίδιας ποιοτικής στάθμης.

Αποκλείεται η χρήση ειδών της ίδιας κατηγορίας με διαφορετική προέλευση.

Ειδικά, η εγκατάσταση και η προσαρμογή του στομίου κάθε υποδοχέα προς τον οχετό αποχέτευσης θα γίνει κατά τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση του υποδοχέα χωρίς τον κίνδυνο να σπάσει. Στους περισσότερους υποδοχείς τούτο θα επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων-δακτυλίων που θα εξασφαλίζουν και συναρμογή και απόλυτη στεγανότητα.

Η καταλληλότητα των υδραυλικών υποδοχέων θα προϋποθέτει την κατασκευή τους (υλικό και διαμόρφωση) έτσι, ώστε να πληρούν κατά ελάχιστον τους εξής όρους:

- Να είναι ανθεκτικοί στις μηχανικές φορτίσεις που από την χρήση τους υφίστανται έτσι, ώστε να μην θραύονται, ρηγματώνονται ή παραμορφώνονται (ΕΛΟΤ 902 και ΕΛΟΤ 904).
- Να έχουν επιφάνειες λείες και όχι απορροφητικές έτσι, ώστε να μην κατακρατούν υπολείμματα ακαθαρσιών και να καθαρίζονται εύκολα (ΕΛΟΤ 907 και ΕΛΟΤ 1250).
- Να έχουν αντοχή στα οξέα και στα χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ΕΛΟΤ 905 και ΕΛΟΤ 906).
- Να έχουν τις τυποποιημένες διαστάσεις σύνδεσης με τα υποστηρικτικά τους δίκτυα, σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα (ΕΛΟΤ EN 33, ΕΛΟΤ EN 35, ΕΛΟΤ EN 232, ΕΛΟΤ EN 251 κ.λπ.).

Οι υδραυλικοί υποδοχείς θα εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε η απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των στερεών που μεταφέρονται από αυτά να συντελείται έτσι, ώστε να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση των στερεών υλών μέσα σε αυτούς.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις των ειδών υγιεινής με τις σωληνώσεις αποχέτευσης.

Για τις συνδέσεις προς τα δίκτυα ύδρευσης απαιτούνται εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων.

Εάν για την στήριξη χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικά σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο τσιμεντοειδή, αποκλεισμένου του γύψου.

3.5.2. Υδραυλικοί υποδοχείς για τοποθέτηση επί του δαπέδου

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου θα γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Να έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά θα κατασκευάζονται και θα ταπώνονται με σταθερά καπάκια αποκλεισμένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του δαπέδου.
- Να είναι γνωστή (από την μελέτη) η θέση εκροής των υγρών έτσι, ώστε να κατασκευαστεί με κατάλληλη διαμόρφωση (θέση και μήκος) η αναμονή σύνδεσης του δικτύου αποχέτευσης.

Οι υποδοχείς αυτοί θα τοποθετηθούν ελεύθεροι και δεν θα εφάπτονται σε κανέναν τοίχο. Θα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

τοποθετηθούν εγκάρσια ως προς τον τοίχο, σε απόσταση 15 – 25 cm από αυτόν επί του οποίου θα τοποθετηθεί το δοχείο πλήσης ή η βαλβίδα συνεχούς ροής ή η σύνδεση ύδρευσης έτσι, ώστε να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά τους με τους αγωγούς που θα έρχονται από την αποχέτευση και το δίκτυο για την πλήση.

Ο υποδοχέας θα τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του έτσι, ώστε να βεβαιωθεί η ευστοχία της προβλεπόμενης θέσης και το μήκος του αποχετευτικού αγωγού που θα παραλαμβάνει τα εκρέοντα υγρά. Θα σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία, όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρος των οπών αυτών είναι θα ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Στην συνέχεια θα απομακρύνεται ο υποδοχέας, θα ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και κατόπιν θα γίνεται η σύνδεση της σωλήνωσης με τα υποστηρικτικά δίκτυα.

Μετά την σύνδεση των υποστηρικτικών δικτύων, θα σταθεροποιείται ο υποδοχέας στο δάπεδο με τους κοχλίες στήριξης που τον συνοδεύουν και το αντίστοιχο παρέμβυσμα και τελικά θα επιχρίεται στον αρμό του με τσιμεντοειδές ή πλαστικό υλικό συγκόλλησης. Πρέπει να δοθεί προσοχή έτσι, ώστε οι βίδες να σφίχτούν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα θα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που είναι δυνατόν να σπάσουν τον υποδοχέα. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλίων στήριξης, να μην παραμένουν «κρυφές» πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Η στερέωση του υποδοχέα με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, διότι είναι δυνατόν να σπάσει εξαιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών, πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος και των τάσεων που αναπτύσσονται.

Λεκάνη αποχωρητηρίου καθήμενου τύπου χαμηλής πίεσης (σιφωνικής δράσης)

Η λεκάνη θα είναι «καθήμενου τύπου» (ευρωπαϊκού τύπου) και θα φέρει σιφώνιο, που η χάραξή του θα είναι τέτοια έτσι, ώστε να διευκολύνει την έκπλυση. Το βάθος της οσμοπαγίδας (κόφτρα) θα είναι τουλάχιστον 5 cm έτσι, ώστε να μην προξενείται η κάθοδος της στάθμης ασφαλείας σε περιπτώσεις που η χρήση είναι μικρή ή σε αραιά χρονικά διαστήματα. Η λεκάνη θα είναι από λευκή πορσελάνη, θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το δοχείο πλήσης (εφόσον δεν προβλέπεται διακόπτης συνεχούς ροής) και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού έκπλυσης. Το νερό έκπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλήσης, που θα βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, θα πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνι της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητα, με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης. Η διάμετρος εξόδου του σιφωνίου θα είναι εσωτερικά τουλάχιστον 80 mm και εξωτερικά 100 mm. Το στόμιο εξόδου του σιφωνίου θα μπορεί να είναι εξωτερικό (πίσω ή πλάγιο) ή κεκαμμένο (κατακόρυφο), ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης και θα φέρει στόμιο αερισμού.

Θα πρέπει να δοθεί προσοχή έτσι, ώστε ο σωλήνας που θα έρχεται από το δοχείο πλήσης για να εισέλθει στον μαστό της λεκάνης να έχει μήκος 2 – 4 cm το πολύ, γιατί αλλιώς θα μπορεί να φραγεί η έξοδος του νερού προς την λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού θα πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στον μαστό και μπορεί

να τον σπάσουν. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιείται ελαστικός σύνδεσμος.

Το δοχείο πλύσης θα είναι του ιδίου υλικού με την λεκάνη και θα εδράζεται σε αυτήν. Η εγκατάσταση του δοχείου πλύσης θα ακολουθεί της τοποθέτησης της λεκάνης, για το οποίο θα πρέπει να προβλεφθεί η θέση της τροφοδοσίας νερού του δικτύου ύδρευσης. Το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα) που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί το δοχείο πλύσης.

Το δοχείο πλύσης θα είναι χωρητικότητας 12 lit, με δυνατότητα ενεργοποίησης της βαλβίδας μέσω επιχρωμιωμένου πιεστικού μηχανισμού για εκφόρτιση μισής ή ολόκληρης ποσότητας του νερού, θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστική βαλβίδα (φλοτεροδιακόπτη) με πλαστικό πλωτήρα, σύνδεση DN 15 και έξοδο $\varnothing$ 32 mm.

Το δοχείο πλύσης θα τοποθετείται στις ειδικές για τον σκοπό αυτό υποδοχές της λεκάνης, οπότε ταυτόχρονα θα γίνεται και η σύνδεση του σωλήνα έκπλυσης με το αντίστοιχο στόμιο. Η στερέωση του δοχείου θα γίνεται μέσω ελαστικού παρεμβύσματος, για την αποφυγή μεταφοράς κραδασμών στην λεκάνη και στο στόμιο εκροής του νερού. Κατόπιν, θα γίνεται και η τοποθέτηση του τροφοδοτικού σωλήνα ύδρευσης με την αυτόματη βαλβίδα (φλοτεροδιακόπτη) του δοχείου, με εύκαμπτο ενισχυμένο σωλήνα, μέσω ρακόρ σύνδεσης. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση), όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

3.5.3. Υδραυλικοί υποδοχείς για ενσωμάτωση εντός του δαπέδου

Η τοποθέτηση αυτού του τύπου των υποδοχών θα γίνεται πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου και του περιτοιχίσματός τους. Για τον λόγο αυτό, θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση της λεκάνης κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης και αερισμού.
- Θα έχει ελεγχθεί η στεγανότητα των υποστηρικτικών υδραυλικών δικτύων.
- Θα έχει προβλεφθεί σωστά η τελική στάθμη του δαπέδου.

Ο υποδοχέας θα τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του, μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και έχει ελεγχθεί η στεγανότητά του. Θα γίνεται η στήριξή του επί του δαπέδου όπου θα εδράζεται, με ιδιαίτερη προσοχή έτσι, ώστε να μη φορτίζεται ο αποχετευτικός σωλήνας που θα βρίσκεται στον πυθμένα από το βάρος των ατόμων που θα τον χρησιμοποιούν. Παράλληλα, η στήριξη αυτή θα πρέπει να είναι σταθερή και για τον λόγο αυτό αποκλείεται η απλή τοποθέτηση τούβλων χωρίς συνδετική τσιμεντοκονία.

Στην συνέχεια θα γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής της μέσω εύκαμπτου συνδέσμου και των λοιπών υποστηρικτικών σωληνώσεων. Θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανοποίηση των συνδέσεων, λόγω του ότι δεν θα μπορούν να ελέγχονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.

Τέλος, θα καλύπτεται το στόμιο εκροής με σταθερό κάλυμμα και θα σκεπάζεται ολόκληρη η επιφάνεια του υποδοχέα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα έτσι, ώστε να μην τραυματιστεί ή καταστραφεί η επιφάνειά της κατά την διάρκεια κατασκευής του τελικού δαπέδου και των επενδύσεων των τοίχων.

Εφιστάται η προσοχή στην στεγανοποίηση μεταξύ του υποδοχέα και των περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (τοίχοι, δάπεδα κ.λπ.) κατά την κατασκευή της τελικής επένδυσης.

3.5.4. Υδραυλικοί υποδοχείς για επίτοιχη τοποθέτηση και οι συνδέσεις ύδρευσης επί αυτών

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επένδυσης του τοιχώματος, επί του οποίου θα στηρίζονται. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλειομένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής της επένδυσης του τοιχώματος.
- Εφόσον το τοίχωμα επί του οποίου θα εδράζονται οι υποδοχείς αυτής της κατηγορίας θα είναι από γυψοσανίδα, θα έχει προβλεφθεί κατάλληλη μεταλλική βάση στήριξης (χαλύβδινη πλάκα επί χαλύβδινων γωνιών) που θα μεταφέρει το κύριο βάρος στο δάπεδο. Επίσης, εφόσον το τοίχωμα θα γίνεται με διπλή γυψοσανίδα, η στήριξη θα μπορεί να είναι μία μεταλλική μόνο πλάκα για τις περιπτώσεις που ο υδραυλικός υποδοχέας δεν πρόκειται να μεταβιβάσει μεγάλο φορτίο στο τοίχωμα (π.χ. νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.). Η βάση αυτή θα φέρει και τις αντίστοιχες οπές για σύνδεση των υποστηρικτικών δικτύων (αποχέτευση, αερισμός, σωλήνωση για το νερό έκπλυσης, ύδρευση κ.λπ.).
- Στους υδραυλικούς υποδοχείς που θα συνδέονται με το νερό χρήσης θα έχουν προβλεφθεί και οι αναμονές κρύου και ζεστού νερού. Έτσι, το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα), που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.

Οι υποδοχείς αυτοί θα τοποθετηθούν σε επαφή με το τοίχωμα. Για τον λόγο αυτό, οι συνδέσεις με τα δίκτυα θα γίνουν «από μπροστά», εκτός εάν από την μελέτη προβλέπεται διαφορετικά. Αυτό επισημαίνεται διότι θα πρέπει να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά τους.

Μετά την ολοκλήρωση της τελικής επιφάνειας του τοιχώματος, επί του οποίου θα στηρίζεται ο υποδοχέας, εφόσον είναι τυπική τοιχοποιία με τούβλα, για τους υποδοχείς που δεν θα φέρουν το βάρος ατόμων (νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.), θα προσαρμόζεται προσωρινά η βάση τους και θα σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία, όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή τους.

Η διάμετρος των οπών αυτών θα πρέπει να είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Στην συνέχεια, θα απομακρύνεται η βάση του υποδοχέα, θα ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και θα στερεώνεται η βάση του υποδοχέα επί του τοιχώματος. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλιών στήριξης να μην παραμένουν «κρυφές» πλευρές τους, που θα δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Επί της βάσης θα τοποθετείται και θα στερεώνεται ο υποδοχέας και θα γίνεται η σύνδεση με τις σωληνώσεις των υποστηρικτικών δικτύων.

Ουρητήρια

Το επίτοιχο ουρητήριο θα συνοδεύεται από τους κοχλίες επίτοιχης στήριξής του και από βαλβίδα εκκένωσης 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα και από τον μαστό εισόδου του νερού έκπλυσης.

Η τοποθέτηση του ουρητηρίου θα γίνεται, ομοίως, μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επικάλυψης του τοιχώματος.

Μετά την τοποθέτηση του ουρητηρίου και την στήριξή του, θα πρέπει να γίνουν οι συνδέσεις με τα υπόλοιπα υποστηρικτικά δίκτυα. Η αποχέτευση του ουρητηρίου θα μπορεί να οδηγηθεί άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, αλλιώς θα οδηγείται σε «τυφλό» σιφώνιο δαπέδου που θα διαθέτει οσμοπαγίδα.

Για κάθε ουρητήριο προβλέπεται βαλβίδα έκπλυσης με διακόπτη πίεσης (μπουτόν), η οποία θα παραμένει ανοικτή όσο θα κρατείται πατημένος ο διακόπτης.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση), όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

Νιπτήρες με ή χωρίς κολώνα

Οι νιπτήρες θα μπορεί να είναι διαφορετικών τύπων ως προς:

- το μήκος, το πλάτος και γενικότερα το σχήμα (ορθογωνικό, κυκλικό, ημικυκλικό, αχιβάδα κ.λπ.).
- εάν έχει ή όχι κολώνα.

Ο νιπτήρας θα πρέπει να έχει όσο το δυνατόν πιο απλό σχήμα, με στρογγυλεμένα χείλη και να παρουσιάζει τις ελάχιστες δυνατές ραβδώσεις, για τον εύκολο καθαρισμό του. Στο επάνω μέρος του θα φέρει υπερχειλίση, συνδεδεμένη εκ κατασκευής με την βαλβίδα.

Η λεκάνη θα μπορεί να εφάπτεται ή να απέχει από τον τοίχο. Στην πρώτη περίπτωση θα πρέπει να φέρει πλάτη, η οποία να χωνεύεται ελαφρά στον τοίχο, ενώ στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να είναι χωρίς πλάτη. Επίσης, θα μπορεί να φέρει και κολώνα για την κάλυψη του σιφωνίου.

Οι νιπτήρες θα συνοδεύονται και με τα εξής παρελκόμενα:

- Βαλβίδα εκκένωσης 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.
- Σιφώνιο σχήματος «U», 1¼" ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο, με βάθος παγίδευσης του νερού (ύψος οσμοπαγίδας) τουλάχιστον 5 cm.
- Κατάλληλα στηρίγματα για την στήριξή του.

Εναλλακτικά, η βαλβίδα ή και το σιφώνιο θα μπορεί να είναι από ειδικό πλαστικό

Στους νιπτήρες που θα έχουν κολώνα, μετά την τοποθέτηση και στήριξή τους, το σιφώνιο θα καλύπτεται με την κολώνα. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή η μέτρηση του ύψους τοποθέτησης έτσι, ώστε να μην φορτίζεται η κολώνα.

Η προσαρμογή του δικτύου αποχέτευσης προς την βαλβίδα γίνεται με την βοήθεια λυόμενου συνδέσμου, ενώ προς το επίτοιχο τμήμα με ελαστικό παρέμβυσμα, το οποίο θα καλύπτεται με επιχρωμιωμένη ροζέτα.

Η σύνδεση των κρουνών εκροής με το κρύο και το ζεστό νερό χρήσης, αντίστοιχα, θα γίνεται με ενισχυμένο σωλήνα, μέσω ρακόρ. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση) όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

3.5.5. Υδραυλικοί υποδοχείς ένθετοι επί πάγκου

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου (νιπτήρες ή νεροχύτες) θα γίνεται κατά την φάση της κατασκευής ενός πάγκου, επί της επιφάνειας του οποίου εντάσσεται ο υποδοχέας.

Τα είδη κρουνοποιίας θα έχουν και αυτά δική τους θέση, είτε επί του υποδοχέα, είτε επί του πάγκου.

Για τους υποδοχείς αυτούς θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλεισμένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του τοίχου.
- Το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα) που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων γίνεται επί ενός «επίπλου» (πάγκου) επί του οποίου θα χαράσσεται το σχήμα του περιγράμματος του υποδοχέα με την χρήση «πατρών». Το σχήμα θα κόβεται και θα αφαιρείται το τμήμα της επιφάνειας του επίπλου, όπου θα τοποθετηθεί ο υποδοχέας. Μετά την κοπή, θα προσαρμόζεται ο υποδοχέας και θα σφραγίζονται όλοι οι αρμοί με ψυχή υγροσκοπική σιλικόνη.

Μετά την τοποθέτηση και την σφράγιση των αρμών, θα γίνεται η σύνδεση με τα υποστηρικτικά δίκτυα (αποχέτευσης και ύδρευσης).

3.6 Υδραυλικοί υποδοχείς ατόμων με ειδικές ανάγκες (Α.Μ.Ε.Α.)

3.6.1. Γενικά

Τα υλικά που θα ενσωματωθούν στην εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων Α.Μ.Ε.Α. θα είναι τα παρακάτω:

- Για τοποθέτηση επί του δαπέδου:
 - Λεκάνες αποχωρητηρίου (WC) καθήμενου τύπου, χαμηλής πίεσης, πίσω ή κάτω απορροής με καπάκι.
- Για επίτοιχη τοποθέτηση:
 - Νιπτήρες.
 - Δοχεία πλύσεως λεκανών WC.
- Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, για σύνδεση των ειδών υγιεινής με την εγκατάσταση της ύδρευσης και της αποχέτευσης.
 - Εύκαμπτοι ενισχυμένοι σωλήνες σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης.
 - Ενσωματούμενα σιφώνια.

Όλα τα είδη υγιεινής νοούνται πλήρη με όλα τα παρελκόμενά τους. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιχρωμωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες, κ.λπ., θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

3.6.2. Λεκάνη Α.Μ.Ε.Α.

Η λεκάνη W.C. θα είναι καθήμενου τύπου από πορσελάνη, λευκού χρώματος. Η λεκάνη θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα εύκολης προσέγγισης από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα η λεκάνη θα έχει:

- Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες.
- Βάση στήριξης στο δάπεδο με όσο γίνεται πιο μικρό μέγεθος και τοποθετημένη στο πίσω μέρος έτσι, ώστε να δίνει ένα τελικό σχήμα στην λεκάνη με το πάνω μέρος της να εξέχει όσο γίνεται περισσότερο.

Η λεκάνη θα έχει κατάλληλες διαστάσεις και θα τοποθετηθεί έτσι, ώστε:

- Το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70 cm.
- Το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι περίπου 50 cm (χρήση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18" ή χρήση ειδικού καθίσματος για εξασφάλιση ύψους του

καλύμματος από το δάπεδο περίπου 50 cm).

Η λεκάνη της κατηγορίας αυτής θα συνοδεύεται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Βαλβίδα πλύσης ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό ή κομβίο χειρισμού αυτόματης επαναφοράς, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 1,2 bar και χαμηλή στάθμη θορύβου (<20 db).
- Επιθυμητή είναι η χρήση πνευματικής βαλβίδας, σε απομακρυσμένη από το δοχείο θέση, για εύκολο χειρισμό από τον καθισμένο χρήστη.
- Κάθισμα λεκάνης υπερβαρέως τύπου, αποδεδειγμένα ειδικής κατασκευής για αναπήρους έτσι, ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στερεή προσαρμογή στην λεκάνη.
- Πτυσσόμενους ή σταθερούς βραχίονες, ρυθμιζόμενου ύψους, για την υποστήριξη του καθήμενου ατόμου.

Η λεκάνη θα φέρει σιφώνιο που η χάραξή του θα είναι τέτοια έτσι, ώστε να διευκολύνει την έκπλυση. Το βάθος της οσμοπαγίδας (κόφτρα) θα είναι τουλάχιστον 5 cm έτσι, ώστε να μην προκαλείται κάθοδος της στάθμης ασφαλείας σε περιπτώσεις που η χρήση είναι μικρή ή σε αραιά χρονικά διαστήματα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το δοχείο πλύσης και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

Για τη λεκάνη Α.Μ.Ε.Α., ως προς την εγκατάστασή της και την σύνδεσή της με τα υποστηρικτικά δίκτυα ισχύουν τα ίδια όπως και στις κοινές λεκάνες καθήμενου τύπου.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού έκπλυσης. Το νερό έκπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης που βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, θα πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνιο της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητά του με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης. Η διάμετρος εξόδου του σιφωνίου θα είναι εσωτερικά τουλάχιστον 80 mm και εξωτερικά 100 mm. Το στόμιο εξόδου του σιφωνίου μπορεί να είναι εξωτερικό (πίσω ή πλάγιο) ή κεκαμμένο (κατακόρυφο) ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης και θα φέρει στόμιο αερισμού.

Η τοποθέτηση της λεκάνης αποχωρητηρίου γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση της λεκάνης κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης και αερισμού. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια αποκλεισμένων ως καλυμμάτων των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του δαπέδου.
- Θα είναι γνωστή (από την μελέτη) η θέση εκροής των υγρών, δηλαδή «πίσω» ή «κάτω» απορροής έτσι, ώστε να κατασκευαστεί με κατάλληλη διαμόρφωση (θέση και μήκος) η αναμονή σύνδεσης του δικτύου αποχέτευσης.

Η λεκάνη θα τοποθετηθεί ελεύθερη και δεν θα εφάπτεται με κανέναν τοίχο. Θα τοποθετηθεί εγκάρσια και απόσταση 15 – 25 cm από τον τοίχο επί του οποίου θα στηριχθεί η βαλβίδα πλύσεως έτσι, ώστε να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά της με τους αγωγούς που έρχονται από την αποχέτευση και το δίκτυο για την πλύση.

Τέλος, θα σταθεροποιείται στο δάπεδο με τους κοχλίες στήριξης που την συνοδεύουν και με το αντίστοιχο παρέμβυσμα, που τελικά θα επιχρίεται στον αρμό του με τσιμεντοειδές ή πλαστικό υλικό συγκόλλησης. Θα δοθεί προσοχή, ώστε οι βίδες να σφίχτούν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που δυνατόν να σπάσουν την λεκάνη. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλίων στήριξης να μην παραμένουν

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

«κρυφές» πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, διότι είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών, πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος και των τάσεων που αναπτύσσονται.

3.6.3. Νιπτήρας Α.Μ.Ε.Α.

Ο νιπτήρας θα είναι λευκός από πορσελάνη, θα έχει κατάλληλο σχήμα με μικρή εσοχή στο πρόσθιο μέρος και στρογγυλεμένες γωνίες. Ο νιπτήρας θα πληροί τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις και θα παρέχει τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες:

- Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από άτομα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό ο νιπτήρας θα έχει:
 - Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης (όχι μεγαλύτερο των 12,5 cm) έτσι, ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ατόμου που θα τον χρησιμοποιήσει.
 - Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που θα είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά, όπου θα διαμορφώνεται εσοχή προς το στήθος του χρήστη.
 - Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκένωσης στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.
- Το ύψος του νιπτήρα θα είναι 0,85 m από το δάπεδο για το επάνω μέρος του και 0,70 m για το κάτω και θα συνοδεύεται από ράφι στο ίδιο με αυτόν ύψος.
- Σύνδεση όλων των υδραυλικών σωληνώσεων (ύδρευσης και αποχέτευσης) με εύκαμπτους και θερμομονωμένους κατά περίπτωση σωλήνες για την προστασία των ποδιών των ατόμων με αμαξίδια.

Η τοποθέτηση του νιπτήρα Α.Μ.Ε.Α. θα γίνεται με παρόμοιο τρόπο όπως και των κοινών με μόνη διαφορά την ρυθμιζόμενου ύψους ανάρτηση και την εγκατάσταση εύκαμπτων υδραυλικών συνδέσεων (ύδρευσης και αποχέτευσης).

Η ρύθμιση του ύψους και της κλίσης του νιπτήρα θα επιτυγχάνεται μέσω μοχλισμού, που θα είναι, είτε χειροκίνητης ρύθμισης, είτε υδροπνευματικός, είτε ηλεκτροκίνητος. Η ρύθμιση θα μπορεί να γίνει σε κλίσεις από 0° έως 15°, τουλάχιστον.

Η τοποθέτηση θα γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επένδυσης του τοιχώματος επί του οποίου θα εδράζονται. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλεισμένων ως καλυμμάτων των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής της επένδυσης του τοιχώματος.
- Εφόσον το τοίχωμα επί του οποίου εδράζονται οι υποδοχείς αυτής της κατηγορίας είναι από γυψοσανίδα, θα έχει προβλεφθεί κατάλληλη μεταλλική βάση στήριξης (χαλύβδινη πλάκα επί χαλύβδινων γωνιών), που θα μεταφέρει το κύριο βάρος στο δάπεδο. Επίσης, εφόσον το τοίχωμα γίνεται με διπλή γυψοσανίδα, η στήριξη μπορεί να είναι μία μεταλλική πλάκα μόνο για τις περιπτώσεις, που ο υδραυλικός υποδοχέας δεν πρόκειται να μεταβιβάσει μεγάλο φορτίο στο τοίχωμα (π.χ. νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.). Η βάση αυτή θα φέρει και τις αντίστοιχες οπές για σύνδεση των υποστηρικτικών δικτύων (αποχέτευση, αερισμός, σωλήνωση για το νερό έκπλυσης, ύδρευση κ.λπ.).
- Θα έχουν προβλεφθεί και οι αναμονές κρύου και ζεστού νερού. Έτσι, το δίκτυο ύδρευσης

θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα) που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.

- Οι υποδοχείς αυτοί θα τοποθετηθούν σε επαφή με το τοίχωμα. Για τον λόγο αυτό, οι συνδέσεις με τα δίκτυα θα γίνουν «από μπροστά». Αυτό επισημαίνεται διότι θα πρέπει να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά τους.

Μετά την ολοκλήρωση της τελικής επιφάνειας του τοιχώματος επί του οποίου θα στηρίζεται ο υποδοχέας, εφόσον είναι τυπική τοιχοποιία με τούβλα, για τους υποδοχείς που δεν φέρουν το βάρος ατόμων (νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.), θα προσαρμόζεται προσωρινά η βάση τους και θα σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή τους. Η διάμετρος των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Στην συνέχεια θα απομακρύνεται η βάση του υποδοχέα, θα ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και θα στερεώνεται η βάση του υποδοχέα επί του τοιχώματος. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλίων στήριξης να μην παραμένουν «κρυφές» πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής. Επί της βάσης θα τοποθετείται και θα στερεώνεται ο υποδοχέας και θα γίνεται η σύνδεση με τις σωληνώσεις των υποστηρικτικών δικτύων.

Οι νιπτήρες θα συνοδεύονται και από τα εξής παρελκόμενα:

- Βαλβίδα εκκένωσης 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.
- Σιφώνιο σχήματος «U», 1¼" ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο, με βάθος παγίδευσης του νερού (ύψος οσμοπαγίδας) τουλάχιστον 5 cm.
- Κατάλληλα στηρίγματα για την στήριξή του.

Η προσαρμογή του δικτύου αποχέτευσης προς την βαλβίδα θα γίνεται με την βοήθεια λυόμενου συνδέσμου. Επίσης, και προς το επίτοιχο τμήμα, ομοίως με λυόμενο σύνδεσμο και εύκαμπτο σωλήνα.

Η σύνδεση των κρουνών εκροής με το κρύο και το ζεστό νερό χρήσεως αντίστοιχα, θα γίνεται με ενισχυμένο εύκαμπτο σωλήνα, μέσω ρακόρ. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης, παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

3.7 Λοιπός εξοπλισμός

3.7.1. Γενικά

Τα υλικά που θα ενσωματωθούν στην εγκατάσταση των βοηθητικών υλικών για τους χώρους των W.C. θα είναι τα παρακάτω:

- Εταζέρες νιπτήρων
- Καθρέπτες νιπτήρων
- Άγκιστρα
- Σαπυνοθήκες
- Χαρτοθήκες
- Δοχείο υγρού σαπουνιού
- Θήκες για χειροπετσέτες
- Δοχείο αχρήστων χαρτιών υγείας
- Βούρτσα καθαρισμού λεκάνης (με την βάση της)
- Βραχίονες στήριξης Α.Μ.Ε.Α. λεκάνης
- Σταθερές χειρολαβές Α.Μ.Ε.Α. για χώρους υγιεινής
- Καθρέφτες για Α.Μ.Ε.Α.
- Βύσματα και κοχλίες για επίτοιχη τοποθέτηση του βοηθητικού εξοπλισμού.

Όλος ο λοιπός αυτός εξοπλισμός νοείται πλήρης με όλα τα παρελκόμενά του. Όλα τα

εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη, ανοξείδωτο χάλυβα ή επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο.

Οι βίδες, ροζέτες κ.λπ., θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

Τα υλικά που θα είναι αποδεκτά θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000 από αναγνωρισμένο φορέα.

Ο λοιπός εξοπλισμός θα ελέγχεται πριν την εγκατάσταση έτσι, ώστε να αποκλείεται η χρήση του σε περιπτώσεις που θα παρουσιάζει ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή του και γενικά την καλή λειτουργία του.

Η καταλληλότητα του λοιπού εξοπλισμού προϋποθέτει την κατασκευή του (υλικό και διαμόρφωση) έτσι, ώστε να πληρούνται κατ' ελάχιστον οι εξής όροι:

- Να είναι ανθεκτικός στις μηχανικές φορτίσεις που από την χρήση του υφίσταται έτσι, ώστε να μην θραύεται, ρηγματώνεται ή παραμορφώνεται (ΕΛΟΤ 902 και ΕΛΟΤ 904).
- Να έχει επιφάνειες λείες και όχι απορροφητικές έτσι, ώστε να μην κατακρατούνται υπολείμματα ακαθαρσιών και να καθαρίζεται εύκολα (EN ISO 8289:2001 και prEN 1224).
- Να έχει αντοχή στα οξέα και στα χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος (EN 14483-1:2004 και ΕΛΟΤ 906).

Ο λοιπός εξοπλισμός διαχωρίζεται στις εξής τρεις κατηγορίες σε σχέση με την μέθοδο τοποθέτησής του σε χώρους υγιεινής:

- Εξοπλισμός που απαιτείται να ενσωματωθεί κατά την φάση τελικής διαμόρφωσης της επένδυσης του τοιχώματος.
- Εξοπλισμός που τοποθετείται επί της τελειωμένης επένδυσης του τοιχώματος.
- Εξοπλισμός που δεν χρειάζεται εγκατάσταση.

3.7.2. Εξοπλισμός που τοποθετείται μετά την κατασκευή της επένδυσης του τοιχώματος

Εταζέρα νιπτήρα

Η εταζέρα νιπτήρα που θα είναι από επιχρωμιωμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, σε συνδυασμό με τζάμι ή όχι, δεν θα εντοιχίζεται, αλλά θα τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών σε αντίστοιχη, όπως πιο πάνω, θέση. Θα αντιστοιχεί μία εταζέρα ανά νιπτήρα διδακτικού προσωπικού.

Χαρτοθήκες, σαπυνοθήκες

Ο λοιπός εξοπλισμός, που θα είναι από επιχρωμιωμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα ή ανοξείδωτο χυτοχάλυβα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, δεν θα εντοιχίζεται, αλλά θα τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών στις αντίστοιχες, όπως πιο πάνω, θέσεις.

Θα αντιστοιχεί μία χαρτοθήκη ανά λεκάνη W.C. (ευρωπαϊκού ή ανατολικού τύπου), μία σαπυνοθήκη ανά νιπτήρα διδακτικού προσωπικού.

Άγκιστρα

Ομοίως όπως πιο πάνω, ο βοηθητικός εξοπλισμός που θα είναι από επιχρωμιωμένα ή

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

ανοξειδωτα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, δεν θα εντοιχίζεται, αλλά θα τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών στις αντίστοιχες, όπως πιο πάνω, θέσεις.

Θήκες για χειροπετσέτες

Οι θήκες για χειροπετσέτες θα είναι από ανοξειδωτα ή επιχρωμιωμένα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά και θα τοποθετούνται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών. Θα αντιστοιχεί μία θήκη ανά χώρο υγιεινής του διδακτικού προσωπικού.

3.7.3. Εξοπλισμός που τοποθετείται χωρίς εγκατάσταση

Βούρτσα λεκάνης W.C.

Σε κάθε λεκάνη W.C. θα αντιστοιχεί μία βούρτσα καθαρισμού με την βάση της.

Δοχείο αχρήστων χαρτιών υγείας

Σε κάθε λεκάνη W.C. θα αντιστοιχεί ένα δοχείο αχρήστων χαρτιών υγείας.

3.7.4. Λοιπός Εξοπλισμός χώρων υγιεινής Α.Μ.Ε.Α.

Κινητοί βραχίονες στήριξης Α.Μ.Ε.Α. λεκάνης W.C.

Στους χώρους υγιεινής Α.Μ.Ε.Α. θα τοποθετούνται κινητοί βραχίονες στήριξης για τις λεκάνες W.C.. Η τοποθέτησή τους θα γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επίστρωσης του τοιχώματος. Οι βραχίονες στήριξης θα είναι είτε ανακλινόμενοι, είτε ρυθμιζόμενου ύψους, είτε και τα δύο μαζί.

Τοποθέτηση κινητού βραχίονα Α.Μ.Ε.Α.

Ο βραχίονας Α.Μ.Ε.Α. θα τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του έτσι, ώστε να σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία, όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρος των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Στη συνέχεια θα απομακρύνεται ο βραχίονας, θα ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και κατόπιν θα τοποθετείται και θα βιδώνονται οι βίδες στα βύσματα.

Τοποθέτηση σταθερού βραχίονα Α.Μ.Ε.Α.

Ο βραχίονας Α.Μ.Ε.Α. θα τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του έτσι, ώστε να σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία, όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρος των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Στην συνέχεια θα απομακρύνεται ο βραχίονας, θα ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και κατόπιν θα τοποθετείται και θα βιδώνονται οι βίδες στα βύσματα.

Καθρέφτης Α.Μ.Ε.Α.

Σε χώρους υγιεινής Α.Μ.Ε.Α. θα τοποθετούνται καθρέφτες με δυνατότητα ανάκλισης έτσι,

ώστε να μπορούν να τους χρησιμοποιούν και άτομα που θα κάθονται σε αναπηρική καρέκλα. Η τοποθέτησή τους θα γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επίστρωσης του τοιχώματος.

Κλήση βοήθειας

Είναι απαραίτητο να υπάρχει σύστημα κλήσης για περίπτωση ανάγκης παροχής βοήθειας, το οποίο θα διαθέτει κορδόνι που θα τοποθετείται περιμετρικά και παράλληλα με το δάπεδο, σε ύψος περίπου 0,15 – 0,20 m από αυτό έτσι, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε θέση μέσα στον συγκεκριμένο χώρο. Πιο αναλυτικά, θα υπάρχει ένας διακόπτης συνδεδεμένος με ένα λεπτό σχοινί καθώς επίσης και από τον βομβητή με φωτεινή ένδειξη, ο οποίος θα ενεργοποιείται, όταν τραβηχτεί το σχοινί και θα είναι τοποθετημένος στο χώρο του διευθυντή.

Διακόπτες

Οι διακόπτες φωτισμού θα πρέπει να έχουν πλακέτα με μεγάλη επιφάνεια και θα τοποθετούνται σε ύψος 0,90 – 1,20 m από το δάπεδο.

Πλήκτρα, διακόπτες, εξαρτήματα χειρισμού

Τα πλήκτρα, οι διακόπτες και τα εξαρτήματα χειρισμού θα πρέπει :

- να είναι εμφανή, ευδιάκριτα, προσιτά και λειτουργικά,
- να έχουν τυποποιημένο σχήμα ή/και χρώμα, ανάλογα με τη λειτουργία και
- να διαφοροποιούνται, κατά περίπτωση.

Εσχάρες φρεατίων και σιφωνίων

Είναι σκόπιμο οι εσχάρες φρεατίων σιφωνίων, καναλιών κ.λπ., τόσο μέσα στον χώρο για Α.Μ.Ε.Α., όσο και έξω από κτίρια, να βρίσκονται έξω από την ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να είναι κυκλικές με διάμετρο μικρότερη των 2 cm ή ορθογώνιες, με τη μία τουλάχιστον διάσταση μικρότερη των 2 cm έτσι, ώστε να αποφεύγεται η εμπλοκή μπαστούνιών, τακουινιών και τροχών.

3.8 Δοκιμές

Η δοκιμή στεγανότητας, απρόσκοπτης κι ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης αποχέτευσης θα γίνει σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις «περί Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων» και την αντίστοιχη Τ.Ο.Τ.Ε.Ε..

Το δίκτυο αποχέτευσης θα υποστεί δύο δοκιμές. Η μία θα γίνει με νερό υπό πίεση κι η άλλη με αέρα, αφού πρώτα τοποθετηθούν και συνδεθούν όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς.

Κατά την δοκιμή με νερό θα κλείνονται όλα τα ανοίγματα στις σωληνώσεις εκτός ενός στην ανώτατη στάθμη. Στη συνέχεια θα γεμίζει όλο το σύστημα με νερό μέχρι να υπερχειλίσει από την απόληξη του δικτύου στην ανώτατη στάθμη. Η δοκιμή θα θεωρείται επιτυχής όταν κάθε τμήμα της εγκατάστασης θα δοκιμάζεται σε πίεση νερού όχι μικρότερη των 3 mΣΝ, η οποία θα πρέπει να διατηρείται σταθερή επί 30 λεπτά χωρίς να απαιτείται προσθήκη νέας ποσότητας νερού.

Η τελική δοκιμή θα γίνεται με αέρα και θα ελέγχεται η στεγανότητα των παγίδων. Ο αέρας θα εισάγεται από οποιοδήποτε κατάλληλο σημείο και θα διατηρείται επί 15 λεπτά σε πίεση 25 mmΣΝ. Αν δεν διαπιστωθεί οποιαδήποτε διαρροή νερού από τις παγίδες, το δίκτυο θεωρείται

αεροστεγές και η δοκιμή πετυχημένη.

Αν κατά την διάρκεια των δοκιμών διαπιστωθεί οποιαδήποτε ανωμαλία, ο ανάδοχος οφείλει άμεσα να την αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες. Επίσης, αν διαπιστωθεί οποιαδήποτε ζημιά σε τμήμα σωλήνα, θα αντικαθίσταται άμεσα ολόκληρος ο σωλήνας.

Οι παραπάνω δοκιμές θα μπορούν να γίνουν τμηματικά και με την παρακάτω σειρά:

- Δοκιμή του γενικού αποχετευτικού αγωγού εκτός κτιρίου
- Δοκιμή του γενικού αποχετευτικού αγωγού εντός κτιρίου, καθώς και του δικτύου σωληνώσεων μέχρι ύψους 3 m από το υψηλότερο σημείο του γενικού αποχετευτικού αγωγού εντός κτιρίου
- Δοκιμή όλων των σωληνώσεων που πρόκειται να γίνουν αφανείς με την συμπλήρωση της ανέγερσης του κτιρίου
- Τελική δοκιμή ολόκληρου του συστήματος.

Δεν θα γίνονται επιχώσεις ή εγκιβωτισμοί σωληνώσεων ή με οποιοδήποτε τρόπο κάλυψη των σωλήνων πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του έργου.

3.9 Προβλεπόμενες εργασίες

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων θα παραδοθούν πλήρεις και έτοιμες για κανονική λειτουργία.

Πιο αναλυτικά, στην κάθε εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση όλων των σωλήνων με διάφορα εξαρτήματά τους, όπως ειδικά κομμάτια, άγκιστρα στερέωσης, στηρίγματα κ.λπ., κάθε εργασία κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης κ.λπ.. Επίσης, συμπεριλαμβάνονται τα υλικά και η εργασία για την προστασία των υπόγειων σωλήνων (όπου υπάρχουν)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης της αποχέτευσης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο, αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης αποχέτευσης.

4. Εγκατάσταση ισχυρών ηλεκτρικών ρευμάτων

4.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων του κτιρίου.

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων θα αποτελείται από:

- Αγωγούς – σωλήνες
- Διακοπτικό υλικό
- Ρευματοδότες
- Συσκευές
- Φωτιστικά
- Πίνακες
- Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης
- Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού
- Διάφορα εξαρτήματα
- Φωτισμός έκτακτης ανάγκης

4.2 Υλικά

4.2.1. Αγωγοί – καλώδια χαμηλής τάσης

Οι αγωγοί και τα καλώδια χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλα για ονομαστική τάση μέχρι 1000 V, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιούνται στις κτιριακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης (230 V/400 V).

Τα υλικά που θα ενσωματώνονται στην ηλεκτρική εγκατάσταση Χ.Τ. θα είναι τα ακόλουθα:

- Αγωγοί και καλώδια μόνιμων εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Χ.Τ. με αγωγίμο υλικό χαλκό ή αλουμίνιο και διαφόρων τύπων μόνωση, ενίσχυση ή/και προστασία.
- Στηρίγματα, μούφες, κλέμες κ.λπ..

Τα υλικά που θα είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Ο τρόπος εγκατάστασης των καλωδίων θα προσδιορίζεται από:

- Το είδος των αγωγών ή καλωδίων.
- Τις συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία) στον χώρο εγκατάστασης, όπως περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα.

Τύπος καλωδίων	Παλαιά ονομασία	Ονομαστική τάση	Προδιαγρ.	Περιγραφή	Χρήση
H05V-K		300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός κατάλληλος για σταθερές, προστατευμένες εγκαταστάσεις, μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών
H07V-U	NYA (re)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Μονόκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους

H07V-R	NYA (rm)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Πολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-K	NYAF	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Εύκαμπτος, λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H05VV-U	NYM A05VV - U	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο μονόκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
H05VV-R	NYM (rm) A05VVR	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο πολύκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
NYIFY-J NYIFY-O		230/400V	VDE 0250.201	Καλώδιο πεπλατυσμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους μονόκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Ελαφρύ καλώδιο, δύσκαμπτο, για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις όπου η μορφή του διευκολύνει. Σε ξηρούς χώρους, κάτω από το επίχρισμα
H03VH-H	NYFAZ	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Καλώδιο πεπλατυσμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Πολύ εύκαμπτο καλώδιο για πολύ ελαφρές χρήσεις σε κατοικίες και γραφεία. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες
H03VV-F	NYLHY	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC, ελαφρού τύπου	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία. Για την τροφοδότηση ελαφρών φορητών συσκευών όπου χρειάζεται ευκαμπτότητα χωρίς μεγάλες καταπονήσεις. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες.

H05VV-F	NYMHY	300/500V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία και για την τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε ξηρούς ή υγρούς χώρους και μέτριες καταπονήσεις.
H07RN-F	NSHou	450/750V	ΕΛΟΤ 623.4 (HD 22.4)	Καλώδιο με πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από ελαστικό	Καλώδιο κατάλληλο για εγκατάσταση σε ξηρούς, υγρούς ή βρεγμένους χώρους, στο ύπαιθρο. Για μέσες μηχανικές καταπονήσεις στις βιομηχανίες, σε εργοτάξια και αγροτικά έργα, για κινητές ή σταθερές εγκαταστάσεις.
E1W-U	NYY- 0.6/1 KV/J1 VV-U	600/1000V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-R	NYY- 0.6/1 KV/J1 VV-R	600/1000V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-S	NYY- 0.6/1 KV/J1 VV-S	600/1000V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, με πολύκλωνους, αγωγούς κυκλικού τομέα	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
XLPE/PVC		600/1000V	IEC 605021	Καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPE και μανδύα από PVC	Καλώδιο για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
XLPE/PVC /SWA/PVC και XLPE/PVC /AWAA/PVC		600/1000V	BS 5467	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPC, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από PVC	Καλώδιο ισχύος, οπλισμένο, για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή απευθείας στο έδαφος.

XLPE/LSF (LSZH)/S WA/LSF (LSZH)		600/1000V	BS 6724	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος, με μόνωση XLPE, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από LSF, χαμηλών επιπέδων εκπομπής τοξικών αερίων και καπνού κατά την καύση	Καλώδιο ισχύος ελεύθερο αλογόνων για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος εντός σωλήνων. Κατάλληλο για χώρους, όπου σε περίπτωση φωτιάς, από την έκλυση καπνού, απειλούνται άνθρωποι και ο υπάρχον εξοπλισμός.
NYCY και NYCWY		600/1000V	VDE 0276-603, VDE 0276-627	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου με μόνωση και μανδύα από PVC, συγκεντρικό αγωγό	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.

Ο συμβολισμός των αγωγών και καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τον κώδικα σήμανσης καλωδίων και μεμονωμένων αγωγών Χ.Τ., σύμφωνα με την CENELEC (HD 361 S3:1999 «Σύστημα για το χαρακτηρισμό καλωδίων» και ΕΛΟΤ 410).

Τα αποδεκτά υλικά θα φέρουν την σήμανση ΕΛΟΤ <HAR>. Η σήμανση ΕΛΟΤ <HAR> σημαίνει «εναρμονισθείς αγωγός ή καλώδιο κατά CENELEC (παλαιότερα VDE)» και ότι η κατασκευή τους ελέγχεται συνεχώς.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων που θα είχαν σαν συνέπεια την φθορά του αγωγού (διακοπή συνέχειας του αγωγού κ.λπ.) ή των μονώσεων. Η αποθήκευσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο απαλλαγμένο από υγρασία και σκόνη, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Τα υλικά θα προστατεύονται οπωσδήποτε από τον ήλιο και την υψηλή θερμοκρασία.

Τα καλώδια δεν θα δέχονται πιέσεις ή κρούσεις από άλλα οικοδομικά υλικά κατά την μεταφορά και απόθεσή τους.

Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα προς τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε διαφορετικές θέσεις, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι αγωγοί θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο μέσα σε ειδικά κουτιά διακλάδωσης με την βοήθεια διακλαδωτήρων ή κοχλιών συσφίξεως πάνω σε μονωτικές βάσεις.

Σε κάθε νέο ή υφιστάμενο κτίριο ή τμήμα κτιρίου, που προορίζεται για κατοικία ή εργασία ή παραμονή ατόμων (εξαιρουμένων των βιομηχανικών χώρων ή ειδικών χώρων όπου η παρουσία ατόμων περιορίζεται σε εξειδικευμένα άτομα χειριζόμενα ειδικές εγκαταστάσεις), απαγορεύεται η στήριξη γραμμών των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων επί μονωτήρων.

Οι ορατές γραμμές, που θα βρίσκονται σε ύψος κάτω των 2,40 m στους διάφορους χώρους θα πρέπει να παρουσιάζουν επαρκή μηχανική αντοχή ή να προστατεύονται κατάλληλα. Χωνευτές γραμμές θα κατασκευάζονται γενικά εντός σωλήνων, εκτός των περιπτώσεων όπου χρησιμοποιούνται εγκεκριμένου τύπου καλώδια σε ύψος 2,40 m πάνω από το δάπεδο.

Απαγορεύεται η λάξευση του φέροντα οργανισμού για την χωνευτή τοποθέτηση ή την στήριξη γραμμών ή συσκευών από τον υπεύθυνο εγκαταστάτη, χωρίς την άδεια του επιβλέποντος μηχανικού.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Οι χωνευτές γραμμές θα τοποθετούνται κυρίως στο επίχρισμα και σε βάθος τουλάχιστον 5 mm από την τελική επιφάνεια. Γραμμές μέσα στο σκυρόδεμα (ξυλότυπο) θα επιτρέπονται μόνο μέσα σε χαλυβδοσωλήνες επαρκούς αντοχής ή σε εγκεκριμένους για τέτοια χρήση πλαστικούς σωλήνες, απαγορευμένης της κοπής ή παραμόρφωσης του σιδηρού οπλισμού του σκυροδέματος κατά την τοποθέτηση των σωλήνων.

Απαγορεύεται η ορατή τοποθέτηση αγωγών. Οι αγωγοί, είτε θα οδεύουν σε μεταλλικές εσχάρες, είτε εντός σωληνώσεων (εμφανών ή μη).

Ο επιτρεπόμενος τρόπος εγκατάστασης αγωγών και καλωδίων ανάλογα με τον τύπο τους καθορίζεται στον παρακάτω πίνακα (ΕΛΟΤ HD 384, ΠΙΝΑΚΑΣ 52-A).

Αγωγοί και καλώδια		Τρόπος εγκατάστασης					
		Χωρίς στερέωση	Απευθείας στερέωση	Μέσα σε σωλήνα ή κανάλι ή οχετό	Πάνω σε φορέα καλωδίων ή βραχίονες ή εσχάρες καλωδίων	Σε μονωτήρες	Με φέρον σύρμα
Γυμνοί αγωγοί		-	-	-	-	+	-
Μονωμένοι αγωγοί		-	-	+	-	+	-
Καλώδια με μανδύα(1)	Πολυπολικά	+	+	+	+	0	+
	Μονοπολικά	0	+	+	+	0	+
+ : Επιτρέπεται - : Δεν επιτρέπεται 0 : Δεν έχει εφαρμογή ή δεν χρησιμοποιείται συνήθως στην πράξη (1) : Περιλαμβάνονται και τα οπλισμένα καλώδια							

Ενδεικτικοί τρόποι εγκατάστασης των ηλεκτρικών γραμμών, ανάλογα με την θέση τοποθέτησης, περιλαμβάνονται στον επόμενο πίνακα (ΕΛΟΤ HD 384, ΠΙΝΑΚΑΣ 52-B).

Ένα πολυπολικό καλώδιο, ένας σωλήνας ή ένα διαμέρισμα οχετού καλωδίων θα επιτρέπεται να περιλαμβάνει μόνο τους αγωγούς του ίδιου κυκλώματος, εκτός αν πρόκειται για καλώδια τηλεπικοινωνίας, μετάδοσης ήχου ή εικόνας και μεταφοράς δεδομένων. Κατά εξαίρεση, θα επιτρέπεται η τοποθέτηση των αγωγών διαφορετικών κυκλωμάτων στο ίδιο πολυπολικό καλώδιο, στον ίδιο σωλήνα ή στο ίδιο διαμέρισμα οχετού καλωδίων μόνο όταν θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Όλοι οι αγωγοί θα έχουν μόνωση κατάλληλη για την υψηλότερη των ονομαστικών τάσεων αυτών των κυκλωμάτων.
- Όλοι οι αγωγοί θα ανήκουν σε κυκλώματα που έχουν κοινή γενική διάταξη προστασίας και απομόνωσης.
- Κάθε κύκλωμα θα έχει ιδιαίτερη προστασία έναντι υπερεντάσεων.
- Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων θα είναι μεταλλικοί, οι αγωγοί φάσεων θα πρέπει να έχουν την ίδια διατομή ή οι διατομές τους να μην διαφέρουν περισσότερο από 1:2 (απόσταση τριών διαδοχικών τυποποιημένων διατομών).

Τρόπος εγκατάστασης

Θέσεις	Χωρίς στερέωση	Απευθείας στερέωση	Μέσα σε σωλήνα	Μέσα σε οχετό	Μέσα σε κανάλι	Πάνω σε φορέα καλωδίων ή βραχίονες ή εσχάρες καλωδίων	Σε μονωτήρες	Με φέρον σύρμα
Κουλοότητες του Κτιρίου	+	0	+	-	+	+	-	-
Αυλάκια καλωδίων	+	+	+	+	+	+	-	-
Θαμμένα στο έδαφος	+	0	+	-	+	0	-	-
Χωνευτά, ενσωματωμένα	+	+	+	+	+	0	-	-
Ορατά	-	+	+	+	+	+	+	-
Εναέρια	-	-	0	0	-	+	+	+

Όταν μονοπολικά καλώδια κυκλωμάτων εναλλασσόμενου ρεύματος θα τοποθετούνται μέσα σε περιβλήματα από σιδηρομαγνητικό υλικό, θα πρέπει όλοι οι αγωγοί κάθε κυκλώματος να περιέχονται μέσα στο ίδιο περίβλημα, διαφορετικά θα είναι δυνατό να προκληθεί υπερθέρμανση ή και υπερβολική πτώση τάσης λόγω φαινομένων επαγωγής.

Τα καλώδια θα επιλέγονται έτσι, ώστε να είναι κατάλληλα για την υψηλότερη και την χαμηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος και θα εξασφαλίζεται ότι κατά την κανονική τους λειτουργία δεν θα υπάρχει υπέρβαση της οριακής θερμοκρασίας η οποία είναι:

- για αγωγούς και καλώδια με μόνωση από PVC: 70 °C
- για καλώδια με μόνωση από XLPE ή EPR: 90 °C

Όταν μέσα στο ίδιο περίβλημα θα εγκαθίστανται καλώδια, που έχουν διαφορετικές οριακές θερμοκρασίες, ως οριακή θερμοκρασία του συστήματος θα λαμβάνεται η χαμηλότερη οριακή θερμοκρασία.

Για να αποφεύγονται οι επιδράσεις από την θερμότητα που θα προέρχεται από εξωτερικές πηγές θερμότητας, όπως συστήματα θερμού νερού, συσκευές ή φωτιστικά σώματα, ηλιακή ακτινοβολία, θα εφαρμόζεται μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες μεθόδους:

- Προστατευτικό διάφραγμα
- Τοποθέτηση σε επαρκώς μεγάλη απόσταση από την πηγή θερμότητας
- Κατάλληλη επιλογή του καλωδίου λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης αύξησης θερμοκρασίας που μπορεί να προκύψει
- Τοπική ενίσχυση της μόνωσης

Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων. Σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχει τέτοιος κίνδυνος θα τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες.

Τα καλώδια που θα στηρίζονται ή θα συνδέονται σε κατασκευές ή σε συσκευές που υπόκεινται σε μέτριες ή ισχυρές δονήσεις θα είναι κατάλληλα γι' αυτές τις συνθήκες. Ειδικά, για την σύνδεση συσκευών που θα παρουσιάζουν δονήσεις συνιστάται η χρησιμοποίηση εύκαμπτων καλωδίων.

Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι, ώστε κατά την εγκατάσταση, χρήση και συντήρηση να αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και στις μονώσεις των καλωδίων και των μονωμένων αγωγών.

Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων θα ενσωματώνονται στην κτιριακή κατασκευή, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πλήρως η τοποθέτησή τους πριν τραβηχτούν μέσα σε αυτούς οι μονωμένοι αγωγοί ή τα καλώδια.

Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια έτσι, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη των καλωδίων ή των μονωμένων αγωγών.

Όταν οι αγωγοί και τα καλώδια δεν θα υποστηρίζονται συνεχώς σε όλο το μήκος τους, θα πρέπει να στηρίζονται σε κατάλληλα εξαρτήματα τοποθετημένα σε τέτοια διαστήματα έτσι, ώστε οι αγωγοί και τα καλώδια να μην υφίστανται βλάβη από το βάρος τους.

Όταν ένα καλώδιο θα υφίσταται μόνιμη εφελκυστική καταπόνηση (π.χ. από το ίδιο βάρος του στις κατακόρυφες διαδρομές), αυτό θα λαμβάνεται υπόψη για την επιλογή του κατάλληλου τύπου και διατομής καλωδίου.

Σε ηλεκτρικές γραμμές όπου οι αγωγοί ή τα καλώδια θα τοποθετούνται με έλξη (τράβηγμα), θα προβλέπονται κατάλληλα μέσα πρόσβασης έτσι, ώστε να μπορεί να εκτελεσθεί αυτή η εργασία.

Τα καλώδια τα οποία θα είναι τοποθετημένα μέσα σε δάπεδο θα προστατεύονται επαρκώς έτσι, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη που θα μπορούσε να προκληθεί από την προβλεπόμενη χρήση του δαπέδου.

Οι ηλεκτρικές γραμμές, οι οποίες θα είναι μόνιμα στερεωμένες ή ενσωματωμένες στους τοίχους, θα έχουν διαδρομή οριζόντια ή κατακόρυφη και παράλληλη προς τις ακμές του χώρου, ενώ εκείνες που θα τοποθετούνται σε διάκενα τοίχων χωρίς να είναι στερεωμένες σε αυτούς μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή. Οι ηλεκτρικές γραμμές που θα οδεύουν στην οροφή ή στο δάπεδο μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή.

Τα εύκαμπτα καλώδια θα εγκαθίστανται έτσι, ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική εφελκυστική καταπόνηση των αγωγών και των συνδέσεών τους.

Τα στηρίγματα των καλωδίων δεν θα επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές.

Ο ουδέτερος αγωγός, αν υπάρχει, θα πρέπει να έχει την ίδια διατομή με τον αγωγό (ή τους αγωγούς) φάσεων:

- Στα μονοφασικά κυκλώματα δύο αγωγών, ανεξάρτητα από την διατομή τους.
- Στα τριφασικά κυκλώματα, καθώς και στα μονοφασικά κυκλώματα τριών αγωγών, αν η διατομή των αγωγών φάσεων είναι μικρότερη ή ίση με 16 mm^2 για τους αγωγούς χαλκού ή 25 mm^2 για τους αγωγούς αλουμινίου.

Στα τριφασικά κυκλώματα με αγωγούς φάσεων, που έχουν διατομή μεγαλύτερη από 16 mm^2 για αγωγούς χαλκού ή 25 mm^2 για αγωγούς αλουμινίου, ο ουδέτερος θα επιτρέπεται να έχει μικρότερη διατομή από αυτή των αγωγών φάσεων, αν πληρούνται συγχρόνως οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Το μέγιστο ρεύμα, που αναμένεται να διαρρέει τον ουδέτερο αγωγό σε κανονική λειτουργία, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι ενδεχόμενες αρμονικές, δεν θα υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα που αντιστοιχεί στην μειωμένη διατομή του ουδέτερου αγωγού. Το φορτίο του κυκλώματος θα πρέπει, σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, να είναι πρακτικά ισοκατανεμημένο στους αγωγούς φάσεων.
- Ο ουδέτερος αγωγός θα προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο Πρότυπο HD 384.3 S2, «Electrical Installations of Buildings Part 3: Assessment of General Characteristics (IEC 364-3:1993, Modified) -- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 3: Εκτίμηση των γενικών χαρακτηριστικών».
- Η διατομή του ουδέτερου αγωγού θα είναι τουλάχιστον ίση με 16 mm^2 για τους αγωγούς

χαλκού και 25 mm² για τους αγωγούς αλουμινίου.

Τα καλώδια με μέση τάση (διαφορά δυναμικού $V > 600$ V μεταξύ φάσης και γείωσης) θα εγκαθίστανται μακριά από τα υπόλοιπα καλώδια σε ανεξάρτητες οδεύσεις (σχάρες, σωληνώσεις κ.λπ.).

Η τοποθέτηση των αγωγών ή καλωδίων μέσα στις εγκατεστημένες σωληνώσεις, θα γίνεται με την χρήση ατσαλίνας, θα που χρησιμοποιείται από δύο τεχνίτες (για το τράβηγμα - οδήγηση των καλωδίων).

Σε περίπτωση που θα τοποθετούνται καλώδια με προστατευτικό μανδύα μέσα σε σωλήνες, η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του μανδύα των καλωδίων.

Σε περίπτωση όδευσης μέσα σε σχάρες ή πάνω σε σκάλες, η χωρητικότητά τους σε καλώδια θα είναι τουλάχιστον κατά 20% μεγαλύτερη από τον χώρο που καταλαμβάνουν όλα τα καλώδια μαζί.

Η εσωτερική ακτίνα (D) καμπύλωσης των καλωδίων (όπου και αν τοποθετούνται) θα είναι $D \geq 10d$ για καλώδια με μόνωση PVC και $D \geq 12d$ για καλώδια XPLE, όπου d η εξωτερική διάμετρος του μανδύα των καλωδίων.

Τα καλώδια θα εγκαθίστανται ή θα σημαίνονται κατά τρόπο που θα επιτρέπει την εύκολη αναγνώρισή τους κατά τους ελέγχους, τις δοκιμές, τις επισκευές ή τις τροποποιήσεις της εγκατάστασης.

Η διαδρομή των υπόγειων γραμμών θα αποτυπώνεται σε ένα σχέδιο κατά τρόπο που να είναι δυνατός ο εντοπισμός τους, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη δοκιμαστικών εκσκαφών.

Ο ουδέτερος αγωγός και ο αγωγός προστασίας θα είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους (ΕΛΟΤ 699, διπλός χρωματισμός πράσινο/ κίτρινο για τον αγωγό προστασίας, χρώμα ανοιχτό μπλε για τον ουδέτερο). Δεν επιτρέπεται η χρήση αγωγών με χρώμα πράσινο ή κίτρινο εκτός αν πρόκειται αποκλειστικά για κυκλώματα μετρήσεων ή τηλεπικοινωνιών.

Σε κυκλώματα που δεν θα περιλαμβάνουν αγωγό προστασίας, στην περίπτωση γραμμών που θα αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί), δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται καλώδιο με διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων δεν θα επιτρέπεται η χρήση καλωδίων, που θα έχουν έναν αγωγό με διπλό χρωματισμό πράσινο/κίτρινο. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα παρά μόνο τέτοια καλώδια, θα επιτρέπεται η χρήση τους υπό τον όρο να μην χρησιμοποιηθεί ο αγωγός με χρωματισμό πράσινο/κίτρινο.

Σε κυκλώματα που δεν θα περιλαμβάνουν ουδέτερο αγωγό, στην περίπτωση γραμμών που θα αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί) δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο με χρώμα ανοιχτό μπλε. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων, αν υπάρχει αγωγός με χρώμα ανοιχτό μπλε, αυτός θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε άλλη χρήση εκτός από αγωγός προστασίας.

Οι αγωγοί PEN, όταν είναι μονωμένοι, θα πρέπει να είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους κατά έναν από τους δύο ακόλουθους τρόπους:

- είτε θα έχουν διπλό χρωματισμό πράσινο/κίτρινο σε όλο το μήκος τους με μια επισήμανση με χρώμα ανοιχτό μπλε στα άκρα τους
- είτε θα έχουν χρώμα ανοιχτό μπλε σε όλο το μήκος τους με μια επισήμανση με διπλό χρωματισμό πράσινο/κίτρινο στα άκρα τους.

Οι συνδέσεις μεταξύ αγωγών καθώς και οι συνδέσεις των αγωγών προς συσκευές ή άλλα υλικά θα πρέπει να εξασφαλίζουν μια ανθεκτική στο χρόνο ηλεκτρική συνέχεια και να έχουν επαρκή μηχανική αντοχή.

Κατά την επιλογή των μέσων σύνδεσης θα λαμβάνονται υπόψη, κατά περίπτωση, τα ακόλουθα:

- Το υλικό του αγωγού και της μόνωσής του.

- Το πλήθος και το σχήμα των συρμάτων που αποτελούν τον αγωγό.
- Η διατομή του αγωγού.
- Το πλήθος των αγωγών που πρέπει να συνδεθούν μαζί.

Η χρήση συνδέσεων με συγκόλληση γενικώς απαγορεύεται.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι προσιτές για επιθεώρηση, δοκιμή και συντήρηση εκτός από τις ακόλουθες:

- Ενώσεις γεμάτες με μονωτική μάζα ή σφραγισμένες.
- Συνδέσεις μεταξύ του ψυχρού τμήματος και του θερμαντικού στοιχείου σε συστήματα θέρμανσης οροφής, ενδοδαπέδιας θέρμανσης και παρόμοια.

Αν χρειάζεται, θα λαμβάνονται μέτρα έτσι, ώστε η θερμοκρασία η οποία αναπτύσσεται στις συνδέσεις σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην επηρεάζει την μόνωση των αγωγών.

Προκειμένου να συνδεθούν τα καλώδια, θα αφαιρείται ο προστατευτικός μανδύας με προσοχή έτσι, ώστε να μη χαλάσει το μονωτικό των αγωγών του, και στην συνέχεια θα αφαιρείται και η μόνωση. Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα (αναλόγως της διατομής του αγωγού υλικού και του υλικού της μόνωσης) στο εργαλείο (μηχανικό ή υδραυλικό) απογύμνωσης των άκρων των αγωγών έτσι, ώστε αφενός να μην τραυματίζεται η διατομή του αγωγού υλικού και αφετέρου να μην τραυματίζεται το υπόλοιπο μονωμένο μέρος του.

Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα στο εργαλείο κοπής έτσι, ώστε να μην παραμορφώνεται ούτε το τεμνόμενο αγωγό υλικό, ούτε το υπόλοιπο τμήμα του μονωμένου αγωγού.

Η σύνδεση των αγωγών θα γίνεται, είτε με σύσφιξη σε κλέμες, είτε με συστροφή καψ. Πάντοτε όμως θα πρέπει τα άκρα των αγωγών να είναι απολύτως καθαρά, η διατομή της σύνδεσης των κλεμών ή των καψ κατάλληλη για την διάμετρο των αγωγών που συνδέουν και οι συνδέσεις σε θέσεις ελεγχόμενες. Εφιστάται η προσοχή των εγκαταστατών, ώστε τα άκρα των αγωγών, που θα κοπούν και στην συνέχεια θα συνδεθούν, να μη μείνουν εκτεθειμένα στον ατμοσφαιρικό αέρα περισσότερο από 4 h και ιδιαίτερα όταν η ατμόσφαιρα είναι υγρή.

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια θα επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνο σε ξηρούς χώρους και μόνο μέσα ή πάνω από το επίχρισμα το οποίο θα πρέπει να τα καλύπτει σε όλο το μήκος τους.

Αν τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια εγκαθίστανται σε κοιλότητες οροφής ή τοίχου, που αποτελείται από σκυρόδεμα, πέτρα ή άκαυστα υλικά, δεν θα είναι απαραίτητο να καλύπτονται με επίχρισμα.

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται πάνω σε εύφλεκτα υλικά π.χ. ξύλο ακόμα και αν είναι καλυμμένα με επίχρισμα.

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να γίνονται δέσμες. Η συγκέντρωσή τους στα σημεία εισόδου ηλεκτρικού εξοπλισμού, π.χ. πινάκων διανομής δεν θα θεωρείται σχηματισμός δέσμης.

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια θα επιτρέπεται να στερεώνονται μόνο με την χρήση μέσων τα οποία θα εξασφαλίζουν ότι η μόνωση δεν θα πάθει βλάβη ούτε θα παραμορφωθεί π.χ.

- Επίχρισμα.
- Σφιγκτήρες προσαρμοσμένοι στο σχήμα των αγωγών και κατασκευασμένοι από μονωτικό υλικό ή από μέταλλο με μονωτική επένδυση.
- Κόλληση.
- Κάρφωμα με κατάλληλα καρφιά με μονωτικούς παράκυκλους (ροδέλες).

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν θα επιτρέπεται να εγκαθίστανται κάτω από γυψοσανίδες, εκτός αν αυτές είναι εξ ολοκλήρου στερεωμένες με επίχρισμα.

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν θα επιτρέπεται να εγκαθίστανται απευθείας πάνω ή

κάτω από μεταλλικό ενισχυτικό στοιχείο του επιχρίσματος, όπως συρματόπλεγμα, μεταλλικό πλέγμα κ.λπ..

Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να ενώνονται μόνο μέσα σε κουτιά διακλαδώσεων κατασκευασμένα από μονωτικό υλικό.

Στην περίπτωση παράλληλης όδευσης σε τοίχους ή οροφές περισσότερων των τριών ορατών γραμμών καλωδίων A05VV ή E1VV, τα στηρίγματα των γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής έτσι, ώστε να στερεώνονται σε ειδικής μορφής μεταλλικές ράβδους.

Στην περίπτωση τοποθέτησης καλωδίων A05VV ή E1VV σε σχάρα θα λαμβάνεται μέριμνα για την σωστή τους πρόσδεση. Κάθε καλώδιο θα προσδένεται με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν θα ξεπερνούν το 1,5 m. Τα καλώδια θα είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στην σχάρα έτσι, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος του καθώς και η αντικατάστασή του χωρίς να καταστραφεί.

Η χρησιμοποίηση μεταλλικών διμερών στηριγμάτων θα επιτρέπεται για την στήριξη ορατών καλωδίων μεγάλης διατομής για τα οποία δεν θα υπάρχουν πλαστικά διμερή στηρίγματα κατάλληλων διαστάσεων.

Στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης καλωδίων, στις διακλαδώσεις θα χρησιμοποιούνται ειδικά πλαστικά κουτιά, «ανθυγρού» τύπου.

Επισημαίνεται ότι όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6 mm² και πολύκλωνοι για μεγαλύτερες διατομές. Γενικά, θα ισχύει ότι για παροχές φωτισμού η μικρότερη παραδεκτή διατομή 1,5 mm², ενώ για παροχές ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm², εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια.

Για την σήμανση του αριθμού κυκλώματος, που θα αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά αυτοκόλλητα κολάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος, σύμφωνα με τα σχέδια.

Στην περίπτωση ευθειών οδεύσεων ορατών καλωδιώσεων, η σήμανση θα τοποθετείται κάθε 3 m. Σε κάθε αλλαγή διεύθυνσης της καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα σήμανση. Στην περίπτωση μη ορατών οδεύσεων η σήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά διακλάδωσης.

4.2.2. Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Για την όδευση των καλωδίων της κεντρικής παροχής ηλεκτροδότησης εντός του κτιρίου, καθώς και των καλωδίων παροχής των επιμέρους υποπινάκων, θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινες σωληνώσεις (όπου απαιτείται, π.χ. διέλευση από οριζόντια οικοδομικά στοιχεία κ.λπ.).

Τα υλικά, που θα ενσωματώνονται στις χαλύβδινες σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, θα είναι:

- γαλβανισμένοι εσωτερικά και εξωτερικά, χαλύβδινοι σωλήνες με γαλβάνισμα ηλεκτρολυτικό πάχους $\geq 15 \mu\text{m}$ ή εν θερμώ ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350 gr/m² (γαλβάνισμα πάχους 50 μm) ευθείς ή εύκαμπτοι
- χαλύβδινα κουτιά, γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης και με κάλυμμα επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα
- εξαρτήματα συνδέσεων (μούφες, καμπύλες, συστολές κ.λπ.)
- στηρίγματα για επιφανειακή τοποθέτηση της σωλήνωσης
- αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες για τα στηρίγματα
- μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων μέσω των οικοδομικών στοιχείων
- κολάρα για την εξασφάλιση ηλεκτρικής αγωγιμότητας

Τα υλικά που θα είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα: HD 384.1, EN 50085-1:1997, EN 50086-2-1:1995, EN 50086-2-2:1998, EN 50086-2-3:1998, EN 50086.02.04/A1-01.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσαν κατά επέκταση τραυματισμό στις καλωδιώσεις κατά την έλξη τους μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν κατά τρόπο ώστε να μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν αγωγοί ή καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις θα οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν αρκετά από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιαζουσες εγκαταστάσεις και θα βρίσκονται οπωσδήποτε υψηλότερα από τις σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.

Θα τοποθετούνται οδηγοί εντός των άδειων σωλήνων, οι οποίοι στην συνέχεια θα πωματίζονται.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου. Το κονίαμα που θα επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν θα πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα στο σημείο εισόδου.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια) έτσι, ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σε αυτούς, να οδεύει προς τα κουτιά.

Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα κουτιά θα είναι κοχλιωτές έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

Οι σωλήνες μεταξύ δύο κουτιών δεν θα έχουν περισσότερες από δύο (το μέγιστο) ενώσεις κάθε 3 m, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών είναι μικρότερη ή ίση με 1 m. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

Η διαμόρφωση των χαλύβδινων σωληνώσεων θα γίνεται με την χρήση εξαρτημάτων (ευθύγραμμοι σωλήνες, εύκαμπτοι σωλήνες, καμπύλες, συστολές, μούφες, κουτιά κ.λπ.), που θα βιδώνουν μεταξύ τους.

Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου από τα τυποποιημένα μήκη, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με κόφτη και θα διαμορφωθεί σπείρωμα με τον βιδολόγο.

Η κάμψη των ευθύγραμμων σωλήνων θα γίνεται εν ψυχρώ, (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής) και η ακτίνα καμπυλότητας θα πρέπει να είναι $r \geq 4d$ (όπου d , η διάμετρος του σωλήνα).

Σε περίπτωση που απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $r \leq 4d$, τότε θα χρησιμοποιηθεί ειδικό τεμάχιο (προκατασκευασμένο), γωνία ή καμπύλη.

Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν εσωτερικό σπείρωμα προδιαμορφωμένο.

Τα αυλάκια για την τοποθέτηση των σωλήνων θα ανοίγονται με επιμέλεια με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός, ή καλέμι και σφυρί στις ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστυλώματα, δοκοί κ.λπ.)

απαγορεύεται.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπών κ.λπ. θα τοποθετούνται προ της εφαρμογής του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος έτσι, ώστε μετά την τελική στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτήν. Αυτό θα επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή «οδηγών» από επίχρισμα.

Οι χωνευτές γραμμές εντός στοιχείων σκυροδέματος θα διαμορφώνονται προ της σκυροδέτησης με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής.

Οι σωληνώσεις που θα εγκιβωτίζονται στα στοιχεία του κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού, θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλοτύπου και θα εξασφαλίζεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ του σιδηρού οπλισμού των σωληνώσεων αυτών.

Οι εμφανείς σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά διμερή στηρίγματα.

Οι εμφανείς σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά ένα μέτρο. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι χαλύβδινα και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα αγκυρούνται με βύσματα.

Κατά την τοποθέτηση των χαλύβδινων σωληνώσεων θα πρέπει να εξασφαλίζεται με προσοχή και επιμέλεια η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ των διαφόρων μερών και εξαρτημάτων της. Για τον λόγο αυτό, τα τμήματα της σωλήνωσης θα γεφυρώνονται με χαλύβδινο αγωγό πάχους 6 mm (γαλβανισμένο για τους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες), για να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια.

Οι αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωλήνωσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

Διατομή αγωγών [mm ²]	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης						
	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 60 mm
1,5	6	9	13	-	-	-	-
2,5	4	6	9	17	-	-	-
4	-	5	7	14	-	-	-
6	-	4	6	10	18	-	-
10	-	3	4	8	13	-	-
16	-	-	3	5	9	-	-
25	-	-	2	3	6	9	-
35	-	-	-	2	4	7	-
50	-	-	-	-	3	5	-
70	-	-	-	-	2	4	-

4.2.3. Εσχάρες καλωδίων

Για την οριζόντια διέλευση καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν εσχάρες, οι οποίες θα τοποθετηθούν πάνω από τις ψευδοροφές.

Τα υλικά που θα ενσωματώνονται στα συστήματα εσχάρων καλωδίων θα είναι τα ακόλουθα:

- Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου από γαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Εξαρτήματα διακλάδωσης – σύνδεσης (ταυ, σταυροί, στροφές 45°, στροφές 90°, κατακόρυφες στροφές, χοάνες διαμήκεις, χοάνες εγκάρσιες, συστολικά τερματικά, σύνδεσμοι, αρμοκάλυπτρα κ.λπ.).
- Καπάκια εσχάρων κουμπωτά ή με μάνδαλο.
- Στηρίγματα εσχάρων βαρέως τύπου.

Το υλικό κατασκευής τους θα είναι από προγαλβανισμένη λαμαρίνα για τις σχάρες που θα τοποθετηθούν εντός του κτιρίου. Σε περίπτωση τοποθέτησης σχάρων στο ύπαιθρο θα είναι από λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ μετά την κατασκευή, κατά EN ISO 1461:1999, με επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου πάχους τουλάχιστον 55 μm σε κάθε επιφάνεια (εσωτερική και εξωτερική) για λαμαρίνες πάχους 1,5÷3 mm (βαρέως τύπου).

Τα υλικά που είναι θα αποδεκτά για την κατασκευή εσχάρων για την εγκατάσταση ηλεκτρικών καλωδίων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα υλοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατά επέκταση τραυματισμό στα καλώδια κατά την φάση της εργασίας τοποθέτησης τους πάνω στις εσχάρες, αδυναμία σύνδεσης των εσχάρων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα διακλάδωσης – σύνδεσης, αδυναμία στήριξης στα οικοδομικά στοιχεία. Η αποθήκευσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα και ο οποίος θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και ρυπαρού περιβάλλοντος.

Οι εσχάρες θα χρησιμοποιούνται για οριζόντια ή κατακόρυφη διέλευση καλωδίων, θα αναρτώνται από την οροφή ή θα τοποθετούνται επάνω ή εν προβόλω σε τοίχο από μπετόν ή

στερεά τοιχοποιία.

Οι εσχάρες θα φέρουν συνεχή διάτρηση στην βάση και στα πλευρικά τοιχώματα για εύκολη πρόσδεση και αερισμό των καλωδίων.

Οι εσχάρες θα έχουν διαμορφωμένα τα άνω άκρα του πλευρικού τοιχώματος (καμπύλη 180°), για αύξηση της ακαμψίας τους και για αποφυγή τραυματισμού της μόνωσης των καλωδίων.

Η επιλογή του πάχους του ελάσματος θα γίνεται με βάση το βάρος (kg/m) των καλωδίων, που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα, σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισής της που δίνει ο κατασκευαστής.

Η επιλογή της απόστασης των στηριγμάτων θα γίνεται ανάλογα με το βάρος (kg/m) των καλωδίων, που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισης, που δίνει ο κατασκευαστής και κατά ελάχιστον σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της εσχάρας, που θα στηρίζουν και η αντοχή τους θα είναι για μέγιστο φορτίο 500 kg.
- Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα είναι τέτοιες έτσι, ώστε οι μεν εσχάρες πλάτους 100÷300 mm να δέχονται φορτίο 100 kg/m, ενώ οι εσχάρες πλάτους 400÷600 mm φορτίο 150 kg/m.
- Οι ορθοστάτες θα είναι τουλάχιστον 3 mm, μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων, μορφής διπλού «Π». Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των εσχάρων σύμφωνα με τα προηγούμενα.

Οι εσχάρες θα τοποθετηθούν για την ορατή όδευση ηλεκτρικών καλωδίων και θα πρέπει να επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Τα καλώδια ισχυρών και ασθενών ρευμάτων απαγορεύεται να τοποθετούνται στην ίδια εσχάρα. Οι εσχάρες θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10 cm.

Η απόσταση στηριγμάτων εσχάρων σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2 m.

Η επιλογή του κατάλληλου στηρίγματος θα γίνεται με βάση την επιφάνεια στήριξης (τοιχος, οροφή κ.λπ.) και το φορτίο (σε kg).

Για την ένωση δύο εσχάρων θα χρησιμοποιείται ταχυσύνδεσμος με ή χωρίς βίδες, που θα προτείνει ο κατασκευαστής.

Για την ένωση εσχάρας με εξάρτημα (ταυ, σταυρό, στροφή κ.λπ.) οι εσχάρες θα εισχωρούν σε προεξέχοντα πλευρικά τοιχώματα του εξαρτήματος και θα συνδέονται με αυτά με βίδες γαλβανισμένες.

Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο εσχάρας μήκους μικρότερου του τυποποιημένου, η κοπή θα γίνεται με ηλεκτρικό τροχό κοπής μετάλλων και θα ακολουθεί γαλβάνισμα των άκρων των δύο τμημάτων.

Όταν οι εσχάρες θα διέρχονται από πυροδιαμερίσματα, τότε το κενό μεταξύ της εσχάρας και της οπής του τοιχώματος θα πληρούται με κατάλληλο άκαυστο υλικό.

Τα διαχωριστικά των σχαρών (π.χ. για καλώδια UPS) θα είναι του ιδίου υλικού και ύψους με την εσχάρα.

Τα καλώδια θα στερεώνονται στις εσχάρες έτσι, ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα και επισκέψιμα, με σφιγκτήρες ανά 3 m περίπου.

4.2.4. Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Για την όδευση της κεντρικής παροχής ηλεκτροδότησης του κτιρίου από τον μετρητή μέχρι την είσοδό της στο κτίριο θα χρησιμοποιηθεί πλαστική σωλήνα διπλού δομημένου τοιχώματος κατάλληλη για υπόγεια δίκτυα. Το υλικό κατασκευής της θα είναι υψηλής πυκνότητας

πολυαιθυλένιο (HDPE) και θα πληροί τα πρότυπα EN 50086-2-4 και EN 61386-24. Το εξωτερικό τοίχωμα θα έχει κυματοειδή επιφάνεια (σπιράλ), ενώ το εσωτερικό λεία.

Θα αντέχουν σε συμπίεση 450 Nt, τουλάχιστον και θα πρέπει να εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 44.

Για την διέλευση των καλωδίων (εντός κτιρίου) εκτός των εσχάρων και την σύνδεσή τους με το ηλεκτρολογικό υλικό (ρευματοδότες, ηλεκτρικές συσκευές κ.λπ.) θα χρησιμοποιηθούν πλαστικές σωλήνες. Οι σωλήνες θα είναι βαρέως τύπου, όταν θα είναι εμφανείς και μεσαίου τύπου, όταν θα είναι εντοιχισμένες και η σύνδεσή τους θα επιτυγχάνει βαθμό στεγανότητας IP 65.

Τα υλικά που θα ενσωματώνονται στις πλαστικές σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, θα είναι:

- Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι, άκαμπτοι, διαμορφώσιμοι ή εύκαμπτοι, κυματοειδείς (σπιράλ), και εξαρτήματα αυτών (ρακόρ, μούφες, καμπύλες, κ.λπ.) από υλικό ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 61386.01, EN 61386.21, EN 60423 και EN 60670-1.
- Εξαρτήματα όπως μούφες, καμπύλες, κολάρα, ρακόρ, κουτιά κ.λπ.
- Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με IEC 60670.

Λοιπά υλικά:

- Στηρίγματα για την επιφανειακή τοποθέτηση των σωληνώσεων.
- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες και στηρίγματα.
- Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων από τα οικοδομικά υλικά.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατά επέκταση τραυματισμό στις καλωδιώσεις κατά την έλξη τους μέσω της σωληνώσεως, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

Οι πλαστικοί σωλήνες μεσαίου τύπου θα είναι κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτίρια, για μέτριες μηχανικές καταπονήσεις, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα. Θα αντέχουν σε συμπίεση $750 \div 1250$ Nt και σε κρούση ≥ 2 Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).

Οι πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου θα είναι κατάλληλοι για ορατές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για αυξημένες μηχανικές καταπονήσεις. Θα αντέχουν σε συμπίεση $1250 \div 4000$ Nt και σε κρούση ≥ 6 Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).

Η θερμοκρασία εφαρμογής και για τους δύο τύπους σωληνών θα είναι από -25°C έως $+60^{\circ}\text{C}$. Δεν θα διαδίδουν τη φλόγα για $t < 30$ sec. Το υλικό κατασκευής τους θα είναι αυτοσβηνόμενο κατάταξης V0 και δεν θα είναι ελκυστική τροφή για τα τρωκτικά, ελεύθερο βαρέων μετάλλων (RoHS). Όπως προαναφέρθηκε, θα πρέπει να εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή θα είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν αγωγοί ή καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις θα οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ασθενών ρευμάτων, σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν από αυτές τουλάχιστον 30 cm και οπωσδήποτε θα βρίσκονται υψηλότερα από σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.

Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου.

Οι σωλήνες θα συναντούν τα σημεία εισόδου των κουτιών κατά την οριζόντια διακλάδωση ή την κάθετη διεύθυνση.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια) έτσι, ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς να οδεύει προς τα κουτιά.

Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών).

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων μεσαίου τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι περαστές. Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με κατάλληλα εξαρτήματα (ρακόρ).

Στις σωληνώσεις βαρέως τύπου για τις οποίες προβλέπεται εγκιβωτισμός στο μπετόν (κατόπιν εντολής του επιβλέποντος μηχανικού), θα πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά. Ο σωλήνας θα στερεώνεται στον οπλισμό ή στον ξυλότυπο έτσι, ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή του κατά την έγχυση του μπετόν.

Οι καμπύλες της σωλήνωσης θα κατασκευάζονται με ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια.

Πλαστικοί σωλήνες που θα διαπερνούν στοιχεία του κτιρίου, όπως δάπεδα, τοίχους, στέγες κ.λπ., σύμφωνα με το Π.Δ.71/88 και το Παράρτημα 7 της Π.Δ.3, θα σφραγίζονται σύμφωνα με τον προδιαγεγραμμένο βαθμό πυραντίστασης του αντίστοιχου στοιχείου της κατασκευής του κτιρίου. Οι σφραγίσεις που χρησιμοποιούνται θα είναι συμβατές με τα υλικά των σωληνώσεων, θα επιτρέπουν την θερμική διαστολή της ηλεκτρικής γραμμής χωρίς επιβάρυνση της ποιότητας του υλικού σφράγισης και θα έχουν επαρκή μηχανική σταθερότητα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μεταλλικός σωλήνας, δια μέσου του οποίου θα περάσει ο σωλήνας σε μήκος ± 250 mm από το όριο του πυροδιαμερίσματος (τοιχίου ή δαπέδου).

Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός, και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί) έτσι, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχίων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.

Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, τα κουτιά των διακοπών κ.λπ. θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος έτσι, ώστε μετά την τελική στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο μ' αυτήν. Αυτό θα επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή «οδηγών» από επίχρισμα.

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωλήνωσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

Διατομή αγωγών [mm ²]	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης						
	Ø 13,5 mm	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm
1,5	3	7	9	13	-	-	-
2,5	-	4	6	9	17	-	-
4	-	-	5	7	14	-	-
6	-	-	4	6	10	18	-
10	-	-	3	4	8	13	-
16	-	-	-	3	5	9	-
25	-	-	-	2	3	6	9
35	-	-	-	-	2	4	7
50	-	-	-	-	-	3	5
70	-	-	-	-	-	2	4

Στις πλαστικές σωληνώσεις συμπεριλαμβάνονται και τα κουτιά διακλάδωσης, χωνευτά ή επίτοιχα, ενδεικτικών διαστάσεων 80×80 mm, 6 εισόδων τουλάχιστον. Θα πληρούν το πρότυπο EN 60670.01. Τα επίτοιχα θα εξασφαλίζουν στεγανότητα IP 65, ενώ τα χωνευτά IP 20.

4.3 Εξοπλισμός – εξαρτήματα

4.3.1. Γενικά

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στην εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων θα είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης, θα πληρούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων προτύπων και θα φέρουν σήμανση CE.

4.3.2. Γενικός πίνακας

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα αποτελείται από αυτοσθήρικτα μεταλλικά ερμάρια, συνδεδεμένα μεταξύ τους με κατάλληλους συνδέσμους, που θα εξασφαλίζουν ασφαλή ανύψωση και μεταφορά. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά μέσω πόρτας και μετωπικής πρόσοψης. Για λόγους εύκολης συντήρησης, διάγνωσης βλαβών και αναβάθμισης θα πρέπει να είναι επισκέψιμος από όλες τις πλευρές (αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα ή πόρτες) και με δυνατότητα επέκτασης και σύνδεσης πρόσθετων ερμαρίων εάν αυτό χρειαστεί.

Η κατασκευή του Γ.Π.Χ.Τ. θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του θα είναι:

- Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας I_n : σύμφωνα με τα σχέδια
- Ονομαστική τάση λειτουργίας U_n : τουλάχιστον 420 V
- Συχνότητα λειτουργίας : 50 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 : $-5\div 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Θερμοκρασία φύλαξης : $-10\div 70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Κάθε ερμάριο θα αποτελείται από τα ακόλουθα κυρίως μεταλλικά μέρη: βάση, οροφή, ορθοστάτες, πλευρικά καλύμματα και πόρτα. Η κατασκευή θα συμπληρώνεται από μεταλλικές ράγες/πλάτες στήριξης ηλεκτρολογικού υλικού και μεταλλικές μετώπες. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 15/10 mm για τα πλευρικά καλύμματα και 12/10 mm για τις μετώπες και την πόρτα ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη μηχανική αντοχή και στιβαρότητα.

Όλα τα μεταλλικά μέρη (εκτός από ράγες και πλάτες) θα διαθέτουν ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής εποξειδικής πούδρας πάχους επίστρωσης τουλάχιστον 50/70 μm με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες, όπως χλωριούχο νάτριο, οξέα και διαλύτες. Ειδικά για το χλωριούχο νάτριο θα πρέπει τα βαμμένα μεταλλικά μέρη να αντέχουν σε βύθιση σε διάλυμα 10% για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 1 μήνας.

Για όλα τα μεταλλικά μέρη σταθερά ή κινούμενα θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια με τον αγωγό γείωσης για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας του χρήστη.

Οι πόρτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα στήριξης, είτε αριστερά, είτε δεξιά. Θα διαθέτουν χειριστήριο και θα ασφαλίζουν τουλάχιστον σε 2 σημεία. Στο χειριστήριο θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση χωνευτής κλειδαριάς τύπου ομφαλού (όχι εξωτερικό λουκέτο).

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους έτσι, ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας, που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.

Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.

Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές μετώπες, οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες, που δεν θα πέφτουν. Επίσης, θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κλειδαριάς ή/και μεντεσέ σε κάθε μετώπη χωριστά εφόσον χρειαστεί.

Για τη διανομή εντός του πίνακα θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, κατά περίπτωση, οι παρακάτω λύσεις:

- κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90 A
- τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250 A
- ακροδέκτες πολλαπλών συνδέσεων για διακόπτες ισχύος μέχρι το πολύ 250 A
- τυποποιημένοι διανομείς ισχύος μέχρι το πολύ 400 A
- διάταξη χάλκινων ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις άνω των 160 A

Για τις συνδέσεις μέχρι και 160 A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 160 A θα πρέπει να γίνουν με μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής.

Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500 V και αντοχή σε κρουστική τάση 8 kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα χάλκινων ζυγών η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000 V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.

Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 $^{\circ}\text{C}$ κατά EN 60695-2.

Οι χάλκινοι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25 mm έτσι, ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγωγίμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.

Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των χάλκινων ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Κατά τον υπολογισμό του απαιτούμενου πλήθους μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη το είδος του στηρίγματος και το μέγιστο αναμενόμενο πλάτος βραχυκυκλώματος ICC. Ο κατασκευαστής των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει για κάθε τύπο στηρίγματος να διαθέτει πίνακα επιλογής της ελάχιστης απόστασης μεταξύ στηριγμάτων ανάλογα με την τιμή του ICC, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα πρέπει να γίνεται μέσω ανοιγμάτων ρυθμιζόμενου πλάτους στη βάση ή την οροφή έτσι, ώστε να περιορίζεται το άνοιγμα ανάλογα με το πλήθος και τη διατομή τους.

Για τη στήριξη και όδευση των καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης, θα χρησιμοποιηθούν, είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.

Οι εσωτερικές συνδεσμολογίες του πίνακα θα είναι άριστες τεχνικά και αισθητικά, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και παρακύκλους, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λπ. και θα έχουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατά ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών, που φαίνονται στα σχέδια.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι, κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25%. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο, που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες.

Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος, σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα θα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων, ακόμη και μετά από την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Επίσης, θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων.

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Επιπλέον, θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Έλεγχος ζυγών διανομής
- Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

4.3.3. Υποπίνακες

Οι υποπίνακες διανομής θα είναι ερμάρια κατά περίπτωση εξωτερικά ή χωνευτά. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά μέσω πόρτας και μετωπικής πρόσοψης.

Η κατασκευή θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1 και IEC 60439-3 για τους πίνακες με γενικό διακόπτη έως 160 A.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

- | | | |
|--|---|--|
| • Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας I_n | : | σύμφωνα με τα σχέδια |
| • Ονομαστική τάση λειτουργίας U_n | : | τουλάχιστον 420 V |
| • Συχνότητα λειτουργίας | : | 50 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 |

Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί με λαμαρίνα από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 10/10 mm. Όλα τα εξωτερικά μεταλλικά μέρη θα διαθέτουν ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής εποξειδικής πούδρας πάχους επίστρωσης τουλάχιστον 50/70 μm , με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες, όπως χλωριούχο νάτριο, οξέα και διαλύτες.

Για όλα τα μεταλλικά μέρη σταθερά ή κινούμενα θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια με τον αγωγό γείωσης για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας του χρήστη.

Οι πόρτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα στήριξης, είτε αριστερά, είτε δεξιά. Θα διαθέτουν χειριστήριο και θα ασφαλίζουν τουλάχιστον σε 2 σημεία. Στο χειριστήριο θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση χωνευτής κλειδαριάς τύπου ομφαλού (όχι εξωτερικό λουκέτο).

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους έτσι, ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.

Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος, χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.

Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές μετώπες, οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν.

Για τη διανομή εντός του πίνακα θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση οι παρακάτω λύσεις:

- κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90 A
- τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250 A
- ακροδέκτες πολλαπλών συνδέσεων για διακόπτες ισχύος μέχρι το πολύ 250 A
- τυποποιημένοι διανομείς ισχύος μέχρι το πολύ 400 A
- διάταξη χάλκινων ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις άνω των 160 A

Για τις συνδέσεις μέχρι και 160 A θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 160 A θα πρέπει να γίνουν με μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής.

Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500 V και αντοχή σε κρουστική τάση 8 kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος, καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα χάλκινων ζυγών, η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000 V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.

Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 °C κατά EN 60695-2.

Οι χάλκινοι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25 mm έτσι, ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγωγίμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.

Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των χάλκινων ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Κατά τον υπολογισμό του απαιτούμενου πλήθους μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη το είδος του στηρίγματος και το μέγιστο αναμενόμενο πλάτος βραχυκυκλώματος ICC. Ο κατασκευαστής των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει για κάθε τύπο στηρίγματος να διαθέτει πίνακα επιλογής της ελάχιστης απόστασης μεταξύ στηριγμάτων ανάλογα με την τιμή του ICC, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

Για τη στήριξη και όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης, θα χρησιμοποιηθούν είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.

Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατά ελάχιστον προς τις διατομές των εισερχομένων και εξερχόμενων γραμμών, που φαίνονται στα σχέδια.

Θα τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι, κάθε φάση θα έχει πάντοτε το ίδιο χρώμα και επί πλέον στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση, ως προς τις άλλες (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο και η T δεξιά) όσον αφορά τις ασφάλειες και τους ακροδέκτες.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25%. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα ξεχωρίζει από το χρώμα του καλωδίου.

Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα θα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Επίσης, θα υπάρχει πλήρης σήμανση και αρίθμηση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων με βάση τα μονογραμμικά σχέδια.

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- 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:

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

Επιπλέον, θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- Έλεγχος ζυγών διανομής
- Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

4.3.4. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής I_{cu} κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στο σημείο τοποθέτησής τους, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης. Για διακόπτες με $I_{cu} \leq 65\text{kA}$ θα ισχύει $I_{cw} = I_{cu}$ (I_{cw} = ικανότητα αντοχής βραχυκυκλώματος για χρόνο 1 sec).

Οι διακόπτες ανοικτού τύπου θα είναι ηλεκτρονικής απόζευξης, σταθερού τύπου (ή συρόμενου φορείου σύμφωνα με τα σχέδια) και θα διαθέτουν κατά ελάχιστο τις ακόλουθες ρυθμίσεις:

- I_r : όριο ρεύματος βραδείας απόζευξης
ρύθμιση $0,4 - 1 I_n$ (βήματα $0,02 I_n$)
- I_m : όριο ρεύματος ταχείας απόζευξης
ρύθμιση $1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 I_r$
- t_r : χρόνος απόκρισης βραδείας απόζευξης
ρύθμιση $5 - 10 - 20 - 30 \text{ sec}$
- t_m : χρόνος απόκρισης ταχείας απόζευξης
ρύθμιση $0 - 0,1 - 0,2 - 0,3 - 1 \text{ sec}$
- I_i : όριο ρεύματος ακαριαίας απόζευξης
ρύθμιση $\text{OFF} - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 15 I_n$

Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Στην μονάδα ελέγχου του ανοικτού διακόπτη ισχύος θα εμφανίζονται οι μετρήσεις ρεύματος (I), τάσης (V), ισχύος (P), άεργου ισχύος (Q), συντελεστή ισχύος (PF), συχνότητας (f) και αρμονικών (H), καθώς και τα σφάλματα και τα διαγνωστικά μηνύματα, παρέχοντας άμεση δυνατότητα ανάγνωσης της κατάστασης του διακόπτη. Η απεικόνιση θα γίνεται σε οθόνη η οποία θα διαθέτει αυτονομία τροφοδοσίας με μπαταρία, ώστε να εξασφαλίζεται προσβασιμότητα ακόμα και μετά από διακοπή. Για διευκόλυνση του χρήστη, θα είναι τύπου αφής.

Όλοι οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν σετ βοηθητικών επαφών (τουλάχιστον 4 ένδειξης κατάστασης και 1 σφάλματος). Κατά περίπτωση θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με επιπλέον βοηθητικά εξαρτήματα (πηνίο ζεύξης, πηνίο εργασίας, μοτέρ). Τα πηνία ζεύξης και εργασίας θα είναι ορατά από την πρόσοψη του διακόπτη. Όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα και επαφές θα οδηγούνται σε σειρά αυτόματων κλεμμών τοποθετημένη επάνω στο διακόπτη.

Στην πρόσοψη του διακόπτη θα είναι εμφανή τα μπουτόν ON και OFF με αντίστοιχες θήκες ετικετών σήμανσης, καθώς και μηχανικές ενδείξεις της κατάστασης των επαφών και του ελατηρίου όπλισης.

Θα διαθέτουν δυνατότητα σύνδεσης ηλεκτρονικής συσκευής τεστ μέσω ειδικής θύρας επικοινωνίας στην πρόσοψη του μηχανισμού.

Η στήριξή τους θα πρέπει να γίνεται σε ειδική στιβαρή βάση κατά προτίμηση του ίδιου κατασκευαστή.

Μεταξύ διακοπών ανοικτού τύπου που προηγούνται και κλειστού τύπου που έπονται θα πρέπει να ισχύει πλήρης επιλεκτικότητα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση : τουλάχιστον 690 V
- Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz
- Τάση μόνωσης U_i : τουλάχιστον 1000 V
- Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp} : τουλάχιστον 12 kV
- Αντοχή σε μηχανικούς χειρισμούς : τουλάχιστον 10.000
- Αντοχή σε ηλεκτρικούς χειρισμούς : τουλάχιστον 5.000

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

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής και τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

4.3.5. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής I_{cu} κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στο σημείο τοποθέτησής τους, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης. Επίσης οι διακόπτες θα πρέπει να είναι τύπου «Current Limiting», δηλαδή να διακόπτουν την παροχή πριν η κυματομορφή του ρεύματος βραχυκυκλώματος φτάνει στο μέγιστο αναμενόμενο πλάτος της I_{cc} . Με αυτό τον τρόπο θα επιτυγχάνεται μείωση θερμικών καταπονήσεων, δυναμικών φαινομένων και φαινομένων επαγωγής, που θα προκαλεί ένα βραχυκύκλωμα στην εγκατάσταση. Ο κατασκευαστής θα πρέπει πέρα από τις καμπύλες απόζευξης να διαθέτει για κάθε διακόπτη ισχύος και τις αντίστοιχες καμπύλες περιορισμού θερμικής καταπόνησης.

Οι διακόπτες μέχρι 250 A θα είναι θερμομαγνητικής απόζευξης. Πάνω από 250 A θα είναι θερμομαγνητικοί ή ηλεκτρονικοί σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης.

Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα περιβάλλονται από χυτό πλαστικό μονωτικό μεγάλης μηχανικής αντοχής και χαμηλού δείκτη υγρασίας ικανό να αντέξει σε εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Οι βίδες των ακροδεκτών θα είναι καλυμμένες με αφαιρούμενο μονωτικό πλαστικό κάλυμμα.

Στην περίπτωση τροφοδοσίας του διακόπτη με «γυμνές» μπάρες, μεταξύ των ακροδεκτών θα πρέπει να τοποθετούνται ελαστικές μονωτικές προεκτάσεις για το διαχωρισμό μεταξύ των μπαρών και την απομόνωση του κάθε πόλου ξεχωριστά.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να στηρίζονται σε πλάτη, ενώ μέχρι τα 250 A θα μπορούν να έχουν τη δυνατότητα στήριξης και σε ράγα.

Θα μπορούν να τροφοδοτηθούν, είτε από τους ακροδέκτες εισόδου, είτε από τους ακροδέκτες εξόδου και η τοποθέτησή τους θα μπορεί να γίνει οριζόντια ή κάθετα χωρίς αυτό να επηρεάζει τη λειτουργία τους.

Στην πρόσοψη θα διαθέτουν πλαστική διαφανή θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας σήμανσης. Έτσι, θα είναι δυνατή η αναγνώριση των κυκλωμάτων ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Θα διαθέτουν μπουτόν τεστ για δοκιμή της απόξευξης σε βραχυκύκλωμα.

Για τους ηλεκτρονικούς διακόπτες θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης συσκευής τεστ μέσω ειδικής θύρας επικοινωνίας στην πρόσοψη του μηχανισμού.

Επίσης, οι ηλεκτρονικοί διακόπτες θα διαθέτουν στην πρόσοψη ενδεικτικές λυχνίες τύπου LED που θα σηματοδοτούν τα ακόλουθα:

- Κανονική λειτουργία
- Ρεύμα ίσο με 90 % της ρύθμισης υπερφόρτισης
- Ρεύμα ίσο με 105 % της ρύθμισης υπερφόρτισης (επίκειται απόξευση)
- Θερμοκρασία στο εσωτερικό του διακόπτη μεγαλύτερη από 75 °C

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία στο εσωτερικό του ηλεκτρονικού διακόπτη υπερβεί τους 95 °C θα ενεργοποιείται αυτόματα ή απόξευξή του.

Προαιρετικά θα υπάρχει επιπλέον σήμανση της ικανότητας διακοπής με συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα όμοιο με τον αντίστοιχο των διακοπών ανοικτού τύπου. Ο τελικός χρήστης αλλά και ο κατασκευαστής του πίνακα θα αναγνωρίζουν άμεσα την ικανότητα διακοπής ώστε να αποφευχθούν όσο γίνεται τυχόν λάθη στην επιλογή και τοποθέτηση των διακοπών με βάση το αναμενόμενο μέγιστο βραχυκύκλωμα.

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.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60947-2 από ανεξάρτητο οργανισμό (π.χ. VDE, NF, LOVAG, ΕΛΟΤ κ.λπ.).

4.3.6. Αυτόματες ασφάλειες

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για κτιριακή και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60898 και IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής θα είναι κατά ελάχιστο 6 kA (400 V), σύμφωνα με IEC 60947-2 ή 6000 A (400 V) σύμφωνα με IEC 60898.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες καμπύλης B, για κυκλώματα πριζών αυτόματες ασφάλειες καμπύλης C και για φορτία κίνησης αυτόματες ασφάλειες καμπύλης D.

Στην πρόσοψη του μηχανισμού θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων ασφαλειών θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί, είτε από πάνω, είτε από κάτω.

Επιπλέον, θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

Οι αυτόματες ασφάλειες θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση : 230/400 V
- Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz
- Τάση λειτουργίας (50 Hz) +/- 10% : 240/415 V
- Τάση μόνωσης U_i : 500 V
- Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp} : 6 kV
- Αντοχή : 20.000 μηχανικοί χειρισμοί
10.000 ηλεκτρικοί χειρισμοί

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

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-2 και IEC 60898 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κ.λπ.).

4.3.7. Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Οι αυτόματοι διακόπτες διαρροής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 61008.

Για ανίχνευση διαρροών που θα περιέχουν συνιστώσες συνεχούς ρεύματος θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτόματοι διακόπτες διαρροής τύπου A. Η χρήση τους απαιτείται σε εγκαταστάσεις με πολλά ηλεκτρονικά μηχανήματα, συσκευές πληροφορικής, λαμπτήρες φθορισμού και γενικά μη γραμμικά φορτία.

Στην πρόσοψη θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων διακοπών διαρροής θα είναι τύπου μπόρνas, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

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.

Επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμφωνίας με το πρότυπο IEC 61008 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κ.λπ.).

4.3.8. Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι θα χρησιμοποιούνται για την προστασία ηλεκτρικών γραμμών και θα διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερφόρτισης ή βραχυκυκλώματος, ενώ παράλληλα θα παρέχουν και την λειτουργία της απόζευξης των κυκλωμάτων.

Θα περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερφόρτιση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN VDE 0641, IEC 898, EN 60 898, IEC 947-2.

Θα διακόπτουν το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_m) φθάσει από 3 ως 5 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη (καμπύλη λειτουργίας B).

Θα έχουν μέγιστη ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα $I_{cu} = 3 - 4,5 - 6 - 10$ kA, ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή βραχυκυκλώματος στην θέση, όπου θα τοποθετούνται.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν δυνατότητα μηχανικής πλευρικής σύνδεσης με άλλα στοιχεία, όπως βοηθητική επαφή, επαφή σηματοδότησης σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνίο έλλειψης στάσης.

Οι διαστάσεις τους θα είναι περιορισμένες, θα έχουν πλάτος έως 18 οι mm μονοπολικοί, 35 mm οι διπολικοί και 54 mm οι τριπολικοί, περίπου.

Για την στερέωση τους θα είναι εξοπλισμένοι με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα.

Για την ηλεκτρική σύνδεσή τους, θα έχουν ακροδέκτες κατάλληλους για σύνδεση αγωγών έως 25 mm^2 .

Οι μικροαυτόματοι των γραμμών ηλεκτρικών κινητήρων θα έχουν καμπύλη προστασίας τύπου «K».

4.3.9. Διακόπτες πλήκτρου (ραγοδιακόπτες)

Οι ραγοδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και θα χρησιμοποιούνται σαν γενικοί και μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 25 A και πάνω.

Θα έχουν το ίδιο σχήμα και τις ίδιες διαστάσεις, όπως οι μικροαυτόματοι.

Η στερέωση τους θα γίνεται, είτε με μάνδαλο πάνω σε ράγα στήριξης, είτε με την βοήθεια δύο μοχλών πάνω σε πλάκα.

Το κέλυφος τους θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη ανθεκτική για μεγάλα ρεύματα και για την διάκριση τους από τους μικροαυτόματους στην μετωπική πλευρά θα φέρουν το σύμβολο του αποζεύκτη.

4.3.10. Ασφάλειες κοχλιωτές

Θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100 A, θα είναι βιδωτές, κατάλληλες για ονομαστική τάση 500 V, ονομαστικής ικανότητας διακοπής άνω των 50 kA υπό τάση 500 V, συντηκτικές από πορσελάνη, σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635, αποτελούμενες από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- βάση από πορσελάνη κατά DIN 49325 - 49519 - 49511 - 49523, κατάλληλη για στερέωση με μανδάλωση σε ράγα
- μήτρα κατά DIN 49516
- συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49515 - 49316 και
- δακτύλιο πορσελάνης κατά DIN 49360 - 40514.

Η κωδικοποίηση των ασφαλειών, που γίνεται ανάλογα με τη χρήση τους, θα χαρακτηρίζεται από δύο γράμματα όπως παρακάτω:

Πρώτο γράμμα:

- g** : ασφάλειες γενικής χρήσης, αντέχουν συνεχώς σε ρεύμα ίσο με το ονομαστικό τους και είναι ικανές για διακοπή ρεύματος από τη χαμηλότερη έως τη μέγιστη τιμή της διακοπτικής τους ικανότητας.
- a** : ασφάλειες μερικής προστασίας που αντέχουν συνεχώς σε ρεύμα ίσο με το ονομαστικό τους και είναι ικανές για διακοπή ρεύματος από ένα πολλαπλάσιο του ονομαστικού τους ρεύματος έως τη μέγιστη τιμή της διακοπτικής τους ικανότητας.

Δεύτερο γράμμα:

- L** : καλώδια και γραμμές
- M** : κινητήρες
- B** : μεταλλεία
- R** : ημιαγωγοί

Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες είναι οι εξής:

- gL** : πλήρης προστασία σε γραμμές
- aM** : μερική προστασία σε υψηλά ρεύματα κινητήρων

Η κωδικοποίηση των ασφαλειών ανάλογα με την κατασκευή τους θα είναι η παρακάτω:

Τύπος D, μεγάλες βιδωτές (Diazed)

Κατασκευάζονται έως 125 A σε κατηγορία gL και μπορούν να διακόψουν ρεύματα έως 50 kA.

Τύπος DO, μικρές βιδωτές (Neozed)

Έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τις ασφάλειες τύπου D, αλλά είναι πιο μικρές σε μήκος και σε διάμετρο.

Τύπος G, γυάλινες

Οι ασφάλειες αυτού του τύπου χρησιμοποιούνται σε βοηθητικά κυκλώματα και συσκευές μικρής ισχύος. Κωδικοποιούνται σε 5 κατηγορίες: FF πολύ ταχείας τήξης, F ταχείας τήξης, M μεσαίας τήξης, T βραδείας τήξης, TT πολύ βραδείας τήξης.

4.3.11. Μαχαιρωτές ασφάλειες βραδείας τήξης

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες βραδείας τήξης θα ανταποκρίνονται στις τελευταίες προδιαγραφές VDE 0636 (μέρος 1 και 2), 0660 (μέρος 4) και 0680 (μέρος 4) και θα αποτελούνται από τα παρακάτω εξαρτήματα διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα DIN:

- Βάση από κεραμικό μονωτικό υλικό υψηλής αντοχής κατά DIN 43620 μέρος 3
- Φυσίγγιο κατά DIN 43620 μέρος 1

- Τα φυσίγγια θα τοποθετούνται ή αφαιρούνται με την βοήθεια χειρολαβών που θα είναι κατά DIN 43620 μέρος 4.

Η ονομαστική τάση των ασφαλειών θα είναι 500 V και η ονομαστική ικανότητα διακοπής πάνω από 100 kA υπό τάση μέχρι 500 V AC.

Οι ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες έτσι, ώστε να μην επηρεάζονται από τα φορτία και έτσι με την πάροδο του χρόνου να μην δέχονται αλλοιώσεις στις ηλεκτρικές ιδιότητες τους.

Όπου θα χρησιμοποιούνται ασφάλειες για κυκλώματα πάνω από 100 A, θα είναι υποχρεωτικά μαχαιρωτές, σύμφωνα με το VDE 0100/5.73.

4.3.12. Μαχαιρωτές ασφάλειες ταχείας τήξης

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες ταχείας τήξης θα χρησιμοποιούνται για την προστασία γενικά ηλεκτρονικών στοιχείων των πινάκων από βραχυκύκλωμα για τάση μέχρι 1000 V.

Οι ασφάλειες αυτές θα προσαρμόζονται μέσω κοχλίωσης πάνω στους ζυγούς, δηλαδή δεν θα έχουν ειδική βάση στήριξης.

Χαρακτηρίζονται σαν ασφάλειες ημιαγωγών και θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές VDE 0660 μέρος 4, VDE 0636 μέρος 5/75 και DIN 43653 (για ασφάλειες ημιαγωγών).

Λόγω της άμεσης διακοπής του τηκτού, οι ασφάλειες αυτές θα προφυλάσσουν με σιγουριά θυρίδες και διόδους σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.

4.3.13. Μαχαιρωτοί διακόπτες

Οι διακόπτες άνω των 100 A θα είναι μαχαιρωτοί κατά VDE 0660 τάσης 500 V, με μοχλό χειρισμού. Αν μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν θα υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου. Στην περίπτωση αυτή που ο μαχαιρωτός διακόπτης θα χρησιμοποιείται σαν διακόπτης φορτίου, θα είναι σύμφωνος με τα όσα προδιαγράφονται για διακόπτες φορτίου στην αντίστοιχη παράγραφο. Η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης με $\cos\phi 0,7$ θα ισούται με την ένταση συνεχούς ροής με τάση 230/400V.

Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη θα υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο έτσι, ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός του μαχαιρωτού διακόπτη, εφόσον ο αυτόματος είναι κλειστός.

4.3.14. Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto)

Αυτού του είδους οι διακόπτες ελέγχου βοηθητικών κυκλωμάτων, εκκινήτων, κινητήρων κ.λπ., θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE και θα φέρουν χειριστήριο-μοχλό και μετωπική πλακέτα για εγκατάσταση πάνω σε πίνακα.

Θα είναι ονομαστικής τάσης μέχρι 230 V.

4.3.15. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) 9 A έως 95 A (AC3)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC947-1, 947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών-μελών (VDE0660, BS 5424, NFC63-110). Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25÷400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50 Hz). Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους. Τα όρια της τάσης

ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης, τουλάχιστον.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A), μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλοκ χρονικών επαφών.

4.3.16. Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών-μελών (VDE0660, BS 4794, NFC63-140).

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια θα πρέπει να είναι $25 \div 400$ Hz. Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12 έως 60 DC.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A. Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης, τουλάχιστον.

4.3.17. Ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) 0,1 έως 93 A

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών-μελών (NFC63-650, VDE0660). Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz. Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχή ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορετικά, να διατίθενται σε 3 πόλους και σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25 έως 55 °C.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος) ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Ρύθμιση με δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Επιλογέα θέσης «χειροκίνητου» και «αυτόματου» επανοπλισμού
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»
- Λειτουργία «stop»
- Λειτουργία «test»
-

4.3.18. Χρονοδιακόπτες

Οι χρονοδιακόπτες θα είναι ηλεκτρονικοί, ημερήσιου και εβδομαδιαίου προγραμματισμού, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα (ράγας) και για τάση λειτουργίας 230 V AC (50 Hz). Θα υποστηρίζουν 2 προγράμματα τουλάχιστον (2 θέσεις εντός και 2 εκτός). Θα παρέχουν αυτονομία μέσω ενσωματωμένης μπαταρίας 200 ωρών, τουλάχιστον.

4.3.19. Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου είναι δυνατό). Η βάση τους με την λυχνιολαβή θα είναι ανεξάρτητη του διαφανούς γυάλινου καλύμματος. Αυτό θα στηρίζεται στη βάση του πίνακα, ενώ το διαφανές κάλυμμα στην προστατευτική πλάκα.

Στη βάση θα υπάρχουν η λυχνιολαβή B9 ή E10, όταν θα πρόκειται για ενδεικτικές

λυχνίες καλύμματος 24 mm και B15 ή E14, όταν θα πρόκειται για λυχνίες καλύμματος 38 mm. Το διαφανές κάλυμμα, που θα μπορεί να είναι άχρωμο, κόκκινο, πράσινο ή κίτρινο, θα βιδώνεται στην πλάκα με επινικελωμένο πλαίσιο δακτυλίου.

Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς την αποσυναρμολόγηση της προφυλακτικής πλάκας του πίνακα.

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου ταμπακιέρας ή μινιόν.

4.3.20. Όργανα μετρήσεων

Ψηφιακό πολυόργανο

Ο γενικός πίνακας του κτιρίου θα φέρει τριφασικό ψηφιακό πολυόργανο, διαστάσεων 96×96 mm, κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, ακρίβειας κλάσης I, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61554. Το πολυόργανο θα είναι 4 ενδείξεων LED, τουλάχιστον. Ενδεικτικά, θα έχει δυνατότητα μέτρησης τάσης ανά φάση και συνολική, τάσης μεταξύ φάσεων, ένταση ανά φάση και συνολική, συχνότητας κ.λπ..

Μετασχηματιστές έντασης Χ.Τ.

Θα είναι σύμφωνα με VDE0414, με συντελεστή υπερφόρτισης το μέγιστο 5, τάσης 800 V, κλάσης ακρίβειας 0,5 ή 1, κλάσης μόνωσης E κατά VDE0110 και ικανότητας υπερφόρτισης 20%, τουλάχιστον. Η ένταση του δευτερεύοντος θα είναι 5 A.

Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης ή μόνωσης

Θα είναι σύμφωνα με VDE0550, αερόψυκτοι, συνεχούς λειτουργίας υπό την ονομαστική τάση εξόδου και ισχύ μέχρι υψομέτρου 1000 m και συνολική θερμοκρασία τυλιγμάτων 1250 °C, μέση σχετική υγρασία 60% και 85% κατά ανώτατο όριο (κατηγορίας χρήσης HKG κατά DIN40040) κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακες.

Θα έχουν ξεχωριστά τυλίγματα πρωτεύοντος και δευτερεύοντος συνδεσμολογίας, οι μεν μονοφασικοί I O τάσης πρωτεύοντος 230 V, οι δε τριφασικοί 3 Υγνο τάσης πρωτεύοντος 400 V. Οι μετασχηματιστές θα είναι σχήματος και μορφής κατά DIN 41320, τάσης βραχυκύκλωσης 8% κατά ανώτατο όριο. Θα ασφαλίζονται υποχρεωτικά και στο πρωτεύον και στο δευτερεύον. Εάν η απαιτούμενη ασφάλεια του πρωτεύοντος είναι κάτω των 2 A, θα μπορεί να παραληφθεί.

4.3.21. Διακοπτικό υλικό

Η σειρά διακοπτικού υλικού θα είναι πλήρης, με μηχανισμούς, οι οποίοι θα περιλαμβάνουν πλήθος λειτουργιών για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου και θα εξασφαλίζουν προστασία κατηγορίας IP 2X από άμεση επαφή..

Οι μηχανισμοί της σειράς θα προσαρμόζονται σε κουτιά εντοιχισμού ή επίτοιχα, που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών.

Μηχανισμοί διακοπτικού, βάσεις στήριξης, εξαρτήματα, κουτιά, θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό υλικό αυτοσβέσιμο κατά NFC 20-455 IEC 695.2.1 στους 650 °C/30 sec για τα μη αγωγίμα μέρη, και στους 850 °C/30 sec για τα αγωγίμα μέρη.

Θα είναι κατάλληλοι για αποθήκευση σε θερμοκρασίες από -10 °C έως +70 °C και λειτουργία σε θερμοκρασίες από -5 °C έως +40 °C.

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

Οι βάσεις στήριξης θα διατίθενται με ειδικά προστατευτικά καλύμματα τα οποία θα καλύπτουν τους συνδεδεμένους μηχανισμούς, εφόσον αυτοί τοποθετηθούν πριν ολοκληρωθεί η βαφή στην εγκατάσταση.

Τα πλαίσια κάλυψης των μηχανισμών θα διατίθενται σε πλαστικό λευκού χρώματος.

Σε όλη τη σειρά θα υπάρχει σχέδιο τυπωμένο στο πίσω μέρος του μηχανισμού για διευκόλυνση του εγκαταστάτη κατά τη σύνδεση.

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

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

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

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος. Ειδικότερα, για τους ρευματοδότες τύπου σούκο πιστοποιητικό συμμόρφωσης του μηχανισμού ως προς το πρότυπο IEC 60884-1 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης. Οι λοιποί μηχανισμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά, που θα αντιστοιχούν στις λειτουργίες και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους (πχ. βάσει IEC 60669-1).

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

Στην σειρά θα περιλαμβάνονται:

- Μηχανισμοί ελέγχου φωτισμού για κάθε τύπο λαμπτήρα, με τη βοήθεια:
 - διακοπών έντασης 10 A και τάσης 250 V, με δυνατότητα λειτουργίας προσανατολισμού και ένδειξης κατάστασης, οι οποίοι θα διαθέτουν ακροδέκτη ουδετέρου για πλήρη συμβατότητα με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας.
- Ρευματοδότες σούκο
 - Μονοί απλού τύπου, ασφαλείας, ασφαλείας με καπάκι.
- Πρίζες ασθενών ρευμάτων, οι οποίες θα περιλαμβάνουν:
 - πρίζες πληροφορικής RJ 45 cat 6 UTP μιας ή δυο εξόδων με θήκη ετικέτας για ταυτοποίηση των θέσεων εργασίας
 - πρίζες τηλεφώνου RJ 45 ISDN
 - πρίζες τηλεόρασης TV, TV-RD, TV-RD-SAT, καθώς και πρίζες ηχείων

Οι βάσεις της σειράς θα επιτρέπουν τη στήριξη των μηχανισμών με βίδες ή νύχια.

Σε χωνευτή εγκατάσταση, θα υπάρχουν βάσεις και πλαίσια που θα μπορούν να δεχθούν από 1 έως 2 × 10 μηχανισμούς ενός στοιχείου σε οριζόντια διάταξη, ενώ σε κάθετη από 1 έως 3 × 2 μηχανισμούς ενός στοιχείου, επιτρέποντας τη σύνθεση πολλαπλών λειτουργιών σε μία θέση για εξοικονόμηση χώρου.

Σε επίτοιχη εγκατάσταση, θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης έως 8 μηχανισμών του ενός στοιχείου οριζοντίως ανά κουτί, και έως 3 × 2 μηχανισμούς του ενός στοιχείου καθέτως ανά κουτί.

Οι κενές βάσεις στήριξης σε ημιτελείς εγκαταστάσεις θα προστατεύονται με κενά καλύμματα, προκειμένου για την αποφυγή επαφής με αγώγιμο μέρος.

Τα πλαίσια κάλυψης των μηχανισμών θα διατίθενται σε πλαστικό λευκού χρώματος.

Οι μηχανισμοί φωτισμού της σειράς θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες για γρήγορη σύνδεση.

Οι μηχανισμοί διακοπών θα διαθέτουν γεφυρωμένες επαφές, δηλαδή δεύτερη ανεξάρτητη είσοδο για ενδεχόμενη επιπλέον σύνδεση.

Οι πολλαπλοί ρευματοδότες σούκο χωνευτής τοποθέτησης σε τοίχο ή γυψοσανίδα, θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες και έξοδο λήψης σε γωνία 45° για καλύτερη τοποθέτηση του φως.

Ειδικότερα, για του χώρους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο, κ.λπ.), το διακοπτικό υλικό (χωνευτό ή επίτοιχο) θα πρέπει να είναι στεγανό.

Τόσο οι χωνευτοί, όσο και οι επίτοιχοι μηχανισμοί του υλικού, θα φέρουν δακτύλιο στεγανοποίησης, ο οποίος θα τους εξασφαλίζει δείκτη προστασίας IP 55. Ο βαθμός στεγανότητας θα αναγράφεται ανάγλυφα επάνω στον μηχανισμό.

Όλοι οι μηχανισμοί της σειράς θα παρουσιάζουν πολύ καλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, στα χημικά και στην θαλάσσια ομίχλη, ενώ θα είναι κατάλληλοι για αποθήκευση και λειτουργία σε θερμοκρασίες από -25 °C έως +60 °C.

Επιπλέον, τα μη αγώγιμα μέρη των μηχανισμών θα είναι αυτοσβέσιμα στους 650 °C, ενώ τα αγώγιμα μέρη στους 850 °C κατά IEC 60659.2.11.

Στους επίτοιχους μηχανισμούς η είσοδος του καλωδίου θα γίνεται από επάνω ή κάτω με στυπιοθλήπτη τύπου IP 55, ο οποίος θα προσαρμόζεται συρταρωτά, και ο οποίος θα διαθέτει ειδική ελαστική ανθεκτική μεμβράνη, που θα τρυπιέται ή που θα αφαιρείται με το χέρι χωρίς να χρειάζεται να κοπεί.

4.3.22. Φωτιστικά σώματα

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν σήμανση CE συμμόρφωσης με τις υποδείξεις και τις απαιτήσεις των οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εναλλακτικά, τα φωτιστικά, καθώς και τα εξαρτήματά τους, θα μπορούν να φέρουν σήμα ENEC (European Norms Electrical Certification).

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για απευθείας τοποθέτηση σε επιφάνειες κανονικά εύφλεκτες, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-1. Σύμφωνα με την οδηγία 2005/32/EG της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα φωτιστικά σώματα δεν θα φέρουν λαμπτήρες πυράκτωσης και θα πρέπει να φέρουν λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας ενεργειακής κλάσης A.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στην επιβλέπουσα υπηρεσία για έγκριση δείγματα για κάθε τύπο φωτιστικού σώματος με βάση τις παρακάτω προδιαγραφές, που προβλέπεται να εγκατασταθεί.

Τα δείγματα θα πρέπει να συνοδεύονται με πληροφορίες για τα τεχνικά στοιχεία των φωτιστικών σωμάτων, διαστάσεις, τρόπο ανάρτησης, φωτομετρικά στοιχεία, συντελεστή απόδοσης, καμπύλες φωτεινής ροής και γενικά όλο το απαιτούμενο πληροφοριακό υλικό.

Εσωτερικά του κτιρίου, στους διαδρόμους, στους χώρους εισόδου και διαλείμματος, στα κλιμακοστάσια, στις αίθουσες διδασκαλίας, στο κυλικείο, στα γραφεία διδασκόντων θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα οροφής ή ψευδοροφής, σύμφωνα με τα σχέδια, κατάλληλα για φωτισμό γραφείων, αιθουσών.

Πιο συγκεκριμένα, στους διαδρόμους, στους χώρους εισόδου και διαλείμματος θα τοποθετηθούν τετράγωνα φωτιστικά σώματα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή οροκτών ινών με ορατό σκελετό, τύπου Led υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς, με κάλυμμα από σατινέ οπάλ ακρυλικό υλικό, ισχύος 36W το καθένα. Η φωτεινή ροή των ορθογώνιων φωτιστικών θα είναι πάνω από 4.300 lm και η φωτεινή ροή του λαμπτήρα πάνω από 6.200 lm με απόχρωση φωτός θερμοκρασίας 4.000K. Στα κλιμακοστάσια, στο γραφείο

διευθυντή, στο γραφείο δασκάλων, στη γραμματεία και στις αίθουσες διδασκαλίας θα τοποθετηθούν ορθογώνια φωτιστικά σώματα οροφής τύπου Led υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς, με κάλυμμα από σατινέ οπάλ ακρυλικό υλικό, ισχύος 36W το καθένα. Η φωτεινή ροή των τετράγωνων φωτιστικών θα είναι πάνω από 5.400 lm και η φωτεινή ροή του λαμπτήρα πάνω από 7.700 lm με απόχρωση φωτός θερμοκρασίας 4.000K.

Σε κάθε περίπτωση τα παραπάνω φωτιστικά σώματα θα είναι ομοιόμορφα και του ίδιου κατασκευαστή. Θα φέρουν βάση από χαλυβδοέλασμα πάχους 0,6 mm, άριστης ποιότητας, το οποίο θα έχει υποστεί φωσφάτωση, αντισκωριακή βαφή και ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα λευκό με συντελεστή ανάκλασης 80% τουλάχιστον. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα. Η διάρκεια ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες με απόδοση μεγαλύτερη του 80% της αρχικής φωτεινής ροής. Η συνδεσμολογία θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε 230V-50/60Hz με ρυθμιζόμενο ballast 1-10VDC. Η ενεργοποίηση ρύθμισης του επιπέδου φωτεινότητας των χώρων θα γίνεται από αισθητήρες φωτός με 1-10V διεπαφή ντιμαρίσματος. Σε κάθε ελεγχόμενο χώρο θα τοποθετηθεί ένας αισθητήρας φωτός, ο οποίος θα συνδεθεί μέσω καλωδιώσεων με όλα τα φωτιστικά σώματα του ελεγχόμενου χώρου. Ο αισθητήρας θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ύψος έως 4m από το δάπεδο, με γωνία ανίχνευσης φωτός περίπου 50° και θερμοκρασιακό εύρος του χώρου από +5° C έως +55° C.

Για το χώρο του μηχανοστασίου ανελκυστήρα προβλέπονται ορθογώνια στεγανά φωτιστικά σώματα οροφής τύπου Led υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς ισχύος 30W το καθένα. Η φωτεινή ροή των στεγανών φωτιστικών θα είναι πάνω από 4.200 lm και η φωτεινή ροή του λαμπτήρα πάνω από 4.300 lm με απόχρωση φωτός θερμοκρασίας 4.000K Το σώμα θα είναι από αυτοσβενούμενο πολυανθρακικό υλικό κατηγορίας V2. Το υλικό στεγανοποίησης θα είναι οικολογικό, με μεγάλη διάρκεια ζωής. Το κάλυμμα θα είναι από αυτοσβενούμενο πολυανθρακικό υλικό κατηγορίας V2, σταθεροποιημένο στην ακτινοβολία UV, διαφανές, με επιφάνεια λεία εξωτερικά και πρισματική εσωτερικά. Ο ανταυγαστήρας-βάση των οργάνων έναυσης θα είναι κατασκευασμένος από ατσάλι γαλβανισμένο εν θερμώ, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό, στερεωμένο στο σώμα του φωτιστικού με κλιπς. Τα κλιπς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προσαρμοσμένα στο σώμα του φωτιστικού, για τη στερέωση του καλύμματος. Τα στοιχεία στήριξης του σώματος στην οροφή θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι. Τα όργανα λειτουργίας του φωτιστικού θα είναι κατάλληλα για δίκτυο 240V/50-60Hz. Η διάρκεια ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες. Θα εξασφαλίζουν βαθμό προστασίας IP 65, μηχανική αντοχή IK 08 και προστασία από ηλεκτροπληξία κλάσης I.

Στους χώρους των W.C. προβλέπεται η τοποθέτηση κυκλικών φωτιστικών σωμάτων οροφής τύπου Downlight Led υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς ισχύος 18W το καθένα. Η φωτεινή ροή των κυκλικών φωτιστικών θα είναι πάνω από 950 lm και η φωτεινή ροή του λαμπτήρα πάνω από 1.000 lm με απόχρωση φωτός θερμοκρασίας 4.000K Το σώμα θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο. Θα φέρει κάλυμμα από γυαλί προστασίας. Ο ανταυγαστήρας θα είναι από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας ή ματ από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας. Τα στοιχεία στήριξης του σώματος στην οροφή θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι. Τα όργανα λειτουργίας του φωτιστικού θα είναι κατάλληλα για δίκτυο 240V/50-60Hz. Η διάρκεια ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες. Θα εξασφαλίζουν βαθμό προστασίας IP 43.

Περιμετρικά του κτιρίου, στο ύψος της στέγης, προβλέπονται προβολείς για τον φωτισμό του αύλειου χώρου. Ο κάθε προβολέας θα είναι ασύμμετρος τύπου Led υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς ισχύος 70W. Η φωτεινή ροή των προβολέων θα είναι πάνω από 6.300 lm με απόχρωση φωτός θερμοκρασίας 4.000K.

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα πούδρας σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης, ανθεκτικά σε ατμοσφαιρικούς παράγοντες. Θα φέρει πυρίμαχο προστατευτικό γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4 mm, υψηλής ανθεκτικότητας σε κραδασμούς και σε θερμοκρασία έως 250 °C, καθώς και υψηλής μετάδοσης της δέσμης φωτός. Τα δύο μέρη θα ανοίγουν και θα κλείνουν εύκολα μέσω ανοξείδωτων συνδέσμων από κράμα αλουμινίου και αρθρώσεων. Στα σημεία ένωσής τους θα χρησιμοποιούνται στεγανοποιητικά από σιλικόνη άριστης ποιότητας έτσι, ώστε το τελικό προϊόν να είναι πλήρως στεγανό. Τα όργανα λειτουργίας του φωτιστικού θα είναι κατάλληλα για δίκτυο 240V/50-60Hz. Θα εξασφαλίζει βαθμό προστασίας IP 65 και μηχανική αντοχή IK 08. Η διάρκεια ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες. Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25° C έως +40° C.

Τέλος, προβλέπεται η εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων ασφαλείας, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ενεργητικής πυροπροστασίας και τα εγκεκριμένα σχέδια. Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν δυνατότητα συνεχούς ή μη λειτουργίας και θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα με την τάση τροφοδοσίας. Θα τροφοδοτούνται από επιπλέον εφεδρική πηγή ενέργειας, όπως μπαταρίες Ni-Cd, ταχείας σύνδεσης με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης. Ο φωτισμός θα γίνεται με λαμπτήρες LED (6 τουλάχιστον) και θα διαθέτουν ενδεικτικό LED φόρτισης μπαταρίας και πλήκτρο ελέγχου (TEST). Θα μπορούν να δεχθούν κατάλληλες ετικέτες σήμανσης προς τις οδεύσεις διαφυγής, με ευανάγνωστες επιγραφές. Η ελάχιστη αυτονομία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος θα πρέπει να είναι 90 λεπτά. Θα διαθέτουν δείκτη προστασίας από σκόνη και υγρασία IP 40. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60598-1 και EN 60598-2-22.

4.3.23. Γείωση

Προβλέπεται θεμελιωματική γείωση, η οποία θα κατασκευαστεί σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην σχετική ενότητα του παρόντος.

4.4 Έλεγχος και δοκιμές

4.4.1. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς γη

Η δοκιμή της αντίστασης μόνωσης προς την γη θα γίνει μετρώντας την αντίσταση μόνωσης έναντι της γης κάθε τμήματος της εγκατάστασης, το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ δυο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία αντίσταση.

Η αντίσταση αυτή δεν πρέπει να είναι κατώτερη των 250000 Ωm για συνεχή τάση μέχρι 250V ή 500000 Ωm για συνεχή τάση πάνω από 250 V και για αγωγούς με διατομή μέχρι 10 mm². Για αγωγούς με διατομή μεγαλύτερη των 10 mm² γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντίστροφα ανάλογα με την διάμετρο των αγωγών. Οι μετρήσεις αυτές θα γίνονται με συνεχές ρεύμα τάσης δοκιμής 220 V - 500 V για χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο από ένα λεπτό και ο αρνητικός πόλος θα συνδέεται στην ελεγχόμενη γραμμή.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα βρίσκονται

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

σε λειτουργία, ενώ οι μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

4.4.2. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντιστάσεων μόνωσης προς την γη.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα βρίσκονται σε λειτουργία, ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι λοιπές συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμές αντίστασης μόνωσης προς την γη, αλλά και μεταξύ αγωγών θα γίνουν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

4.4.3. Μετρήσεις αντιστάσεων γειώσεων

Οι μετρήσεις θα γίνονται κατά ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση.

4.4.4. Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή θα ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών (όχι διακόπτες στον ουδέτερο), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

4.4.5. Έλεγχοι και δοκιμές πινάκων

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στην συνέχεια οι πίνακες θα τίθενται υπό τάση, θα ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και θα διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές, που αναφέρονται παραπάνω.

4.5 Προβλεπόμενες εργασίες

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων θα παραδοθεί πλήρης και έτοιμη για κανονική λειτουργία. Πιο αναλυτικά, στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση όλων των καλωδίων, αγωγών, εσχάρων, σωληνώσεων με τα διάφορα εξαρτήματά τους, όπως ειδικά κομμάτια, άγκιστρα στερέωσης, στηρίγματα κ.λπ., κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, κ.λπ..
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο,

αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων.

5. Εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων

5.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων του κτιρίου.

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων θα αποτελείται από τις επιμέρους εγκαταστάσεις:

- Εγκατάσταση τηλεφώνων – data
- Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας ραδιοφώνου και τηλεόρασης
- Μεγαφωνική – μικροφωνική εγκατάσταση
- Εγκατάσταση κουδουνιών

Όλα τα υλικά και οι εξοπλισμοί, που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων για λόγους συμβατότητας και καλής απόδοσης θα πρέπει να είναι προϊόντα ενός κατασκευαστή με πολυετή εμπειρία στην κατασκευή εξοπλισμού και υλικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

Θα είναι εγκεκριμένου τύπου από οργανισμούς διεθνούς κύρους, όπως BS Αγγλίας, VDS Γερμανίας, FM Αμερικής κ.λπ..

Τα προς ενσωμάτωση υλικά στο έργο για την κατασκευή της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία, να καταθέσει πλήρη τεχνική πρόταση, για κάθε εγκατάσταση, προς έγκριση από την επιβλέπουσα υπηρεσία. Η τεχνική πρόταση θα περιλαμβάνει τεχνικές προδιαγραφές του προς εγκατάσταση εξοπλισμού, τεχνικά φυλλάδια, σκαριφήματα, σχέδια, πιστοποιήσεις κ.λπ.. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος προχωρήσει σε εργασίες χωρίς την έγκριση των τεχνικών προδιαγραφών από την υπηρεσία, η υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει αντικατάσταση του συνόλου ή μέρους του εξοπλισμού, σε περίπτωση μη ικανοποίησης των παρακάτω τεχνικών προδιαγραφών και τα σχετικά έξοδα θα βαρύνουν τον ανάδοχο.

Μετά την αποπεράτωση όλων των επιμέρους εγκαταστάσεων θα γίνουν δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

5.2 Εγκατάσταση τηλεφώνων – data (φωνής – δεδομένων)

5.2.1. Γενικά

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Η εγκατάσταση του συστήματος δομημένης καλωδίωσης του δίκτυο φωνής – δεδομένων (voice

– data) απαιτείται να γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα: ISO/IEC 11801 2nd Edition Class E, CENELEC 50173 2nd Edition Class E, ANSI/TIA/EIA-568-B.1, ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1, ANSI/TIA/EIA-568-B.3, CENELEC EN 50174, ANSI/TIA/EIA-569-A.

Τα υλικά, τα εξαρτήματα κ.λπ. του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά συμμόρφωσης UL.

Το σύστημα δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να απαρτίζεται από πιστοποιημένα υλικά εργοστασιακής προέλευσης.

Όλα τα υλικά πρέπει να είναι κατηγορίας 6/κλάσης E και έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων τουλάχιστον έως 1000 Mbps, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ab).

Το σύνολο των υλικών του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό ενιαίου κατασκευαστή.

Η εγκατάσταση θα είναι στο σύνολό της μη ορατή. Οι κεντρικές οδεύσεις θα μπορούν να γίνουν στην ψευδοροφή στη σχάρα καλωδίων των ισχυρών με όλες τις απαιτούμενες προφυλάξεις, σύμφωνα με όσα ορίζονται στο πρότυπο EN 50174 – 2 (παράρτημα 1). Για χωνευτές οδεύσεις σε τοίχους (κατεβάσματα, δευτερεύουσες διανομές) θα χρησιμοποιηθούν σύστημα πλαστικών σωλήνων, σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή των ισχυρών ρευμάτων. Ορατές οδεύσεις δεν προβλέπονται στην μελέτη και δεν θα γίνονται δεκτές.

Το δίκτυο φωνής – δεδομένων του κτιρίου χωρίζεται σε δύο τμήματα, το οριζόντιο (horizontal) και το κάθετο (backbone).

Το οριζόντιο δίκτυο είναι το τμήμα του τηλεπικοινωνιακού δικτύου, το οποίο επεκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή πρίζα της θέσης εργασίας ή της αίθουσας μέχρι τον τοπικό καταμεμητή.

Το κάθετο δίκτυο είναι το τμήμα του τηλεπικοινωνιακού δικτύου, το οποίο παρέχει σύνδεση μεταξύ των τοπικών και του κεντρικού καταμεμητή καθώς και του καταμεμητή εισόδου.

Το σύστημα δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να ακολουθεί μία ιεραρχική δικτυωτή δομή, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα (EIA/TIA 568 revision A, ISO/IEC 11801), και θα αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

- Κεντρικό καταμεμητής κτιρίου
- Κατακόρυφη καλωδίωση κτιρίου
- Οριζόντια καλωδίωση ορόφου
- Τηλεπικοινωνιακές πρίζες

Με βάση την παραπάνω δομή και την ανοιχτή αρχιτεκτονική του, το σύστημα δομημένης καλωδίωσης θα επιτρέπει την μεταφορά κάθε είδους δεδομένων, ανεξάρτητα από το συγκεκριμένο πρωτόκολλο δικτύου ή το είδος του ενεργού εξοπλισμού.

Επιπρόσθετα, η δομή του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να επιτρέπει την πραγματοποίηση αλλαγών και επεκτάσεων, καθώς και τον εντοπισμό προβλημάτων και βλαβών, εύκολα και γρήγορα και κυρίως χωρίς την άρση λειτουργίας του υπόλοιπου συστήματος.

Όλα τα υλικά χαλκού του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της CAT6 και θα φέρουν την αντίστοιχη πιστοποίηση. Η εγκατάσταση του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα πρέπει να γίνει από εταιρία-εγκαταστάτη, που έχει

εκπαιδευτεί για τον σκοπό αυτό και είναι εξουσιοδοτημένος-πιστοποιημένος να προσφέρει την εγγύηση προϊόντων και εφαρμογών τέτοιων συστημάτων. Ο εγκαταστάτης θα πρέπει ακόμη να προσφέρει πλήρη τεκμηρίωση για το σύστημα δομημένης καλωδίωσης, που θα περιλαμβάνει μετρήσεις και πιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος.

5.2.2. Καλωδιώσεις

Το κεντρικό καλώδιο θα είναι συνεστραμμένο, τύπου UTP 25×2×24 AWG cat 5, που να επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-A, IEC332-1, IEC1156-2.

Το καλώδιο θα οδεύει υπεδάφια εντός προστατευτικού σωλήνα διπλού δομημένου τοιχώματος κατάλληλου για υπόγεια δίκτυα. Το υλικό κατασκευής του θα είναι υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) και θα πληροί τα πρότυπα EN 50086-2-4 και EN 61386-24. Το εξωτερικό τοίχωμα θα έχει κυματοειδή επιφάνεια (σπирάλ), ενώ το εσωτερικό λεία. Θα αντέχει σε συμπίεση 450 Nt, τουλάχιστον, και θα πρέπει να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας IP 44.

Οι καλωδιώσεις του εσωτερικού δικτύου (από τον κεντρικό κατανεμητή προς τις πρίζες στις θέσεις εργασίας) θα είναι τύπου UTP 4×2×24 AWG cat 6, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801, EN 50173-1, ANSI/TIA/EIA 568-6-1.

Το μέγιστο μήκος των καλωδίων του οριζοντίου δικτύου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 90 m. Η τοπολογία του οριζοντίου δικτύου θα πρέπει να είναι τύπου αστέρος με κέντρο τον κεντρικό κατανεμητή και απολήξεις τις πρίζες. Η θέση του κατανεμητή θα είναι τέτοια έτσι, ώστε να ισοσταθμίζονται οι αποστάσεις ανάμεσα σε αυτόν και στις θέσεις εργασίας. Η επιλογή του πλήθους των ζευγών, που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζεται στη μελέτη λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του οριζοντίου του κτιρίου, καθώς και την πρόβλεψη μελλοντικών αναγκών.

5.2.3. Τηλεφωνικός κατανεμητής

Στο υπόγειο προβλέπεται η εγκατάσταση του τηλεφωνικού κατανεμητή. Ο κατανεμητής θα αποτελείται από το επίτοιχο κιβώτιο και τις οριολωρίδες.

Το κιβώτιο θα είναι χαλύβδινο, πάχους ελάσματος 1,5 mm, βαμμένο με ηλεκτροστατική πολυεστερική πούδρα, βαθμού προστασίας IP 55, με κλειδαριά ασφαλείας.

Οι οριολωρίδες θα είναι καρφωτού τύπου, κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (25 MHz) και για σύνδεση καλωδίων AWG 18 έως AWG 28.

Η σύνδεση των καλωδίων στις οριολωρίδες θα γίνεται εύκολα με την χρήση κατάλληλου εργαλείου έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται μόνιμη σύνδεση και άμεση πρόσβαση των καλωδίων πάνω στις οριολωρίδες.

Οι οριολωρίδες θα συνδέονται από κατάλληλες μεταλλικές βάσεις για την εγκατάστασή τους στο κιβώτιο του κατανεμητή, καθώς και από πινακίδα σήμανσης του δικτύου.

Ο κατανεμητής θα συνοδεύεται από βοηθητικά υλικά στερέωσης και ταξινόμησης των καλωδίων. Η είσοδος των καλωδίων θα γίνεται στο κάτω μέρος μέσω ανοιγμάτων με δυνατότητα τοποθέτησης στυπιοπληπτών.

Ο κατανεμητής θα φέρει διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας σε όλα τα εισερχόμενα ζεύγη.

5.2.4. Κατανεμητές δικτύου φωνής – δεδομένων

Στον όροφο στην αίθουσα αρχείου προβλέπεται η εγκατάσταση του κεντρικού κατανεμητή δικτύου φωνής – δεδομένων. Ο κατανεμητής (rack) θα είναι επίτοιχος, διαστάσεων 600mm×600mm×600mm (9U).

Ο κεντρικός καταναμεμητής καταναμεμητής θα δέχεται τις μετώπες μικτονόμησης, επάνω στις οποίες θα τερματίζουν απευθείας οι πρίζες και οι λοιποί καταναμεμητές της εγκατάστασης. Επιπλέον, θα μπορεί να φιλοξενήσει, εφόσον απαιτείται, και μέρος ή το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του συστήματος (π.χ. hub, switch, server).

Οι καταναμεμητές θα αποτελούν μέρος των συμπληρωματικών προϊόντων της εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης και θα καλύπτονται από εργοστασιακή εγγύηση.

Θα είναι μεταλλικά ερμάρια με πολυεστερική επένδυση για υψηλή αντοχή στη διάβρωση και στα χημικά.

Τα ερμάρια θα δέχονται βάρος εξοπλισμού έως 10 kg / U και θα διαθέτουν:

- δύο (2) σασί ρυθμιζόμενου βάθους για τη στήριξη ραφιών και ενεργού εξοπλισμού, τα οποία απαιτούν στήριξη σε 4 σημεία, με σήμανση ανά U για διευκόλυνση κατά την τοποθέτηση του εξοπλισμού
- διάφανη, γυάλινη πόρτα ασφαλείας με κλειδαριά και με δυνατότητα αντιστροφής φοράς
- μεταλλικά αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα με κλειδαριά και χωρίς βίδες
- πλήρες μεταλλικό πίσω κάλυμμα με κλειδαριά, αποσπώμενο ακόμα και όταν βρίσκεται κοντά σε τοίχο
- κλειδαριές και στις τέσσερις πλευρές του ερμαρίου.

Τα ερμάρια θα έχουν βαθμό στεγανότητας IP 20 κατά IEC 60529 και αντοχή σε κρούση IK08 κατά IEC 62262.

Η οροφή των ερμαρίων θα διαθέτει προχαραγμένα ανοίγματα για την τοποθέτηση ανεμιστήρων ή πλακών εισόδου καλωδίων με βούρτσα για προστασία από τα στερεά σωματίδια.

Το κεντρικό ερμάριο θα συνοδεύεται από δύο (2) ανεμιστήρες, τουλάχιστον, οι οποίοι θα ελέγχονται από ψηφιακό θερμοστάτη έτσι, ώστε να ρυθμίζεται και να ελέγχεται η εσωτερική θερμοκρασία του ερμαρίου.

Το κεντρικό ερμάριο θα φέρει τέσσερα (4) ροδάκια, προκειμένου να διευκολύνεται η μετακίνησή του, τα οποία θα μπορούν να δέχονται το συνολικό βάρος εξοπλισμού.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ερμαρίων θα γειώνονται εύκολα βάσει των ισχυόντων προτύπων και κανονισμών.

Ο παθητικός και ο ενεργός εξοπλισμός θα στηρίζονται στα αριθμημένα ανά U σασί 19" του ερμαρίου, ενώ και στα δύο σασί θα τοποθετούνται οι rack mounted συσκευές.

Τα σασί θα μπορούν να μετακινηθούν κατά βάθος, παρέχοντας δυνατότητα ρύθμισης της απόστασης από τη γυάλινη πόρτα του ερμαρίου.

Θα δίνεται η δυνατότητα συγκράτησης των καλωδίων με τη βοήθεια στηριγμάτων, τα οποία θα τοποθετούνται απευθείας στα πλευρικά καλύμματα ή στην πλάτη του ερμαρίου.

Σε περίπτωση αυξημένου όγκου καλωδίων, στα ίδια στηρίγματα θα μπορεί να κουμπώνει σχάρα πλέγματος έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η τακτοποίηση των καλωδίων εντός του ερμαρίου για ένα άψογο αισθητικό αποτέλεσμα.

Η προστασία και η τακτοποίηση των καλωδίων μικτονόμησης, εντός του ερμαρίου, θα γίνεται με τη βοήθεια οριζόντιων και κάθετων οδηγών (μετώπες διέλευσης), οι οποίοι θα στηρίζονται στο σασί 19" και θα διαθέτουν πλαστικούς δακτυλίους, μέσω των οποίων θα οδεύουν τα καλώδια.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG22 έως AWG26. Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση, ανάλογα με το σημείο από το οποίο

πρέπει να περάσουν τα καλώδια. Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκόμενων, όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λπ.. Θα έχουν την δυνατότητα χρησιμοποίησης patch cords για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

Τέλος, θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL1863, η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του ΕΛΟΤ. Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των κατανεμητών με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cords ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

Εντός, του κατανεμητή θα εγκατασταθούν κατάλληλος αριθμός μεταλλικών μετωπών μικτονόμησης 19" (patch panels), ανάλογα με τον αριθμό θέσεων εργασίας του κτιρίου, οι οποίες θα μπορούν να φέρουν έως 24 αποσπώμενες επαφές, η κάθε μία, τύπου IDC 110 (Insulation Displacement Connector) RJ45 Cat6 για σύνδεση με καλώδιο U/UTP, F/UTP, U/FTP, SF/UTP, S/FTP, και κατάλληλες για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet) με δυνατότητα υποστήριξης και των δύο πρότυπων συνδεσμολογίας EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσης εργασίας θα γεφυρώνονται οι θέσεις εξοπλισμού στα hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με υποδοχές των patch panels, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Θα φέρουν ειδική μεταλλική προέκταση στο πίσω μέρος, με σημεία σύσφιξης για την στερέωση των καλωδίων. Με το τρόπο αυτό θα αποφεύγεται η ακούσια μετακίνηση των καλωδίων και συνεπώς πιθανή δυσλειτουργία του συστήματος.

Για τις διάφορες διασυνδέσεις στο εσωτερικού του κατανεμητή, αλλά και των θέσεων εργασίας, με τον ενεργό εξοπλισμό, θα χρησιμοποιηθούν καλώδια (patch cords) UTP κατηγορίας 6, για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet).

Θα διαθέτουν συνδέσμους RJ 45 και με αντιολισθητικά άκρα που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ακτίνα καμπυλότητας και τη μηχανική αντοχή του καλωδίου. Ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους θα είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801 και EIA/TIA – 568. Θα είναι σε κατάλληλα μήκη (1 m, 2 m, 3 m, 5 m).

5.2.5. Πρίζες φωνής – δεδομένων

Στις θέσεις εργασίας του κτιρίου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, προβλέπεται η εγκατάσταση πριζών φωνής – δεδομένων RJ45, οκτώ (8) επαφών. Οι πρίζες RJ45 θα είναι στιβαρής κατασκευής για σύνδεση με καλώδιο U/UTP, F/UTP, U/FTP, SF/UTP, S/FTP, κατάλληλες για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet).

Θα διαθέτουν επαφές από χρυσό/νικέλιο για προστασία από οξειδώσεις και θα δέχονται φως τύπου RJ11, RJ12 και RJ45.

Θα στηρίζονται κατά τον ίδιο τρόπο με τις αντίστοιχες σειρές διακοπτικού υλικού. Συνεπώς, θα τοποθετούνται σε χωνευτά ή επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς.

Οι πρίζες θα φέρουν θήκη με ετικέτα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας, ενώ θα προστατεύονται με αυτόματη συρόμενη θυρίδα, όταν δεν θα υπάρχει φως συνδεδεμένο.

Οι κονέκτορες των πριζών RJ45 θα διαθέτουν διπλό χρωματικό κώδικα αρίθμησης και σύνδεσης κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Θα παρέχουν τη δυνατότητα γρήγορης σύνδεσης ανά ζεύγος αγωγών του καλωδίου εγκατάστασης, χωρίς τη χρήση εργαλείου.

Οι κονέκτορες των πριζών RJ45 θα φέρουν διάγραμμα με τον απαραίτητο διπλό χρωματικό κώδικα και αρίθμηση για σύνδεση κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B.

5.3 Εγκατάσταση κεντρικής κεραίας ραδιοφώνου και τηλεόρασης

Στο κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση κεντρικής κεραίας ραδιοφώνου – τηλεόρασης, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

5.3.1. Κεραία

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF (174÷240 MHz) και UHF (470÷862 MHz), θα έχουν σύνθετη αντίσταση 75 Ω, απολαβή (gain) μεγαλύτερη από 12 dB και λόγο εμπρόσθιου-οπίσθιου λωβού (front-to-back ratio) μεγαλύτερο από 25 dB.

Οι κεραίες ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5÷108 MHz), θα έχουν σύνθετη αντίσταση εξόδου 75 Ω, απολαβή (gain) μεγαλύτερη από 0 dB και λόγο εμπρόσθιου-οπίσθιου λωβού (front-to-back ratio) μεγαλύτερο από 0 dB.

Τα στοιχεία των κεραιών θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Θα φέρουν εξαρτήματα στήριξης για ιστούς από Ø25 έως Ø50 mm και κουτί σύνδεσης από πολυστυρένιο με βαθμό στεγανότητας IP55 για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω. Θα πρέπει να αντέχουν σε φορτίο ανέμου 80 N για ταχύτητα ανέμου 150 km/h.

Οι κεραίες θα είναι αναρτημένες σε ιστό από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, ύψους 3 m, διαμέτρου 40 mm. Ο ιστός θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα για την συναρμολόγηση και στερέωσή του (κολάρα, βύσματα, αντηρίδες, σφικτήρες, κ.λπ.). Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, κατάλληλα για σκληρές καιρικές συνθήκες και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στη στερέωσή τους. Στην κορυφή του ιστού θα τοποθετηθεί ακίδα και θα συνδεθεί με το σύστημα συλλογής της αντικεραυνικής προστασίας της στέγης.

Όλα τα στοιχεία θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν του ίδιου εργοστασίου για την αρτιότερη προσαρμογή του συστήματος.

5.3.2. Καλωδίωση

Για την εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο (coaxial cable) 75 Ω τύπου RG 6, σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50117-2-4. Ο κεντρικός εσωτερικός αγωγός θα είναι μονόκλωνος, κατασκευασμένος από επαργυρωμένο χαλκό με διατομή 1,13 mm. Θα φέρει μόνωση (τριπλή) διαμέτρου 4,8 mm, με κύριο στρώμα διογκωμένου (με έγχυση αερίου) πολυαιθυλενίου (PE) και δύο στρώματα συμπαγούς πολυαιθυλενίου (τύπου skin-foam-skin). Ο εξωτερικός αγωγός θα είναι συνδυασμός πλέγματος και ταινίας, και θα αποτελείται από ταινία αλουμινίου και πλέγμα από συρματίδια επικασσιτερωμένου χαλκού. Ο εξωτερικός αγωγός θα πρέπει να εξασφαλίζει κλάση θωράκισης A+. Ενδεικτικά, οι απώλειες θα είναι της τάξης: 16,7 dB/100 m στα 800 MHz και 27,6 dB/100 m στα 2.150 MHz. Θα φέρει εξωτερική προστατευτική επένδυση διαμέτρου 6,8 mm από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) ελεύθερο μολύβδου. Θα έχει τα εξής μηχανικά χαρακτηριστικά: ελάχιστη ακτίνα κάμψης 35 mm για μία κάμψη και 70 mm για επαναλαμβανόμενες, μέγιστη εφελκυστική δύναμη 150 N.

Οι διάφορες συνδέσεις θα γίνεται με τη χρήση κατάλληλων βυσμάτων και αντάπτορων F.

Κατά την εγκατάστασή του θα πρέπει να προσεχτούν ιδιαίτερα τα εξής σημεία:

- τα άκρα του καλωδίου, μέχρι να συνδεθούν, θα πρέπει να είναι κλειστά με μονωτική ταινία έτσι, ώστε να μην εισχωρήσει υγρασία στο εσωτερικό του καλωδίου
- κατά την απογύμνωση των άκρων θα πρέπει να μην χαραχθεί καθόλου ο κεντρικός αγωγός και το πλέγμα να μην βραχυκυκλώνει με συρματίδια που τυχόν έχουν ξεφύγει.

Το ομοαξονικό καλώδιο θα εγκατασταθούν γενικά σε σχετική απόσταση από τα άλλα ηλεκτρικά κυκλώματα και θα οδεύει στο σύστημα μεταλλικών σχαρών και εντός συστήματος πλαστικών σωληνώσεων στο εντοιχιζόμενο τμήμα της εγκατάστασης.

5.3.3. Ενισχυτική διάταξη σήματος κεραίας

Για την ενίσχυση του σήματος προβλέπεται η εγκατάσταση ενισχυτή τηλεοπτικού-ραδιοφωνικού σήματος σε κεντρικό σημείο του 1^{ου} ορόφου (όσο το δυνατόν πιο κοντά στην κεραία) εντός μεταλλικού ερμαρίου στην ψευδοροφή.

Ο ενισχυτής θα είναι αρίστης κατασκευής και ποιότητας, με δυνατότητα κάλυψης όλων των επίγειων και δορυφορικών (μελλοντικά) εφαρμογών και θα περιλαμβάνει ενσωματωμένα: τροφοδοτικό για τάση τροφοδοσίας 230 V/50 Hz, ενισχυτή ραδιοσυχνοτήτων FM, ενισχυτή ραδιοσυχνοτήτων UHF/IV

Ο ενισχυτής FM θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: ζώνη ενίσχυσης 87,5÷108 MHz, ρυθμιζόμενο κέρδος μέχρι 34 dB, ύψιστο σημείο εξόδου μεγαλύτερο από 110 dB, δείκτης θορύβου μεγαλύτερος από 5 dB.

Ο ενισχυτής UHF/IV θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: ζώνη ενίσχυσης: 470÷860 MHz, ρυθμιζόμενο κέρδος μέχρι 50 dB, ύψιστο σημείο εξόδου μεγαλύτερο από 120 dB, δείκτης θορύβου μεγαλύτερος από 6 dB.

5.3.4. Διακλαδωτές – Κατανεμητές

Η διακλάδωση της εξόδου του ενισχυτή προς τα διάφορα κυκλώματα των κεραιοδοτών θα επιτυγχάνεται με την χρήση διακλαδωτών-κατανεμητών μίας (1) εισόδου και έως έξι (6) εξόδων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι διακλαδωτές θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά: απόσβεση ανά έξοδο μικρότερη από 5 dB, σύνθετη αντίσταση 75 Ω, απομόνωση μεγαλύτερη από 20 dB, screening factor μεγαλύτερη από 60 dB, περιοχή συχνοτήτων 87,5÷860 MHz. Οι διακλαδωτές θα είναι εντός ερμαρίων στην ψευδοροφή.

5.3.5. Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο, και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος μικρότερες 11 dB και διέλευσης μικρότερες 2 dB.

5.4 Μεγαφωνική – μικροφωνική εγκατάσταση

5.4.1. Γενικά

Στο κτίριο προβλέπεται μεγαφωνική – μικροφωνική εγκατάσταση στους χώρους των αιθουσών, διαδρόμων και αυλής, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Αναλυτικότερα, η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει: ένα (1) ενισχυτικό κέντρο με δύο (2)

σταθμούς κλήσης, ένα για το γραφείο του διευθυντή και ένα για την γραμματεία, μεγάφωνα στους διαδρόμους, στις αίθουσες, στα γραφεία, στην αυλή, μικροφωνική λήψη στην αυλή.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να υποστηρίζει λειτουργία ανακοινώσεων και φωνητικού συναγερμού (public address and voice alarm), σύμφωνα με τα πρότυπα EN 54, ISO 7240 και EN 60849.

Απαιτείται σήμανση CE και προσκόμιση των αντίστοιχων δηλώσεων συμμόρφωσης των κατασκευαστών ή παραγωγών του εξοπλισμού για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητά του και για το ηλεκτρολογικό υλικό, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί, εντός ορισμένων ορίων τάσεως.

Για τις καλωδιώσεις και τον τρόπο εγκατάστασής τους θα ακολουθηθούν όσα αναφέρονται για τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στις συνδέσεις των διακλαδώσεων προς αποφυγή εξασθένησης του σήματος. Θα τηρηθούν αποστάσεις ασφαλείας από το δίκτυο ισχυρών ρευμάτων, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Το δίκτυο της μεγαφωνικής-μικροφωνικής εγκατάστασης θα ξεκινάει από τους χώρους, όπου προβλέπεται η εγκατάσταση μηχανημάτων ήχου (ενισχυτές, κονσόλες κ.λπ.) και θα καταλήγει στις θέσεις που προβλέπεται η εγκατάσταση των μεγαφώνων και μικροφώνων.

Η ακριβής θέση μηχανημάτων ήχου (ενισχυτών, κονσόλων κ.λπ.) και επομένως οι αναχωρήσεις του μεγαφωνικού-μικροφωνικού δικτύου καθορίζονται από τη μελέτη και θα γίνει σε συνεργασία με τον επιβλέποντα μηχανικό.

5.4.2. Καλωδιώσεις

Για τις συνδέσεις των ηχείων θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο λεπτοπολύκλωνο καλώδιο ηχείων

«κόκκινο – μαύρο» $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ ή ότι προτείνει ο κατασκευαστής των ηχείων.

Για τις συνδέσεις των μικροφωνικών λήψεων θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλο για σύνδεση μικροφώνων με θωράκιση (bledaz).

5.4.3. Μεγάφωνα

Στους διαδρόμους και στου χώρους εισόδου και διαλειμμάτων προβλέπονται μεγάφωνα ψευδοροφής (ceiling) ή οροφής, κατάλληλα για ομιλία και μουσική. Το κάθε μεγάφωνο θα είναι ονομαστικής ισχύος 12 W με ενσωματωμένο μετασχηματιστή γραμμής 100 V. Θα διαθέτει μεγάφωνο ευρείας γωνίας, με απόκριση συχνοτήτων $65 \text{ Hz} \div 20 \text{ kHz}$ και θα έχει ευαισθησία 98 dB ανά 1 W ανά 1 m. Θα διαθέτει εύκολο τρόπο στήριξης. Θα είναι χρώματος λευκού με πρόσοψη άριστης εμφάνισης.

Σε κάθε αίθουσα, προβλέπεται μεγάφωνο τοίχου (cabinet), κατάλληλο για ομιλία και μουσική. Το μεγάφωνο θα είναι ισχύος 10 W RMS με ενσωματωμένο μετασχηματιστή γραμμής 100 V. Θα διαθέτει μεγάφωνο FULL RANGE, με απόκριση συχνοτήτων $100 \text{ Hz} \div 20 \text{ kHz}$ και θα έχει ευαισθησία 90 dB ανά 1 W ανά 1 m. Θα διαθέτει εύκολο τρόπο στήριξης. Θα είναι χρώματος λευκού ή μαύρου με πρόσοψη άριστης εμφάνισης.

Στην αυλή, προβλέπεται ένα μεγάφωνο χοάνης (κόρνα), κατάλληλο για ομιλία και μουσική και για εγκατάσταση, τόσο σε εσωτερικό, όσο και σε εξωτερικό χώρο (IP 65). Το ένα μέρος του μεγαφώνου θα είναι η κεφαλή κόρνας του ενσωματωμένου μετασχηματιστή προσαρμογής, γραμμής 100 V και ισχύος 50 W, απόκρισης συχνοτήτων $300 \text{ Hz} \div 10 \text{ kHz}$. Το δεύτερο μέρος του μεγαφώνου θα είναι η χοάνη, που θα προσαρμόζεται στην άνω κεφαλή

και θα είναι κατασκευασμένη από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο. Η απόδοση του ηχείου στα 1000 Hz και σε απόσταση 1 m, για πλήρη ισχύ, θα πρέπει να είναι περίπου 115 dB, ενώ για ισχύ 1 W θα πρέπει να είναι 100 dB. Το μεγάφωνο θα έχει διάταξη στήριξης και ανάρτησης έτσι, ώστε να είναι δυνατόν να ρυθμίζεται η κατεύθυνση του ήχου προς όλες τις διευθύνσεις.

5.4.4. Μικρόφωνα

Τα μικρόφωνα θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου, θα έχουν τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά: απόκριση συχνότητας 50 Hz ÷ 16 kHz, ευαισθησία 0,15V/mbar, σύνθετη αντίσταση 200 Ω, και θα είναι κατάλληλα για ανακοινώσεις και ομιλίες.

Σε κατάλληλες θέσεις, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, προβλέπονται μικροφωνικές λήψεις για την σύνδεση των μικροφώνων.

5.4.5. Ενισχυτικό κέντρο

Στο κτίριο, όπως προαναφέρθηκε, προβλέπεται ένα (1) ενισχυτικό κέντρο. Το ενισχυτικό κέντρο θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Από τον κεντρικό σταθμό κλήσης θα παρέχεται η δυνατότητα κλήσης προς τις ζώνες με επιλογή ζώνης και δυνατότητα κλήσης όλων των ζωνών ταυτόχρονα (all zones). Το κέντρο θα διαθέτει ικανότητα κλήσης έως 32 ζώνες. Η αυλή, οι διάδρομοι με τους χώρους εισόδου και διαλείμματος, οι αίθουσες με τα γραφεία, την βιβλιοθήκη και το εστιατόριο, και το γυμναστήριο θα είναι ξεχωριστές ζώνες.
- Σε όλες τις ανακοινώσεις θα προηγείται ηχητικός τόνος (ding dong), που θα επιλέγεται μεταξύ 4 τόνων.
- Από το κεντρικό σύστημα θα επιλέγεται ποιες ζώνες θα μεταδίδουν μουσική, ενώ οι αγγελίες θα έχουν προτεραιότητα. Προς τούτο θα απαιτούνται ειδικοί αυτοματισμοί που θα επιτρέπουν την εκπομπή μουσικής κατά επιλογή σε όλες τις ζώνες ανεξάρτητα.
- Το ενισχυτικό κέντρο θα συνδέεται με το σύστημα πυρανίχνευσης του κτιρίου και θα έχει δυνατότητα εκπομπής από το κέντρο προεγγεγραμμένου ψηφιακού μηνύματος ανάγκης (emergency message) σε όλες τις ζώνες ταυτόχρονα.
- Η μικροφωνική βάση θα διαθέτει αυτοματη επαναληψη του τελευταίου μηνύματος, το οποίο θα εγγράφεται σε ψηφιακή μνήμη και θα μπορεί να μεταδοθεί για 2η και 3η φορά το ίδιο.
- Σε περίπτωση που μια μικροφωνική ψηφιακή κονσόλα θα είναι κατειλημμένη και μια δεύτερη θα επιθυμεί να μεταδώσει αγγελία ο χειριστής της δεύτερης θα αναγγέλλει το μήνυμα το οποίο θα εγγράφεται αυτόματα σε ψηφιακή μνήμη στην κονσόλα και όταν ελευθερωθεί η γραμμή από την πρώτη κονσόλα αυτόματα θα εκπέμπεται η δεύτερη αγγελία στις ζώνες, που θα έχουν επιλεγεί από την δεύτερη κονσόλα.
- Θα διαθέτει δυνατότητα GROUP CALL, ALL CALL και EMERGENCY CALL και για κάθε μικροφωνική κονσόλα θα προγραμματίζεται διαφορετική στάθμη προτεραιότητας (μέχρι 4 προτεραιότητες).
 - Το σύστημα θα διαθέτει δύο (2) ψηφιακές μικροφωνικές βάσεις, ελεγχόμενες από microprocessor και θα είναι κατάλληλο για τον πλήρη έλεγχο λειτουργίας των μικροφωνικών κονσόλων και των μεγαφωνικών ζωνών και θα είναι άμεσα επεκτεινόμενο με επιπλέον κονσόλες ομιλίας.
- Η κάθε μικροφωνική βάση θα φέρει οθόνη (display), που θα απεικονίζει την λειτουργία του συστήματος για προγραμματισμό, αλλαγή δεδομένων και κατάσταση λειτουργίας

και μελλοντικά θα μπορούν να συνδεθούν επιπλέον μικροφωνικές ψηφιακές κονσόλες. Κάθε κονσόλα είναι κατάλληλη για επιλογή μέχρι 40 ζώνες.

Το ενισχυτικό κέντρο θα αποτελείται από μεταλλικό ικρίωμα (rack) 19", άριστης εμφάνισης και στιβαρής κατασκευής εντός του οποίου θα τοποθετηθούν ελεγμένες και καλωδιωμένες οι παρακάτω συσκευές:

- Ψηφιακό κέντρο ελέγχου σημάτων
- Προγραμματιζόμενος προενισχυτής 6 εισόδων, ο οποίος θα δέχεται σήμα από το κεντρικό ηχητικό σύστημα. Κάθε είσοδος και έξοδος θα προγραμματίζεται και θα φέρει ρυθμιστικά bass + treble και θα έχει απόκριση $43 \text{ Hz} \div 20 \text{ kHz}$.
- Συσκευή αναπαραγωγής CD/DVD με δυνατότητα αναπαραγωγής αρχείων mp3 και υποστήριξη USB.
- Ραδιόφωνο AM/FM.
- Μονάδα γενικού τροφοδοτικού ικριώματος, η οποία θα διαθέτει διακόπτη ON/OFF όλων των συσκευών του ικριώματος και ασφάλειας δικτύου και θα έχει ενσωματωμένη μονάδα ενισχυτών (monitor) για παρακολούθηση της εξόδου των ενισχυτών από τον χειριστή.
- Ηλεκτρονική μονάδα αυτοματισμού ζωνών.
- Τελικούς ενισχυτές κατάλληλης ισχύος, που θα διαθέτουν ενσωματωμένο μετασχηματιστή γραμμής 100 V και ηλεκτρονικά κυκλώματα προστασίας από βραχυκύκλωμα, υπερφόρτωση, υπερθέρμανση και ανοικτό κύκλωμα. Θα έχουν 2 εξόδους ομιλίας (speech) και μουσικής (music).
- Δύο (2) σταθμούς κλήσης, που θα έχουν δυνατότητα επιλογής ζωνών και all zones με κυκλώματα ελεγχόμενα από μικροεπεξεργαστή. Θα είναι επιτραπέζιου τύπου, στιβαρής κατασκευής και άριστης εμφάνισης και θα μπορούν να καλέσουν μελλοντικά επιπλέον ζώνες.

5.5 Εγκατάσταση κουδουνιών

5.5.1. Γενικά

Στο κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση κουδουνιών σήμανσης διαλείμματος, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Κουδούνια

Τα κουδούνια, που θα εγκατασταθούν στο εσωτερικό του κτιρίου, θα είναι κουδούνια ισχύος διαμέτρου 100 mm με τάση λειτουργίας 230V/50Hz και μέση ακουστική ισχύ μεγαλύτερη από 102 dB σε απόσταση 1 m.

Τα κουδούνια, που θα εγκατασταθούν στο προαύλιο, θα είναι κουδούνια ισχύος διαμέτρου 150 mm με τάση λειτουργίας 230V/50Hz και μέση ακουστική ισχύ μεγαλύτερη από 106 dB σε απόσταση 1 m, με βαθμό προστασίας IP 44.

5.5.2. Καλωδιώσεις

Οι καλωδιώσεις σύνδεσης των κουδουνιών θα είναι τύπου H07V-U $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ και θα οδεύουν στις μεταλλικές σχάρες ή/και μέσα σε εντοιχισμένο σύστημα πλαστικών σωλήνων (βλ. εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων).

5.5.3. Σύστημα ενεργοποίησης

Στο γραφείο της διεύθυνσης θα εγκατασταθεί σύστημα χειροκίνητης και αυτόματης ενεργοποίησης των κουδουνιών.

Προβλέπεται η χειροκίνητη και αυτόματη ενεργοποίηση των κουδουνιών με επιλογικό διακόπτη «Αυτόματο/Χειροκίνητο».

Η χειροκίνητη ενεργοποίηση θα γίνεται με επίτοιχο κομβίο. Η αυτόματη ενεργοποίηση θα γίνεται με επίτοιχο προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη.

Ο χρονοδιακόπτης θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- τάση λειτουργίας 230V/50Hz
- ηλεκτρονικός πλήρως προγραμματιζόμενος με εβδομαδιαίο πρόγραμμα
- εσωτερικό ρολόι με βάση χρόνου κρύσταλλο quartz
- οκτώ (8) διαφορετικά αποθηκευμένα προγράμματα
- ελάχιστος χρόνος προγραμματισμού 1 λεπτό
- δύο (2) εξόδους επαφής 10A/220V AC
- εφεδρεία 100 ώρες με εσωτερική μπαταρία

Τέλος, προβλέπονται επίτοιχα κομβία για χειροκίνητη ενεργοποίηση στο χώρο της γραμματείας και στο χώρο του κυλικείου.

5.6 Προβλεπόμενες εργασίες

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων (με τις επιμέρους εγκαταστάσεις) θα παραδοθεί πλήρης και έτοιμη για κανονική λειτουργία.

Πιο αναλυτικά, στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση όλων των καλωδίων, αγωγών, εσχαρών, σωληνώσεων με τα διάφορα εξαρτήματά τους, όπως ειδικά κομμάτια, άγκιστρα στερέωσης, στηρίγματα κ.λπ., κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, κ.λπ..
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων συσκευών, υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- η πιστοποίηση της εγκατάστασης, όπου απαιτείται (π.χ. δομημένη καλωδίωση)
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο, αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων.

6 Εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας (πυρανίχνευση – πυρόσβεση)

6.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ενεργητικής πυροπροστασίας (πυρανίχνευση – πυρόσβεση) του κτιρίου, όπως εγκρίθηκε από το Τμήμα Πυρασφάλειας της αρμόδιας Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, σύμφωνα με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις.

Αναλυτικότερα, η εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει:

- Σύστημα πυρανίχνευσης συμβατικού τύπου
- Συσκευές πυρανίχνευσης συμβατικού τύπου
- Καλωδιώσεις

Η εγκατάσταση πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Φορητά πυροσβεστικά μέσα.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν σήμερα, μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους:

- Κανονισμός Πυροπροστασίας των Κτιρίων Π.Δ. 41/ΦΕΚ 80 Α/7-5-18
- Ισχύουσες Πυροσβεστικές Διατάξεις
- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

Διευκρινίζεται ότι τα όσα αναφέρονται παρακάτω δεν καταργούν τις τεχνικές προδιαγραφές της εγκεκριμένης μελέτης, αλλά τις συμπληρώνουν.

6.2 Πυρανίχνευση

6.2.1 Σύστημα πυρανίχνευσης συμβατικού τύπου

Στο κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος πυρανίχνευσης συμβατικού τύπου. Το σύστημα με τον εξοπλισμό που θα τον απαρτίζει θα πρέπει να είναι από έναν κατασκευαστή.

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα τοποθετηθεί στο χώρο του γραφείου Διαδασκάλων στον όροφο του κτιρίου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει τέσσερις (4) ζώνες, τουλάχιστον, και να είναι επεκτάσιμος για την κάλυψη τυχόν μελλοντικών απαιτήσεων. Η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN 54-2 και EN 54-4. Θα είναι κατάλληλος για κανονική λειτουργία με τάση δικτύου 220-240 V AC/50-60 Hz, και σε περίπτωση διακοπής της τάσης θα έχει εφεδρική τροφοδότηση μέσω επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών μολύβδου.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
- Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (loop controllers)
- Οθόνη και πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
- Τροφοδοτικό

6.2.2 Συσκευές πυρανίχνευσης συμβατικού τύπου

Στην κεντρική μονάδα θα συνδεθούν, μέσω καλωδιώσεων) συσκευές πυρανίχνευσης, όπως ανιχνευτές καπνού, κομβία κ.λπ.. Η χρήση συσκευών συμβατικού τύπου θα παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου από τον κεντρικό πίνακα δεδομένου ότι προβλέπεται η εγκατάσταση δύο ανιχνευτών (ένας στο μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα και ο άλλος στο χώρο αρχείου του ορόφου). Ο κάθε ανιχνευτής θα αποτελεί μία ξεχωριστή ζώνη.

Οι συσκευές θα πρέπει να είναι συμβατές με τον πίνακα πυρανίχνευσης και του ιδίου κατασκευαστή. Θα πληρούν το πρότυπο EN 54.

Στην εγκατάσταση προβλέπονται ανιχνευτές καπνού, σύμφωνα με την μελέτη και τα σχέδια. Η λειτουργία τους θα στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Πιο συγκεκριμένα, η είσοδος καπνού στο θάλαμο ανίχνευσης θα προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός, που θα εκπέμπεται από παλμική πηγή και θα λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στην συνέχεια θα ενισχύεται και θα μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Το ψηφιακό σήμα θα έχει: στάθμη κανονικού αέρα, στάθμη προσυναγερμού και στάθμη συναγερμού, ανάλογα με τις συνθήκες αέρα στον χώρο. Ελάττωση της στάθμης κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα θα αποτελεί ένδειξη βλάβης.

Κομβία συναγερμού συμβατικού τύπου

Για την χειροκίνητη αναγγελία πυρκαγιάς (χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος πυρανίχνευσης) προβλέπεται η εγκατάσταση κομβίων. Για να δώσουν σήμα συναγερμού θα πρέπει να πατηθεί το διαφανές προστατευτικό κάλυμμα τους. Το κάλυμμα δεν θα σπάει απλά θα υποχωρεί και θα μπορεί να επανέρχεται στην αρχική του θέση με την χρήση ειδικού κλειδιού, που θα συνοδεύει το κάθε κομβίο.

Όλα τα κομβία του κάθε ορόφου θα συνδεθούν σε μία ξεχωριστή ζώνη ώστε να είναι εύκολα αντιληπτό από ποιο επίπεδο του κτιρίου προκλήθηκε ο χειροκίνητος συναγερμός.

Φαροσειρήνες συμβατικού τύπου

Για την ηχητική και οπτική σήμανση συναγερμού για πυρκαγιά προβλέπεται η εγκατάσταση φαροσειρήνων, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Οι φαροσειρήνες θα είναι συνδυασμός σειρήνας και φάρου και θα τροφοδοτούνται από τον κεντρικό πίνακα. Θα παράγουν ήχο έντασης 100 dB.

Όλες οι φαροσειρήνες του κτιρίου θα συνδεθούν σε μία κλεμμοσειρά εξόδου στον πίνακα πυρανίχνευσης, ώστε σε περίπτωση ενεργοποίησης του συστήματος να ειδοποιηθούν όλοι οι χρήστες του κτιρίου οπουδήποτε και αν βρίσκονται.

6.2.3 Φορητά πυροσβεστικά μέσα

Προβλέπονται φορητά πυροσβεστικά μέσα (πυροσβεστήρες). Σε κάθε πυροσβεστήρα θα πρέπει απαραίτητως να αναγράφονται τα παρακάτω, σε πινακίδα ή τυπωμένα πάνω στο σώμα του:

- Υλικό
- Ποσότητα
- Κατηγορίες πυρκαγιάς για τις οποίες είναι κατάλληλος: Α (γενικά στερεά υλικά), Β (υγρά καύσιμα), C (αέρια καύσιμα), E (ηλεκτρικές συσκευές ή εγκαταστάσεις υπό τάση)

- Οδηγίες λειτουργίας και αναγομώσεως στα ελληνικά
- Κατασβεστική ικανότητα
- Λοιπά στοιχεία, όπως κατασκευαστής, έτος κατασκευής κ.λπ. Κάθε φιάλη θα είναι ερυθρού χρώματος.

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα περιέχουν σαν κατασβεστικό μέσο νάτριο ή φωσφορικά άλατα υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής, μη διαβρωτικά για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων και ακίνδυνα για τον άνθρωπο.

Ως προωθητικό μέσο θα χρησιμοποιείται διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) σε αέρια κατάσταση εντός χαλύβδινου φιαλιδίου, που θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές NHS (20/72).

Οι πυροσβεστήρες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για κατάσβεση μικρών πυρκαγιών Α, Β, C, Ε.

Κάθε πυροσβεστήρας θα αποτελείται από το κυρίως κυλινδρικό δοχείο, που θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα, χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, με χειρολαβή για την μεταφορά και με βαλβίδα τύπου σκανδάλης.

Στο επάνω μέρος ο πυροσβεστήρας θα φέρει ασφάλεια στο κλείστρο με βαλβίδα εκτόνωσης υπερπίεσης, μανόμετρο και στήριγμα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)

Θα περιέχουν σαν κατασβεστικό υλικό υγρό διοξείδιο του άνθρακα CO_2 . Οι πυροσβεστήρες αυτοί είναι κατάλληλοι για κατάσβεση μικρών πυρκαγιών, κατηγορίας Β, C, Ε και σε χώρους που δεν πρέπει να παραμείνουν κατάλοιπα μετά την κατάσβεση.

Θα ενεργοποιείται με το απλό σφίξιμο του μοχλού ενεργοποίησης που θα φέρει η κεφαλή του πυροσβεστήρα.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO_2 θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές (NHS 31- 1972) κατά τρόπο τέτοιον έτσι, ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση και η αναγόμωσή τους. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας και αντοχής.

Οι πυροσβεστήρες θα φέρουν εύκαμπτο σωλήνα που θα καταλήγει σε χοάνη εκτόξευσης του κατασβεστικού μέσου.

Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση λειτουργίας 250 atm και πίεση θραύσης 750 atm).

Η χοάνη θα είναι πεπλατυσμένη και θα κατασκευάζεται από δυσθερμαγωγό και δυσηλεκτραγωγό υλικό.

Το κλείστρο θα είναι πιεστικό για τους πυροσβεστήρες μικρής περιεκτικότητας.

Η χειρολαβή με το μοχλό ενεργοποίησης θα επιτρέπουν την ελεγχόμενη εκτόξευση του CO_2 .

6.2.4 Δοκιμές

Οι δοκιμές τις οποίες ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει επιτυχώς είναι κατά ελάχιστο οι παρακάτω:

- Δοκιμές πίεσης δικτύου πυρόσβεσης
- Δοκιμές ηλεκτρικών γραμμών και καλωδιώσεων
- Λειτουργικές δοκιμές όλων των οργάνων, μηχανημάτων και συσκευών

- Λειτουργικοί έλεγχοι και δοκιμές απόδοσης του πυροσβεστικού συγκροτήματος
Θα πρέπει να παραδοθούν πλήρεις περιγραφές και οδηγίες για την λειτουργία των εγκαταστάσεων στην διεύθυνση του σχολείου.

6.2.5 Προβλεπόμενες εργασίες

Η εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας (πυρανίχνευση – πυρόσβεση) θα παραδοθεί πλήρης και έτοιμη για κανονική λειτουργία.

Πιο αναλυτικά, στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση όλων των καλωδίων, σωληνώσεων με τα διάφορα εξαρτήματά τους, όπως ειδικά κομμάτια, άγκιστρα στερέωσης, στηρίγματα κ.λπ., κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, κ.λπ..

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων συσκευών, υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- η διαδικασία έκδοσης πιστοποιητικού πυρασφάλειας από την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο, αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης ενεργητικής πυροπροστασίας.

7 Εγκατάσταση συστήματος αντικεραυνικής προστασίας

7.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (Σ.Α.Π.).

Αναλυτικότερα, η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει:

- Συλλεκτήριους αγωγούς
- Ακίδες σύλληψης
- Αγωγούς καθόδους
- Στηρίγματα αγωγών
- Εξαρτήματα σύνδεσης
- Θεμελειακή γείωση

- Ισοδυναμικές συνδέσεις

Το σύστημα θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305 και τα διάφορα εξαρτήματά του θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164.

Αποδεκτά υλικά προς εγκατάσταση είναι αυτά που προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Ο ανάδοχος θα προσκομίσει τα δελτία αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών των υλικών, σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς EN 50164, προερχόμενα από πιστοποιημένο ή αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά εξωτερικής αντικεραυνικής προστασίας δεν εμπίπτουν στις απαιτήσεις της ευρωπαϊκής ένωσης για σήμανση CE.

7.2 Συλλεκτήριοι αγωγοί

Το συλλεκτήριο σύστημα σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας τη μέθοδο των βρόχων και τη μέθοδο της γωνίας προστασίας. Στη σκεπή και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς από χαλκό Ø 8 mm κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2, το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την απαιτούμενη στάθμη προστασίας, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα, ανά 100 cm περίπου, και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στήριγμα προ της αλλαγής και ένα μετά. Τα στηρίγματα θα είναι κατασκευασμένα κατά DIN και εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά ΕΛΟΤ EN 50164-4. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με το υλικό στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η στήριξη, θα χρησιμοποιηθεί:

- Τοιχοποιία: Στήριγμα χάλκινο. Στην περίπτωση που απαιτείται στεγανοποίηση θα πρέπει να γίνει χρήση ροδέλας από PVC.
- Κεραμίδι: Διμερές στήριγμα, το οποίο θα αποτελείται από πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και χάλκινη υποδοχή για την τοποθέτηση του συλλεκτηρίου αγωγού. Το στήριγμα παράλληλα με τη στήριξη του αγωγού θα πρέπει να παρέχει κατάλληλη στεγανοποίηση.
- Μονωμένο δώμα: Στήριγμα, το οποίο σταθεροποιείται με κυβόλιθο. Θα αποφευχθεί η διάτρηση της μόνωσης. Εάν αυτό είναι αναπόφευκτο, τότε θα λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση της στεγανότητας στο σημείο, όπου τοποθετήθηκε το στήριγμα.
- Μεταλλική ακμή: Στήριγμα χάλκινο.

Στα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών θα τοποθετηθούν σφικτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών από χάλυβα επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Κάθε 20 m περίπου ευθύγραμμου τμήματος αγωγού, καθώς επίσης και σε κάθε διασταύρωση αγωγών, θα τοποθετηθεί εξάρτημα απορρόφησης συστολών – διαστολών, κατασκευασμένο από χαλκό κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1. Η σύνδεσή του με τους συλλεκτήριους αγωγούς θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση δύο μονών σφικτήρων από χαλκό.

Η επιμήκυνση των συλλεκτηρίων αγωγών, θα πραγματοποιηθεί μέσω χάλκινων παράλληλων συνδέσμων κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στα σημεία, που εξέχουν της σκεπής, (π.χ. κλιματιστικές μονάδες, καπνοδόχοι, ιστός κεραίας), θα τοποθετηθούν συλλεκτήριες ράβδοι (ακίδες) ικανού αριθμού και μήκους έτσι, ώστε η παρεχόμενη γωνία προστασίας να περιέχει την υπό προστασία έξαρση. Πιο

συγκεκριμένα:

- Για την προστασία μεταλλικών εγκαταστάσεων (π.χ. κλιματιστικών μονάδων, ιστού κεραίας), θα τοποθετηθούν ράβδοι ορειχάλκινες επινικελωμένες διαστάσεων $\varnothing 16 \times 680$ mm κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές (πύργοι ψύξης, σωληνώσεις, σχάρες κ.λπ.) οι οποίες απέχουν απόσταση (d) μικρότερη από την απόσταση ασφαλείας (s), θα συνδεθούν στο συλλεκτήριο σύστημα, σε δύο σημεία τουλάχιστον. Η σύνδεση θα πραγματοποιηθεί μέσω:

- Γωνιακού ακροδέκτη από αλουμίνιο, κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.
- Ή εναλλακτικά του γωνιακού ακροδέκτη, μέσω χάλκινου ρυθμιζόμενου περιλαίμιου κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.
- Στρογγυλού αγωγού κράματος αλουμινίου $\varnothing 8$ mm κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2.
- Σφικτήρα στρογγυλών αγωγών από χαλκό, κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στην περίπτωση αγωγίμης σύνδεσης διαφορετικών υλικών (π.χ. χαλκός με επιψευδαργυρωμένο χάλυβα) για να αποφευχθεί η ηλεκτροχημική διάβρωση, θα πρέπει να παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή (cupal) ή ανοξείδωτη επαφή.

7.3 Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα οδεύουν ορατοί εξωτερικά του κτιρίου. Θα κατασκευαστούν με στρογγυλό αγωγό $\varnothing 8$ mm χάλκινο ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθύγραμμη κατακόρυφη διαδρομή και θα αποτελούν, όπου αυτό είναι εφικτό, προέκταση των συλλεκτήριων αγωγών.

Η στήριξή τους, ανάλογα με την επιφάνεια καθόδου, θα ακολουθεί του κανόνες που δίδουν και τους αγωγούς του συλλεκτήριου συστήματος.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Εάν δεν είναι δυνατή η χρήση ιδίου υλικού, τότε θα παρεμβάλλεται διμεταλλικό εξάρτημα μεταξύ των δύο διαφορετικών υλικών ή θα χρησιμοποιείται εξάρτημα από υλικό συμβατό με αμφότερα τα υλικά.

Σε απόσταση 1 έως 2 m από την είσοδο του αγωγού καθόδου στο έδαφος θα τοποθετείται σε κάθε αγωγό ένας λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου, για:

- την μέτρηση του συστήματος γείωσης,
- τον διαχωρισμό του συστήματος γείωσης από το συλλεκτήριο σύστημα και τους αγωγούς καθόδου,
- την συντήρηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Για επιπλέον προστασία του αγωγού καθόδου από μηχανικές καταπονήσεις, αντί του λυόμενου συνδέσμου, δύναται να χρησιμοποιείται προστατευτικός αγωγός ως μέρος του αγωγού καθόδου, $\varnothing 16$ mm, μήκους 2 m. Θα τοποθετείται 1,5 m πριν την είσοδο της καθόδου στο χώμα, ενώ το υπόλοιπο 0,5 m του μήκους του, που θα είναι εντός του εδάφους, θα συνδέεται μέσω κατάλληλου αγωγού με την γείωση του κτιρίου. Δεν ενδείκνυται η χρησιμοποίηση πλαστικού ή μεταλλικού προστατευτικού σωλήνα, διότι δεν θα εξασφαλίζεται ο οπτικός έλεγχος του αγωγού καθόδου.

7.4 Θεμελειακή γείωση

Σαν σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί θεμελειακή γείωση και εάν δεν επαρκέσει θα εγκατασταθούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

Η θεμελειακή γείωση θα αποτελείται από αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων $30 \times 3,5$ mm

χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2. Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί με το πέρας των εργασιών εγκατάστασης του οπλισμού και πριν την έγχυση του σκυροδέματος και η τοποθέτηση του θα γίνει με τη μεγάλη του διάσταση κατακόρυφη προς το έδαφος. Στην ταινία θα καταλήγουν και θα συνδέονται σταθερά και αγωγή οι αγωγοί καθόδου του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Πρέπει να τονιστεί ότι το ελάχιστο πάχος επικάλυψης του με σκυρόδεμα θα είναι 5 cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα στηρίζεται-συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2 m με σφικτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η επιμήκυνση του αγωγού μορφής ταινίας, καθώς και η σύνδεση της αρχής και του τέλους του, δεν θα πρέπει να γίνει με κοχλίες και περικόχλια διανοίγοντας οπές σε αυτόν, αλλά με ειδικό σύνδεσμο-σφικτήρα με δύο βίδες επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Στα σημεία όπου θα υπάρχει αρμός διαστολής, τα τμήματα του αγωγού μορφής ταινίας θα συνδεθούν μεταξύ τους, μέσω χάλκινου πολύκλωνου αγωγού, διατομής 50 mm² κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2, ο οποίος θα οδεύσει στο έδαφος. Οι αγωγοί θα συνδεθούν, εντός των θεμελίων μέσω σφικτήρων σύνδεσης στρογγυλών αγωγών – αγωγών μορφής ταινίας με δύο βίδες, χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Επιπλέον, στα σημεία που απαιτούνται εσωτερικές ισοδυναμικές συνδέσεις (π.χ. εισερχόμενα μεταλλικά δίκτυα, χώροι με πλήθος μεταλλικών κατασκευών, μηχανολογικού εξοπλισμού, κεντρικός πίνακας ισχυρών ρευμάτων κ.λπ.) θα αφεθούν αναμονές από το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης. Οι αναμονές θα κατασκευαστούν με χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (St/tZn) αγωγό $\varnothing$ 10 mm κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2, θα συνδεθούν με το ηλεκτρόδιο θεμελιακής γείωσης με σφικτήρα σύνδεσης στρογγυλού αγωγού – αγωγού μορφής ταινίας, χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1, θα στηριχθούν – συνδεθούν ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2 m με σφικτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1, και θα καταλήγουν σε υποδοχή από ανοξείδωτο χάλυβα κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1. Η σύνδεση της υποδοχής με τον αγωγό θα πραγματοποιηθεί μέσω διπλού σφικτήρα χαλύβδινου επιψευδαργυρωμένου εν θερμώ ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η αντίσταση γείωσης θα μετρηθεί με κατάλληλο όργανο και εάν είναι μεγαλύτερη από 1 Ω θα εγκατασταθούν τρίγωνα γείωσης τόσα έτσι, ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη από 1 Ω .

Στην περίπτωση των τριγώνων γείωσης, τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι από ράβδους τύπου

«COPPERWELD», με διάμετρο 3/4" και μήκος 2,5 m, περίπου, που θα τοποθετηθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 3,0 m. Το πάνω μέρος των ράβδων γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί σύνδεσης των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Η διατομή των αγωγών θα είναι 50 mm².

Εάν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν θα δίνει την απαιτούμενη αντίσταση, τότε θα επεκταθεί αυτή σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων 3 ράβδων, που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες έτσι, ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει το διπλάσιο από το αρχικό.

Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής, που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό. Η σύνδεση του χαλκού με το χάλυβα θα πρέπει να έχει

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

γίνει ή με ειδική χύτευση ή με ηλεκτρολυτική μέθοδο. Περαιστός χιτώνας από χαλκό δεν θα γίνει δεκτός. Το πάχος του χαλκού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου. Οι ράβδοι θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για σχηματισμό ηλεκτροδίων γείωσης με διπλάσιο ή τριπλάσιο μήκος.

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών με τα ηλεκτρόδια θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Η σύνδεση των αγωγών με την αναμονή της αντικεραυνικής εγκατάστασης θα γίνεται μέσω χάλκινων επικασσιτερωμένων ακροδεκτών πρέσας (κως) και επιψευδαργυρωμένων κοχλιών.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο, που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

7.5 Προβλεπόμενες εργασίες

Η εγκατάσταση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας θα παραδοθεί πλήρης και έτοιμη για κανονική λειτουργία.

Πιο αναλυτικά, στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση όλων των αγωγών, ακίδων με τα διάφορα εξαρτήματά τους, όπως ειδικά κομμάτια, άγκιστρα στερέωσης, στηρίγματα κ.λπ., κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, κ.λπ.
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων συσκευών, υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο, αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Διευκρινίζεται ότι στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνεται το κόστος για εργασία σε οποιαδήποτε ύψος από το έδαφος με την χρήση μεταλλικών ικριωμάτων ή άλλου ενδεικνυόμενου τρόπου εργασίας σε ύψος.

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ- ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Γενικά

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού.

Έγκριση των υλικών

Για την έγκριση των υλικών υποβάλλονται από τον Ανάδοχο κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες και τεχνικά στοιχεία κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων (π) ή δείγματα (δ) για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και κ)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων και αεραγωγών (π και δ)
- Μηχανήματα Κλιματισμού VRV (π και κ)
- Φίλτρα Αέρα και στόμια προσαγωγής και απαγωγής (π)
- Προμονωμένοι εύκαμπτοι αεραγωγοί (π)
- Πυροδιαφράγματα (π)

Γενικά για το βασικό εξοπλισμό (μονωτικά υλικά, εσωτερικές και εξωτερικές μονάδες VRV, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες, βαλβίδες, ανεμιστήρες, φίλτρα αέρα, πυροδιαφράγματα, καυστήρες πετρελαίου, αντλίες, κυκλοφορητές, δοχεία διαστολής) θα πρέπει να παραδοθούν από τον ανάδοχο Πιστοποιητικά Ποιότητας EN ISO 9001/9002 και CE των Εργοστασίων Κατασκευής που αφορούν στη σχεδίαση και κατασκευή των συγκεκριμένων προϊόντων.

Πρόσθετα στοιχεία που απαιτούνται για επί μέρους εξοπλισμό ορίζονται στα ειδικά άρθρα των προδιαγραφών που ακολουθούν.

Δίκτυα αεραγωγών και εξαρτήματα

Τα δίκτυα αεραγωγών κατασκευάζονται με:

Χαλύβδινους γαλβανισμένους αεραγωγούς, ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα άριστης ποιότητας (σύμφωνα με τα DIN 50961, 50976 και ISO 3575) και των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, ως ακολούθως:

Οι	Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
	Μέχρι 30 cm	0,60 mm
	31 cm μέχρι 75 cm	0,80 mm
	76 cm μέχρι 135 cm	1,00 mm
	136 cm μέχρι 150 cm	1,25 mm

συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται πιο κάτω:

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θυληκωτοί") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για τη μικρότερη πλευρά

του αεραγωγού μόνο και διάστασης μέχρι 45cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60cm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι). Οι αεραγωγοί με μεγαλύτερη πλευρά από 61 cm μέχρι 75cm θα φέρουν για ενίσχυση τελλάρo από σιδηρογωνιές 25x25x3mm.

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού άνω των 76 cm με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνιές και κοχλίες Φ 1/4 ins, με περικόχλιστα και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων των γαλβανισμένων σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδηρογωνιές θα είναι :

Για μεγάλη διάσταση αεραγωγού	Σιδηρογωνιές
76 cm μέχρι 100 cm	25x25x3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30x30x3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40x40x4 mm
226 cm και άνω	50x50x4 mm

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στραντζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές τους, εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm. Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1.2m.

Εύκαμπτους αεραγωγούς, που θα είναι κατασκευασμένοι από ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμίνιο με πολυεστερική μεμβράνη, μόνωση υαλοβάμβακα πάχους 25mm και εξωτερική επένδυση επίσης από ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμίνιο. Η σωλήνωση θα ενισχύεται από σπείρωμα χαλυβδοσύρματος. Οι αεραγωγοί θα είναι κατάλληλοι για ροή ρεύματος αέρα θερμοκρασίας -30°C έως 140°C σε πίεση 2500 Pa και με μέγιστη ταχύτητα αέρα 30 m/s.

Τερματικά Στοιχεία και Στόμια Αεραγωγών

Στόμια αέρα

- Στόμια προσαγωγής, οροφής, τετραγωνικά ή ορθογωνικά από ανοδευμένο αλουμίνιο, με σταθερά κεκαμμένα ορθογωνικά πτερύγια, διαφράγματα ρύθμισης, διανομής του αέρα σε μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις κατά περίπτωση.
- Στόμια προσαγωγής, αλουμινίου, επίτοιχα, ορθογωνικά με διπλή σειρά σταθερά πτερύγια (η εξωτερική σειρά παράλληλη στη μικρή διάσταση) στην προσαγωγή νωπού αέρα.
- Στόμια επιστροφών αέρα, ορθογωνικά, αλουμινίου με μία σειρά πτερύγια και διάφραγμα.
- Στόμια θυρών από ανοδευμένο αλουμίνιο.
- Στόμια λήψης νωπού αέρα από ανοδευμένο αλουμίνιο.

Διαφράγματα αεραγωγών

Ρυθμιστικά διαφράγματα

Πολύφυλλα ρυθμιστικά διαφράγματα με πλαίσιο από χαλυβδοελάσματα γαλβανισμένα κατάλληλου πάχους και πτερύγια σε αντίθετη διάταξη από προφίλ αλουμινίου ή από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, για τη ρύθμιση της παροχής αέρα, τυποποιημένης κατασκευής με μηχανισμό ρύθμισης εξωτερικό γραναζωτό από νεοπρένιο.

Τα διαφράγματα τα οποία προβλέπεται να είναι ηλεκτροκίνητα θα έχουν τη δυνατότητα εγκατάστασης αναλογικού κινητήρα επί αυτών. Αυτά που θα είναι χειροκίνητα θα φέρουν μοχλό ρύθμισης επί του οποίου είναι σημειωμένες οι θέσεις «Ανοιχτό» (Α) και «Κλειστό» (Κ), και μηχανισμό ασφάλισης της επιλεγμένης θέσης. Στην περίπτωση εγκατάστασης πολλαπλών διαφραγμάτων σε τμήμα αεραγωγού μεγάλης διάστασης οι μηχανισμοί κίνησης θα είναι εμπλεκόμενοι ώστε να εγκατασταθεί ένας κινητήρας ή ένας μοχλός κίνησης.

Οι κινητήρες των διαφραγμάτων θα είναι αναλογικοί, με τάση λειτουργίας 24 V AC και σήμα οδήγησης 0-10 V DC. Η απαραίτητη μέγιστη ροπή των κινητήρων είναι :

5 Nm	για επιφάνεια διαφράγματος έως 0,80 m ²
10 Nm	για επιφάνεια διαφράγματος από 0,80 m ² έως 1,50 m ² .
20 Nm	για επιφάνεια διαφράγματος από 1,50 m ² έως 3,00 m ² .
35 Nm	για επιφάνεια διαφράγματος από 3,00 m ² έως 6,00 m ² .

Διαφράγματα πυρασφαλείας

Διαφράγματα πυρασφαλείας (Fire Dampers), ορθογωνικά, από γαλβανισμένα χαλυβοδοελάσματα, κλάσης πυραντίστασης K90, με πιστοποιητικό δοκιμών. Το πυροδιάφραγμα θα είναι τύπου κουρτίνας φραγής-απομόνωσης και μανδαλωμένο σε ανοιχτή θέση μέσω μηχανισμού απελευθέρωσης εύτηκτου συνδέσμου θερμοκρασίας τήξης περίπου 70 °C περίπου με ελατήριο αυτόματης επαναφοράς στην κλειστή θέση. Επίσης υπάρχει μοχλός επαναφοράς και θυρίδα ελέγχου και επίσκεψης. Τα διαφράγματα πυρασφαλείας εγκαθίστανται χρησιμοποιώντας κατά περίπτωση εξαρτήματα και υλικά εγκατάστασής τους (υποπλάσια στήριξης, προσθήκες επέκτασης μήκους, εύκαμπτοι σύνδεσμοι αεραγωγών, πετροβάμβακας, ειδικές πυράντοχες πλάκες επικάλυψης, τσιμεντοκονίες κλπ) και θα φέρουν τερματικό διακόπτη ένδειξης της κλειστής θέσης τους.

Μονώσεις

Μονώσεις αεραγωγών

Όλα τα τμήματα των αεραγωγών προσαγωγής και επιστροφής στους χώρους του κτιρίου θα θερμομονωθούν με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 30mm πυκνότητας 30 kg/m³ με επένδυση από φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 10 μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επι χάρτου. Εναλλακτικά και κατά περίπτωση οι αεραγωγοί θα θερμομονωθούν με πλάκες τύπου Armaflex πάχους 9-10mm.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται καλά. Ο υαλοβάμβακας θα κολληθεί στους αεραγωγούς με κόλλα ανθεκτική σε θερμοκρασίες έως 60°C τουλάχιστον, ή θα στερεώνεται στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STICK-KLIPS και πλακίδια συγκράτησης σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m². Επι πλέον η μόνωση θα στερεώνεται με καδμιωμένες λαμαρινόβιδες και ελάσματα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανά 25cm εγκάρσια στις κάτω πλευρές των αεραγωγών και ανά 50cm κατά μήκος. Οι αρμοί της μόνωσης θα σφραγίζονται στεγανά με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου.

Προστασία μονώσεων αεραγωγών

Οι μονώσεις των αεραγωγών που οδεύουν ελεύθερα στο περιβάλλον και όπου αλλού απαιτείται σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή θα προστατευθούν με στεγανή επένδυση από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,60 mm κατασκευής αντίστοιχης με αυτήν της §8.2, ή με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,3-0,5 mm.

Κλιματισμός VRV

Οι επιμέρους συσκευές του συστήματος θα φέρουν σήμανση συμμόρφωσης CE.

Εξωτερικές μονάδες

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι προσυναρμολογημένες στο εργοστάσιο κατασκευής, μέσα σε ένα ενισχυμένο περίβλημα παντός καιρού, κατασκευασμένο από ελαφριά

χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινίρισμα βαφής, ψημένο σε ειδικό φούρνο, κατάλληλες για εξωτερική εγκατάσταση και πιο συγκεκριμένα σε δώμα του κτιρίου.

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει: στην περίπτωση της θέρμανσης να έχουν συντελεστή συμπεριφοράς COP τουλάχιστον ίσο με 3,2 και στην περίπτωση της ψύξης βαθμό ενεργειακής απόδοσης EER τουλάχιστον ίσο με 2,8.

Η κάθε εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) θα είναι αερόψυκτη, κατάλληλη για ψύξη ή/και θέρμανση και θα έχει δυνατότητα απρόσκοπτης λειτουργίας τουλάχιστον για τις εξής συνθήκες περιβάλλοντος:

- Ψύξη από -5° C DB έως +43° C DB
- Θέρμανση από -15° C WB έως +15° CWB

Θα αποτελείται από δύο μεμονωμένους ανεξάρτητους και όχι στο ίδιο κέλυφος συμπιεστές με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (inverter) έτσι, ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μη χρειάζεται αντικατάσταση και των δύο μαζί, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής θα τεθεί εκτός λειτουργίας. Οι δύο συμπιεστές θα ρυθμίζουν την απόδοσή τους με γραμμικό έλεγχο λειτουργίας μέσω του inverter. Οι συμπιεστές inverter θα ρυθμίζουν συνεχώς τις στροφές τους μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 400 V/50 Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δεν θα ξεπερνά τα 60 dB σε απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m ύψους.

Η κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει τις παρακάτω ασφαλιστικές διατάξεις:

- διακόπτη υψηλής πίεσης για κάθε συμπιεστή
- τηκτική βαλβίδα ασφαλείας
- θερμικό προστασίας συμπιεστή
- θερμικό προστασίας ανεμιστήρων
- προστασία από υπερένταση για τον συμπιεστή inverter
- προστασία από αντιστροφή φάσεων για τον standard ON/OFF συμπιεστή
- προστασία έναντι συχνών εκκινήσεων κ.λπ.

Επίσης, θα υπάρχει ασφαλιστική διάταξη έτσι, ώστε όταν σταματά ο συμπιεστής να μην επανεκκινεί αν δεν περάσουν 5 min, για να επιτευχθεί η εξισορρόπηση πιέσεων. Το ίδιο θα ισχύει και μετά από απώλεια ισχύος και αυτόματη επανεκκίνηση μετά την αποκατάσταση, ανεξάρτητα από το διάστημα που κράτησε η διακοπή.

Το ψυκτικό μέσο της αντλίας θερμότητας θα είναι το οικολογικό ψυκτικό μέσο R-410A.

Οι δύο εξωτερικές μονάδες θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους για την εξασφάλιση επαρκούς αερισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για λόγους αισθητικής οι μονάδες θα περιβάλλονται από μεταλλικό πλαίσιο με γρίλιες αερισμού.

Όλα τα μεταλλικά μέρη (πλαίσιο, εξωτερικές μονάδες) θα γειωθούν και θα συνδεθούν στο σύστημα αντικεραυνικής προστασίας.

Εσωτερικές μονάδες

Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες και συμβατές με τις εξωτερικές και απαραίτητως του ίδιου κατασκευαστή.

Η απόδοση των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να επιτυγχάνεται βάσει των ονομαστικών συνθηκών λειτουργίας και παροχών ανεμιστήρα κι όχι με αύξηση της παροχής σε μικρότερου μεγέθους μονάδες, πράγμα το οποίο θα έχει επίπτωση στη στάθμη θορύβου και ιδιαίτερα στην χαμηλή θερμοκρασία εξόδου αέρα με αποτέλεσμα τα κρύα ρεύματα.

Για το σύστημα VRV των εσωτερικών χώρων του κτιρίου προβλέπονται εσωτερικές κρυφές μονάδες οροφής τύπου αεραγωγών, κατάλληλες για σύνδεση με μονωμένους εύκαμπτους αεραγωγούς, καθώς και μονάδες τύπου κασέτας ψευδοροφής ψυκτικής και θερμικής απόδοσης, σύμφωνα με την μελέτη και τα σχέδια. Όλες οι εσωτερικές μονάδες οποιουδήποτε τύπου θα συνδέονται με το δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής νωπού αέρα για την ανανέωση του αέρα των χώρων στους οποίους θα είναι εγκατεστημένες.

Οι εσωτερικές μονάδες πέρα από την ηλεκτρολογική και υδραυλική τους σύνδεση, θα συνδεθούν με το δίκτυο αποχέτευσης μέσω σιφωνιών για την απομάκρυνση των συμπυκνωμάτων κατά την θερινή περίοδο, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Χειριστήριο (remote controller)

Κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδεθεί με δικό της ενσύρματο χειριστήριο μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου. Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρών κρυστάλλων με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού.

Σε περίπτωση που ο χρήστης το επιθυμεί, θα μπορούν να φανούν στο χειριστήριο η θερμοκρασία επιστροφής του αέρα, καθώς και οι θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου του ψυκτικού από το στοιχείο της μονάδας. Η κάθε εσωτερική μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με πρόγραμμα αυτοδιάγνωσης για εύκολη και γρήγορη συντήρηση ή επισκευή σε περίπτωση βλάβης, με την εμφάνιση του αντίστοιχου κωδικού στην οθόνη του τηλεχειριστηρίου. Το χειριστήριο θα πρέπει να διαθέτει αισθητήριο θερμοκρασίας του χώρου για καλύτερη αίσθηση και παρακολούθηση από τη μονάδα.

Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες:

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης)
- Ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1 οC
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου
- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών
- Ένδειξη βλάβης
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφόσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει εκτός των άλλων να υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

Εναλλάκτης αέρα – αέρα

Όπως προαναφέρθηκε, ο αερισμός των χώρων του κτιρίου θα επιτευχθεί με μηχανική προσαγωγή νωπού αέρα στους χώρους του και μηχανική απαγωγή του αέρα των χώρων του.

Για την προσαγωγή και την απαγωγή αέρα θα εγκατασταθούν εναλλάκτες αέρα – αέρα κατάλληλης παροχής με δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας, σύμφωνα με την μελέτη και όπως σημειώνεται στα σχέδια. Ο κύριος σκοπός των εναλλακτών θα είναι η προσαρμογή της θερμοκρασίας και της υγρασίας του νωπού (εισερχόμενου) αέρα στις συνθήκες των

εσωτερικών χώρων.

Οι εναλλάκτες θα τοποθετηθούν εντός της ψευδοροφής και προβλέπεται δίκτυο αεραγωγών (εύκαμπτων και από μεταλλικά φύλλα) τόσο για το τμήμα της προσαγωγής, όσο και για το τμήμα απαγωγής.

Ο κάθε εναλλάκτης θα πρέπει να επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 70%.

Ο κάθε εναλλάκτης θα αποτελείται από καλαίσθητο λυόμενο μεταλλικό σκελετό από ανοδιωμένο προφίλ αλουμινίου. Τα πλευρικά τοιχώματα θα είναι κατασκευασμένα από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδέλασμα (τύπου σάντουιτς), που θα φέρουν εσωτερικά θερμοηλεκτρική μόνωση πάχους ανάλογα του μεγέθους και θα πρέπει να είναι εύκολα αφαιρούμενα μέσω ειδικών κλειστρών και χειρολαβών (χωρίς βιδώματα και ξεβιδώματα).

Εσωτερικά του κάθε μεταλλικού κιβωτίου θα είναι τοποθετημένοι δύο (2) φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλής αναρρόφησης. Οι ανεμιστήρες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, με πλαστική πτερωτή, που θα φέρει εμπρός κεκλιμένα πτερύγια, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, κινούμενη απευθείας από μονοφασικό κινητήρα κλειστού, 3ων ταχυτήτων ή μέσω τροχαλιών και ιμάντων από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα (για μεγάλες πιέσεις), βαθμού προστασίας IP 54.

Η σύνδεση του ανεμιστήρα με το εξωτερικό μεταλλικό περίβλημα του εναλλάκτη θα γίνεται μέσω ελαστικού συνδέσμου και σετ αντιδονητικών στη βάση στήριξής του. Η τάνυση των ιμάντων (στους τριφασικούς κινητήρες) θα γίνεται με ειδικό μηχανισμό. Στο κιβώτιο προβλέπονται ακόμα ένας επίπεδος πλακοειδής εναλλάκτης αλουμινίου έτσι, ώστε να καθαρίζεται και να μην συγκρατεί σκόνη και μικρόβια λόγω στατικού ηλεκτρισμού και δύο προφίλτρα G4 για την προστασία του εναλλάκτη και των ανεμιστήρων.

Ο κάθε εναλλάκτης θα φέρει δικό του ενσύρματο χειριστήριο για on/off και ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων.

Οι εναλλάκτες θα αναρτηθούν επί της οροφής μέσω αντικραδασμικών βάσεων. Προκειμένου να είναι επισκέψιμα τα διάφορα μέρη των εναλλακτών για λόγους συντήρησης ή αποκατάστασης βλάβης, θα πρέπει να προβλεφθούν στην ψευδοροφή θυρίδες επίσκεψης.

8 Εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα

8.1 Πεδίο εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό των τεχνικών προδιαγραφών αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και στον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ενός (1) υδραυλικού ανελκυστήρα προσώπων.

8.2 Υδραυλικός ανελκυστήρας

8.2.1 Γενικά

Ο υδραυλικός ανελκυστήρας θα πρέπει να πληροί το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2 και την ευρωπαϊκή οδηγία 95/16/EK και να προέρχεται από εργοστάσιο κατασκευής που εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά EN ISO 9001:2008.

Ο ανελκυστήρας που θα εγκατασταθεί, θα πρέπει να χαρακτηρίζεται:

- από την ισχυρότατη και με μεγάλα περιθώρια αντοχής κατασκευή των διαφόρων εξαρτημάτων και μηχανημάτων του έτσι, ώστε να παρέχει την μέγιστη δυνατή ασφάλεια λειτουργίας.
- από την αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία.

- από την έλλειψη απότομων ώσεων κατά την εκκίνηση, στάση και διαδρομή του θαλάμου.
- από το ευπρόσιτο του μηχανισμού για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή.
- από την απλότητα και ευκολία της απαιτούμενης συντήρησης.
- από την απαίτηση για αυτόνομη και ασφαλή χρήση από ΑμεΑ
-

8.2.2 Χώρος μπροστά από τον ανελκυστήρα

Η απόσταση μεταξύ πόρτας του ανελκυστήρα και του απέναντι τοίχου, σκάλας ή εμποδίου, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 m. Η πόρτα ή το πλαίσιο της θα πρέπει να έχουν έντονη χρωματική αντίθεση με τον τοίχο στον οποίο βρίσκονται. Στο δάπεδο, μπροστά στην είσοδο του ανελκυστήρα, θα πρέπει να υπάρχει ανάγλυφη και με έντονο χρώμα προειδοποίηση για άτομα με προβλήματα στην όραση. Το δάπεδο δεν θα πρέπει να έχει σχέδια και θα πρέπει να ευρίσκεται σε χρωματική αντίθεση με τους τοίχους.

Η είσοδος θα πρέπει να επισημαίνεται με το σύμβολο του ανελκυστήρα και με το διεθνές σύμβολο πρόσβασης αναπήρων. Ο όροφος θα πρέπει να δηλώνεται στον τοίχο δίπλα ή πάνω από τους διακόπτες κλίσης και ακόμη απέναντι από την πόρτα, χρησιμοποιώντας εντόνου χρώματος ανάγλυφους αριθμούς και γράμματα.

8.2.3 Χειριστήρια

Όλα τα χειριστήρια θα τοποθετούνται σε ύψος 0,9÷1,2 m από το δάπεδο. Θα πρέπει να έχουν χρωματική αντίθεση με το υπόβαθρό τους και να είναι τοποθετημένα με λογικό, ενιαίο και τυποποιημένο τρόπο.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν πλάτος ή διάμετρο τουλάχιστον 25 mm, να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10 mm, να φωτίζονται από πίσω και να έχουν ανάγλυφη επάνω τους την ένδειξη ή το σύμβολο λειτουργίας τους. Είναι επιθυμητό να τοποθετούνται υπό γωνία προς τον τοίχο.

Τα χειριστήρια εντός του θαλάμου θα τοποθετούνται στο πλευρικό τοίχωμα και σε απόσταση τουλάχιστον 0,4 m από τον τοίχο, όπου ευρίσκεται η πόρτα.

Θα πρέπει να υπάρχει οπωσδήποτε σύστημα κλήσης κινδύνου, μέσω τηλεφώνου, σε χρωματική αντίθεση με το τοίχωμα στο οποίο θα είναι τοποθετημένο. Οι οδηγίες χρήσης του θα πρέπει να είναι σύντομες και απλές, γραμμένες με ευδιάκριτους ανάγλυφους χαρακτήρες και να επαναλαμβάνονται σε γραφή Braille.

Τα χειριστήρια (κλήσης), εκτός του θαλάμου, θα τοποθετούνται κοντά στην πόρτα. Θα συνοδεύονται από οδηγίες σε γραφή Braille για την εύρεση των χειριστηρίων εντός του θαλάμου.

8.2.4 Ενδείξεις κίνησης και

Θέσης Εκτός θαλάμου:

- Ανελκυστήρας έρχεται
- Βέλη ανόδου και καθόδου
- Ηχητικά συστήματα άφιξης θαλάμου (διαφορετικά για άνοδο και κάθοδο) Εντός θαλάμου:

- Φωτεινή ένδειξη ορόφου
- Ηχητικό σήμα διέλευσης ορόφου
- Βέλη ανόδου και καθόδου
- Ηχητικά συστήματα άφιξης θαλάμου (διαφορετικά για άνοδο και κάθοδο)

8.2.5 Φρεάτιο ανελκυστήρα

Το φρεάτιο θα επιχριστεί και καθαριστεί με μεγάλη επιμέλεια, κατάλληλο για έναν ανελκυστήρα, με τομή την προβλεπόμενη στα σχέδια.

Οι ράβδοι και όλα τα στηρίγματα θα χρωματιστούν με δύο διακεκριμένες στρώσεις γραφιτούχου μινίου (οι αποχρώσεις για λόγους διάκρισης θα καθοριστούν από την επίβλεψη) και μίας στρώσης ελαιοχρώματος.

8.2.6 Κινητήριος μηχανισμός

Η κίνηση του θαλάμου θα επιτυγχάνεται με τηλεσκοπικό έμβολο, τοποθετημένο στο πίσω μέρος του θαλάμου. Το έμβολο θα φέρει δύο τροχαλίες στην κορυφή, οι οποίες θα σύρουν τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλάμου. Το ένα άκρο των συρματόσχοινων θα είναι στερεωμένο στον πυθμένα του φρέατος και το άλλο στο πλαίσιο του θαλάμου. Η κίνηση του εμβόλου θα είναι υδραυλική και θα επιτυγχάνεται για την άνοδο με αντλία και για την κάθοδο με άνοιγμα και κλείσιμο ανάλογων βαλβίδων.

8.2.7 Έμβολο

Το έμβολο θα πρέπει να έχει υπολογισθεί για υπερφόρτιση του θαλάμου, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, και τουλάχιστον κατά 50% του κανονικού ωφέλιμου φορτίου.

Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που θα δέχεται καθώς επίσης και στη πίεση του λαδιού. Θα είναι τορναρισμένο και ρεκτιφιαρισμένο, θα παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια για την άψογη καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων, καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων).

Προδιαγραφές εμβόλου: Σωλήνας άνευ ραφής, υλικού St37 κατά DIN 2448/1629, με βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά DIN 50049/2.2, βεβαίωση δοκιμής εμβόλου 100 bar και ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μ.

8.2.8 Κύλινδρος

Ο κύλινδρος θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή. Το κάτω άκρο θα κλείνει με σιδηρά φλάντζα, ενώ στο πάνω άκρο θα προσαρμοστεί με κοχλίωση η κεφαλή που θα φέρει δύο δακτυλίους ολίσθησης, και δύο στεγανοποιητικούς ελαστικούς δακτυλίους, έναν για την αποτροπή της διέλευσης του υδραυλικού ελαίου από τον κύλινδρο προς τα έξω (τσιμούχα) και έναν για την αποφυγή εισόδου ξένων σωματιδίων μέσα στον κύλινδρο (ξύστρα).

Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου θα προσαρμοστεί ειδική βαλβίδα έλλειψης πίεσης, υδραυλική αρπάγη, που θα ενεργοποιείται σε περίπτωση διαρροής ή τομής στις σωληνώσεις τροφοδοσίας και εφόσον η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά 0,30 m/s την ονομαστική (όπως ορίζεται στο EN 81.2). Για την απελευθέρωση της βαλβίδας θα είναι απαραίτητη μία μικρή μετακίνηση του εμβόλου προς τα πάνω.

Για τη συλλογή του λαδιού που στραγγίζει από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του ή διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας, θα υπάρχει στο πάνω μέρος του κυλίνδρου ειδική λεκάνη περισυλλογής. Το συλλεγόμενο λάδι θα οδηγείται με πλαστική σωλήνα αφού φιλτραριστεί, απευθείας στη δεξαμενή λαδιού. Ο κύλινδρος θα φέρει στο επάνω μέρος του ειδικό κρουνό εξαέρωσης.

Μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού. Η τροφοδοσία του λαδιού από την μονάδα ισχύος θα γίνεται με ελαστικό σωλήνα υψηλής πίεσης, τοποθετημένο κατάλληλα ώστε να μην ευνοείται ο εγκλωβισμός θυλάκων αέρος. Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι στηριγμένος σε όποιο σημείο της διαδρομής του

απαιτείται, με ειδικά στηρίγματα.

Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου θα είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά θα είναι καθαρισμένος, αλλά όχι τορνιρισμένος ή ρεκτιφιαρισμένος.

Προδιαγραφές μεταλλικών εξαρτημάτων: Υλικό St37 DIN 2449/1629.

8.2.9 Πλαίσιο

Ο θάλαμος θα φέρεται σε πλαίσιο από μορφοσίδηρο σχήματος «Π». Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα εφαρμοστεί μεταλλικό πλαίσιο, ενισχυμένο με καλά συγκολλημένες διαδοκίδες, επάνω στο οποίο θα στηριχθεί το δάπεδο του θαλάμου. Μεταξύ των δύο πλαισίων θα τοποθετηθούν αντιδονητικά ειδικά ελάσματα έτσι, ώστε ο θάλαμος να μην έχει μεταλλική σύνδεση με το πλαίσιο. Στο πάνω και κάτω μέρος του πλαισίου θα υπάρχουν ενισχυμένα πέδιλα ολίσθησης στους οδηγούς (γλίστρες) και λυπαντήρας. Στο κάτω μέρος του πλαισίου θα προσαρμοστεί ο μηχανισμός αρπάγης, για την ομαλή πέδηση του θαλάμου, εάν η ταχύτητά του υπερβεί ένα καθορισμένο όριο. Η αρπάγη θα ελέγχεται από ρυθμιστή ταχύτητας τοποθετημένο στο μηχανοστάσιο.

8.2.10 Θάλαμος

Οι διαστάσεις του θαλάμου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,10×1,40 m και το άνοιγμα θύρας φρέατος και θαλάμου τουλάχιστον 0,8 m, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υπό αριθμού 52487 εγκυκλίου του ΥΠΕΧΩΔΕ «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ΑμεΑ σε υφιστάμενα κτίρια».

Το δάπεδο του θαλάμου θα στηριχθεί στο κάτω πλαίσιο, που περιγράφηκε προηγούμενα και θα συνίσταται, κατά σειρά από κάτω προς τα επάνω, από τα εξής:

- χαλυβδοέλασμα DKP 1 mm.
- στρώση ελαστικού αντικραδασμικού από νεοπρένιο ή άλλου ισοδύναμου υλικού
- στρώση από ξερό ξύλο «ραμποτέ» πάχους μεγαλύτερου από 25 mm
- επίστρωση του ξύλινου δαπέδου με υλικό αντιολισθητικό, που θα υποδείξει η επίβλεψη (π.χ. φύλλα βινυλίου) και το οποίο θα στερεωθεί κατάλληλα.

Το δάπεδο στην είσοδο του θαλάμου θα καλύπτεται από αυλακωτό προστατευτικό έλασμα. Τα τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευαστούν από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm, με διπλή αναδίπλωση στα σημεία ένωσης για το σχηματισμό ισχυρών ενισχύσεων (νευρώσεων). Τα μεταλλικά τοιχώματα θα βαφούν εσωτερικά και εξωτερικά με διπλή στρώση αντισκωριακού. Εσωτερικά θα γίνει επικάλυψη των μεταλλικών τοιχωμάτων με φύλλα ανοξειδωτού χάλυβα «ματ», πάχους 0,75 mm, ο οποίος θα είναι ανθεκτικός σε χτυπήματα, θα πλένεται εύκολα και θα είναι υγειονομικά αποδεκτός. Τα εσωτερικά τοιχώματα θα πρέπει να έχουν χρωματική αντίθεση με το δάπεδο και να υπάρχει περιμετρικά στα τοιχώματα χειρολισθήρας εντόνου χρώματος σε ύψος 0,90 m από το δάπεδο.

Επίσης, για τους χρήστες αναπηρικών αμαξιδίων απαιτείται η τοποθέτηση καθρέπτη απέναντι από την πόρτα, του οποίου η κάτω πλευρά θα πρέπει να απέχει από το δάπεδο 0,7 m και η επάνω να φτάνει σε ύψος 2 m. Το ωφέλιμο, καθαρό ύψος του θαλάμου θα είναι 2,20 m. Η οροφή θα είναι στιβαρής κατασκευής, ενισχυμένη εξωτερικά, θα έχει στεγανή συναρμολόγηση και θα έχει θυρίδα, που θα ανοίγει προς τα επάνω για το άνετο πέρασμα ανθρώπου. Ο φωτισμός του θαλάμου θα γίνεται από επάνω φωτιστικά LED. Ο φωτισμός στο δάπεδο θα πρέπει να είναι 50÷75lux, κάθετος, ομοιόμορφα κατανεμημένος.

Περιμετρικά στα τοιχώματα και κοντά στο δάπεδο θα υπάρχουν ανοίγματα αερισμού και ο αερισμός θα είναι τεχνητός, με εξαεριστήρα στην οροφή.

Στο εσωτερικό του θαλάμου θα υπάρχουν:

- χειριστήριο χρήσης (και σε γραφή Braille ή ανάγλυφα) σε ύψος $0,9 \pm 1,20$ m από το δάπεδο
- κομβιοδόχος
- πίνακας φωτεινών ενδείξεων της θέσης του θαλάμου
- ηχητική αναγγελία ορόφων
- συσκευή ενδοεπικοινωνίας με λειτουργία διάταξης κλήσης έκτακτης ανάγκης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ οικ.Φ.Α/9.2/ΟΙΚ.28425, ΦΕΚ 2604Β/2008 «Συμπλήρωση διατάξεων σχετικά με την εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και ασφάλεια των ανελκυστήρων»

Η ηλεκτρική εγκατάσταση στην οροφή του θαλάμου θα γίνει εντός χαλυβδοσωλήνα. Η τάση του κυκλώματος φωτισμού 42 V θα εξασφαλίζεται από μετασχηματιστή με ανεξάρτητο δευτερεύον τύλιγμα. Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει ρευματοδότης 42 V και περιφερειακό μεταλλικό περίβλημα ύψους τουλάχιστον 5 cm.

8.2.11 Πόρτες

Οι εξωτερικές θύρες του φρέατος θα έχουν καθαρό άνοιγμα 800 mm και θα είναι προς τα έξω. Η επαναφορά και το κλείσιμο των θυρών θα γίνεται από ειδικούς αυτόματους ενσωματωμένους μηχανισμούς. Τα θυρόφυλλα και τα πλαίσια θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 mm με ενδιάμεσες ενισχύσεις, επενδεδυμένα από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα. Τα φύλλα θα παρουσιάζουν αντοχή στις κρούσεις και θα στερεωθούν με ισχυρούς μεντεσέδες, για να αποκλείονται «κρεμάσματα». Όλες οι επιφάνειες των θυρών θα είναι λείες. Στα θυρόφυλλα θα υπάρχει ειδικό διαφανές άνοιγμα παρατήρησης πλάτους 12 cm και εμβαδού 150 cm^2 , το οποίο θα καλύπτεται με ειδικό τζάμι ασφαλείας. Η θύρα θα έχει τις απαραίτητες επαφές και σύστημα προμανδάλωσης με ηλεκτρομαγνήτη.

Οι πόρτες θα έχουν εσωτερικά ηχητική μόνωση και θα έχουν αντοχή 2 ωρών στη διάβαση φωτιάς (πυραντίσταση). Οι πόρτες θα βαφτούν με διπλή αντισκωριακή στρώση και προς την εμφανή πλευρά τους θα καλυφθούν με μονοκόμματα φύλλα ανοξείδωτης «ματ» λαμαρίνας πάχους 0,75 mm.

Όλες οι πόρτες του φρέατος θα έχουν κλειδαριές έξω από τον θάλαμο, που δεν θα μπορούν να ανοιχτούν με τα χέρια, παρά μόνο με την χρήση ειδικού εργαλείου από τον συντηρητή σε περίπτωση ανάγκης.

Ο θάλαμος δεν θα μπορεί να μετακινηθεί εάν δεν θα είναι κλειστές όλες οι πόρτες (και συνεπώς οι κλειδαριές). Οι κλειδαριές θα επιτρέπουν το άνοιγμα των πορτών, όταν ο θάλαμος θα φθάνει στη ζώνη ισοστάθμισης της στάσης προς την οποία θα προορίζεται.

8.2.12 Οδηγοί

Οι οδηγοί του θαλάμου θα είναι χαλύβδινοι διατομής «Τ», διαστάσεων τουλάχιστον την αναγραφόμενη στους υπολογισμούς, κατασκευασμένοι από ειδικό χάλυβα St37, με καλά κατεργασμένες τις πλευρές ολίσθησης. Η ανάρτηση των οδηγών θα γίνει από πάνω προς τα κάτω με ειδικά στηρίγματα και τα τέρματα αυτών θα είναι ελεύθερα για να παραλαμβάνουν τις συστολοδιαστολές. Η μεταξύ των στηριγμάτων απόσταση δεν θα υπερβαίνει το 1,5 m και η μορφή των σφιγκτήρων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την κατά μήκος συστολοδιαστολή. Η λίπανση των οδηγών θα γίνεται αυτόματα από λιπαντήρες ενσωματωμένων στα πέδιλα ολίσθησης του θαλάμου.

Η στερέωση των οδηγών στα τοιχώματα του φρέατος θα γίνει από τον ανάδοχο.

8.2.13 Τροχαλίες

Στην κορυφή του εμβόλου θα βρίσκονται συνδεδεμένες δύο (2) τροχαλίες. Οι τροχαλίες θα είναι κατασκευασμένες με μεγάλη ακρίβεια (μικρές ανοχές) και θα έχουν αυλάκια υποδοχής ημικυκλικού σχήματος (σταθερή μορφή), για να αποφεύγεται η γρήγορη φθορά.

Οι τροχαλίες θα περιστρέφονται σε κοινό χαλύβδινο άξονα ισχυρής κατασκευής, που θα εδράζεται σε ανεξάρτητα αυτολίπαντα έδρανα.

8.2.14 Συρματόσχοινα ανάρτησης

Τα συρματόσχοινα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, θα έχουν αντοχή σε θραύση μεγαλύτερη από 160 kg/mm², θα είναι πολύκλωνα, πλέξης 8×9 seale, εύκαμπτα, άριστης ποιότητας και θα έχουν επαρκή συντελεστή ασφάλειας. Η διάμετρος και το πλήθος αυτών θα καθοριστούν από το εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται μεγάλος χρόνος ζωής κάτω από εντατικές και δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας. Τα συρματόσχοινα των ρυθμιστών ταχύτητας θα έχουν επίσης έξι (6) κλώνους.

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

Τα άκρα των συρματόσχοινων θα συγκολλούνται ασφαλώς με έγχυση λειωμένου μολυβιού, που θα εξασφαλίζει την πλήρη συνένωση των συρματιδίων, διεισδύοντας στα ενδιάμεσα κενά. Η εξωτερική επιφάνεια των συρματόσχοινων θα καλύπτεται από λεπτό στρώμα λιπαντικού. Οι κώνοι των άκρων θα είναι ομοιόμορφοι.

8.2.15 Αντλία και δεξαμενή λαδιού

Η ανύψωση του εμβόλου θα γίνεται με λάδι κατάλληλου τύπου για υδραυλικά συστήματα ανύψωσης, που θα παρέχεται από αντλία. Η αντλία θα έχει περίπου σταθερή παροχή και υψηλή πίεση. Δύναται να είναι γραναζωτή ή έκκεντρη πτερυγιοφόρα (μαχαιρωτή) ή αξονικής ενέργειας (με δύο ατέρμονες κοχλίες) ή οποιουδήποτε άλλου ειδικού τύπου με τις προαναφερθείσες ιδιότητες.

Για την ελάττωση της ταχύτητας κατά την ισοστάθμιση θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης (by-pass), με την οποία μικρό μέρος της παροχής λαδιού θα οδηγείται στο έμβολο.

Η δεξαμενή λαδιού θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 2 mm, τουλάχιστον και θα έχει αρκετή χωρητικότητα για να περιλάβει την απαιτούμενη για την λειτουργία ποσότητα λαδιού με επαρκές περιθώριο. Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με δείκτη στάθμης, κρουνό εκκένωσης και εξαεριστικό σωλήνα.

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

8.2.16 Ηλεκτρικός κινητήρας

Η αντλία θα είναι συζευγμένη σε κοινό άξονα με ηλεκτρικό κινητήρα, κατάλληλο για ηλεκτρικό ρεύμα 230/400V/50Hz/3Φ. Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να μην υπερθερμαίνεται για πτώση τάσης μέχρι 10%, καθώς και μέχρι 1000 ζεύξεις ανά ώρα.

Η κατασκευή του δρομέα του κινητήρα και η μέθοδος εκκίνησης θα επιτρέπουν την δημιουργία ικανής στρέψης για την ασφαλή εκκίνηση της αντλίας, χωρίς το επίρρευμα να υπερβαίνει το 250% του ρεύματος κανονικής λειτουργίας.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι επαρκής για υπέρβαση του ωφέλιμου φορτίου κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από το ονομαστικό.

8.2.17 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από ειδικό ελαστικό σωλήνα υψηλής πίεσης με κατάλληλη διάμετρο.

8.2.18 Υδραυλικά όργανα λειτουργίας και αυτοματισμού

Για να επιτευχθεί ο επιθυμητός τρόπος λειτουργίας (άνοδος, κάθοδος, ισοστάθμιση, ομαλή λειτουργία, χειροκίνητη κάθοδος, ασφάλεια κ.λπ.), θα συνδεθούν και θα διαταχθούν στο δίκτυο σωληνώσεων τα εξής υδραυλικά όργανα:

- μία διάταξη παράκαμψης (by-pass).
- μία βαλβίδα ανακούφισης, που θα ρυθμίζεται έτσι, ώστε να ανοίγει σε περίπτωση υπερφόρτωσης του θαλάμου κατά 10 % πάνω από το κανονικό ωφέλιμο φορτίο.
- μία βαλβίδα απορρόφησης του υδραυλικού πλήγματος κατά την εκκίνηση της αντλίας.
- μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα προοδευτικού ανοίγματος για την κάθοδο του θαλάμου, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής.
- μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (by-pass) για την επίτευξη της χαμηλής ταχύτητας ισοστάθμισης.
- ένα μανόμετρο λαδιού κατάλληλης παροχής με τρίοδο διακόπτη.
- ένα φίλτρο λαδιού.
- μία δικλείδα για την χειροκίνητη κάθοδο του θαλάμου σε περίπτωση ανάγκης.
- όλα τα υπόλοιπα όργανα διακοπής και ρύθμισης (διακόπτες, δικλείδες κ.λπ.)

Όλα τα άλλα όργανα, που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία του ανελκυστήρα κατά την κρίση του κατασκευαστή.

8.2.19 Προσक्रουστήρας

Στον πυθμένα του φρέατος, κάτω από τον θάλαμο και το αντίβαρο, θα τοποθετηθεί

«προσक्रουστήρας» με κατασκευή, σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Η ικανότητα απορρόφησης ενέργειας του προσक्रουστήρα θα είναι τέτοια, ώστε να φέρει σε κατάσταση ηρεμίας, με επιβράδυνση όχι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας ($9,81 \text{ m/sec}^2$), τόσο το αντίβαρο, όσο και τον θάλαμο με όλο το φορτίο του.

8.2.20 Κομβιοδόχος στάσης

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει δύο κομβία κλήσης, ένα για κλήση ανόδου και ένα για κλήση καθόδου, με αντίστοιχα φωτεινά βέλη ένδειξης. Στις ακραίες στάσεις η κομβιοδόχος θα έχει ένα κουμπί και ένα βέλος.

8.2.21 Κομβιοδόχος θαλάμου

Θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και θα φέρει κουμπιά όλων των ορόφων, κινδύνου, στάσης, φωτισμού και ανεμιστήρα.

Επίσης, θα φέρει διακόπτη με κλειδί δύο θέσεων (ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ). Όταν ο διακόπτης θα είναι στη θέση «ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ» θα απομονώνεται η εσωτερική κομβιοδόχη έτσι, ώστε ο ανελκυστήρας να δέχεται μόνο εξωτερικές κλήσεις, προκειμένου να αποφευχθεί η χρήση του από μη εξουσιοδοτημένα άτομα. Στη θέση «ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ» του διακόπτη θα αποκαθίσταται η πλήρης αυτόματη λειτουργία του ανελκυστήρα. Επίσης, θα υπάρχει κομβίο με ένδειξη «ΠΟΡΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ». Με συνεχή πίεση

του κομβίου θα παραμένει ανοιχτή η πόρτα πέραν του χρόνου αυτόματου κλεισίματος.

Επίσης, πίεση του κομβίου αυτού την στιγμή που η πόρτα θα κλείνει, θα επενεργεί στο να αντιστραφεί η κίνηση. Το κομβίο αυτό δεν θα επενεργεί στην πόρτα, όταν αυτή θα έχει κλείσει και ο θάλαμος θα έχει λάβει εντολή κίνησης.

Στον θάλαμο θα υπάρχει πίνακας από ανοξείδωτο χάλυβα, για την ένδειξη της θέσης του θαλάμου και της κατεύθυνσής του.

8.2.22 Κομβιοδόχος συντήρησης

Στην οροφή του θαλάμου και στο μηχανοστάσιο (στον πίνακα χειρισμού), θα τοποθετηθούν κομβιοδόχες με κουμπιά ανόδου και καθόδου, καθώς και διακόπτες στάσης και συντήρησης (απομόνωσης των υπόλοιπων κομβιοδόχων). Θα χρησιμοποιούνται από τους συντηρητές για την κίνηση του θαλάμου κατά την συντήρηση.

8.2.23 Συσκευή καταμέτρησης βάρους

Αυτόματη συσκευή, τοποθετημένη στον θάλαμο, θα ζυγίζει με ακρίβεια το φορτίο του. Όταν ο θάλαμος υπερφορτωθεί, ο ανελκυστήρας δεν θα ξεκινάει και θα δίδεται ηχητικό και φωτεινό σήμα.

8.2.24 Ηλεκτρική εξάρτηση

Η ηλεκτρική εξάρτηση θα αποτελείται από:

- Προστασία κινητήρων.
- Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων με θερμικά πηνία υπερέντασης, πηνία έλλειψης τάσης και βραχυκυκλώματος.

8.2.25 Πίνακας χειρισμού (controller)

Ο πίνακας χειρισμού θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα: μετασχηματισμού, ρύθμισης, λειτουργίας, διακοπής, ηλεκτρονόμους αναστροφής της κίνησης του κινητήρα, τους ηλεκτρονόμους ορόφων, φωτισμού, ασφάλειας, καθώς και βοηθητικές συσκευές και διατάξεις και τέλος χρονοδιακόπτες και αντιστάσεις. Στον ίδιο πίνακα θα υπάρχουν τα απαραίτητα ηλεκτρονικά κυκλώματα.

Ο πίνακας θα βρίσκεται σε μεταλλικό ερμάριο, που θα κλείνει με πόρτες και θα είναι κατασκευασμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του ανελκυστήρα.

8.2.26 Οροφοδιαλογέας

Ο οροφοδιαλογέας θα αποτελεί ομοίωμα του ανελκυστήρα. Θα αποτελείται από το κινητό συγκρότημα επαφών, που θα κινείται προς τα επάνω ή κάτω, σύμφωνα με την κατεύθυνση του ανελκυστήρα. Η κίνηση του κινητού συγκροτήματος θα επιτυγχάνεται με σύνδεση του τροχού του οροφοδιαλογέα με τον θάλαμο με οδοντωτή χαλύβδινη ταινία. Στο σταθερό μέρος του οροφοδιαλογέα θα υπάρχουν σειρές επαφών. Έτσι όλες οι ρυθμίσεις ισοστάθμισης των ορόφων θα γίνονται στον οροφοδιαλογέα, που θα βρίσκεται στο μηχανοστάσιο.

8.2.27 Κινητό καλώδιο

Με το καλώδιο αυτό θα ενώνεται ο θάλαμος με το μηχανοστάσιο.

8.2.28 Διατάξεις ασφαλείας

Το σύστημα πέδησης του θαλαμίσκου, που θα στερεωθεί στο πλαίσιο ανάρτησης και κατά

την πέδηση θα επενεργεί στους οδηγούς ταυτόχρονα και αναγκαστικά. Το σύστημα αρπάγης θα είναι ακαριαίας πέδησης και θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία σε περίπτωση υπέρβασης του επιτρεπτού ορίου ταχύτητας του θαλάμου κατά 15 %.

8.2.29 Αρπάγη

Η αρπάγη θα τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση χαλάρωσης ή θραύσης συρματόσχοινου και γενικότερα, εάν ο θάλαμος θα υπερβεί το όριο της επιτρεπόμενης ταχύτητας. Εφόσον η αρπάγη λειτουργήσει, ο μόνος τρόπος απαγκίστρωσης του θαλάμου θα είναι η έλξη του προς τα πάνω. Έτσι, είναι σίγουρο ότι ο θάλαμος θα μπορεί να ελευθερωθεί μόνο όταν αποκατασταθούν τα συρματόσχοινα και θα λειτουργήσει η μηχανή.

8.2.30 Ρυθμιστής ταχύτητας

Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα ενεργοποιεί την αρπάγη, όταν η ταχύτητα του θαλάμου θα υπερβεί κατά 40 % την κανονική τιμή της.

8.2.31 Διακόπτης συσκευής αρπάγης

Θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού και θα ακινητοποιεί τον θάλαμο, όταν ενεργοποιηθεί η αρπάγη.

8.2.32 Τερματικοί διακόπτες

Θα τοποθετείται σύστημα τερματικών διακοπών, που θα διακόπτουν το κύκλωμα του ηλεκτροκινητήρα και θα ακινητοποιούν τον θάλαμο, όταν αυτός θα ξεπεράσει τα ακραία όρια της διαδρομής (επάνω και κάτω) κατά 15 cm.

8.2.33 Κουδούνια κινδύνου

Κουδούνια κινδύνου θα τοποθετηθούν στο ισόγειο και στην τελευταία στάση και θα είναι συνδεδεμένα παράλληλα με το κέντρο ελέγχου.

8.2.34 Ηλεκτρικός πίνακας

Ο γενικός πίνακας κίνησης θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο κοντά στην είσοδο και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον γενικό πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42V για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

Στις εξωτερικές θύρες του φρέατος θα τοποθετηθούν ειδικές κεφαλές προμανδάλωσης, οι οποίες θα καθιστούν αδύνατη την κίνηση του ανελκυστήρα, εφόσον δεν θα είναι κλειστές όλες οι εξωτερικές θύρες και ακόμα θα αποκλείουν το άνοιγμα θύρας φρέατος εφόσον ο θαλαμίσκος θα κινείται ή δεν θα βρίσκεται πίσω από την συγκεκριμένη πόρτα.

8.2.35 Προσκραυστήρες

Στο κάτω μέρος του φρέατος θα τοποθετηθεί σύστημα προσκραυστήρων επικάθησης του θαλάμου. Η απορρόφηση ενέργειας από το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει το σταμάτημα του φορτωμένου θαλαμίσκου με επιβράδυνση μικρότερη της βαρύτητας και σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς.

8.2.36 Διάφορα

Μέσα στο θαλαμίσκο θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα αναγράφει:

- τον κατασκευαστή
- τον αριθμό σειράς παραγωγής του ανελκυστήρα
- το προβλεπόμενο φορτίο
- το έτος κατασκευής
- τον αριθμό ατόμων που μπορεί να μεταφέρει

Πινακίδες για τον αριθμό των ατόμων θα τοποθετηθούν και εξωτερικά στις θύρες του φρέατος ή κοντά τους σε εμφανή σημεία. Όλες οι πινακίδες, ανακοινώσεις και οδηγίες χρήσεων θα είναι σύμφωνες με την παράγραφο 15 του ΕΛΟΤ EN 81.2.

8.2.37 Δοκιμές

Οι δοκιμές που θα γίνουν για τον έλεγχο και την παραλαβή της εγκατάστασης του ανελκυστήρα θα είναι οι ακόλουθες:

πριν τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία

Θα ελεγχθεί η συμμόρφωση της εγκατάστασης με τους συμβατικούς όρους της τεχνικής περιγραφής και θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι και σύμφωνα με EN 81.1 των οποίων ο κατάλογος δεν είναι περιοριστικός:

- Δοκιμή ηλεκτρικού δικτύου σύμφωνα με τους κανονισμούς
- Έλεγχος λειτουργίας (μέτρηση ταχύτητας και επαλήθευση ισοσταθμίσεως)
- Έλεγχος λειτουργίας αρπάγης
- Έλεγχος καταναλώσεως ηλεκτρικού ρεύματος με την ονομαστική φόρτιση των θαλάμων. Συμπληρωματικοί έλεγχοι:
- Έλεγχος συστήματος προμανδάλωσης (κλειδαριές)
- Έλεγχος λειτουργίας σήματος κινδύνου
- Έλεγχος κουμπιού στάσης
- Έλεγχος προτεραιότητας κλήσεων
- Έλεγχος τερματικών διακοπών
- Δοκιμή της λειτουργίας του διακόπτη του κυκλώματος χειρισμού
- Θα μετρηθεί η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος κατά την άνοδο και κάθοδο και θα ελεγχθεί η ζυγοστάθμιση των συσκευών
- Έλεγχος χειρισμών
- Έλεγχος φωτισμού θαλάμων.

πριν την παραλαβή της εγκατάστασης

- Έλεγχος όλων των επαφών, πινάκων χειρισμού, οδηγών και γλυστρών
- Επιθεώρηση των μειωτήρων
- Έλεγχος κινητού καλωδίου και καλωδίων ασθενών ρευμάτων, των οποίων κανένας από τους αγωγούς που αποτελούν τα κορδόνια δεν πρέπει να είναι κομμένος
- Επανάληψη ελέγχου αρπάγης
- Ηλεκτρική μόνωση κινητήρα και πέδης μεγαλύτερη από 3 Mohms, ηλεκτρική μόνωση του συνόλου των κυκλωμάτων χειρισμού μεγαλύτερη από 1 Mohm
- Επανεέλεγχος ταχύτητας θαλάμων
- Επανεέλεγχος χειρισμών

- Έλεγχος ολισθήσεως θαλάμων και αντίβαρων
- Έλεγχος λειτουργίας αυτομάτων πορτών
- Έλεγχος αθόρυβης λειτουργίας και μη μετάδοσης κραδασμών
- Έλεγχος μη υπερθερμάνσεως του κινητήρα με συνεχή λειτουργία επί 2ωρο
- Έλεγχος όλων των διακοπών ασφαλείας
- Έλεγχος ομαλής επιταχύνσεως θαλάμου κατά την εκκίνηση και ομαλής επιβραδύνσεως κατά την στάση
- Έλεγχος βάρους αντίβαρου
- Έλεγχος πεδήσεως με φορτίο 150 % του ωφέλιμου φορτίου.

8.2.38 Προβλεπόμενες εργασίες

Η εγκατάσταση του υδραυλικού ανελκυστήρα θα παραδοθεί πλήρης και έτοιμη για κανονική λειτουργία.

Πιο αναλυτικά, στην εγκατάσταση συμπεριλαμβάνονται:

- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων συσκευών, υλικών και μικροϋλικών, η δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρθηκε παραπάνω ή όχι, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων (μαζί με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά)
- η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, σύνδεση, πλήρης εγκατάσταση όλων των απαραίτητων μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων (μαζί με τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μικροϋλικά)
- τα κάθε είδους έξοδα, που αφορούν εργαλεία και μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών
- οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες για παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη και κανονική λειτουργία
- το κόστος της διαδικασίας αδειοδότησης του ανελκυστήρα
- γενικά κάθε εργασία, εξάρτημα και μικροϋλικό, έστω και μη ρητά κατονομαζόμενο, αλλά απαραίτητο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της εγκατάστασης.

Πρέβεζα, 10-2-2020
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Πρέβεζα, 10-2-2020
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

Πρέβεζα, 10-2-2020
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η Δ/ΝΤΡΙΑ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΖΟΚΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ
ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΜΩΡΑΪΤΗ
ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ