



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Κ.
Πανεπιστημιόπολη Γάλλου, Ρέθυμνο
741 00 - ΡΕΘΥΜΝΟ

Τμήμα : Μελετών Π.Κ.
Ταχ. Δ/ση : Πανεπιστημιόπολη Ρεθύμνου, Γάλλου
Πληροφορίες : Αριστοτέλης Μυγιάκης
Τηλέφωνο : 28310 - 77721
E-Mail : mygiakis@uoc.gr

ΕΡΓΟ: «Απαραίτητες εργασίες υγραμόνωσης δωματίων κτηρίων, αποκαταστάσεις
όψεων και οδοποιίας και γενικές εργασίες συντήρησης και βελτίωσης
εγκαταστάσεων»

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.1. Αντικείμενο

Αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι ο καθορισμός του είδους, της ποιότητας και των τεχνικών στοιχείων των συσκευών, υλικών, καθώς και των εργασιών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

Η προδιαγραφή υλικών, πλέον αυτών που προβλέπονται στο Τιμολόγιο, δεν δίνει το δικαίωμα στον Ανάδοχο να ζητήσει την εγκατάστασή τους.

Σε περιπτώσεις που προβλέπεται η χρησιμοποίηση κάποιων υλικών, που δεν καλύπτονται από τις προδιαγραφές αυτές, αυτά πρέπει να πληρούν τους ισχύοντες κατά περίπτωση κανονισμούς και πρότυπα.

1.2. Κανονισμοί

Ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων, τα μηχανήματα, οι συσκευές και τα λοιπά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων ισχυόντων κανονισμών και προτύπων του Ελληνικού Κράτους, της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή και άλλου κράτους μέλους αυτής στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από τους ελληνικούς ή ευρωπαϊκούς.

Για κάθε κατηγορία ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών ισχύουν τα αντίστοιχα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα ΕΛΟΤ EN, ΕΛΟΤ HD, EN, HD και οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501. Σε περιπτώσεις που δεν καλύπτονται από αυτά θα εφαρμόζονται τα διεθνή πρότυπα ISO, IEC, τα γερμανικά πρότυπα και οδηγίες DIN, VDI, VDE ή και οι αμερικάνικοι κανονισμοί ASHRAE, NFPA κ.λπ.

Διευκρινίζεται ότι στις περιπτώσεις που αναφέρονται πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, BS κ.λπ., τα οποία έχουν αντικατασταθεί με νεώτερα πρότυπα ΕΛΟΤ EN, DIN EN, BS EN κ.λπ. ισχύουν τα νεώτερα αυτά πρότυπα.

Για τις ηλεκτρικές και μηχανολογικές συσκευές και μηχανήματα θα ισχύουν οι κανονισμοί των χωρών προέλευσής τους, εφ' όσον αυτοί δεν αντίκεινται προς τους όρους ή διατάξεις των αντίστοιχων κανονισμών που αναφέρονται ανωτέρω.

Οι ισχύοντες κατά εγκατάσταση κανονισμοί, πρότυπα και τεχνικές οδηγίες αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή.

1.3. Ποιότητα υλικών

1.3.1 Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα ευφήμως γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς ή καθορίζονται από τις προδιαγραφές αυτές.

1.3.2 Τα υλικά θα φέρουν την σήμανση "CE" και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας "CE".

1.3.3 Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών και τύποι υλικών, η επιλογή αυτών των τύπων είναι δεσμευτική για τον Ανάδοχο.

1.3.4 Όλα τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής πρέπει να είναι "πρώτης διαλογής", άσχετα αν αυτό αναφέρεται ή όχι ρητά στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα

προσκομίζονται για το Έργο θα είναι από τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής, χωρίς οποιοδήποτε ελάττωμα.

1.3.5 Αν απαιτούνται δυο ή περισσότερα μηχανήματα ή συσκευές του ίδιου τύπου, αυτά θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

1.3.6 Κάθε μηχανήμα ή συσκευή θα φέρει σε ευδιάκριτο σημείο πλακέτα, τοποθετημένη από το εργοστάσιο κατασκευής του, με όνομα κατασκευαστή, προέλευση, μοντέλο και αριθμό σειράς. Τα στοιχεία μόνον του εισαγωγέα ή προμηθευτή δεν είναι επαρκή ούτε αποδεκτά.

1.4. Διαδικασία προσκόμισης - έγκριση υλικών

1.4.1 Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιοδήποτε υλικού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

1.4.2 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν από κάθε σχετική παραγγελία, προμήθεια, κατασκευή και προσκόμιση στο Έργο οποιωνδήποτε συσκευών, μηχανημάτων και λοιπών υλικών, να υποβάλλει για έγκριση στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό δείγματα για όσα υλικά είναι δυνατόν και κατασκευαστικά σχέδια, τεχνικές προδιαγραφές, πιστοποιητικά, εικονογραφημένα ενημερωτικά τεχνικά φυλλάδια (prospectus), διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών ή οποιοδήποτε άλλο σχετικό ενημερωτικό στοιχείο ήθελε απαιτηθεί. Η κατάθεση όλων των ανωτέρω πρέπει να είναι πλήρης, διαφορετικά τα υλικά δε θα εγκρίνονται.

1.4.3 Διευκρινίζεται ότι στα ανωτέρω υποβαλλόμενα στοιχεία πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι πληροφορίες που θα δείχνουν με σαφήνεια την καταλληλότητα των υλικών και το ότι ικανοποιούν πλήρως τις συμβατικές τεχνικές απαιτήσεις των προδιαγραφών. Ειδικότερα, θα συμπεριλαμβάνουν όνομα κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, τύπο, μοντέλο και αριθμό καταλόγου, στοιχεία και ηλεκτρικές απαιτήσεις των μηχανημάτων και συσκευών, διαστάσεις, κατόψεις, όψεις και τομές.

1.4.4 Τα υποβαλλόμενα κατασκευαστικά σχέδια θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις A3 ή A4 και θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, καλωδιώσεις και λεπτομέρειες εγκατάστασης. Ειδικότερα θα περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις απαραίτητες λεπτομέρειες που χρειάζονται για το συντονισμό και την πρόβλεψη παροχών, σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων, κ.λπ. και όλες τις τυχόν αναγκαίες λεπτομέρειες για τον απαραίτητο ελεύθερο χώρο εγκατάστασης, που χρειάζεται για τυχόν εργασίες συντήρησης, λειτουργίας και αντικατάστασης των μηχανημάτων. Σχέδια που δε συμπεριλαμβάνουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια τα ανωτέρω θα επιστρέφονται για συμπλήρωση, χωρίς έγκριση.

1.4.5 Τα υποβαλλόμενα σχέδια θα συνοδεύονται από τα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα περιλαμβάνουν διαγράμματα, καμπύλες απόδοσης, χαρακτηριστικές σταθερές, κ.λπ. καθώς και τυχόν αποκόμματα καταλόγων με πληροφοριακό υλικό.

1.4.6 Η υποβολή των ανωτέρω απαιτούμενων στοιχείων θα γίνεται όσο το δυνατόν νωρίτερα και σε κάθε περίπτωση έγκαιρα, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του έργου. Η έγκριση ή όχι των υλικών από την Επίβλεψη δεν πρέπει να καθυστερεί πέραν των 10 ημερών.

1.4.7 Τα δείγματα θα φυλάσσονται από την Επίβλεψη σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι διαθέσιμα προς σύγκριση με τα μαζικά προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά, τα οποία δεν πρέπει να υστερούν καθόλου των αντίστοιχων δειγμάτων που θα έχουν εγκριθεί.

1.4.8 Σε περίπτωση που συσκευές, μηχανήματα ή υλικά, απαιτείται να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες προδιαγραφές λειτουργίας ή απόδοσης, π.χ. κατά ΕΛΟΤ, EN, DIN, VDE, θα

κατατίθενται και τα ανάλογα πιστοποιητικά των οικείων οργανισμών ως απόδειξη καταλληλότητας, εφ' όσον τούτο ζητηθεί από την Επίβλεψη.

1.4.9 Σε περίπτωση που δεν παρέχονται από τον κατασκευαστή τα απαιτούμενα πιστοποιητικά, είναι δυνατόν να ανατεθεί, με δαπάνη του Αναδόχου, ο έλεγχος και η έκδοση του ανάλογου πιστοποιητικού σε ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο ελέγχου, που θα έχει την δυνατότητα να εκτελέσει τις αναγκαίες δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των συγκεκριμένων προδιαγραφών. Στην περίπτωση αυτή, το συγκεκριμένο εργαστήριο, πρέπει να τύχει της γραπτής έγκρισης της Επίβλεψης.

1.4.10 Οι απαιτήσεις δοκιμών υλικών, είναι δυνατόν κατά την απόλυτη κρίση της Επίβλεψης να ικανοποιηθούν και με την γραπτή δήλωση του κατασκευαστή τους ότι, βάσει προηγούμενων εγκεκριμένων δοκιμών, τα πιστοποιητικά των οποίων θα κατατεθούν, τα συγκεκριμένα υλικά που παρέχονται για το έργο είναι του ίδιου τύπου και ποιότητας και απόλυτα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της Επίβλεψης.

1.5. Παράδοση και αποθήκευση υλικών

1.5.1 Τα υλικά θα προσκομίζονται επί του τόπου του Έργου συσκευασμένα, όπως συνήθως κυκλοφορούν στην αγορά. Στη συσκευασία θα αναγράφονται ο τύπος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και λοιπά απαιτούμενα στοιχεία ποιότητας.

1.5.2 Η μεταφορά των υλικών θα γίνεται με τον αρμόζοντα τρόπο και μέσα, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να αποφεύγονται τυχόν βλάβες ή φθορές αυτών.

1.5.3 Τα υλικά θα αποθηκεύονται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, σε κατάλληλους χώρους του εργοταξίου, όπου θα εξασφαλίζεται προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες. Η αποθήκευση θα γίνεται με τρόπο τέτοιο, ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους κατά την διάρκεια των εργασιών.

1.5.4 Συσκευές, μηχανήματα και υλικά που είναι ελαττωματικά ή που υπέστησαν βλάβες ή φθορές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, αποθήκευσης εγκατάστασης ή των δοκιμών των θα αντικαθίστανται ή θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες και κατά την απόλυτη κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

1.6. Εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού

1.6.1 Η εγκατάσταση των μηχανημάτων και του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και γενικά σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

1.6.2 Δεσμευτικές για την εγκατάσταση του εξοπλισμού είναι οι λεπτομερείς οδηγίες εγκατάστασης, όπως εκτίθενται στα εγχειρίδια των εργοστασίων κατασκευής των μερών του εξοπλισμού.

1.6.3 Ο ανάδοχος πρέπει να συντονίζει τις μηχανολογικές με τις οικοδομικές εργασίες για την τεχνική και χρονική προσαρμογή τους.

1.7. Ηλεκτροδότηση

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες που απαιτούνται από το νόμο για τον έγκαιρο έλεγχο της εγκατάστασης και την ηλεκτροδότησή της.

Η αναθέτουσα αρχή είναι υποχρεωμένη να καταβάλει στη ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. τις δαπάνες κατασκευής παροχετεύσεων και τις σχετικές εγγυήσεις.

1.8 Υλικά κάλυψης αποκατάστασης εργασιών

Στην τιμή εγκαταστάσεως των πάσης φύσεως καλωδίων, σωλήνων όδευσης καλωδίων καθώς και σωλήνων ύδρευσης - αποχέτευσης περιλαμβάνεται και κάθε δαπάνη που απαιτείται για την προμήθεια μεταφορά και εγκατάσταση των υλικών κάλυψης τους όπου αυτό απαιτείται και ορίζεται από τις εντολές του επιβλέποντα μηχανικού της αναθέτουσας αρχής.

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

2.1. Δίκτυα σωληνώσεων από πλαστικούς αυτοσυγκολλούμενους σωλήνες

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01: Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου.

Τα κεντρικά δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα κατασκευαστούν βάσει της TOTEE 2411/ 86 από σωλήνες και εξαρτήματα της ίδιας πρώτης ύλης PP-R κατά ISO 21003 (Σωλήνες PP-R με περισσότερες από μία στρώσεις), ASTM F 2389, SKZ HR 3.28 ΚΑΙ SKZ A632/A644.

Οι σωλήνες θα είναι 3 στρώσεων PP-R / PP-R GF (PP-R με υαλονήματα) / PP-R και θα πιστοποιούνται τόσο οι σωλήνες όσο και τα εξαρτήματα από το SKZ βάσει της ειδικής οδηγίας HR3-28 για πολυστρωματικούς σωλήνες πολυπροπυλενίου με μεσαία στρώση με υαλονήματα, από ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ για μη ανάπτυξη μικροοργανισμών στην εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων, για την μη ανάπτυξη οσμών και γεύσης και κυρίως για την μη απελευθέρωση ινών υαλονήματος στο νερό σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της TOTEE 2411 / 86.

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι $\alpha=0,035\text{mm/mK}$ ενώ η θερμική αγωγιμότητα θα είναι $0,15\text{W/mK}$ όσον αφορά τις μέγιστες τιμές τους.

Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος των σωλήνων ανά εξωτερική διάμετρο θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος mm DN	Εξωτερική Διάμετρος d mm	Πάχος Τοιχώματος s mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Περιεκτικότητα σε νερό l/m	Βάρος Σωλήνα kg/m
15	20	2,8	14,4	0,163	0,157
20	25	3,5	18,0	0,254	0,244
25	32	3,6	24,8	0,483	0,328
32	40	4,5	31,0	0,754	0,511
40	50	5,6	38,8	1,182	0,791
50	63	7,1	48,8	1,869	1,261
-	75	8,4	58,2	2,659	1,771
65	90	10,1	69,8	3,825	2,553
80	110	12,3	85,4	5,725	3,789
100	125	14,0	97,0	7,386	4,886
125	160	17,9	124,2	12,109	7,987
150	200	22,4	155,2	18,908	12,488
200	250	27,9	194,2	29,605	19,422
250	315	35,2	244,6	46,966	30,876
-	355	39,7	275,6	59,625	39,202

Οι συνδέσεις των διαφόρων τμημάτων σωλήνων για το σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση των κατάλληλων εξαρτημάτων από την ίδια πρώτη ύλη (μούφες - γωνίες - ταφ κλπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση με τη χρήση

κατάλληλου ειδικού εργαλείου και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικά στοιχεία του δικτύου θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του PP-R και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου ή με φλάντζα. Το ορειχάλκινο τμήμα των πλαστικών - ορειχάλκινων εξαρτημάτων θα έχει πιστοποιητικό USL για την αντοχή και μη αποψευδαργύρωση του σε διαβρωτικό περιβάλλον, θα ικανοποιεί την οδηγία 98 / 83 ΕΚ της Ε.Ε. για χρήση ορειχάλκου αναβαθμισμένης ποιότητας στο πόσιμο νερό, ενώ η πρώτη ύλη των σωλήνων και εξαρτημάτων PP-R θα διαθέτει ειδικό σταθεροποιητή που μειώνει κατά πολύ τυχόν επίδραση ιόντων χαλκού σε ζεστά νερά χρήσης και ανακυκλοφορίας προστατεύοντας τα από πρόωρη γήρανση καταλυτικής φύσης.

Τέλος οι σωλήνες θα συνοδεύονται από ISO 9001: 2015.

2.2. Βάνες σφαιρικές (BallValves)

Βάνες (δικλίδες διακοπής) σφαιρικές, κοχλιωτής σύνδεσης για διαμέτρους μέχρι και 4", βαρέως τύπου.

Το σώμα και το κάλυμμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής αντοχής. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 bar για θερμοκρασίες -10 έως 180°C.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού κυρίως ως δικλίδες διακοπής και δευτερευόντως ως βαλβίδες ρύθμισης.

2.3. Κρουνοί εκκένωσης

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση.

2.4. Μόνωση σωληνώσεων

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα γίνουν από υλικό που θα αντέχει σε θερμοκρασίες, από -100°C έως +105°C.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας θα είναι $\lambda \leq 0,036$ W/m.K κατά DIN 52612/13.

Ο συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών θα είναι $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615.

Από πλευράς αντίστασης σε φωτιά τα υλικά μόνωσης θα είναι κατηγορίας B1 κατά DIN 4102.

Το μονωτικό υλικό θα είναι αυτοσβεννόμενο και δε θα στάζει.

Η πρόσφυση της μόνωσης επί του σωλήνα θα εξασφαλίζεται με ειδική κόλλα που συνιστά ο κατασκευαστής της μόνωσης.

Η μόνωση θα καλύπτει κατά τρόπο αεροστεγή την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων και μόνον στα δίκτυα θερμού νερού θα διακόπτεται στις παρεμβαλλόμενες δικλίδες ή σε ειδικά εξαρτήματα του εξοπλισμού (π.χ. ρακόρ, φλάντζες, φίλτρα κ.λ.π.)

Στις σωληνώσεις παγωμένου νερού η μόνωση θα συνεχίζεται χωρίς καμία διακοπή.

Οι εγκάρσιες ενώσεις πέραν της κόλλας, θα καλύπτονται με ταινίες αυτοκόλλητες του ίδιου υλικού.

2.5. Όργανα δικτύων σωληνώσεων

2.5.1. Όργανα διακοπής ροής

Βάνες (δικλίδες διακοπής) σφαιρικές, κοχλιωτής σύνδεσης για διαμέτρους μέχρι και 4", βαρέως τύπου.

Το σώμα και το κάλυμμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής αντοχής. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής από ντουραλουμίνιο, βαμμένο.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 bar για θερμοκρασίες -10 έως 180°C, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στο τεύχος του τιμολογίου.

2.5.2. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής του δικτύου ύδρευσης θα είναι τύπου ελατηρίου κατάλληλες για κάθετη ή οριζόντια τοποθέτηση.

Το κυρίως σώμα του ανεπίστροφου θα είναι ορειχάλκινο κατά EN 12165 και επινικελωμένο. Το ελατήριο θα είναι από χάλυβα AISI 302

Η πίεση λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 10 atm.

Η εσωτερική βαλβίδα ροής θα ανοίγει με ελάχιστη πίεση 25 mbar.

Το σώμα του ανεπίστροφου θα φέρει ενδεικτικό βέλος της πορείας κατά την οποία επιτρέπει την ροή του νερού.

2.6. Είδη υγιεινής

2.6.1. Λεκάνες WC

Οι λεκάνες θα είναι κατασκευασμένες από υαλώδη λευκή πορσελάνη με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα. Η έκπλυση τους θα γίνεται από καζανάκια υψηλής πίεσης. Η εσωτερική διάμετρος αποχέτευσης της λεκάνης θα είναι DN100.

Οι λεκάνες θα είναι καθήμενου (ευρωπαϊκού τύπου) με πίσω σιφώνι κατά ΕΛΟΤ 833, ΕΛΟΤ EN34 είτε με κάτω σιφώνι κατά ΕΛΟΤ808 και ΕΛΟΤ EN33.

Το κάθισμα της λεκάνης θα είναι λευκό, από πορσελάνη που προτείνει ο κατασκευαστής και θα έχει όλα τα εξαρτήματα στερέωσης.

Αυτονόητο είναι ότι το κάθισμα θα προσαρμόζεται πλήρως στον τύπο και τις διαστάσεις της λεκάνης που θα εγκατασταθεί.

2.6.2. Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι σύμφωνοι με τους ισχύοντες κανονισμούς και κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση ή τοποθέτηση σε πάγκο.

Οι νιπτήρες θα φέρουν σιφώνι ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο. Θα είναι τύπου γούρνας από υαλώδη λευκή πορσελάνη και θα έχουν τρύπα υπερχειλίσης.

2.6.3. Μπάνιο ΑΜΕΑ

Το μπάνιο ΑΜΕΑ θα διαθέτει λεκάνη και νιπτήρα. Εφαρμόζονται οι οδηγίες «ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ» από το πρώην ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ.

2.7. Αναμικτήρες ζεστού-κρύου νερού

Θα είναι διαμέτρου DN15 ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για νεροχύτες με κινητό ράμφος για την πρόσβαση αυτού στις δύο γούρνες του νεροχύτη.

Θα συνδέονται με το δίκτυο μέσω διακόπτη γωνιακού ή ευθύγραμμου 1/2" και εύκαμπτο σωλήνα με ειδικό ρακόρ.

2.8. Εγκατάσταση υδραυλικών υποδοχέων

Η εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις οδηγίες της ΤΟΤΕΕ 2412/86, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της Επιβλέψεως, καθώς και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές στα δομικά στοιχεία του κτιρίου, και με πολύ επιμελημένη εφαρμογή.

Τα τρυπήματα πλακών, τοίχων και τυχόν άλλων "φερόντων" στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευση σωληνώσεων, θα εκτελούνται μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Στις σωληνώσεις προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα εγκατασταθεί από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, DN15, στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.

Μετά τη συμπλήρωση της κατασκευής εγκαταστάσεων, όλα τα τμήματα του δικτύου θα καθαρισθούν πλήρως από κάθε ακαθαρσία και τυχόν υπολείμματα από δοκιμές.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.1. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01: Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.

3.2. Δίκτυα σωληνώσεων αποχετεύσεως ακαθάρτων

3.2.1. Γενικά

Οι σωληνώσεις κατακόρυφων στηλών και οριζόντιου δικτύου αποχέτευσης που θα κατασκευασθούν από σωλήνες από PVC-U (μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο) θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 20°C κατά ΕΛΟΤ EN 1329-1.

Το πάχος των τοιχωμάτων θα είναι ως εξής:

Εξωτ. διαμ. (mm)	32	40	50	63	75	100	125	140	160	200
Πλάτοςτοιχ. (mm)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,2	3,2	3,9

Κάθε σωληνώση ή εξάρτημα θα φέρει καθαρά το όνομα του κατασκευαστή, το οποίο θα τίθεται επί του σωλήνα στο εργοστάσιο κατασκευής, καθώς και διακριτικά στοιχεία διαμέτρου, πίεσης, υλικού.

Στην κατασκευή του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά ειδικά εξαρτήματα (μούφες, καμπύλες κλπ.) κατασκευασμένα από PVC.

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με τη χρήση ελαστικών δακτυλίων ή ειδικής κόλλας και σφηνώσεως του άκρου του ενός στην κεφαλή του άλλου έτσι ώστε οι προκύπτουσες ενώσεις να είναι απόλυτα υδατοστεγείς και αεροστεγείς. Απαγορεύεται ρητά η ρήση οποιασδήποτε μορφής θέρμανσης (φλόγιστρο, αερόθερμο κλπ) για τη διαμόρφωση της σωλήνωσης.

Τα κεκλιμένα τμήματα του δικτύου αερισμού θα τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στην οροφή και θα ακολουθούν τις οδεύσεις ώστε να μην σχηματίζουν παγίδες.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού πρέπει να έχουν κλίση που όσο το δυνατόν να πλησιάζουν τις 45° και πάντοτε προς τον σωλήνα αποχέτευσης.

Οι κεφαλές των εξαρτημάτων και των ευθύγραμμων τμημάτων τοποθετούνται ανάντι της ροής. Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις θα τοποθετηθούν με κανονικότητα και ομοιόμορφη κλίση.

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

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

3.2.2. Στηρίγματα

Τα δίκτυα σωληνώσεων σε ομάδες ή μεμονωμένα θα στηρίζονται επαρκώς στο κτίριο. Η στήριξη των σωληνώσεων αποχέτευσης στα οικοδομικά στοιχεία θα γίνεται με ειδικά στηρίγματα μορφής διπλού «Ω» κατασκευασμένα από κατάλληλα διαμορφωμένα χαλυβδοελάσματα, γαλβανισμένα, πάχους 3 mm, με γαλβανισμένες βίδες συσφίξεως και στηρίξεως. Θα είναι τυποποιημένης κατασκευής κατάλληλα για εγκατάσταση σε δίκτυο πλαστικών σωλήνων αποχέτευσης.

Η απόσταση των στηριγμάτων μεταξύ των θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Οριζόντιες σωληνώσεις (cm)	Κάθετες σωληνώσεις (cm)
32	65	85
40	80	105
50	95	125
63	110	145
75	120	155
100	155	200
125	180	240
140	200	280
160	240	300
200	240	300

Ανεξαρτήτως των ανωτέρω, κατά την οριζόντια έννοια θα πρέπει να υπάρχει στήριγμα αμέσως μετά τις συνδέσεις, σε θέσεις διαστολών, στις αλλαγές κατεύθυνσης και δύο στηρίγματα εκατέρωθεν τυχόν ειδικών τεμαχίων (βάνες κλπ).

Οι κυλινδρικοί ράβδοι στήριξης των σωληνώσεων θα παρέχουν τη δυνατότητα αυξομείωσης του μήκους αυτών προς κατάλληλη ρύθμιση της κλίσης των σωληνώσεων και μετά την τοποθέτησή τους.

Η στερέωση επί της οροφής των στηριγμάτων θα γίνεται είτε με κατάλληλα αυτοδιατρητικά βύσματα κατάλληλης αντοχής, τα οποία βεβαίως δεν θα θίγουν τον οπλισμό από σίδηρο, είτε με προτοποθέτηση μέσα στο σκυρόδεμα κατάλληλων βιομηχανοποιημένων ενθεμάτων.

Τα στηρίγματα θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπουν τις συστολοδιαστολές των σωλήνων.

3.2.3. Χιτώνια διέλευσης

Για την διέλευση σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την αντίστοιχη εξωτερική της σωλήνωσης.

Τα χιτώνια θα είναι είτε από εγκεκριμένο υλικό PVC και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλο εγκεκριμένο υλικό. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου πυράντοχων τοίχων ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα γεμίζει από σταθερό άκαυστο υλικό.

Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να επιτρέψουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα προβλέπονται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα γεμίζει με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να δημιουργεί μία υδατοστεγανή σύνδεση.

3.2.4. Εξαρτήματα δικτύου αποχέτευσης

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα αποχέτευσης θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

(α) Για κατακόρυφες στήλες ανά 4 το πολύ μέτρα.

(β) Για οριζόντιες στήλες ανά 2 το πολύ μέτρα.

(γ) Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από τα εξής:

(α) Διμερή λάμα 30x3 χιλ. με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).

(β) Το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4".

Τα στηρίγματα θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

3.2.5. Σιφώνια δαπέδου

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01: Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα.

3.3. Κεφαλές αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών

αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένο ή καπέλο PVC

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

4.1. Αγωγοί - Καλώδια

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01: Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας.

Αντικείμενο της Προδιαγραφής είναι οι αγωγοί και τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) με ονομαστική τάση μέχρι 1000 V, τα οποία χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης (230 V/400 V).

4.1.1. Τύποι καλωδίων ισχύος

Γενικά χρησιμοποιούνται οι παρακάτω αγωγοί και καλώδια:

4.1.1.1. Αγωγοί τύπου H07V (NVA)

Αγωγοί χαλκού με μόνωση PVC χωρίς μανδύα, τύπου H07V, ονομαστικής τάσης 450/750 V, κατά ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3), VDE 0281, BS 6004 (NVA κατά VDE 0250, κατάλληλος για σταθερές εγκαταστάσεις σε μονωτικούς σωλήνες, ορατούς ή εντοιχισμένους.

4.1.1.2. Καλώδια τύπου H05VV (NYM)

Καλώδια χαλκού με μόνωση και μανδύα PVC, τύπου H05VV, ονομαστικής τάσης 300/500 V, κατά ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4), VDE 0281, BS 6004 (NYM κατά VDE 0250), κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.

4.1.1.3. Καλώδια τύπου E1VV (NYY)

Καλώδια χαλκού ισχύος, ισχύος με μόνωση και μανδύα PVC, τύπου E1VV, ονομαστικής τάσης 600/1000 V, κατά ΕΛΟΤ 843, IEC 502 (NYY 0.6/1kV κατά VDE 0271, E1VV), κατάλληλα για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.

4.1.2. Γενικές παρατηρήσεις

Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm², αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι αγωγοί έχουν σε όλο το μήκος των, τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδέτερου και γειώσεως.

Κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου σπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως

μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή, ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

4.2. Κουτιά διακλάδωσης

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC, ιδίων προδιαγραφών κατασκευής με τους ευθύγραμμους σωλήνες, με κάλυμμα πρεσσαριστό ή βιδωτό που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεσή τους με τους σωλήνες θα γίνεται πάντοτε μέσω των ειδικών ρακόρ σύνδεσης. Τα κουτιά θα είναι διαστάσεων 62 mm x 62 mm, 82 mm x 82 mm, 91 mm x 91 mm και 100 mm x 100 mm κατά περίπτωση, προστασίας IP 55.

4.3. Σωληνώσεις

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02: Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ HD 384, EN 50086, EN 60423, IEC 60023, IEC 60614.

Σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις προστασίας θα είναι επίτοιχες ή χωνευτές ή θαμμένες στο πάτωμα κατά περίπτωση και θα διαταχθούν σε καθαρούς και απλούς σχηματισμούς, που θα εξασφαλίζουν εφεδρεία χώρου για μελλοντικές σωληνώσεις προς όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες. Στα σημεία που τελειώνουν οι τοίχοι και οι οροφές, οι σωληνώσεις θα καλυφθούν κατάλληλα.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες για εμφανή τοποθέτηση θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Οι σωλήνες θα είναι άκαυστοι, απρόσβλητοι από οξέα κτλ. και υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία. Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά εξαρτημάτων όπως καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ κτλ.

Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 16 mm.

Οι χωνευτές σωληνώσεις καθώς και αυτές που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τους ρευματοδότες κτλ.

Όλες οι σωληνώσεις προστασίας θα εγκατασταθούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τον εξαερισμό και την αποστράγγιση τους. Οι καμπύλες θα γίνονται από την ίδια τη σωλήνωση. Κυτία διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Στα σημεία που οι σωλήνες συνδέονται με κουτιά διακοπών, θα φέρουν ειδική κοχλιοτομημένη υποδοχή, η οποία όταν σφιχτεί θα είναι πρόσωπο με την εξωτερική παρειά του κουτιού. Οι σωλήνες θα στερεώνονται τότε επάνω στο κουτί με τη βοήθεια ενός μπρούτζινου, εσωτερικώς κοχλιοτομημένου δακτυλίου, ο οποίος θα βιδώνεται από το εσωτερικό του κουτιού επάνω στην κοχλιοτομημένη υποδοχή της σωληνώσεως. Η στερέωση των σωλήνων επάνω στο κουτί με χρήση κοχλιοτομημένων δακτυλίων απ' ευθείας χωρίς χρήση της κοχλιοτομημένης υποδοχής επιτρέπεται.

Όλα τα εκτεθειμένα στον αέρα τμήματα των σπειρωμάτων, θα υποστούν ψυχρό γαλβάνισμα μετά την εγκατάστασή των.

Οι επίτοιχες σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Διαστήματα επίτοιχων σωληνώσεων:

A/A	Διάμετρος [mm]	Διάστημα [m]
1	20	2,50
2	25	2,00
3	30	1,20

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225 mm εκατέρωθεν της καμπύλης. Στα σημεία συνδέσεων ή απότομων αλλαγών κατεύθυνσης και σε πρόσθετα σημεία που θα κρίνει η Υπηρεσία, θα τοποθετηθούν κατάλληλα σταθερά ή αφαιρετά κουτιά συνδέσεως. Οι εγκιβωτισμένες στα δάπεδα σωληνώσεις θα είναι συνεχείς, χωρίς ενδιάμεσα κουτιά συνδέσεως, θαμμένα στο δάπεδο. Αν απαιτείται θα κατασκευαστούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα με χαλύβδινο κάλυμμα.

Οι σωληνώσεις που οδεύουν πάνω από ψευδοροφές και γενικά οι καλυμμένες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά στοιχεία εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

Τα καλύμματα των εξαρτημάτων των σωληνώσεων θα είναι επίπεδα και θα στερεώνονται στη μέση των με ορειχάλκινες βίδες κωνικής κεφαλής.

Σε εξωτερικές σωληνώσεις και γενικά όπου προβλέπεται από τις Προδιαγραφές θα τοποθετηθούν στεγανά κουτιά συνδέσεων.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερεμέτια.

Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κ.λπ. δεν επιτρέπεται στην ίδια σωλήνωση η συνύπαρξη δύο φάσεων.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζωυφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωληνώσεως και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC.

Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελείως στεγανή και θα

πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωλήνωσης, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm.

4.4. Πίνακες διανομής ισχύος χαμηλής τάσης

Γενικά:

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά.

Πρότυπα:

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 61439-2.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης U_i	$300 < U_i \leq 690$ V AC/DC
Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec	Maximum 25 KA / 1s

Κατασκευή:

- Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας (ηλεκτροστατική βαφή).
- Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στηρίξεις του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.
- Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγόμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης).
- Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας που αναγράφεται στα μονογραμμικά σχέδια.
- Βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού

- 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 61439-2.

- 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 ή πλαστικές μετώπες οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν.

Διανομή

- Για τη διανομή εντός του πίνακα 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 63 A
- Για τις συνδέσεις μέχρι και 63 A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 63 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 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.

Όδευση και σύνδεση καλωδίων

- 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.
- 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

στιβαιότητα 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 αναχωρήσεις διατομής μικρότερης των 4 mm², θα αναχωρούν από κλεμμοσειρά ελάχιστης διατομής 2.5 mm².
- Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Σήμανση

- Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα 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.
- Θα υπάρχει ανεξάρτητη αρίθμηση των κλεμμοσειρών των κυρίων κυκλωμάτων (220 V) από αυτή των κλεμμοσειρών των βοηθητικών κυκλωμάτων (12 V ή 24 V).

4.5. Εξαρτήματα πινάκων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης

4.5.1. Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας έως 125A

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading- ενισχυμένης προστασίας). Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται, οι επαφές να παραμείνουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπεφόρτισης, πρέπει να είναι τύπου «αυτομάτου επανοπλισμού».

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολύ -πολικό-μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB) πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου «γλώσσας» (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπεφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση

(αφόπλιση από απόσταση).

4.5.2. Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360, DIN 49515 και DIN 0635.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξης εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Οι ασφάλειες άνω των 80A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξης κατά VDE 0660 και DIN 43620.

4.5.3. Ραγοδιακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60 A.

Θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται δια ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός. Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη.

Προς διάκριση αυτών θα υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

4.5.4. Διακόπτες διαρροής

Διακόπτης διαρροής με ρεύμα διαρροής από 0,03 έως 25A

Γενικά:

- Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 755 ή αντίστοιχα πρότυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141).
- Τα ρελέ θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία αφόπλιση λόγω οδευόντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.
- Τα ρελέ θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά).
- Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες: θα πρέπει να είναι τύπου A (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

Λειτουργία:

- Κάθε ρελέ θα μπορεί να δεχτεί ένα ευρύ φάσμα τάσεων τροφοδοσίας από 48 V έως 240 V για εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) και 48 V έως 300V για συνεχές ρεύμα (DC).
- Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα.
- Η ευαισθησία από 0.03 έως 25A, θα πρέπει να ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.
- Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα πρέπει να ρυθμίζεται με ένα δια-κόπτη διαφορετικών θέσεων.

Κατασκευή:

- Το μέγεθος των ρελέ θα πρέπει να είναι μικρό (πλάτους 72 mm το μέγιστο).

- Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.
- Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα πρέπει να είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο από 30 έως 200 mm.
- Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές έντασης (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελέ.

Ασφάλεια:

Τα ρελέ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με μία μεταγωγική επαφή εξόδου.

Διακόπτης διαρροής με ρεύμα διαρροής από 0,03 έως 250A

Γενικά:

- Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 755 ή αντίστοιχα πρότυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141).
- Τα ρελέ θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία απόπλιση λόγω οδεύοντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.
- Τα ρελέ θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά).
- Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες. Θα πρέπει να είναι τύπου A (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

Λειτουργία:

- Οι διαφορετικές εντάσεις ρευμάτων διαρροής σε μία συγκεκριμένη γκάμα ρελέ, θα ισχύουν χωρίς να είναι αναγκαία η αλλαγή του τύπου του μετασχηματιστή έντασης.
- Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα.
- Η ευαισθησία από 0.03 έως 250 A, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.
- Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων.
- Τα ρελέ θα διαθέτουν προειδοποιητική ρύθμιση, καθορισμένη στο μισό της ρύθμισης του alarm.

Κατασκευή:

- Το μέγεθος των ρελέ θα είναι μικρό (πλάτους 72 mm το μέγιστο).
- Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.
- Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο 30 έως 300 mm. Επιπλέον θα πρέπει να είναι διαθέσιμος και ανοικτός τοροειδής μετασχηματιστής.
- Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές εντάσεων (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελέ.

Ασφάλεια:

Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με:

- Μία μεταγωγική επαφή σφάλματος χωρίς συγκράτηση, για την προειδοποιητική ρύθμιση.

- Μία μεταγωγική επαφή κανονικής λειτουργίας, με ή χωρίς συγκράτηση, για την ρύθμιση alarm.

Θα πρέπει να παρέχεται έλεγχος της συνέχειας του κυκλώματος, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στο σημείο σύνδεσης του μετασχηματιστή έντασης με το ρελέ.

Τα ρελέ θα πρέπει να εφοδιασμένα με τοπικά ενδεικτικά LED: πράσινο= τροφοδοσία, κόκκινο =προειδοποιητικό, κόκκινο=alarm.

4.5.5. Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22mm.

Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιθαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

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

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

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

4.6. Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

Θα εγκατασταθούν φωτιστικά οροφής στα WC και φωτιστικά τύπου σποτ χωνευτά σε ψευδοροφή από γυψοσανίδα στα WC της Πρυτανείας.

Όλα τα φωτιστικά πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και ENEC.

4.7. Διακόπτες φωτισμού εσωτερικών χώρων

Τα υλικά των διακοπών θα είναι σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 61058, ΕΛΟΤ EN 557, ΕΛΟΤ EN 50075, ΕΛΟΤ EN 60309, τον ΕΛΟΤ HD 384 και τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 400V/230V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Οι κοινοί διακόπτες φωτισμού πλήκτρου θα είναι κατά DIN 42200, 10A/250V. Τα στεγανά υλικά θα είναι κλάσης IP44, IP55 και μηχανικής αντοχής IK07.

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς.

Παρόμοιοι θα είναι οι στεγανοί διακόπτες κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.

4.8. Εξωτερικός φωτισμός

Τα καλώδια του εξωτερικού φωτισμού θα οδεύουν υπογείως εντός σωλήνα HDPE. Η γείωση θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με τους σωλήνες και θα οδεύει παραπλεύρως αυτών. Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα, χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης των. Το πλάτος των χανδάκων διέλευσης των σωλήνων των καλωδίων θα είναι 50cm και το βάθος 80cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διαφορετικό πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης.

Οι χαντάκες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη. Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει κατά το συντομότερο δρόμο και όσο το δυνατό παραπλεύρως των βάσεων των ιστών και των φρεατίων. Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χαντάκα και βάσης ιστού. Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Κατά την επιχωμάτωση των χαντακιών θα πρέπει να επιτυγχάνεται πλήρης συμπύκνωση των χρησιμοποιούμενων για την πλήρωση των τάφρων προϊόντων εκσκαφής ή σε περίπτωση μη υπάρξεως τούτων, θραυστού αμμοχάλικου λατομείου. Η επιχωμάτωση θα γίνεται με στρώματα άμμου 10cm και κοσκινισμένο προϊόν εκσκαφής, θα καταβρέχονται και έπειτα θα συμπιέζονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με δονητική πλάκα μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο που θα υποδείξει η αναθέτουσα αρχή.

Οι ιστοί φωτισμού θα πακτώνονται σε θεμέλιο από σπλισμένο σκυρόδεμα μέσα στο οποίο θα ενσωματώνονται τα αγκύρια στήριξης του ιστού. Θα πρέπει δε σ' αυτό να γίνεται πρόβλεψη για την διέλευση πλαστικού σωλήνα σπирάλ βαρέως τύπου, οριζόντια και κατακόρυφα, στον άξονα στήριξης του ιστού ώστε να διέρχονται τα καλώδια τροφοδότησης και η γείωση του ιστού.

Ο τρόπος γείωσης των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται κατά τρόπο ασφαλή και θα εξασφαλίζεται μόνιμη και συνεχής ένωση μεταξύ του ιστών, των φωτιστικών και του συστήματος γείωσης. Όλα τα σημεία σύνδεσης των μεταλλικών μερών που συνδέονται με το σύστημα γείωσης θα βουρτσίζονται και απορινίζονται ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή.

Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου θα είναι διαστάσεων 0,40x0,40m, βάθους 0,40m. Θα κατασκευαστούν από σπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 10cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα. Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 25x25cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των PVC σωλήνων που θα καταλήγουν σ' αυτά. Τα φρεάτια θα φέρουν χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 0,40x0,40m κατηγορίας B125. Φρεάτια διακλάδωσης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης.

Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού των ιστών θα κατασκευαστούν με καλώδια τύπου E1VV (NYY κατά VDE). Τα καλώδια αυτού του τύπου είναι πολυπολικά, χάλκινα, με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC, κατασκευασμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843/85, κατάλληλα για ονομαστική τάση 600/1000V.

Κατά την είσοδο και έξοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των. Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων E1VV (NYU κατά VDE) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος και μέσα στα στεγανά κιβώτια που θα έχει έκαστος στύλος. Η τροφοδοσία μεταξύ ακροκιβωτίου του ιστού και φωτιστικού σώματος θα γίνεται με καλώδιο NYU.

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια υποβιβασμένης τάσης και τις σωληνώσεις νερού. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 60cm.

Στο τέλος της κάθε γραμμής θα εγκατασταθούν ηλεκτρόδια γείωσης με τη μορφή ράβδου $\Phi 17$. Επίσης, θα τοποθετηθεί τρίγωνο γείωσης πλησίον της σκυροδετημένης βάσης του ηλεκτρικού πίνακα φωτισμού (πίλαρ).

Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστο τους ακόλουθους κανονισμούς και πρότυπα:

- Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και Πρότυπα.
- Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα καθώς και Οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π.), Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο πάνω αναφερόμενα.

Ο κυλινδρικός ιστός θα είναι δύο διατομών τηλεσκοπικός από την βάση έδρασης έως ύψους 2 μέτρα διατομή ιστού $\Phi 193$ και από ύψους 2 μέτρα έως 7,50 μέτρα διατομής $\Phi 121\text{mm}$, ενώ στο τμήμα της απόληξης του για την τοποθέτηση των βραχιόνων είναι $\Phi 60\text{mm}$. Είναι κατασκευασμένος από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα, πάχους 70 μm και βαμμένος ηλεκτροστατικά με πούδρα.

Τοποθέτηση: Η πλάκα έδρασης είναι κατασκευασμένη από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα. Ο ιστός θα συνοδεύεται από αγκύρια στήριξης του.

Καλωδίωση: Ο στύλος φέρει θυρίδα επίσκεψης, που εφαρμόζει τέλεια, χωρίς να δημιουργεί προεξοχές στον στύλο, σε ύψος τουλάχιστον 500mm από το έδαφος και με προσανατολισμό κάθετα στην επιφάνεια του εδάφους. Η θυρίδα διαθέτει λάστιχο σφράγισης, προκειμένου να εξασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας IP44.

Θα τοποθετείται με αγκύρωση M22x500mm πλήρως γαλβανισμένη με τα ανάλογα περικόχλια και ροδέλες. Θα διαθέτει στρογγυλή βάση έδρασης που θα καλύπτει την αγκύρωση. Η απόληξη του ιστού για την τοποθέτηση του ενός βραχίονα θα είναι $\Phi 60$. Ολόκληρος ο ιστός θα είναι γαλβανισμένος εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 60 μm και βαμμένος ηλεκτροστατικά.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ενσωματωμένη μονάδα LED και θα είναι μικρού ύψους και μικρής επιφάνειας κρούσης του ανέμου, από υψηλής πίεσης χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο. Θα έχει πρόβλεψη για απαγωγή της θερμότητας με ειδικά πτερύγια ούτως ώστε να διαφεύγει η αυξημένη θερμοκρασία από το φωτιστικό, για τη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του ηλεκτρικού συστήματος τροφοδοσίας των LED.

Το φωτιστικό σώμα τύπου LED ονομαστικής ισχύος 80Watt, πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

1. Ο ελάχιστος βαθμός αποτελεσματικότητας του φωτιστικού σώματος LED πρέπει να είναι τουλάχιστον 140lm/W.
2. Η φωτεινή ροή πρέπει να είναι 11.500 έως 12.500lm.

3. Ο βαθμός προστασίας IP για την προστασία εισχώρησης νερού - σκόνης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο IP55 για όλα τα μέρη του φωτιστικού.
 4. Το εύρος τάσης εισόδου πρέπει να κυμαίνεται από 120V_{AC} έως 277V_{AC}.
 5. δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI πρέπει να είναι τουλάχιστον 70.
 6. Το CCT (θερμοκρασία χρώματος) πρέπει να είναι μεταξύ 4.000K-6.000K.
 7. Συμβατότητα τοποθέτησης σε βραχίονες διαμέτρων Φ42 έως Φ60mm.
 8. Το εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας του φωτιστικού να κυμαίνεται από -20°C έως +45°C και να διαθέτει σύστημα προστασίας υπερθέρμανσης εσωτερικά του φωτιστικού για την διασφάλιση της καλής λειτουργίας του καθώς και σύστημα προστασίας υπέρτασης 10KV (selfprotection).
 9. Η διάρκεια ζωής των φωτοδιόδων LED πρέπει να είναι τουλάχιστον 60.000 ώρες (στο τέλος των οποίων η ισχύς φωτεινότητας αυτών δεν θα έχει υποβαθμιστεί πλέον του 20% κατά LM80.
 10. Το σώμα του φωτιστικού πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου.
 11. Ο δείκτης μηχανικής αντοχής πρέπει να είναι τουλάχιστον IK10.
 12. Ο τύπος υλικών μόνωσης να είναι κατ' ελάχιστο Type 1 (Class 1). Όλα τα μικροϋλικά, υλικά στερέωσης, κυτία διακλάδωσης κ.λ.π. του φωτιστικού θα είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση και ανθεκτικό στις συνθήκες περιβάλλοντος.
 13. Το φωτιστικό να είναι συμμορφωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις RoHS.
 14. Οι διόδοι φωτοεκπομπής (LED) τους οποίους χρησιμοποιεί το φωτιστικό, πρέπει να φέρουν εργαστηριακό έλεγχο κατά το Πρότυπο LM80.
- Το φωτιστικό πρέπει να φέρει σήμανση CE από αναγνωρισμένο ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης.

5. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

5.1. Αεραγωγοί

Οι αεραγωγοί θα είναι είτε συμπαγείς ή εύκαμπτοι. Στο έργο αυτό προβλέπεται η αντικατάσταση τμημάτων αεραγωγών με νέους κατασκευασμένους από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικανικούς κανονισμούς A.S.H.R.A.E. κατόπιν προηγούμενης υποβολής και έγκρισης από την επίβλεψη υλικών.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται. Οι αεραγωγοί θα μονωθούν όπως περιγράφεται στο Τιμολόγιο.

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να στερεωθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο. Επίσης νέοι και παλαιοί αεραγωγοί θα μονωθούν με κατάλληλο υλικό στην ένωση μεταξύ τμημάτων αεραγωγών για την αποφυγή εισροής ύδατος.

Όσον αφορά τους εύκαμπτους αεραγωγούς, αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από «πτυχωτό» αλουμίνιο χωρίς μόνωση. Ο αεραγωγός θα αποτελεί άκαυστο στοιχείο. Θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας 0°C έως 80°C με εγγυημένη στεγανότητα.

Θα συνδέονται με τα δίκτυα αεραγωγών και τις μονάδες ή τα Plenum μέσω ειδικών υποδοχών (κολάρων αρσενικών) που θα σφίγγονται με εξωτερικούς σφικτήρες και θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία.

5.2 Στόμια

Όλα τα στόμια - αεροβαλβίδες απόρριψης αέρα θα τοποθετηθούν κατόπιν προηγούμενης υποβολής και έγκρισης από την επίβλεψη. Τα στόμια απαγωγής αέρα θα είναι κυκλικής διατομής και θα φέρουν κινητά πτερύγια για την ρύθμιση της ποσότητας του αέρα. Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό.

Τα στόμια που θα τοποθετηθούν στα WC θα είναι τύπου αεροβαλβίδας inox όπου υπάρχει ψευδοροφή από γυψοσανίδα, ενώ στα WC όπου δεν υπάρχει ψευδοροφή θα τοποθετηθεί αεραγωγός με στόμια αλουμινίου διαστάσεων 20x20cm.

5.3 Εξαεριστήρες

Για τον μηχανικό εξαερισμό των WC θα χρησιμοποιηθούν αξονικοί εξαεριστήρες κατάλληλης παροχής, μονοφασικοί με το ανάλογο χειριστήριο.

Συντάχθηκε

Ρέθυμνο 10/06/2022

Εμμανουήλ Κακλαμάνος
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Γεώργιος Δουλγεράκης
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Ελέγχθηκε & Θεωρήθηκε

Ρέθυμνο 15/06/2022

Ο Αναπλ. Προϊστάμενος Τμ. Μελετών Π.Κ.

Αριστοτέλης Μυγιάκης
Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Δ.Π.Θ.

Εγκρίθηκε

Ρέθυμνο 17/06/2022

Ο Προϊστάμενος Δ/νσης Τ.Ε.Π.Κ

Εμμανουήλ Κακλαμάνος
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.