



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ : «ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ
ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΟΥ»
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 550.000,00 € (ΜΕ ΦΠΑ 24%)
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Τ.Π.Α. Υ.ΠΑΙ.Θ.Α.
ΧΡΣΗ : 2024
CPV : 45212212-5 , 45259900-6
Αρ. Μελ. : 14/2024

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα τεχνική μελέτη αφορά την ανακαίνιση του κλειστού δημοτικού κολυμβητηρίου Καρπενησίου .

Το κλειστό κολυμβητήριο του Δήμου Καρπενησίου εξυπηρετεί τα αθλήματα του υγρού στίβου που διεξάγονται σε κλειστό χώρο, π.χ. όπως η κολύμβηση, η τεχνική κολύμβηση και τη διεξαγωγή αγώνων. Κατασκευάστηκε το έτος 1993 σύμφωνα με την αριθμ. 78/1993. Το κολυμβητήριο διαθέτει κολυμβητική δεξαμενή διαστάσεων 33.33m μήκος και 25.00m πλάτος, ενώ έχει κατασκευαστεί και πισίνα εκμάθησης με διαστάσεις 12.5m μήκος και 10.00m πλάτος, με το βάθος να ξεκινά από τα 60 cm και να αυξάνεται σταδιακά μέχρι το 1.5m, καθώς επίσης και κερκίδες με τις θέσεις των θεατών και υποστηρικτικές εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτηση των αθλητών, της διοίκησης και του κοινού. Οι κερκίδες των θεατών και οι κολυμβητικές δεξαμενές είναι στον ίδιο ενιαίο χώρο.

Οι κτιριακές εργασίες συντήρησης και επισκευής του κολυμβητηρίου είναι οι εξής:

- Καθαίρεση υφιστάμενης πλακόστρωσης δαπέδου στο χώρο των αποδυτηρίων και επιστροφή νέων πλακιδίων
- Μερική καθαίρεση πλακιδίων επιστροφής τοίχου και επένδυση με νέα πλακίδια στους χώρους των αποδυτηρίων και WC.
- Αντικατάσταση της υδραυλικής εγκατάστασης στους χώρους των αποδυτηρίων και WC γυναικών και ανδρών με νέα εγκατάσταση με σωλήνες νέας γενιάς.
- Επισκευή θυρών αποδυτηρίων
- Κατασκευή ξύλινων ερμαρίων και ράφια στους χώρους ένδυσης και απόδυσης
- Επιχρίσματα όπου θα απαιτηθεί.
- Χρωματισμοί εσωτερικής τοιχοποιίας του κολυμβητηρίου.
- Δημιουργία τουαλέτας κατάλληλα διαμορφωμένης και με τον απαραίτητο εξοπλισμό για κάθε κατηγορία χρηστών συμπεριλαμβανομένων και των εμποδιζόμενων ατόμων σε αποδυτήρια

γυναικών και ανδρών. Στους υπάρχοντες χώρους υγιεινής γυναικών –ανδρών θα γίνει συνένωση δύο WC για τη δημιουργία ενός WC ΑΜΕΑ. Ευκρινής σήμανση με τη χρήση του Διεθνούς Συμβόλου πρόσβασης (ΔΣΠ) και του συμβόλου “WC”.

- Στους χώρους λουτρού δημιουργία ντους για ΑΜΕΑ και με τον απαραίτητο εξοπλισμό σε αποδυτήρια γυναικών και ανδρών. Ο χώρος του ντους θα είναι συνεπίπεδος με το υπόλοιπο δάπεδο, η ομαλή απορροή του ύδατος θα εξασφαλίζεται με τη διαμόρφωση κλίσεων που θα οδηγούν σε σιφώνι.
- Η προσπέλαση των χώρων υγιεινής θα είναι ισόπεδη. Όπου θα υπάρχει αναπόφευκτη υψομετρική διαφορά αυτή θα καλύπτεται με κεκλιμένα επίπεδα μόνιμα ή και προσωρινά με μέγιστη κλίση 5% και οι απαραίτητοι χειρολισθήρες.

Όσον αφορά τις εργασίες ΗΜ:

ΟΜΑΔΑ Ζ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Z1.1 Υδραυλικά κτιρίου.

Το κτίριο του κολυμβητηρίου διαθέτει εγκατάσταση ύδρευσης κατασκευασμένη από σιδηροσωλήνα η οποία παρουσιάζει φθορές και χρήζει αντικατάστασης.

Από την προμελέτη που εκπονήθηκε από την υπηρεσία προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

Τα στοιχεία του νέου δικτύου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Χωρίς Ετεροχρονισμό
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Faser Πράσινοι PN20
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Παροχή Νερού (l/s)	30.43
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..12
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	45.502
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	12
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	8.4
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	65.902
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	5

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ

επιμελημένη δουλειά.

Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

1.2 Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών.

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα 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, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Το σύνολο των χρησιμοποιούμενων υλικών θα πρέπει να έχει της έγκριση της υπηρεσίας προ της έναρξης των συγκεκριμένων εργασιών όπως και τα χρησιμοποιούμενα συνεργεία για την εκτέλεση των συγκεκριμένων εργασιών τα οποία θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη εξειδίκευση.

2. ΠΑΡΟΧΕΣ

2.1 Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης μέσω υδρομετρητή.

2.2 Ο υδρομετρητής είναι προεγκατεστημένος.

2.3 Οι γενικές παροχές θα κατασκευαστούν με πλαστικό πολυστρωματικό σωλήνα.

Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων φαίνονται στα σχέδια.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

3.1 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

3.1.1 Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

3.1.2 Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους.

3.1.3 Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση της επικάλυψης του μανδύα με ειδική κόλλα. Οι δε εγκάρσιοι με επικόλληση πλαστική ή υφασμάτινης ταινίας.

3.1.4 Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολυμανθούν τελείως.

3.1.5 Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

3.1.6 Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 mm κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

3.1.7 Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με επικαδμιωμένες λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

3.1.8 Με την ίδια μόνωση όπως οι σωλήνες θα μονωθούν και οι βάνες και τα υπόλοιπα όργανα.

3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ PP phazer PN20.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω βασικές αρχές:

3.2.1 Οι συνδέσεις των σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο θα πραγματοποιούνται με αυτογενή θερμο-συγκόλληση.

Η συγκόλληση με την μέθοδο εισδοχής (socket fusion) θα εφαρμόζεται σε διαμετρήματα έως $\varnothing 125\text{mm}$, στους 260°C .

Για μεγαλύτερα διαμετρήματα θα εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης (Butt fusion) στους 210°C .

Εναλλακτικά, και ανάλογα με τη δυσκολία της εγκατάστασης συνιστάται να χρησιμοποιούνται, όπου αυτό απαιτείται, κολάρα και φλάντζες για σύνδεση σωλήνα με σωλήνα ή σωλήνα με εξάρτημα.

Η χρήση ηλεκτρομούφας και ιδιαίτερα για διαστάσεις μεγαλύτερες των 125 χιλιοστών, δεν συνιστάται.

Η προετοιμασία των συνδέσεων (ρύθμιση και ευθυγράμμιση, θερμοκρασίες και χρόνοι θερμικής αυτοσυγκόλλησης, χρόνος ψύξης, πίεση συγκόλλησης) για κάθε μέθοδο θα βασίζονται στις αρχές συγκόλλησης θερμοπλαστικών κατά DIN 16960, το πρότυπο DVS 2207, μέρος II (συγκόλληση σωλήνων & εξαρτημάτων), καθώς και τις οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ο εξοπλισμός θερμικής αυτό-συγκόλλησης (εργαλεία, μηχανές, συσκευές) θα πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο DVS 2208, μέρος I (μηχανήματα & εξοπλισμός συγκόλλησης θερμοπλαστικών) και να καθορίζεται από τον κατασκευαστή σωλήνων και εξαρτημάτων.

Πριν από την σύνδεση, ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με την κοπή, καθαρισμό και διαμόρφωσή τους.

Οι συνδέσεις σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων Πολυπροπυλενίου όπως PPRCT, PPR, PPH και PPB, εφόσον πρόκειται για υλικά με χαμηλό δείκτη ροής και αντίστοιχων ονομαστικών πιέσεων με τις προδιαγραφές, επιτρέπονται και δε δημιουργούν προβλήματα στην εγκατάσταση.

3.2.2 Στα εμφανή δίκτυα θα πρέπει να εξασφαλίζονται η καλαισθησία, η σταθερότητα της μορφής των δικτύων, καθώς και η απουσία τάσεων.

Τα διαστήματα στήριξης πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή και σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία, τη διάμετρο εξωτερικού σωλήνα και τον συντελεστή γραμμικής διαστολής υλικού (α).

Ως διαφορά θερμοκρασίας ΔT ($^{\circ}\text{C}$) ορίζεται η θερμοκρασία σχεδιασμού του ρευστού (νερό) και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος που εγκαθίσταται ο σωλήνας.

Διαφορά Θερμο- κρασίας ΔΤ [°C]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]											
20	125	145	160	180	210	240	250	265	295	315	315	335
30	125	145	160	180	210	240	250	265	280	295	300	315
40	120	135	145	170	195	225	240	250	265	280	285	300
50	120	135	145	170	195	225	240	250	250	260	275	285
60	110	125	140	160	180	210	225	240	240	245	260	275
70	100	110	125	145	175	195	215	215	225	230	245	260

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα μπορεί να αυξηθούν κατά 20%, σύμφωνα με τις τιμές του παραπάνω πίνακα.

Η στήριξη του προ-μονωμένου συστήματος θα πραγματοποιείται με μεταλλικά διαιρούμενα στηρίγματα χωρίς λάστιχο ή U-bolts.

Η χρήση διαστολικών διατάξεων, λόγω των μικρών διαστολών του προμονωμένου συστήματος, μπορεί κατά περίπτωση να μην εφαρμοστούν ή να εφαρμοστούν σε περιορισμένο ποσοστό.

Στα δίκτυα χωρίς μόνωση από PP η στήριξη θα πραγματοποιείται με μεταλλικό διαιρούμενο στηρίγμα με λάστιχο EPDM/SBR & τσόχα, κατάλληλο για πλαστικούς σωλήνες.

3.2.3 Αποσύνδεση σωληνώσεων: Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκολλήσεως.

Για το σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της επιβλέψεως.

4. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

4.1 Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.

4.2 Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.

4.3 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμιωμένος, γωνιακός.

4.4 Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουνός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).

4.5 Η ύδρευση του κάθε χώρου θα υλοποιείται με ανεξάρτητους συλλέκτες για το κρύο και το ζεστό νερό οι οποίοι θα μπορούν να απομονώνονται με κατάλληλης διατομής βάνα.

Αντίστοιχα βάνα θα υπάρχει στην έξοδο του συλλέκτη προς τον κάθε υποδοχέα.

5. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ-ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

5.1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

5.1.1 Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120°C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές.

5.1.2 Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

5.2 ΝΙΠΤΗΡΑΣ

Ο νιπτήρας προβλέπεται από λευκή πορσελάνη VITREYS CHINA με αντιμικροβιακή εργοστασιακή υάλωση διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα συνοδεύονται από:

α. Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.

β. Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της, επιχρωμιωμένη.

γ. Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.

δ. Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφάνισεως.

ε. Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

5.3 ΛΕΚΑΝΗ W.C. ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.3.1 Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη VITREUS CHINA με αντιμικροβιακή εργοστασιακή υάλωση και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

5.3.2 Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πίεσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως όπως καθορίζεται στα σχέδια.

5.4 ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ

Προβλέπεται κατασκευασμένος από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

α. Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).

β. Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).

γ. Διπλοκρουνό για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.

δ. Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

5.5 Δοχείο Ζεστού νερού χρήσης.

Τα δοχεία ZNX είναι ήδη προεγκατεστημένα.

6. ΔΟΚΙΜΕΣ

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους.

Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

Η σύνταξη της μελέτης του νέου δικτύου έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής Κ. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου Q_s η παροχή αιχμής, Q_r η κανονική παροχή και a, b, c συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή $\sum Q_r$, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$\pi D^2$$

$$Q = \frac{\pi}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

4

$$\Delta h = \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

L D 2g

$$1 \quad k \quad 2.51$$

$$\frac{1}{f} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}}$$

VD

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

ν

όπου:

Q: Παροχή σε m^3/h

D: Εσωτερική διάμετρος σε m

V: Μέση ταχύτητα σε m/s

J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

Δh : Απώλειες πίεσης σε m

L: Μήκος αγωγού σε m

λ : Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re: Αριθμός Reynolds

ν : Ιξώδες νερού σε m^2/sec

ε) Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

1

$$J = \sum \zeta \rho V^2$$

2

όπου:

$\sum \zeta$: Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου

ρ : Πυκνότητα νερού

στ) Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

Q

$$V_u = \frac{Q}{A}$$

$$c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)
- Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

α) Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντα τελεία (.).

β) Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).

γ) Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

Υποδοχείς:

α/α	Τύπος Υποδοχέα (mm)	Εσ. Διαμ. (Μ.Υ.Σ.) (l/s)	(l/s)	Pmf	Qrkn	Qrζν
7	Νιπτήρας - μπαταρία λουτρού.	13	10.0	0.07	0.07	
13	Κάταιον - κεφ. ομαδ. λουτρού	13	10.0	0.15	0.15	
18	Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	20	12.0	1.00	0.00	
36	Βρύση	13	10.0	0.15	0.00	

Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχέα mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφορών mΥΣ
1.2	4.0		30.43	30.43	K	DN100	6.084	3.000	5.660	1.394	7.054		
2.3	38.1		3.510	3.510	K	DN65	1.510	3.400	0.395	1.653	2.048		
3.4	68.5		0.360	0.360	K	DN32	0.545	3.800	0.058	1.064	1.121		
4.5	10.3	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.336	0.405	10.00	6.0
4.6	6.2	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.054	0.066	10.00	5.8
4.7	5.1	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.045	0.057	10.00	5.8
4.8	3.9	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.034	0.046	10.00	5.8
3.9	0.1		3.150	3.150	K	DN65	1.355	3.000	0.281	0.004	0.284		
9.10	45.8		0.350	0.350	K	DN32	0.530	3.000	0.043	0.677	0.720		
10.11	6.2	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.054	0.068	10.00	5.8
10.12	5.4	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.047	0.061	10.00	5.8
10.13	4.5	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.039	0.053	10.00	5.8
10.14	3.7	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.032	0.046	10.00	5.8
10.15	2.8	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.025	0.038	10.00	5.8
9.16	0.1		2.800	2.800	K	DN50	1.700	3.000	0.442	0.007	0.449		
16.17	45.0		0.520	0.520	K	DN40	0.505	3.000	0.039	0.462	0.501		
17.18	7.9	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.258	0.319	10.00	6.0
17.19	8.7	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.284	0.346	10.00	6.0
17.20	9.4	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.082	0.096	10.00	5.8
17.21	6.5	36	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.212	0.267	10.00	5.4
16.22	0.1		2.280	2.280	K	DN40	2.215	3.000	0.750	0.014	0.764		
22.23	32.6		0.290	0.290	K	DN25	0.686	3.400	0.082	1.005	1.086		
23.24	3.4	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.030	0.040	10.00	5.8
23.25	4.4	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.039	0.049	10.00	5.8
23.26	11.0	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.359	0.413	10.00	6.0
22.27	0.1		1.990	1.990	K	DN40	1.934	3.000	0.572	0.011	0.583		
27.28	29.1		0.290	0.290	K	DN25	0.686	3.400	0.082	0.897	0.978		
28.29	3.4	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.030	0.040	10.00	5.8
28.30	4.3	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.038	0.048	10.00	5.8
28.31	11.1	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.362	0.417	10.00	6.0
27.32	0.1		1.700	1.700	K	DN40	1.652	3.000	0.417	0.008	0.426		
32.33	17.2		0.750	0.750	K	DN40	0.729	3.000	0.081	0.337	0.418		
33.34	9.9	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.323	0.378	10.00	6.0
33.35	11.0	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.359	0.413	10.00	6.0
33.36	7.8	36	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.254	0.309	10.00	5.4
33.37	11.0	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.359	0.421	10.00	6.0
33.38	12.5	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.408	0.469	10.00	6.0
32.39	0.1		0.950	0.950	K	DN25	2.247	3.000	0.772	0.025	0.797		
39.40	16.4		0.600	0.600	K	DN32	0.908	3.000	0.126	0.626	0.752		
40.41	13.1	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.427	0.482	10.00	6.0
40.42	11.8	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.385	0.440	10.00	6.0
40.43	10.6	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.346	0.400	10.00	6.0

40.44	8.0	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.261	0.316	10.00	6.0
39.45	15.6		0.350	0.350	K	DN25	0.828	3.400	0.119	0.668	0.786		
45.46	6.8	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.060	0.070	10.00	5.8
45.47	5.9	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.052	0.062	10.00	5.8
45.48	5.0	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.044	0.054	10.00	5.8
45.49	4.2	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.037	0.047	10.00	5.8
45.50	3.3	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.029	0.039	10.00	5.8
2.51	0.1		26.92	26.92	K	DN100	5.382	3.000	4.429	0.028	4.457		
51.52	37.3		2.920	2.920	K	DN65	1.256	3.000	0.241	1.164	1.405		
52.53	56.0		0.290	0.290	K	DN32	0.439	3.800	0.037	0.597	0.634		
53.54	2.3	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.020	0.031	10.00	5.0
53.55	2.8	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.025	0.035	10.00	5.0
53.56	6.0	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.196	0.258	10.00	5.0
52.57	0.1		2.630	2.630	K	DN40	2.555	3.000	0.998	0.018	1.017		
57.58	32.3		0.210	0.210	K	DN25	0.497	4.200	0.053	0.566	0.619		
58.59	4.2	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.037	0.049	10.00	8.6
58.60	5.1	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.045	0.057	10.00	8.6
58.61	5.9	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.052	0.064	10.00	8.6
57.62	0.1		2.420	2.420	K	DN40	2.351	3.000	0.845	0.016	0.861		
62.63	52.1		0.280	0.280	K	DN32	0.424	3.800	0.035	0.522	0.557		
63.64	3.5	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.031	0.043	10.00	8.6
63.65	4.4	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.039	0.051	10.00	8.6
63.66	8.0	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.070	0.084	10.00	8.6
63.67	2.6	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.023	0.035	10.00	8.6
62.68	0.1		2.140	2.140	K	DN40	2.079	3.000	0.661	0.013	0.674		
68.69	60.7		0.280	0.280	K	DN32	0.424	5.000	0.046	0.608	0.654		
69.70	5.7		0.140	0.140	K	DN20	0.550	1.800	0.028	0.165	0.193		
70.71	1.8	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.016	0.028	10.00	8.6
70.72	2.1	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.018	0.030	10.00	8.6
69.73	11.7		0.140	0.140	K	DN20	0.550	1.400	0.022	0.338	0.360		
73.74	4.6	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.040	0.052	10.00	5.8
73.75	4.5	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.039	0.051	10.00	5.8
68.76	0.1		1.860	1.860	K	DN40	1.807	3.000	0.499	0.010	0.509		
76.77	69.8		0.360	0.360	K	DN40	0.350	3.800	0.024	0.378	0.402		
77.78	6.3	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.205	0.260	10.00	6.0
77.79	6.2	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.054	0.066	10.00	5.8
77.80	5.0	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.044	0.056	10.00	5.8
77.81	4.0	7	0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.035	0.047	10.00	5.8
76.82	0.1		1.500	1.500	K	DN32	2.271	3.000	0.789	0.020	0.808		
82.83	69.7		0.750	0.750	K	DN40	0.729	3.800	0.103	1.366	1.469		
83.84	10.3	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.336	0.398	10.00	6.0
83.85	9.3	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.303	0.365	10.00	6.0
83.86	8.2	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.267	0.329	10.00	6.0
83.87	4.2	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.137	0.192	10.00	6.0
83.88	5.2	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.100	0.055	0.170	0.224	10.00	6.0
82.89	69.3		0.750	0.750	K	DN40	0.729	4.200	0.114	1.358	1.472		
89.90	6.5	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.212	0.274	10.00	6.0

89.91	5.7	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.186	0.248	10.00	6.0
89.92	4.9	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.160	0.222	10.00	6.0
89.93	7.6	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.248	0.310	10.00	6.0
89.94	9.1	13	0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.297	0.366	10.00	6.0
51.95	61.5		24.00	24.00	K	DN100	4.799	5.000	5.869	13.80	19.67		
95.96	13.8		3.000	3.000	K	DN50	1.821	2.600	0.439	1.036	1.475		
96.97	5.2	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.491	0.853	12.00	8.4
96.98	6.2	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.586	0.948	12.00	8.4
96.99	7.2	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.680	1.042	12.00	8.4
95.100	3.2		21.00	21.00	K	DN100	4.199	3.000	2.696	0.561	3.257		
100.101	1.7		2.000	2.000	K	DN40	1.943	1.000	0.192	0.191	0.384		
101.102	8.4	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.500	0.409	0.794	1.203	12.00	5.6
101.103	7.8	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.500	0.409	0.737	1.146	12.00	5.6
100.104	12.1		19.00	19.00	K	DN100	3.799	3.000	2.207	1.767	3.974		
104.105	4.4		2.000	2.000	K	DN40	1.943	1.400	0.269	0.495	0.765		
105.106	7.7	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.900	0.456	0.728	1.183	12.00	5.6
105.107	6.7	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.900	0.456	0.633	1.089	12.00	5.6
104.108	5.0		17.00	17.00	K	DN100	3.399	3.000	1.767	0.596	2.362		
108.109	12.7		4.000	4.000	K	DN65	1.721	2.200	0.332	0.697	1.029		
109.110	7.3	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.900	0.456	0.690	1.145	12.00	8.4
109.111	6.2	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.900	0.456	0.586	1.041	12.00	8.4
109.112	5.2	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.900	0.456	0.491	0.947	12.00	8.4
109.113	4.1	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.900	0.456	0.387	0.843	12.00	8.4
108.114	8.4		13.00	13.00	K	DN100	2.599	3.000	1.033	0.612	1.645		
114.115	1.7		3.000	3.000	K	DN40	2.915	1.000	0.433	0.398	0.831		
115.116	12.3	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	4.700	0.549	1.162	1.711	12.00	5.0
115.117	10.3	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.500	0.409	0.973	1.382	12.00	5.6
115.118	9.4	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.500	0.409	0.888	1.297	12.00	5.6
114.119	13.1		10.00	10.00	K	DN80	2.977	3.400	1.536	1.555	3.091		
119.120	5.9		2.000	2.000	K	DN40	1.943	1.800	0.346	0.664	1.011		
120.121	4.5	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.425	0.787	12.00	8.4
120.122	4.0	18	1.000	1.000	K	DN25	2.366	3.100	0.884	1.109	1.994	12.00	8.4
119.123	4.8		8.000	8.000	K	DN80	2.381	3.000	0.867	0.380	1.247		
123.124	5.2		3.000	3.000	K	DN40	2.915	1.800	0.780	1.218	1.998		
124.125	5.0	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.472	0.835	12.00	5.6
124.126	3.9	18	1.000	1.000	K	DN25	2.366	3.100	0.884	1.082	1.966	12.00	5.6
124.127	2.7	18	1.000	1.000	K	DN25	2.366	3.100	0.884	0.749	1.633	12.00	5.6
123.128	0.5		5.000	5.000	K	DN65	2.151	3.000	0.707	0.041	0.749		
128.129	5.2		3.000	3.000	K	DN40	2.915	1.800	0.780	1.218	1.998		
129.130	5.4	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.510	0.872	12.00	5.6
129.131	4.3	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.406	0.768	12.00	5.6
129.132	3.3	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.100	0.362	0.312	0.674	12.00	5.6
128.133	5.8		2.000	2.000	K	DN40	1.943	1.400	0.269	0.653	0.923		
133.134	10.4	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.500	0.409	0.983	1.392	12.00	5.6
133.135	6.6	18	1.000	1.000	K	DN32	1.514	3.500	0.409	0.624	1.032	12.00	5.6
1-136	7.1		6.130	6.130	K	DN65	2.637	3.400	1.205	0.734	1.939		
136-137	75.2		0.750	0.750	K	DN40	0.729	4.200	0.114	1.223	1.337		

137-84	9.2		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.244	0.312	10.00	6.0
137-85	10.4		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.275	0.344	10.00	6.0
137-86	11.6		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.307	0.376	10.00	6.0
137-87	11.6		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.307	0.376	10.00	6.0
137-88	10.5		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.278	0.347	10.00	6.0
136-138	0.1		5.380	5.380	K	DN65	2.315	3.000	0.819	0.008	0.828		
138-139	74.5		0.360	0.360	K	DN32	0.545	4.200	0.064	0.947	1.011		
139-78	9.5		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.251	0.320	10.00	6.0
139-79	6.6		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.046	0.058	10.00	5.8
139-80	5.4		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.038	0.049	10.00	5.8
139-81	4.4		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.031	0.043	10.00	5.8
138-140	0.1		5.020	5.020	K	DN65	2.160	3.000	0.713	0.007	0.721		
140-141	63.8		0.280	0.280	K	DN32	0.424	4.600	0.042	0.519	0.561		
141-142	5.5		0.140	0.140	K	DN20	0.550	1.800	0.028	0.129	0.157		
142-71	2.4		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.017	0.029	10.00	8.6
142-72	2.2		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.015	0.027	10.00	8.6
141-143	12.4		0.140	0.140	K	DN20	0.550	1.400	0.022	0.291	0.312		
143-74	5.0		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.900	0.015	0.035	0.050	10.00	5.8
143-75	5.8		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.900	0.015	0.040	0.055	10.00	5.8
140-144	0.1		4.740	4.740	K	DN50	2.877	3.000	1.266	0.015	1.281		
144-145	32.6		0.210	0.210	K	DN20	0.825	3.800	0.132	1.573	1.705		
145-59	4.1		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.028	0.040	10.00	8.6
145-60	5.0		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.035	0.047	10.00	8.6
145-61	6.0		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.042	0.054	10.00	8.6
144-146	0.1		4.530	4.530	K	DN65	1.949	3.000	0.581	0.006	0.587		
146-147	71.3		0.670	0.670	K	DN40	0.651	4.200	0.091	0.946	1.037		
147-93	8.0		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.300	0.076	0.212	0.288	10.00	6.0
147-92	7.6		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.300	0.076	0.201	0.277	10.00	6.0
147-91	8.5		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.300	0.076	0.225	0.301	10.00	6.0
147-90	9.2		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.300	0.076	0.244	0.320	10.00	6.0
147-8	4.8		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.900	0.015	0.033	0.048	10.00	5.8
146-148	0.1		3.860	3.860	K	DN50	2.343	3.000	0.839	0.010	0.850		
148-149	51.3		0.280	0.280	K	DN32	0.424	3.800	0.035	0.417	0.452		
149-65	4.5		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.031	0.043	10.00	8.6
149-64	3.5		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.024	0.036	10.00	8.6
149-67	2.5		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.100	0.012	0.017	0.029	10.00	8.6
149-66	5.7		0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.040	0.050	10.00	8.6
148-150	0.1		3.580	3.580	K	DN50	2.173	3.000	0.722	0.009	0.731		
150-151	71.2		0.440	0.440	K	DN32	0.666	4.600	0.104	1.295	1.399		
151-7	6.1		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.900	0.015	0.042	0.057	10.00	5.8
151-6	7.1		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.900	0.015	0.049	0.064	10.00	5.8
151-5	10.8		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.700	0.083	0.286	0.369	10.00	6.0
151-94	9.6		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.700	0.083	0.254	0.337	10.00	6.0
150-152	0.1		3.140	3.140	K	DN50	1.906	3.000	0.555	0.007	0.562		
152-153	48.1		0.350	0.350	K	DN20	1.375	3.000	0.289	5.813	6.102		
153-15	13.8		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.096	0.109	10.00	5.8
153-14	12.6		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.088	0.101	10.00	5.8

153-13	11.3		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.078	0.092	10.00	5.8
153-12	10.1		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.070	0.084	10.00	5.8
153-11	8.9		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.062	0.075	10.00	5.8
152-154	0.1		2.790	2.790	K	DN40	2.711	3.000	1.124	0.018	1.142		
154-155	46.2		0.660	0.660	K	DN32	0.999	4.600	0.234	1.742	1.976		
155-156	1.1		0.370	0.370	K	DN20	1.454	1.000	0.108	0.147	0.255		
156-19	8.3		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.220	0.282	10.00	6.0
156-18	8.1		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.214	0.276	10.00	6.0
156-20	11.2		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.078	0.091	10.00	5.8
155-157	5.0		0.290	0.290	K	DN20	1.140	1.800	0.119	0.430	0.550		
157-56	5.7		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.151	0.213	10.00	5.0
157-55	2.9		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.020	0.034	10.00	5.0
157-54	2.5		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.017	0.031	10.00	5.0
154-158	0.1		2.130	2.130	K	DN40	2.070	3.000	0.655	0.011	0.666		
158-159	31.8		0.580	0.580	K	DN32	0.878	4.600	0.181	0.949	1.130		
159-160	1.9		0.290	0.290	K	DN20	1.140	1.400	0.093	0.164	0.256		
160-31	7.2		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.191	0.260	10.00	6.0
160-30	3.7		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.026	0.039	10.00	5.8
160-29	2.9		0.070	0.070	K	DN20	0.275	2.700	0.010	0.020	0.031	10.00	5.8
159-161	4.9		0.290	0.290	K	DN20	1.140	1.800	0.119	0.422	0.541		
161-24	2.9		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.020	0.034	10.00	5.8
161-25	3.7		0.070	0.070	K	DN20	0.275	4.300	0.017	0.026	0.042	10.00	5.8
161-26	8.3		0.150	0.150	K	DN20	0.589	4.700	0.083	0.220	0.303	10.00	6.0
158-162	0.1		1.550	1.550	K	DN32	2.347	3.000	0.842	0.018	0.860		
162-163	22.9		0.450	0.450	K	DN32	0.681	3.000	0.071	0.433	0.504		
163-44	12.6		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.334	0.402	10.00	6.0
163-38	7.0		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.185	0.247	10.00	6.0
163-37	8.2		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.500	0.062	0.217	0.279	10.00	6.0
162-164	0.1		1.100	1.100	K	DN25	2.602	3.000	1.035	0.028	1.064		
164-165	22.2		0.750	0.750	K	DN32	1.135	3.000	0.197	1.054	1.251		
165-43	11.8		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.312	0.381	10.00	6.0
165-42	13.1		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.347	0.416	10.00	6.0
165-41	14.5		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.384	0.453	10.00	6.0
165-35	15.3		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.405	0.474	10.00	6.0
165-34	14.3		0.150	0.150	K	DN20	0.589	3.900	0.069	0.379	0.447	10.00	6.0
164-166	21.5		0.350	0.350	K	DN25	0.828	3.400	0.119	0.761	0.880		
166-50	5.2		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.036	0.050	10.00	5.8
166-49	6.4		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.044	0.058	10.00	5.8
166-48	7.5		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.052	0.066	10.00	5.8
166-47	8.5		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.059	0.073	10.00	5.8
166-46	9.6		0.070	0.070	K	DN20	0.275	3.500	0.013	0.067	0.080	10.00	5.8

Ανακυκλοφορία - Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Παροχή Υποδοχέα l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτημάτων mΥΣ	Τριβή Σωλήνων mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	ΔΡ Αντλ.Αν. mΥΣ	Δη Ανακυκλοφορίας m
1+136	7.1		0.020	0.020	K	DN20	0.080			0.006	0.006	10	1
136+137	75.2		0.107	0.107	K	DN20	0.422			1.062	1.062	10	8
138+139	74.5		0.076	0.076	K	DN20	0.298			0.570	0.570	10	8
140+141	63.8		0.065	0.065	K	DN20	0.255			0.373	0.373	10	8
141+142	5.5		0.003	0.003	K	DN20	0.012			0.000	0.000	10	8
141+143	12.4		0.007	0.007	K	DN20	0.028	1.400		0.002	0.002	10	8
144+145	32.6		0.015	0.015	K	DN20	0.059			0.016	0.016	10	8
148+149	51.3		0.052	0.052	K	DN20	0.205			0.205	0.205	10	8
150+151	71.2		0.072	0.072	K	DN20	0.284			0.504	0.504	10	8
152+153	48.1		0.027	0.027	K	DN20	0.107			0.063	0.063	10	8
154+155	46.2		0.047	0.047	K	DN20	0.185			0.154	0.154	10	8
155+157	5		0.003	0.003	K	DN20	0.011			0.000	0.000	10	8
158+159	31.8		0.032	0.032	K	DN20	0.127			0.056	0.056	10	8
159+160	1.9		0.001	0.001	K	DN20	0.004					10	8
159+161	4.9		0.003	0.003	K	DN20	0.011	1.800		0.000	0.000	10	8
162+163	22.9		0.023	0.023	K	DN20	0.091			0.023	0.023	10	8
164+165	22.2		0.023	0.023	K	DN20	0.089			0.021	0.021	10	8
164+166	21.5		0.016	0.016	K	DN20	0.064			0.012	0.012	10	8

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..5 :	26.628
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..6 :	26.089
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..7 :	26.080
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..8 :	26.069
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..11 :	25.974
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12 :	25.967
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..13 :	25.959
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..14 :	25.952
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..15 :	25.944
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..18 :	26.655
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..19 :	26.682
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..20 :	26.232
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..21 :	26.003
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24 :	27.525
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..25 :	27.534
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26 :	28.098
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..29 :	28.000
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..30 :	28.008
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..31 :	28.577
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..34 :	28.404
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..35 :	28.439
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..36 :	27.735
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..37 :	28.447

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..38	:	28.495
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..41	:	29.639
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..42	:	29.597
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..43	:	29.557
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..44	:	29.473
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..46	:	29.061
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..47	:	29.053
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..48	:	29.045
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..49	:	29.038
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..50	:	29.030
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..54	:	28.581
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..55	:	28.585
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..56	:	28.808
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..59	:	33.201
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..60	:	33.209
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..61	:	33.216
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..64	:	33.994
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..65	:	34.002
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..66	:	34.035
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..67	:	33.986
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..71	:	34.943
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..72	:	34.945
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..74	:	32.334
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..75	:	32.333
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..78	:	32.639
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..79	:	32.245
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..80	:	32.235
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..81	:	32.226
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..84	:	34.652
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..85	:	34.619
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..86	:	34.583
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..87	:	34.446
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..88	:	34.478
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..90	:	34.531
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..91	:	34.505
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..92	:	34.479
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..93	:	34.567
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..94	:	34.623
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..97	:	53.909
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..98	:	54.004
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..99	:	54.098
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..102	:	53.625
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..103	:	53.568
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..106	:	57.960
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..107	:	57.866
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..110	:	63.348
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..111	:	63.244
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..112	:	63.150
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..113	:	63.046
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..116	:	61.961
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..117	:	62.232

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..118	:	62.147
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..121	:	67.708
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..122	:	68.915
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..125	:	67.190
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..126	:	68.321
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..127	:	67.988
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..130	:	67.976
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..131	:	67.872
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..132	:	67.778
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..134	:	67.421
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..135	:	67.061
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--84	:	19.588
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--85	:	19.620
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--86	:	19.652
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--87	:	19.652
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--88	:	19.623
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--78	:	20.098
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--79	:	19.636
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--80	:	19.627
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--81	:	19.621
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--71	:	22.835
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--72	:	22.833
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--74	:	20.211
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--75	:	20.216
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--59	:	25.114
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--60	:	25.121
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--61	:	25.128
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--93	:	22.681
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--92	:	22.670
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--91	:	22.694
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--90	:	22.713
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--8	:	22.241
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--65	:	25.301
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--64	:	25.294
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--67	:	25.287
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--66	:	25.308
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--7	:	24.193
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--6	:	24.200
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--5	:	24.705
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--94	:	24.673
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--15	:	29.510
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--14	:	29.502
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--13	:	29.493
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--12	:	29.485
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--11	:	29.476
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--19	:	27.154
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--18	:	27.148
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--20	:	26.763
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--56	:	26.380
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--55	:	26.201
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--54	:	26.198

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--31	:	26.953
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--30	:	26.532
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--29	:	26.524
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--24	:	26.812
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--25	:	26.820
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--26	:	27.281
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--44	:	27.073
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--38	:	26.918
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--37	:	26.950
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--43	:	28.863
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--42	:	28.898
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--41	:	28.935
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--35	:	28.956
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--34	:	28.929
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--50	:	27.961
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--49	:	27.969
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--48	:	27.977
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--47	:	27.984
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--46	:	27.991
Δυσμενέστερος κλάδος	1..122	:	68.915

Προμέτρηση

A/A	Περιγραφή	Ποσότητα
	ΣΩΛΗΝΕΣ	
1	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN20 PP25X3,5 (m)	1572.10
2	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN25 PP32X4,4 (m)	141.90
3	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN32 PP40X5,5 (m)	827.10
4	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN40 PP50X6,9 (m)	448.30
5	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN50 PP63X8,6 (m)	14.30
6	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN65 PP75X10,3 (m)	96.10
7	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN80 PP90X12,3 (m)	17.90
8	Σωλήνας 5ης γενιάς PPR-R SDR7,4 DIN8077-78 DN100 PP110X15,1 (m)	94.30
	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
9	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN20 (τεμ.)	599
10	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN25 (τεμ.)	44
11	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN32 (τεμ.)	188
12	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN40 (τεμ.)	56
13	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN50 (τεμ.) (τεμ.)	4
14	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN65 (τεμ.)	5
15	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN80 (τεμ.)	1
16	Καμπύλη 90 μοιρών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN100 (τεμ.)	5
17	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN25 (τεμ.)	2
18	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN32 (τεμ.)	6
19	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN40 (τεμ.)	9
20	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN50 (τεμ.)	5

21	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN65 (τεμ.)	8
22	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN80 (τεμ.)	2
23	Ταφ 90 μοιρών αντ.ροών DIN8077-78 EN ISO15874 PN30 PPR125 DN100 (τεμ.)	7
24	Συλλέκτης DN20 2 παροχών 2ΧDN20 + 1ΧDN25 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες και εξαεριστικά (τεμ.)	2
25	Συλλέκτης DN20 2 παροχών 2ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
26	Συλλέκτης DN20 3 παροχών 3ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	5
27	Συλλέκτης DN20 5 παροχών 5ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
28	Συλλέκτης DN25 3 παροχών 3ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
29	Συλλέκτης DN25 5 παροχών 5ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	2
30	Συλλέκτης DN32 2 παροχών 2ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
31	Συλλέκτης DN32 3 παροχών 3ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	2
32	Συλλέκτης DN32 4 παροχών 4ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	5
33	Συλλέκτης DN32 5 παροχών 5ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	2
34	Συλλέκτης DN40 2 παροχών 2ΧDN32 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
35	Συλλέκτης DN40 3 παροχών 3ΧDN32 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
36	Συλλέκτης DN40 4 παροχών 3ΧDN20 + 1ΧDN25 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	3
37	Συλλέκτης DN40 5 παροχών 5ΧDN20 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	5
38	Συλλέκτης DN50 3 παροχών 3ΧDN32 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
39	Συλλέκτης DN65 5 παροχών 5ΧDN32 PN30 DIN8077-78 EN ISO 15874 PPR125 πλήρης με βάνες (τεμ.)	1
	ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	
40	Νυττήρας - μπαταρία	34
41	Κάταιον - κεφ. ομαδ. λουτρού	25
42	Λεκάνη - βαλβίδα εκπλυσης	24
43	Βρύση	2

Z1.2 Υδραυλικά κολυμβητικών δεξαμενών

34. Προμήθεια και εγκατάσταση υδραυλικού εξοπλισμού δικτύων κολυμβητικών δεξαμενών (δίκτυα στομιών, υπερχειλίσεων, πλήρωσης, πυθμένων)-Προμήθεια και εγκατάσταση νέου αμμόφιλτρου Φ2000-Προμήθεια και εγκατάσταση νέου αμμόφιλτρου Φ1200-Προμήθεια και εγκατάσταση νέου πληρωτικού υλικού αμμόφιλτρων-Εργασίες αποξήλωσης φίλτρων κεντρικής κολυμβητικής δεξαμενής, τοποθέτησης & σύνδεσης νέων φίλτρων. Κατασκευή νέου χειροκίνητου πεντάβανου ανά φίλτρο.

Υφιστάμενη κατάσταση

Κάθε κολυμβητική δεξαμενή διαθέτει το δικό της υδροστάσιο με ξεχωριστά κυκλώματα φίλτρανσης για την κεντρική και την βοηθητική κολυμβητική δεξαμενή.

Τα υδροστάσια είναι χωροθετημένα στο υπόγειο στον κοινό ενιαίο χώρο του μηχανοστασίου.

Κάθε υδροστάσιο φιλτράρει το νερό της αντίστοιχης κολυμβητικής δεξαμενής με τη χρήση αμμόφιλτρων.

Παράλληλα απολυμαίνει το νερό με δοσομετρικές αντλίες χημικών και θερμαίνει το νερό προσαγωγής σε κατάλληλη θερμοκρασία με την χρήση πλακοειδών εναλλακτών.

Πιο συγκεκριμένα είναι εγκατεστημένος ο παρακάτω εξοπλισμός:

Για την κεντρική κολυμβητική δεξαμενή είναι εγκατεστημένα σε δύο παράλληλους κλάδους τα εξής:

Κλάδος Α: 2 νέα αμμόφιλτρα καινούργια κατασκευής της εταιρείας Tara Filters σειρά TL κατασκευασμένα σύμφωνα με ευρωπαϊκές προδιαγραφές τα οποία ικανοποιούν την απαίτηση για ύψος κλίνης φίλτρανσης κατά DIN ($\geq 1,2m$).

Είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο EN 13123-3 και τα πρότυπα DIN 1882 και DIN19643.

Η εξωτερική βαφή προστασίας είναι RAL5015.

Τα χαρακτηριστικά των νέων φίλτρων του Α κλάδου του υδροστασίου της κεντρικής κολυμβητικής δεξαμενής είναι τα εξής:

- Διατομή Φ2000 (2 x Φ2000 για την κεντρική πισίνα).
- Κατασκευασμένο από υαλόνημα (fiberglass) και πολυεστερικά (polyester) εξαρτήματα.
- Υδραυλικό δίκτυωμα (εσωτερικά και αναμονές) από PVC πίεσεως.
- 6 bar πίεση λειτουργίας.
- Υλικό κατασκευής πλάκας ακροφυσίων και χοάνης: GRP.
- Μέγεθος παραθύρου θέασης: DN200.
- Φλαντζωτή υδραυλική σύνδεση Φ140.
- Διήθηση 40m³/h/m².
- Κλίση διήθησης 1.2m (ύψος διάστρωσης άμμου μετρούμενο από τον διαχύτη του πάτου)
- Ανθρωποθυρίδα Φ400.
- Εξαεριστικό και μανόμετρο.
- Χωρίς βαμμένες επιφάνειες.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C.
- 5 βανο, βάνες πεταλούδα με βάνες πεταλούδα PVC DN125/Φ140.

Κλάδος Β: δύο(2) μεταλλικά αμμόφιλτρα διαμέτρου Φ1800 τα οποία θα πρέπει να αντικατασταθούν με

νέα μαζί με το πεντάβανο το συλλέκτη και το δίκτυο σωληνώσεων που τα εξυπηρετεί.

Τα δύο ζεύγη των φίλτρων είναι συνδεδεμένα σε παράλληλη διάταξη στον χώρο του υδροστασίου σε συνδυασμό με πιεστικό συγκρότημα με τρεις αντλίες φίλτρανσης (2 εν λειτουργία και 1 εφεδρεία) $240\text{m}^3/\text{h}$ @ $35\text{m}\Psi$ και δύο πλακοειδείς εναλλάκτες, αποκλειστικά για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης της κεντρικής κολυμβητικής δεξαμενής.

Το κοινό πιεστικό συγκρότημα τροφοδοτεί δύο ξεχωριστούς κλάδους φίλτρανσης-χλωρίωσης-θέρμανσης (2 εν παραλλήλω φίλτρα και ένας εναλλάκτης θερμότητας ανά κλάδο) και εν συνεχεία τροφοδοτεί τα στόμια της πισίνας.

Για την βοηθητική κολυμβητική δεξαμενή είναι εγκατεστημένα ένα (1) προς αντικατάσταση μεταλλικό αμμόφιλτρο διαμέτρου $\Phi 1050$ στον χώρο του υδροστασίου σε συνδυασμό με πιεστικό συγκρότημα με δύο αντλίες φίλτρανσης (1 εν λειτουργία και 1 εφεδρεία) $40\text{m}^3/\text{h}$ @ $21\text{m}\Psi$ και έναν πλακοειδή εναλλάκτη, αποκλειστικά για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης της μικρής πισίνας.

Το κοινό πιεστικό συγκρότημα τροφοδοτεί έναν κλάδο φίλτρανσης-χλωρίωσης-θέρμανσης (1 φίλτρο και ένας εναλλάκτης θερμότητας στον κλάδο) και εν συνεχεία τροφοδοτεί τα στόμια της πισίνας.

Στην κεντρική κολυμβητική δεξαμενή υπάρχουν εγκατεστημένα 40 στόμια προσαγωγής νερού ενώ στην βοηθητική κολυμβητική δεξαμενή 4 στόμια

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να βελτιστοποιηθεί με βάση τις τελικές συνθήκες εγκατάστασης του.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει η προσφορά να συνοδεύονται από υπολογισμούς από του οποίους θα προκύπτει η βέλτιστη λειτουργία του υδραυλικού δικτύου μετά και την εγκατάσταση του νέου εξοπλισμού μετά των ειδικών εξαρτημάτων του. δεδομένου του ότι πρόκειται για νέο παράλληλο δίκτυο το οποίο θα πρέπει να συνεργάζεται – ενσωματώνεται αποτελεσματικά στην υφιστάμενη εγκατάσταση.

Οι υπολογισμοί θα είναι επί των πραγματικών στοιχείων της υλοποίησης του συστήματος δηλαδή επιπέδου μελέτης εφαρμογής, θα κατατεθούν στην υπηρεσία προς έγκριση μαζί με τον προτεινόμενο εξοπλισμό.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην υλοποίηση του νέου κλάδου Β της μεγάλης κολυμβητικής δεξαμενής αφού ο νέος θα είναι σε παράλληλη διάταξη με τον ήδη νέο κλάδο Α έτσι ώστε η λειτουργία του συνόλου των νέων φίλτρων μετά την εγκατάσταση αυτών του κλάδου Β να μην παρουσιάζει ανομοιογένεια ως προς την πτώση πίεσης, την ταχύτητα και την παροχή του υδραυλικού δικτύου.

Τα υπό προμήθεια είδη θα παραδοθούν εγκατεστημένα έτοιμα προς λειτουργία, ο ανάδοχος θα θέσει το σύστημα σε δοκιμαστική λειτουργία με δικές του δαπάνες προσωπικού και θα πιστοποιηθεί η λειτουργία του σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρούσης και την προσφοράς του προμηθευτή.

Προκειμένου να υλοποιηθεί η νέα εγκατάσταση θα πρέπει ο ανάδοχος να αποξηλώσει την υφιστάμενη εγκατάσταση και τον προς αντικατάσταση υφιστάμενο εξοπλισμό καθώς και ότι απαιτείται για την απομάκρυνση του προς αντικατάσταση εξοπλισμού από το χώρο και την εισαγωγή του νέου εξοπλισμού, ο παλιός εξοπλισμός θα παραδοθεί σε μέρος καθ' υπόδειξη της υπηρεσίας ενώ ο ανάδοχος θα αποκαταστήσει στις αρχικές προδιαγραφές του οτιδήποτε χρειαστεί να αποξηλώσει ή μετακινήσει προκειμένου να εκτελέσει τις εργασίες του.

Οι προδιαγραφές της παρούσας είναι οι ελάχιστες απαιτούμενες, ο κάθε ανάδοχος μπορεί να

καταθέσει προσφορά με βελτιωμένες προδιαγραφές.

Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος θα καταθέσει πλήρη φάκελο από τον οποίο θα προκύπτουν με σαφήνεια το σύνολο των προδιαγραφών του βασικού προσφερόμενου εξοπλισμού συνοδευόμενο από τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών του ενώ παράλληλα θα επισυνάπτεται τεύχος υπολογισμών από το οποίο θα προκύπτει η ορθού επιλογή του εξοπλισμού και η διαστασιολόγηση του.

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να επισκεφθούν τους χώρους της εγκατάστασης για να έχουν άμεση εμπειρία των λεπτομερειών της υφιστάμενης εγκατάστασης, επί ποινή αποκλεισμού θα επισυνάπτεται της προσφοράς τους υπεύθυνη δήλωση ότι έλαβαν γνώση όλων των λεπτομερειών της εγκατάστασης οι οποίες ελήφθησαν υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς.

Για την αναβάθμιση της εγκατάστασης προβλέπεται η προμήθεια:

- Προμήθεια 2 νέων αμμόφιλτρων υψηλών προδιαγραφών αντίστοιχων αυτών των φίλτρων του πρώτου κλάδου μετά των παρελκομένων αυτών, προς αντικατάσταση των 2 φίλτρων του δεύτερου κλάδου της κεντρικής κολυμβητικής δεξαμενής.
- Προμήθεια 1 νέου αμμόφιλτρου υψηλών προδιαγραφών αντίστοιχων αυτών των φίλτρων του πρώτου κλάδου της μεγάλης κολυμβητικής δεξαμενής, μετά των παρελκομένων αυτών, προς αντικατάσταση του φίλτρου του κλάδου της βοηθητικής κολυμβητικής δεξαμενής.
- Προμήθεια πληρωτικού υλικού – μέσου φίλτρανσης για τα προς αντικατάσταση φίλτρα των κολυμβητικών δεξαμενών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση νέων δικτύων φίλτρανσης των κολυμβητικών δεξαμενών συμπεριλαμβανομένων βανοειδών και νέων στομιών προσαγωγής.
- Προμήθεια και εγκατάσταση νέων δικτύων υπερχειλίσεων πλήρωσης και πυθμένων των κολυμβητικών δεξαμενών.

Οι σωληνώσεις θα είναι ίδιας διατομής (ή και μεγαλύτερες) με τις υφιστάμενες, με τον ανάδοχο να πρέπει να εξασφαλίσει πως η νέα εγκατάσταση δεν θα υπολείπεται παροχής.

Ανάλογα της τελικής εγκατάστασης που θα κατασκευαστεί θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν τυχόν δυσμενείς αλλαγές που θα απαιτούσαν διαφοροποίηση μεγέθους δικτύου (σωλήνες και βανοειδή) – με ευθύνη του αναδόχου.

Τα υφιστάμενα φίλτρα κρίνονται μερικώς ανεπαρκή, καθώς για την εξασφάλιση της ελάχιστης ανακυκλοφορίας (1 ανακυκλοφορία / 4ώρες στην κεντρική πισίνα) θα απαιτηθεί:

Για την κεντρική κολυμβητική δεξαμενή διαστάσεων 25,03m x 33,33m x 2,10m = 1752m³ / 4 ≈ 440m³/h.

Μοιράζοντας το νερό σε 4 φίλτρα απαιτούνται φίλτρα με ικανότητα παροχής 110m³/h για μέγιστη διήθηση 40m³/h/m².

Τα υπό προμήθεια νέα φίλτρα θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον Φ2000.

Με την παρούσα προμήθεια αντικαθίστανται τα εναπομείναντα 2 από τα 4 συνολικά φίλτρα της εγκατάστασης τα οποία αποτελούν το πρώτο ζεύγος της εγκατάστασης η οποία εξυπηρετεί τη κεντρική κολυμβητική δεξαμενή.

Η εγκατάσταση των νέων φίλτρων θα υλοποιηθεί με τις υφιστάμενες αντλίες ανακυκλοφορίας.

Η ονομαστική τους λειτουργία είναι στα 240m³/h/35mΥΣ, πού όμως σε περίπτωση φραγμού των φίλτρων (οποιοδήποτε) θα περιορίσει την παροχή και θα ανεβάσει πίεση στο μέγιστό που δύναται να παρέχει η αντλία, ήτοι 48mΥΣ.

Επομένως, επιλέγονται φίλτρα που μπορούν να ικανοποιήσουν την συνθήκη αυτή (ελάχιστο τα 6bar).

Όσον αφορά την βοηθητική κολυμβητική δεξαμενή η οποία έχει διαστάσεις 12,5m x 10m x 0,7m = 87,5m³ απαιτείται 1 ανακυκλοφορία/2 ώρες.

Φιλτράροντας το νερό σε ένα φίλτρο απαιτείται να προμηθευτεί νέο αμμόφιλτρο με ικανότητα παροχής 43,75m³/h για μέγιστη διήθηση 40m³/h/m².

Το υπό προμήθεια νέο φίλτρο της βοηθητικής κολυμβητικής δεξαμενής θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον Φ1200 και θα τροφοδοτηθεί από τις υφιστάμενες αντλίες ανακυκλοφορίας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία των αντλιών ανακυκλοφορίας της μικρής πισίνας προκύπτει απαίτηση για αμμόφιλτρο μέγιστης πίεσης λειτουργίας τα 4bar.

Τελικώς, για τη σωστή φίλτραση επιλέγονται φίλτρα με ύψος κλίνης φίλτρασης κατά DIN (≥1,2m) για βέλτιστο αποτέλεσμα και διάμετρο που να ικανοποιεί εσωτερική ροή 40m³/h/m².

Συνοπτικά οι εργασίες που πρόκειται να πραγματοποιηθούν είναι:

Αποξήλωση όλου του υφιστάμενου εξοπλισμού (αμμόφιλτρα, σωλήνες, βανοειδή κ.λ.π.)

Προμήθεια και τοποθέτηση νέων αμμόφιλτρων και δικτύων σύνδεσής τους με τον απαραίτητο εξοπλισμό (Σωλήνες, εξαρτήματα, βάνες, μανόμετρα, αισθητήρια, κλπ)

Προμήθεια και τοποθέτηση νέου πληρωτικού υλικού των αμμόφιλτρων (ήτοι γυάλινη ενεργοποιημένη άμμος AFMng).

Προμήθεια και εγκατάσταση υλικών για την κατασκευή, στο σύνολό τους, των δικτύων φίλτρασης, υπερχειλίσης, πλήρωσης των κολυμβητικών δεξαμενών (συμπεριλαμβανομένου νέων στομιών προσαγωγής για τις πισίνες).

Προμήθεια και εγκατάσταση νέων συστημάτων χλωρίωσης για τις κολυμβητικές δεξαμενές.

Αμμόφιλτρα κεντρικής κολυμβητικής δεξαμενής

Τα αμμόφιλτρα πρέπει να είναι ποιοτικά και κατασκευασμένα σύμφωνα με ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Απαίτηση για ικανοποίηση για ύψος κλίνης φίλτρασης κατά DIN (≥1,2m).

Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο EN 13123-3 και τα πρότυπα DIN 1882 και DIN19643.

Η εξωτερική βαφή προστασίας θα πρέπει να είναι RAL5015.

Τα χαρακτηριστικά των φίλτρων της κεντρικής κολυμβητικής δεξαμενής είναι τα εξής:

- Διατομή Φ2000 (4 x Φ2000 για την κεντρική πισίνα στην πλήρη αναβάθμιση του εξοπλισμού).
- Κατασκευασμένο από υαλόνημα (fiberglass) και πολυεστερικά (polyester) εξαρτήματα.
- Υδραυλικό δίκτυωμα (εσωτερικά και αναμονές) από PVC πίεσεως.
- 6bar πίεση λειτουργίας.
- Υλικό κατασκευής πλάκας ακροφυσίων και χοάνης: GRP
- Μέγεθος παραθύρου θέασης: DN200
- Φλαντζωτή υδραυλική σύνδεση Φ140
- Διήθηση 40m³/h/m²

- Ανθρωποθυρίδα Φ400
- Εξαεριστικό και μανόμετρο
- Χωρίς βαμμένες επιφάνειες
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C
- 5 βανο, βάνες πεταλούδα με βάνες πεταλούδα PVC DN125

Αμμόφιλτρα βοηθητικής κολυμβητικής δεξαμενής

Το αμμόφιλτρο πρέπει να είναι ποιοτικό και κατασκευασμένο σύμφωνα με ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Απαιτήση για ικανοποίηση για ύψος κλίνης φίλτρανσης κατά DIN ($\geq 1,2m$).

Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 13123-3 και τα πρότυπα DIN 1882 και DIN19643.

Η εξωτερική βαφή προστασίας θα πρέπει να είναι RAL5015.

Τα χαρακτηριστικά του φίλτρου της βοηθητικής κολυμβητικής δεξαμενής είναι τα εξής:

- Διατομή Φ1200 (1 x Φ1200 για την βοηθητική πισίνα στην πλήρη αναβάθμιση του εξοπλισμού).
- Κατασκευασμένο από υαλόνημα (fiberglass) και πολυεστερικά (polyester) εξαρτήματα.
- Υδραυλικό δίκτυωμα (εσωτερικά και αναμονές) από PVC πίεσεως.
- 4bar πίεση λειτουργίας.
- Υλικό κατασκευής πλάκας ακροφυσίων και χοάνης: GRP
- Μέγεθος παραθύρου θέασης: DN200
- Φλαντζωτή υδραυλική σύνδεση Φ110
- Διήθηση $40m^3/h/m^2$
- Ανθρωποθυρίδα Φ400
- Εξαεριστικό και μανόμετρο
- Χωρίς βαμμένες επιφάνειες
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C

Πληρωτικό υλικό αμμόφιλτρων κολυμβητικών δεξαμενών

Το πληρωτικό υλικό των φίλτρων θα είναι ενεργοποιημένη γυάλινη άμμος AFM_{ng}.

Το προμηθευόμενο πληρωτικό υλικό θα πρέπει να παράγεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9001, να είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα για κολυμβητικές δεξαμενές και πόσιμο νερό και να διαθέτει πιστοποιήσεις NSF50 και NSF61.

Το πληρωτικό υλικό θα πρέπει να αποτελείται από πράσινο και καφέ γυαλί το οποίο υπόκεινται σε διαδικασία ενεργοποίησης, η οποία το καθιστά αυτό – αποστειρωμένο (αποτρέπεται η ανάπτυξη βακτηρίων) με αναβαθμισμένες αποδόσεις όσον αφορά την φίλτρανση.

Το υλικό πλήρωσης θα πρέπει να φιλτράρει τουλάχιστον 30% περισσότερες οργανικές ενώσεις σε σύγκριση με την χαλαζιακή άμμο.

Επίσης το πληρωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι βιοανθεκτικό, που σημαίνει ότι

θα πρέπει να αποτρέπει την ανάπτυξη βακτηρίων, ιών και άλλων παθογενών οργανισμών (αποτροπή σχηματισμού βιοφίλμ στην επιφάνεια του πληρωτικού υλικού).

Όσον αφορά την διαστρωμάτωση του πληρωτικού υλικού στα φίλτρα των κολυμβητικών δεξαμενών θα ακολουθηθούν τα παρακάτω.

Η πάνω στρώση θα είναι κοκκομετρίας 0,4 έως 0,7mm μέγεθος κόκκου σε ποσοστό 50%.

Η μεσαία στρώση θα είναι κοκκομετρίας 0,7 έως 2.0mm μέγεθος κόκκου σε ποσοστό 25%.

Η κάτω στρώση θα είναι κοκκομετρίας 2.0 έως 4.0mm μέγεθος κόκκου σε ποσοστό 25%.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι προδιαγραφές του υπό προμήθεια πληρωτικού υλικού (κοκκομετρίας 0,4 έως 0,7mm) για τα αμμόφιλτρα των κολυμβητικών δεξαμενών.

Πυκνότητα: 1250 kg/m³.

Ενεργός διάμετρος: 0.46 mm.

Σκληρότητα: >7 mohs.

Σφαιρικότητα: >0.8.

Καμπυλότητα: >0.6.

Συντελεστής ομοιομορφίας: <1,5 έως 1,7.

Ειδικό βάρος: 2,4 kg/l.

Καθαρότητα: 99,95%.

Περιεκτικότητα σε οργανικά: <50 ppm.

Υδραυλικά δίκτυα

Η ανακατασκευή των δικτύων φίλτρασης, υπερχειλίσης και πλήρωσης των κολυμβητικών δεξαμενών θα γίνει από σωλήνες PVC-U πιέσεως 10atm (EN1452-2).

Όλα τα νέα υδραυλικά κυκλώματα θα στηριχτούν κατάλληλα και θα συνδεθούν στα νέα στόμια προσαγωγής της κάθε κολυμβητικής δεξαμενής.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων PVC-U που θα χρησιμοποιηθούν αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

ΣΩΛΗΝΕΣ – PVC PN 10 bar			
Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di	Βάρος σωλήνα
mm	mm	mm	kg/m
63	3,0	57,0	0,8
75	3,6	67,8	1,2
90	4,3	81,4	1,7
110	5,3	99,4	2,6
125	6,0	113,0	3,3
140	6,7	126,6	4,1
160	7,7	144,6	5,5
200	9,6	180,8	6,9

225	10,8	203,4	8,5
-----	------	-------	-----

Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

Βαλβίδες διακοπής – Σφαιρικές & τύπου πεταλούδας

Οι βαλβίδες διακοπής θα είναι τύπου πεταλούδας ονομαστικής πίεσεως PN10 με το νερό σε θερμοκρασία 20°C για διατομές μεταξύ DN65 και DN200.

Θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN ISO 16136, EN ISO 1452, EN ISO 5493.

Θα μπορούν να λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεταξύ 0°C ÷ 60°C.

Το χειριστήριο θα είναι τύπου μοχλού και θα φέρουν διάταξη σταθεροποίησης σε επιλεγμένες θέσεις.

Ο δίσκος και το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένα από PVC-U.

Η έδρα θα είναι από EPDM, ενώ ο άξονάς τους θα είναι κατασκευασμένος από ψευδαργυρωμένο ανθρακούχο χάλυβα C45 (Zinc plated carbon steel).

Το καρέ των βαλβίδων το οποίο είναι κατασκευασμένο από ψευδαργυρωμένο χάλυβα είναι απόλυτα στεγανό σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 5211: DN 40 ÷ 65: 11 mm DN 80 ÷ 100: 14 mm DN 125 ÷ 150: 17 mm DN 200: 22 mm.

Για διατομές από DN15 έως DN50 θα χρησιμοποιηθούν σφαιρικές βαλβίδες διακοπής ονομαστικής πίεσεως PN16 με το νερό σε θερμοκρασία 20°C, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9393.

Θα είναι κατασκευασμένες από PVC-U και θα φέρουν λυόμενους συνδέσμους (ρακόρ) στις δύο άκρες τους για εύκολη αποσυναρμολόγηση και συντήρησή τους.

Θα μπορούν να λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεταξύ 0°C ÷ 60°C.

Το χειριστήριο θα είναι τύπου μοχλού και θα φέρουν διάταξη σταθεροποίησης σε επιλεγμένες θέσεις.

Το υλικό κατασκευής των βαλβίδων διακοπής θα είναι συμβατό για χρήση τους σε δίκτυα πόσιμου νερού σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ - Φλάντζες)

Στα δίκτυα σωληνώσεων που θα κατασκευαστούν θα παρεμβάλλονται λυόμενοι σύνδεσμοι:

- Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.
- Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.

Στις συνδέσεις των επί μέρους εξαρτημάτων και των υδραυλικών δικτύων των κολυμβητικών δεξαμενών θα χρησιμοποιηθούν φλάντζες κατασκευασμένες από PVC, κατά DIN 2999.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ (υλικό PVC) με κωνική έδραση.

Για διατομές έως και DN65 οι φλάντζες θα διαθέτουν τέσσερις (4) τρύπες, ενώ για διατομές έως DN200 θα διαθέτουν 8 τρύπες.

Όλες οι φλάντζες θα είναι PN10 και θα είναι κατάλληλες να λειτουργούν μέχρι και θερμοκρασίες 60°C.

Μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι ανοξείδωτα, τύπου γλυκερίνης για την αποφυγή καταπόνησης του μηχανισμού ένδειξης, ακρίβεια και μακροζωία .

Η διάμετρος δίσκου θα είναι 63mm και για περιοχή πιέσεων κατάλληλη με το δίκτυο όπου τοποθετούνται (0-10bar), υποδοχή συνδέσεως 1/4", κάτω ή πίσω ουράς ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης.

Κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από ορειχάλκινο κρουνό διατομής 1/4" με τις εξής θέσεις:

- Απομόνωσης του μανομέτρου και εξαερισμού αυτού προς το περιβάλλον.
- Θέση κανονικής λειτουργίας.
- Απομόνωση του μανομέτρου και εξαερισμού του δικτύου προς το περιβάλλον.

Στόμια κολυμβητικών δεξαμενών

Θα αντικατασταθούν τα στόμια προσαγωγής νερού στις κολυμβητικές δεξαμενές.

Τα νέα στόμια θα έχουν σπείρωμα εξωτερικής διαμέτρου 2".

Το υλικό κατασκευής τους θα είναι ABS και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 16582-1 & EN 16713-2.

Τα στόμια θα έχουν ονομαστική πίεση λειτουργίας τα 6 bar.

Θα έχουν την δυνατότητα ρύθμιση της παροχής και ρύθμιση της κατεύθυνσης ροής του νερού.

35. Σύστημα ρύθμισης ποιότητας νερού μεγάλης και μικρής κολυμβητικής δεξαμενής.

Όσον αφορά το νέο σύστημα χλωρίωσης των κολυμβητικών δεξαμενών του κολυμβητήριου του Δήμου Καρπενησίου και προκειμένου να επιτευχθεί η σωστή εξυγίανση του νερού ανακυκλοφορίας επιλέγεται ο αυτόματος προσδιορισμός του ελεύθερου χλωρίου κατά την αμπερομετρική μέθοδο και αισθητήριο χλωρίου κλειστού τύπου (μέθοδος ανάλυσης DPD1).

Η αμπερομετρική μέθοδος προσδιορισμού του ελεύθερου χλωρίου είναι αξιόπιστη με υψηλό ποσοστό ακρίβειας και είναι συμβατή με τη μέθοδο DPD1 που χρησιμοποιούν τα πιστοποιημένα εργαστήρια για τον έλεγχο της ποιότητας του νερού των δημοσίων κολυμβητηρίων.

Η απόδοση και τα αποτελέσματα λειτουργίας ελέγχονται και επιβεβαιώνονται από τη μέτρηση OPR.

Η σταθεροποίηση των τιμών του PH γίνεται αυτόματα από τον έλεγχο/ μέτρηση αυτών.

Μέσω των αυτόματων συστημάτων εξυγίανσης του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών, γίνεται αυτόματα η σταθεροποίηση των τιμών του PH και του χλωρίου.

Ως μέσω εξυγίανσης θα χρησιμοποιηθεί το υποχλωριώδες νάτριο με συγκέντρωση 12- 14% και για την σταθεροποίηση του PH θετικό οξύ 30 - 50 % .

Η κάθε μονάδα χλωρίωσης για την κεντρική και την βοηθητική κολυμβητική δεξαμενή θα αποτελείται από:

- I. Τον τοπικό υπολογιστή μέτρησης / ρύθμισης ελεύθερου χλωρίου , PH , ORP.
- II. Ηλεκτρόδιο PH.
- III. Ηλεκτρόδιο ORP.
- IV. Θήκη εμβύθισης ηλεκτροδίων PH & ORP.
- V. Επιτηρητής ροής δείγματος.
- VI. Δοσομετρική αντλία υποχλωριώδους νατρίου.
- VII. Δοσομετρική αντλία θειικού οξέος ή υδροχλωρικού οξέος.
- VIII. Δοσομετρική αντλία αλγεοκτόνου.
- IX. Δοσομετρική αντλία κροκκιδωτικού.
- X. Εξαρτήματα καλής λειτουργίας δοσομέτρησης χημικών όπως π.χ. Βαλβίδες, εγχύσεις κ.α.
- XI. Δύο χρονικά για τη λειτουργία των περισταλτικών αντλιών αλγεοκτόνου και κροκκιδωτικού.

Ο ψηφιακός τοπικός πολυμετρικός υπολογιστής θα είναι νέας γενιάς με μεγάλη ευκρινή οθόνη και θα έχει τις παρακάτω λειτουργίες - δυνατότητες:

- I. Ελάχιστοι παράμετροι: Ελεύθερο χλώριο, οργανικό και ανόργανο, PH, ORP.
- II. Απομακρυσμένες συνδέσεις: Wi-Fi, δυνατότητα σύνδεσης με εφαρμογή διαθέσιμη στο google playstore ή Appstore – 2GHz IEE.
- III. Απομακρυσμένος έλεγχος: smartphone ή tablet.
- IV. Προβολή παραμέτρων: Ταυτόχρονη προβολή αισθητηρίων.
- V. Λειτουργία: Αυτόματη – Χειροκίνητη – Διακοπή.
- VI. Υστέρηση: Προγραμματιζόμενη για κάθε setpoint.
- VII. Οθόνη: TFT.
- VIII. Συναγερμοί: Για κάθε setpoint.
- IX. Έλεγχος ροής: Ενσωματωμένο αισθητήριο ροής που σταματά τη λειτουργία σε περίπτωση που σταματήσουν οι αντλίες ανακυκλοφορίας.
- X. Χρόνος δοσομέτρησης: Ρύθμιση μέγιστου χρόνου δοσομέτρησης χημικών.

Αντίστοιχα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υπό προμήθεια πολυμετρικού υπολογιστή φαίνονται παρακάτω:

- I. Τροφοδοσία: 100-240 Vac.
- II. Σύνδεση αισθητηρίων: Plug & Play.
- III. Πεδία μέτρησης: PH 0-14, ORP 999mV.
- IV. Έξοδοι: 4-20mA proportional για κάθε μέτρηση.
- V. Setpoint: 4 ελεύθερες επαφές max 5^A.
- VI. Κουτί: IP65 , ABV V0.

Οι δοσομετρικές αντλίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τελευταίας τεχνολογίας της ψηφιακής δοσομέτρησης.

Θα έχουν ένα ισχυρό βηματικό κινητήρα κλιμακωτής περιστροφικής κίνησης, εσωτερικό έλεγχο ταχύτητας εμβολισμών και πλήρες μήκος εμβολισμού ακόμη και σε μικρή ταχύτητα.

Τα υλικά των μερών των δοσομετρικών αντλιών, κεφαλή, παρεμβύσματα, σφαίρα , σωληνάκι, θα είναι σύμφωνα με πίνακα του κατασκευαστή, ο οποίος θα επισυνάπτεται.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια δοσομετρικών αντλιών των συστημάτων χλωρίωσης των κολυμβητικών δεξαμενών (δοσομετρικές αντλίες χλωρίου / οξέως / κροκκιδωτικού / αλγεοκτόνου).

- I. Παροχή – Μανομετρικό αντλίες χλωρίου/οξέως: 15lt/h @ 4bar.
- II. Παροχή – Μανομετρικό αντλίες κροκιδωτικού/αλγεοκτόνου: 6lt/h @ 10bar.
- III. Ψηφιακή δοσομέτρηση: Εσωτερικός έλεγχος ταχύτητας εμβολισμού και συχνότητας.
- IV. Βάση τοποθέτησης: Περιλαμβάνεται.
- V. Ρύθμιση παροχής: 0,1 – 100%.
- VI. Τρόπος λειτουργίας: Χειροκίνητος/παλμικός (1:n).
- VII. Είσοδος για εξωτερική παύση: Περιλαμβάνεται.
- VIII. Είσοδος για παλμικό έλεγχο: Περιλαμβάνεται.
- IX. Είσοδος για χαμηλή στάθμη: Περιλαμβάνεται.

Τις δοσομετρικές αντλίες θα συνδέουν: ποδοβαλβίδα με βαρίδι. Βαλβίδα έγχυσης, σωλήνας 2m.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία του εξοπλισμού που θα πρέπει να συνοδεύει τα υπό προμήθεια σύστημα χλωρίωσης.

Ηλεκτρόδιο PH

- Υλικό κατασκευής: Epoxy ή Glass.
- Πεδίο μέτρησης: 0 – 14 PH.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 6 bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 60°C.
- Σύνδεση: BNC.
- Καλώδιο: 5 m

Ηλεκτρόδιο ORP

- Υλικό κατασκευής: Epoxy ή Glass.
- Πεδίο μέτρησης: ± 2000 mV.
- Μέγιστη πίεσης λειτουργίας: 6 bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 60°C.
- Σύνδεση: BNC.
- Καλώδιο: 5 m

Θήκη εμβύθισης

- Υλικό κατασκευής: Plexy ή Glass.
- Υποδοχή: 1 x Ηλεκτρόδιο PH, 1 x Ηλεκτρόδιο ORP.
- Επιτηρητής ροής: ενσωματωμένος.
- Μέγιστη πίεσης λειτουργίας: 5 bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 50°C.
- Ρύθμιση: ποσότητα δείγματος.

Αμπερομετρικό αισθητήριο χλωρίου κλειστού τύπου

- Παράμετροι μέτρησης: Ανόργανο και οργανικό χλώριο.
- Εύρος μέτρησης: 0 – 20 ppm.
- Ανάλυση: 0,01.
- Σύστημα μέτρησης: 2 – ηλεκτροδίων αμπερομετρικά καλυμμένα με ημιπερατή μεμβράνη.
- Μέθοδος ανάλυσης: DPD 1.
- PH εύρος μέτρησης: 4 – 11.

- Αντιστάθμιση θερμοκρασίας: Αυτόματα.
- Πίεση λειτουργίας: 1 bar.
- Απαιτούμενη ροή: 30 – 40 lt/h
- Διαστάσεις: 25mm x 175mm.

Ο ανάδοχος θα εγκαταστήσει και θα παραδώσει τον εξοπλισμό σε πλήρη λειτουργία σύμφωνα με τους κανόνες καλής εκτέλεσης.

Για την εγκατάσταση στα επιλεγμένα σημεία έγχυσης θα χρησιμοποιηθούν βαλβίδες έγχυσης φτιαγμένες από υλικό σύμφωνα με τον πίνακα του κατασκευαστή των δοσομετρικών αντλιών.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι από σωληνάκια κατάλληλα για το υλικό που θα παρέχουν και η διάμετρός τους θα καθορίζεται από τον κατασκευαστή των αντλιών.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και η εκπαίδευση του προσωπικού του κολυμβητηρίου ως προς τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να καταθέσει πλήρη φάκελο για τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιήσει στην υπηρεσία από τον οποίο θα πρέπει να προκύπτει ότι ικανοποιούνται τα οριζόμενα στην παρούσα προς έγκριση προ της παραγγελίας του.

Ζ1.3 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

36. Εγκατάσταση νέου δικτύου αεραγωγών προσαγωγής στην κεντρική αίθουσα - τζάμια, σύνδεση με δίκτυο ΚΚΜ προς αντικατάσταση του υφιστάμενου, αποξήλωση υφιστάμενου δικτύου

Το δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής αέρα των Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων προς τα στόμια της νότιας όψης του κτιρίου είναι σε κακή κατάσταση λόγω παλαιότητας και σοβαρών φθορών και εκτός λειτουργίας. Κρίνεται απαραίτητη η αποξήλωσή του και η εγκατάσταση νέων καναλιών αέρα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη ροή στους χώρους των κολυμβητικών δεξαμενών.

Το έντονο διαβρωτικό περιβάλλον που επικρατεί στους χώρους του Υδροστασίου και στους μηχανοδιαδρόμους κάτω από τις κολυμβητικές δεξαμενές έχουν δημιουργήσει τα σοβαρότερα προβλήματα στο υφιστάμενο δίκτυο.

Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να τηρηθούν τα ελάχιστα αναφερόμενα όσον αφορά τις παρακάτω προδιαγραφές έτσι ώστε να προστατευτεί η εγκατάσταση από μελλοντικά παρόμοια προβλήματα.

Οι αεραγωγοί που θα προμηθευτούν και θα εγκατασταθούν θα είναι γενικά ορθογωνικής διατομής και θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, ως εξής:

Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 600 mm	0.6 mm
251 μέχρι 850 mm	0.8 mm
451 μέχρι 1350 mm	1.0 mm
Πάνω από 1360 mm	1.25 mm

Οι αεραγωγοί θα φέρουν επίστρωση ψευδαργύρου συνολικού πάχους τουλάχιστον 16μm ανά πλευρά και συνολικού βάρους ψευδαργύρωσης, αθροιστικά και από τις δύο πλευρές, 275 gr/m² (DX51D+Z – EN10346).

Η συγκεκριμένη ποιότητα γαλβανισμένου χάλυβα θα προσφέρει επιπλέον προστασία στην εγκατάσταση έναντι των διαβρώσεων.

Αντοχή σε εφελκυσμό τουλάχιστον: $R_m = 270-500$ Mpa.

Η χημική σύσταση του γαλβανισμένου χάλυβα DX51D+Z φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

DX51D+Z EN 10346	
C (%)	≤ 0.180
Mn (%)	≤ 1.200
P (%)	≤ 0.120
S (%)	≤ 0.045
Si (&)	≤ 0.500
Ti (%)	≤ 0.300

Οι συνδέσεις των διαφόρων κομματιών των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται με τον

σχηματισμό φλάντζας. Η φλάντζα θα σχηματίζεται με το δίπλωμα των χειλών του άκρου του αεραγωγού για να ενσωματώσουν τυποποιημένο γαλβανισμένο τεμάχιο (λάμα) με οπές για κοχλίες.

Μεταξύ δύο φλαντζών θα παρεμβάλλεται αεροστεγές παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστομερές το οποίο δεν θα υπόκειται σε γήρανση (σκλήρυνση ή αποκόλληση σωματιδίων) για την διάρκεια ζωής των αεραγωγών.

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στραντζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές εκτός από τα τμήματα που η μεγαλύτερη διάσταση δεν ξεπερνά τα 60 cm.

Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 86 cm και πλέον δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μεγαλύτερου μήκους από 1,2 m.

Τα τμήματα της κατασκευής και των στηριγμάτων των αεραγωγών από μορφοσίδηρο, θα προστατεύονται καλά από την διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου.

Η επιστροφή αυτή θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών των καλυπτομένων από τα ελάσματα μετά την συναρμογή.

Η μόνωση των αεραγωγών θα γίνει τουλάχιστον με πλάκες υαλοβάμβακα πάχους 30 mm ειδικού βάρους 16 kg/m³ με από κατασκευής επένδυση από φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 10 μικρών και ενισχυμένου με υαλοπίλημα επί χάρτου.

Ο υαλοβάμβακας θα κολληθεί στους αεραγωγούς με κόλλα ανθεκτική στην θερμοκρασία των 60°C τουλάχιστον ή θα στερεωθεί στην επιφάνεια των αεραγωγών με βελόνες τύπου STICK-KLIPS και πλακίδια συγκρατήσεως της μονώσεως σε ποσότητα 5 τεμάχια ανά m².

Οι διαμήκεις και εγκάρσιες ενώσεις της μονώσεως θα καλυφθούν με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους 5 cm.

Επί πλέον η μόνωση θα στερεώνεται με καδμιωμένες λαμαρινόβιδες και ελάσματα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανά 25 cm εγκάρσια στις κάτω πλευρές των αεραγωγών και ανά 50 cm κατά μήκος.

Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται καλά.

Στα στόμια προσαγωγής αέρα (στόμια επί δαπέδου προς τα τζάμια του κολυμβητηρίου) θα τοποθετηθούν ρυθμιστικά διαφράγματα με σκοπό τη ρύθμιση της ποσότητας αέρα που διοχετεύεται σε κάθε κλάδο.

Όταν μια τουλάχιστο πλευρά του αεραγωγού είναι ίση ή μεγαλύτερη των 30cm τότε το διάφραγμα θα είναι πολύφυλλα και θα αποτελούνται από:

- Αντίθετα ή ομόρροπα κινούμενα πτερύγια γαλβανισμένης λαμαρίνας. Τα πτερύγια θα φέρουν στις ακμές ειδικό παρέμβυσμα για καλύτερη στεγάνωση στην κλειστή τους θέση. Το πλάτος των πτερυγίων δε θα ξεπερνά τα 22cm και θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm.
- Πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες για σύνδεση με αεραγωγό.
- Μηχανισμό ρύθμισης και ασφάλισης των πτερυγίων στην κατάλληλη θέση.

Όλο το σύστημα θα είναι προκατασκευασμένο στο εργοστάσιο κατασκευής στις διαστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια.

Όλα τα τμήματα θα προστατεύονται από την διάβρωση με γαλβάνισμα.

Ενδεικτικά το δίκτυο αεραγωγών το οποίο θα αντικατασταθεί αποτελείται από τα εξής.

α/α	είδος	μ.μ.	ποσότητα
1	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 1150X500	μ	12,00
2	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 1000X500	μ	4,00
3	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 1000X450	μ	8,00
4	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 900X450	μ	13,00
5	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 850X400	μ	5,00
6	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 700X400	μ	14,00
7	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 650X350	μ	4,00
8	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 650X300	μ	15,00
9	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 450X300	μ	5,00
10	αεραγωγός από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 400X200	μ	11,00
11	συστολή αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 1000X200/400X200	τεμ	7,00
12	καμπύλη αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 200X1000	τεμ	10,00
13	καμπύλη αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 400X200	τεμ	2,00
14	συστολή αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 450X300/400X200	τεμ	1,00
15	συστολική καμπύλη αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 650X300/450X300	τεμ	1,00
16	συστολική καμπύλη αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 700X350/650X300	τεμ	1,00
17	καμπύλη αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 700X400	τεμ	1,00
18	συστολή αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 900X450/850X400 τεμ 1	τεμ	1,00
19	συστολή αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 1000X450/900X450 τεμ 1	τεμ	1,00
20	συστολή αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 1000X500/1000X450 τεμ 1	τεμ	1,00
21	συστολή αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτου 1150X500/1000X500 τεμ 1	τεμ	1,00
22	συστολική καμπύλη αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 1000X200/400X200 τεμ 2	τεμ	2,00
23	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 1000X200/450X300 τεμ 1	τεμ	1,00
24	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 650X300/400X200 τεμ 2	τεμ	2,00
25	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 700X400/400X200 τεμ 1	τεμ	1,00
26	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 850X400/400X200 τεμ 1	τεμ	1,00
27	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 900X400/400X200 τεμ 1	τεμ	1,00
28	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 1000X500/400X200 τεμ 1	τεμ	1,00
29	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 1150X500/400X200 τεμ 1	τεμ	1,00
30	παπουτσάκι αεραγωγού από γαλβανιζέ λαμαρίνα αμόνωτη 1000X450/400X200 τεμ 1	τεμ	1,00
31	μόνωση υαλοβάμβακα 13/30 με φύλλο alu	μ2	332,00
32	φύλλο alu	μ2	332,00
33	στόμιο ΤΕΠ + damper 1000X200	τεμ	10,00
34	Αποξήλωση υφιστάμενων αεραγωγών	κ.α.	1,00

Το νέο δίκτυο αεραγωγών θα συνοδεύεται από πλήρη μελέτη από την οποία θα πρέπει να προκύπτει η διαστασιολόγηση του, η σωστή κατανομή αέρα στα στόμια καθώς και η απαιτούμενη στατική πίεση λαμβάνοντας υπόψη προδιαγραφές θορύβου, ταχύτητας του αέρα αλλά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υφιστάμενων κλιματιστικών μονάδων καθώς και του υπόλοιπου δικτύου αεραγωγών στο οποίο θα ενταχθεί.

Η μελέτη θα κατατεθεί στην υπηρεσία προς έγκριση μαζί με πλήρη φάκελοι από τον οποίο θα προκύπτουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υπό προμήθεια εξοπλισμού.

Z 1.4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

37. Προμήθεια και εγκατάσταση νέου Μετασχηματιστή Ελαίου, Μ.Τ./Χ.Τ., 630kVA - Προμήθεια και εγκατάσταση νέου ηλεκτρικού Πίνακα Μέσης Τάσης 20kV - Αποξήλωση υφιστάμενων μετασχηματιστή και πεδίου Μ.Τ. - Εργασίες εγκατάστασης και σύνδεσης Μ.Τ.

Αντικείμενο του συγκεκριμένου άρθρου είναι η προμήθεια και εγκατάσταση νέου ηλεκτρικού Πίνακα Μέσης Τάσης 20kV, αποτελούμενου από ξεχωριστά τυποποιημένα Πεδία Εισόδου και Αναχώρησης Προστασίας προς τον Μ/Σ, καθώς και η προμήθεια και εγκατάσταση νέου Μετασχηματιστή ελαίου, Μ.Τ./Χ.Τ., 630kVA.

Σκοπός των συγκεκριμένων παρεμβάσεων είναι η αναβάθμιση του υφιστάμενου υποσταθμού προκειμένου να καλυφθούν με ασφάλεια τα αυξημένα φορτία που προέκυψαν στους χώρους του κολυμβητηρίου στα πλαίσια της σύμβασης προμήθειας με τίτλο «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΟΥ». Αναλυτικότερα ο νέος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός και οι απαραίτητες εργασίες που θα πραγματοποιηθούν είναι:

- Η αποσύνδεση όλων των ηλεκτρικών γραμμών εισόδου και αναχώρησης του υφιστάμενου εξοπλισμού, δηλαδή του ηλεκτρικού Πίνακα Μ.Τ., και του Μετασχηματιστή Μ.Τ./Χ.Τ.
- Οι εργασίες αποξήλωσης του υφιστάμενου εξοπλισμού και η μεταφορά του από τον ανάδοχο σε συγκεκριμένη θέση εντός του χώρου του κολυμβητηρίου που θα του υποδειχθεί από την υπηρεσία, με δική του δαπάνη.
- Η σύνδεση του νέου ηλεκτρικού Πίνακα Μ.Τ. και του νέου Μετασχηματιστή. Θα τηρηθεί η συνδεσμολογία ακριβώς όπως ήταν και πριν από την αποξήλωση του αρχικού εξοπλισμού.
- Η θέση σε πλήρη λειτουργία του νέου ηλεκτρικού Πίνακα 20kV, και του νέου Μετασχηματιστή Μ.Τ./Χ.Τ, 630kVA, και η πραγματοποίηση όλων των δοκιμών ενεργοποίησης.
- Η σύνταξη και ολοκλήρωση του φακέλου για τον ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και όλες οι απαραίτητες ενέργειες που αφορούν την τροποποίηση της σύνδεσης στο δίκτυο Μ.Τ., μετά την εγκατάσταση του νέου εξοπλισμού.

Ο φάκελος για τον ΔΕΔΔΗΕ θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα σχέδια και έγγραφα που απαιτούνται, ακόμη και αν δεν αναφέρονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή, για την έγκριση της λειτουργίας του Υ/Σ του κολυμβητηρίου, μετά την εγκατάσταση του νέου εξοπλισμού.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- Δήλωση Πελάτη (Έντυπο ΔΕΔΔΗΕ)
- Δήλωση Μηχανικού (Έντυπο ΔΕΔΔΗΕ)
- Προϋπολογισμός Έργου
- Τεχνική Περιγραφή
- Καμπύλη Προστασίας (Έντυπο ΔΕΔΔΗΕ)
- Μονογραμμικό Σχέδιο Υ/Σ

Το σύνολο του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση της εγκατάστασης όπως αυτή περιγράφεται στην παρούσα συγγραφή θα πρέπει να εγκριθεί από την υπηρεσία.

Για το λόγο αυτό ο ανάδοχος θα καταθέσει στην υπηρεσία φάκελο από τον οποίο θα προκύπτουν τα χαρακτηριστικά του υπό εγκατάσταση εξοπλισμού, ο κατασκευαστής του, τα πρότυπα και κάθε άλλο στοιχείο το οποίο θα επιτρέψει στην υπηρεσία να τον αξιολογήσει σε σχέση με τα οριζόμενα στην παρούσα συγγραφή, ενώ θα πρέπει να προκύπτει και η επαγγελματική ικανότητα του προσωπικού που θα εργαστεί για την υλοποίηση της εγκατάστασης σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία καθώς και τα σχετικά πιστοποιητικά ISO που προβλέπονται στην παρούσα συγγραφή.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά προκατασκευασμένων πινάκων Μ.Τ. κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Ο κάθε πίνακας θα αποτελείται από ξεχωριστά πεδία Μ.Τ. που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- επεκτασιμότητα και από τις δύο πλευρές,
- ευκολία εγκατάστασης,
- ασφάλεια και ευκολία λειτουργίας,
- μειωμένες διαστάσεις,
- χαμηλό επίπεδο συντήρησης,
- ασφάλεια του χειριστή.

Διεθνή Πρότυπα πινάκων Μ.Τ.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν:

- Κοινές προδιαγραφές για πίνακες μέσης τάσης IEC 62271-1
- Πίνακες μέσης τάσης με μεταλλικό περίβλημα και IAC IEC 62271-200
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος μέσης τάσης AC IEC 62271-100
- Ασφαλειο-αποζεύκτες φορτίου μέσης τάσης IEC 62271-105
- Ρελέ ισχύος μέσης τάσης AC IEC 62271-106
- Αποζεύκτες και γειωτές μέσης τάσης AC IEC 62271-102
- Διακόπτες φορτίου υψηλής τάσης $1\text{kV} < U < 52\text{kV}$ IEC 62271-103
- Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 1: Μετασχηματιστές έντασης IEC 61869-2
- Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 2: Μετασχηματιστές τάσης IEC 61869-3
- Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 3: Low Power Current Transducers IEC 60044-8
- Ασφάλειες υψηλής τάσης IEC 60282-1
- Ηλεκτρονόμοι προστασίας IEC 60255
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα IEC 61000-4-4

- Δείκτης προστασίας περιβλημάτων(IP) IEC 60529
- VPIs για ένδειξη τάσης IEC 62271-206

Ονομαστικά χαρακτηριστικά πινάκων Μ.Τ.

Τα ονομαστικά χαρακτηριστικά των πεδίων Μ.Τ. φαίνονται παρακάτω:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 24 kV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Αντοχή σε ρεύμα βραχυκύκλωσης : 16 kA / 1 sec.
- Ονομαστικό ρεύμα μπαρών : 630 A
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο : 16kA / 1 sec (IAC: A-FLR)

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πινάκων Μ.Τ.

Η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC, για θερμοκρασίες από -25 °C έως +40 °C και για μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m.

- Μέσον μόνωσης: Αέρας
- Τάση: 24kV
- Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (1min): 50kV
- Αντοχή σε κρουστική τάση πλήρους κύματος: 125 kV peak.
- Συχνότητα: 50Hz
- Ονομαστικό ρεύμα: 630A
- Χαρακτηριστική ένταση βραχείας διάρκειας: 16kA (1s)
- Βαθμός προστασίας: IP3X
- IK: 08
-

Γενικές Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό την κατασκευή πινάκων Μ.Τ.

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων Μ.Τ. καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Η κατηγοριοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τις διακρίσεις του προτύπου IEC 62271-200.

- Απώλεια συνεχούς λειτουργίας (loss of service continuity) τάξη LSC2A
- Τάξη διαμερισματοποίησης (PI)
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο : 16kA / 1sec (κατηγοριοποίηση κυψελών Μέσης Τάσης: IAC: A-FLR) για τάση λειτουργίας στα 20kV.

Πίνακας Μ.Τ.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν τον διακοπτικό εξοπλισμό.

Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών. Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του πίνακα και από τις δύο πλευρές με απλή προσθήκη νέων πεδίων.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας του εξωτερικού περιβλήματος θα είναι IP3X.

Η κατασκευή του μεταλλικού σκελετού θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Η εξωτερική βαφή θα γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50μ σε κάθε πλευρά. Το χρώμα θα επιλεγεί από την τυποποιημένη σειρά RAL9003.

Κάθε πεδίο θα είναι πλήρως κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.λ.π.) σύμφωνα με το πρότυπο IEC62271-200.

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα Μ.Τ. Για ευκολία, το πλάτος των πεδίων θα είναι πολλαπλάσιο των 125 mm.

Ο ανάδοχος θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε όλα τα ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Ο πίνακας Μ.Τ. μπορεί να παρέχει ως επιλογή -αν απαιτείται- συστήματος ανίχνευσης τόξου, σύμφωνα με το IEC 62271-200 8.104.3

Γείωση του πίνακα

Κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης.

Η συνέχεια του κυκλώματος γης για ολόκληρο τον πίνακα θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου.

Η διασύνδεση θα πραγματοποιείται στο πίσω μέρος του πίνακα και θα τον διατρέχει σε όλο του το πλάτος.

Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της.

Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 62271-200.

Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 62271-102.

Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδάλωσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί όπως το κλείσιμο του γειωτή όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης φορτίου είναι κλειστός.

Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά ή με τη χρήση κλειδιών.

Διακόπτης Φορτίου

Ο διακόπτης φορτίου θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής το εξαφθοριούχο θείο (SF₆) σε χαμηλή πίεση και δεν θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη.

Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του, θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός – κλειστός – θέση γείωσης), και θα είναι πλήρως συναρμολογημένος και δοκιμασμένος προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η σχετική πίεση του SF₆ που τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει το 0,4 bar (400hPa).

Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του προτύπου IEC 62271-1, κεφάλαιο 3.118.2 για συστήματα “στεγανά” (sealed pressure system). Το ποσοστό διαρροής δεν θα υπερβαίνει το 0,1% για την συνολική διάρκεια ζωής που είναι 30 έτη. Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF₆. Δεν είναι αποδεκτοί διακόπτες που στη διάρκεια των 30 ετών απαιτούν επαναπλήρωση με SF₆ ή συντήρηση των κυρίων μερών τους.

Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ’ ελάχιστο 1000 χειρισμοί. Στον διακόπτη θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα τηλεχειρισμού με εύκολο τρόπο καθώς και βοηθητικών επαφών ένδειξης της κατάστασής του.

Θα είναι επίσης δυνατή η τοποθέτηση του παρακάτω επιμέρους εξοπλισμού:

- κινητήρα τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνίων ζεύξης – απόζευξης
- βοηθητικών επαφών
- λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

Αυτόματος διακόπτης ισχύος (Α.Δ.Ι.)

Ο Α.Δ.Ι. θα είναι τοποθετημένος κατακόρυφα εντός του πεδίου. Θα απαιτεί ελάχιστη συντήρηση και θα παρέχει υψηλό επίπεδο ηλεκτρικής αντοχής. Η μηχανική αντοχή θα επιτρέπει τουλάχιστον 10.000 χειρισμούς.

Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF₆ που η σχετική του πίεση δεν θα υπερβαίνει τα 0,5 bar. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με μεγαλύτερη πίεση δεν θα γίνουν αποδεκτοί.

Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις

απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed pressure system), διάρκειας 30 ετών όπως αυτά ορίζονται στο IEC 62271-1.

Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης με SF₆. Δεν είναι αποδεκτοί Α.Δ.Ι. που στην διάρκεια των 30 ετών απαιτούν συντήρηση των κυρίων επαφών τους και έλεγχο του SF₆ ή επαναπλήρωσή του.

Ο Α.Δ.Ι. θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και θα περιλαμβάνει:

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου (αποσπώμενο χειριστήριο δεν είναι αποδεκτό),
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του Α.Δ.Ι.

Θα είναι δυνατή η εύκολη τοποθέτηση κινητήρα για τη φόρτιση του ελατηρίου και μετά την εγκατάσταση του πεδίου στο χώρο λειτουργίας του.

Μπάρες

Το ενιαίο διαμέρισμα μπαρών θα είναι στο πάνω μέρος των πεδίων.

Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες μπάρες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό και θα φέρουν μόνωση από PVC.

Η πρόσβαση σ' αυτές θα είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

Καμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν θα είναι αποδεκτή.

Συνδέσεις

Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.

Πρόσβαση στο διαμέρισμα θα είναι δυνατή μόνο μετά το κλείσιμο του αντίστοιχου γειωτή.

Καμία άλλη πρόσβαση δεν θα είναι αποδεκτή.

Μηχανισμός λειτουργίας

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα παρέχει στην μπροστινή όψη του κάθε πεδίου όλους τους απαραίτητους τρόπους για το χειρισμό του αποζεύκτη, διακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή τις ενδείξεις κατάστασης των ασφαλειών Μ.Τ.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός.

Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι προσπελάσιμος ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Θα επιτρέπει την τοποθέτηση κινητήρα τηλεχειρισμού χωρίς την αντικατάσταση του μηχανισμού λειτουργίας.

Μηχανισμοί λειτουργίας που απαιτούν αντικατάσταση προκειμένου να δεχθούν κινητήρα δεν είναι αποδεκτοί.

Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη.

Διαμέρισμα Χαμηλής Τάσης

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για την λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, μεταγωγικά κ.λ.π.) του κινητήρα όταν υπάρχει, καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό.

Σε περίπτωση που οι ανάγκες είναι αυξημένες και ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί, τότε θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον κουτιού βοηθητικού εξοπλισμού στο πάνω μέρος του πεδίου. Το συνολικό ύψος του πεδίου δεν θα υπερβαίνει τα 2050 mm.

Και τα δύο διαμερίσματα θα είναι προσπελάσιμα ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση.

Μετασηματιστές έντασης

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κ.λ.π. Θα είναι κατασκευασμένοι από εποξειδική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους, ενώ θα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC61869-2.

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Η κλάση ακρίβειας θα είναι τουλάχιστον 5P10 για προστασία, για διαφορική προστασία 5P20 και μέτρησης 1F5.

Μετασηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

Αισθητήρες ανίχνευσης ρεύματος (LPCT)

Θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60044-8, ενώ θα πρέπει να έχουν την ίδια αντοχή σε βραχυκύκλωμα με αυτή του πεδίου. Θα πρέπει να τοποθετούνται εύκολα, ενώ θα πρέπει να συνδέονται απευθείας (βυσματωτά) στον ηλεκτρονόμο προστασίας.

Αισθητήρες ανίχνευσης ρεύματος LPCT που δεν ικανοποιούν τα παραπάνω κριτήρια δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

Μετασηματιστές τάσης

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κ.λ.π., ενώ θα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC61869-3.

Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση - φάση ή φάση - γή (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών Μ.Τ. ή Α.Δ.Ι.

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Η κλάση ακρίβειας θα είναι 0.5

Μετασηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

Βοηθητικός εξοπλισμός

Θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 62271-200. Η καλωδίωση θα πρέπει να είναι κλάσης 2 με 2000V επίπεδο μόνωσης.

Για την ευκολία αναγνώρισης των κυκλωμάτων ελέγχου, θα υπάρχει σήμανση των καλωδίων και στα δύο άκρα. Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι :

- 2.5mm² για κυκλώματα ρεύματος
- 1 mm² για όλα τα υπόλοιπα

Έλεγχος - Επιτήρηση

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας (H/N), όργανα μέτρησης κ.λπ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης. Ειδικά οι H/N θα είναι «ολοκληρωμένου τύπου» και θα προσφέρουν προστασία, μέτρηση, έλεγχο και επιτήρηση.

Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60801.4 που θέτει κανόνες για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να αποδείξει ότι αντίστοιχος εξοπλισμός βρίσκεται σε λειτουργία τουλάχιστον τα τρία τελευταία χρόνια.

Ηλεκτρονόμος

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει οθόνη HMI (Human-Machine-Interface) διαστάσεων τουλάχιστον 128x64 (LCD Screen) η οποία θα εξασφαλίζει την εύχρηστη λειτουργία του από τον χρήστη, αλλά και εύκολα προσβάσιμη θύρα USB στην μπροστινή όψη του.

Στην οθόνη HMI του H/N θα πρέπει να απεικονίζεται το μιμικό διάγραμμα του εξοπλισμού (π.χ. μονογραμμικό του κυκλώματος), εξασφαλίζοντας έτσι την προστασία και τον έλεγχο της εγκατάστασης. Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να επιτρέπει την επιτήρηση και τον έλεγχο μέχρι 6 διαφορετικών διακοπτικών στοιχείων (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, γειωτές, κ.ά.) καθώς και την επιτήρηση της λειτουργίας δύο ακόμα στοιχείων (6 controlled and 2 monitored objects mimic).

Επίσης, θα πρέπει να είναι εφικτός ο έλεγχός του μέσω των πλήκτρων λειτουργίας του, μέσω ψηφιακών εισόδων, μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας, μέσω λογισμικού ρύθμισης και εγκατάστασης (setting and configuration tool) αλλά και μέσω Web server ή έξυπνης εφαρμογής Smart APP.

Οι ενδείξεις μετρήσεων στην οθόνη HMI θα πρέπει να περιλαμβάνουν πέρα των συμβατικών ηλεκτρικών μεγεθών και της ποιότητας ισχύος, τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) , τις αρμονικές των ρευμάτων και των τάσεων καθώς και την ανάλυση των αιχμών και των βυθίσεως της τάσης.

Επιπλέον, ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον 1 είσοδο για τη μέτρηση της τάσης (Voltage measuring inputs). Οι μετρήσεις που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πραγματοποιεί είναι οι παρακάτω:

- RMS current values
- RMS voltage values
- Frequency
- Fundamental frequency current values
- Demand values: phase currents
- Min and max demand values: phase currents
- Min and max demand values: RMS phase Currents
- Max and min values: currents
- Max and min values: voltages
- Max and min values: frequency
- Harmonic values of phase current and THD

Επιπλέον, θα πρέπει να υποστηρίζει τη διασύνδεση με πρωτόκολλο επικοινωνίας, όπως: Modbus TCP, DNP TCP και Ethernet IP.

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης με τη χρήση δύο διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Όταν η διασύνδεση του ηλεκτρονόμου βασίζεται σε πρωτόκολλο Ethernet, θα πρέπει να υποστηρίζει τις λειτουργίες RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) και PRP (Parallel Redundancy Protocol) ώστε να εξασφαλίζει το redundancy του δικτύου της επικοινωνίας.

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 10 εισόδους και κατ' ελάχιστο 5 + SF ψηφιακές εξόδους.

Επίσης ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να παρέχει τις ακόλουθες προστασίες κατά ANSI code:

- 37 - Phase undercurrent
- 38/49T - Temperature monitoring
- 46BC - Cur. unbalance, broken conductor
- 49 - Thermal overload
- 50/51 - Phase overcurrent
- 50/51N - Earth fault overcurrent
- 50 BF - Breaker failure
- 50HS - Switch On To Fault (SOTF)
- 59N - Neutral voltage displacement
- 60 - CT supervision
- 67N – Directional earth-fault o/c
- 67NI – Transient intermittent
- 68F2 – Magnetizing inrush detection
- 68H5 – Fifth harmonic detection
- 79 – Auto-recloser
- 86 – Lockout
- 99 – Programmable stages

Εάν υπάρχει ανάγκη να προστεθούν περισσότερες λειτουργίες προστασίας, ο ηλεκτρονόμος πρέπει να δίνει τη δυνατότητα ειδικά προγραμματιζόμενων σταδίων όπου ο χρήστης θα μπορεί ελεύθερα να κάνει τη σύνδεση των τεχνικών μεγεθών (ρεύμα, τάση, συχνότητα αλλά και πραγματική, φαινόμενη και άεργο ισχύ) τόσο για τις ελάχιστες όσο και για τις μέγιστες ενδείξεις αυτών καθώς για και τις RMS τιμές τους.

Επιπλέον, στο προγραμματισμό των σταδίων λειτουργίας, θα μπορεί να κάνει χρήση της αρνητικής και της θετικής ακολουθίας των ρευμάτων και των τάσεων καθώς και το ποσοστό αρμονικής παραμόρφωσης των ρευμάτων και των τάσεων, καθώς και των επιπέδων θερμικής χωρητικότητας.

Για την ευελιξία του συστήματος προστασίας, ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει 4 ομάδες ρυθμίσεων που θα μπορούν να επιλέγονται κατά περίπτωση με τη χρήση των πλήκτρων μέσω της οθόνης HMI, από ψηφιακές εισόδους, από χρονοδιακόπτες ημέρας /εβδομάδας /μήνα, από προγραμματιζόμενες λογικές ή ακόμα και μέσω πρωτοκόλλου απομακρυσμένης επικοινωνίας.

Η παραμετροποίηση ή/και ο χειρισμός του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να γίνεται με την εγκατάσταση σε υπολογιστή, ειδικού λογισμικού διαχείρισης (π.χ. σε περιβάλλον Windows) και να δίνεται επίσης η δυνατότητα πρόσβασης, ανάκτησης και ανάλυσης των αποθηκευμένων αρχείων καταγραφής διαταραχών μέσα στον ίδιο τον ηλεκτρονόμο.

Ο Η/Ν θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα πραγματοποίησης «εικονικών μετρήσεων», η οποία θα επιτυγχάνεται με την εικονική έγχυση τάσεων και ρευμάτων μέσω του προγράμματος παραμετροποίησης του. Χρησιμοποιώντας αυτές τις εικονικές μετρήσεις, ο χρήστης θα μπορεί να ενεργοποιεί τα στάδια προστασίας και να ελέγχει με αυτό το τρόπο την αλληλουχία των γεγονότων σε περίπτωση σφάλματος, χωρίς τη χρήση εξειδικευμένης συσκευής έγχυσης.

Ο Η/Ν θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα προγραμματισμού της λειτουργίας του από το χρήστη, με τη χρήση τελεστών όπως AND, INVAND, OR, INVOR, XOR, AND+OR, OR+AND, RS, RS_D και μετρητές με συγκεκριμένα όρια ενεργοποίησης και με δυνατότητα επαναφοράς

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει αυτοκόλλητη ετικέτα αναγνώρισης τύπου QR code, ώστε μέσω κινητού τηλεφώνου (smartphone) ή tablet (π.χ. με σκανάρισμα), να παραπέμπεται αυτόματα ο χρήστης στο ευρετήριο των τεχνικών χαρακτηριστικών του Η/Ν και στη βιβλιογραφία που είναι διαθέσιμη για τον εξοπλισμό.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διασφαλίσει ότι οι πρώτες ύλες προέρχονται από αξιόπιστες πηγές, όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη του περιβάλλοντος.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό RoHS, το οποίο θα αναφέρεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 2011/65/ΕΕ και θα είναι σε θέση να παρέχει, κατόπιν αιτήματος, το περιβαλλοντικό προφίλ του προϊόντος (P.E.P).

Επίσης, θα πρέπει να είναι διαθέσιμες οι οδηγίες αναφορικά με το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος οι οποίες θα καθορίζουν τον τρόπο αποσυναρμολόγησης του.

Ενσωματωμένοι αισθητήρες παρακολούθησης συνθηκών θερμοκρασίας

Ο πίνακας ΜΤ πρέπει να είναι εφοδιασμένος με αισθητήρες παρακολούθησης των συνθηκών θερμοκρασίας που στο εσωτερικό του, η οποία να επιτρέπει στο χρήστη την παρακολούθηση του ενώ βρίσκεται σε λειτουργία, προκειμένου να επιτευχθεί:

- Αύξηση του χρόνου λειτουργίας
- Ελαχιστοποίηση του χρόνου συντήρησης
- Ελαχιστοποίηση κόστους συντήρησης
- Βελτίωση της ασφάλειας του χειριστή και του εξοπλισμού

Αισθητήρες Θερμοκρασίας

Ο πίνακας θα διαθέτει σύστημα για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των συνδέσεων ανα πεδίο με την τοποθέτηση ενός αισθητήρα ανα φάση. Οι αισθητήρες θα διασφαλίζουν την ανίχνευση πιθανών χαλαρών συνδέσεων στους ακροδέκτες.

Οι αισθητήρες θερμοκρασίας πρέπει να:

- Εγκατασταθούν με άμεση επαφή με το ζεστό σημείο, για να επιτευχθεί η ακρίβεια +/- 2 °C
- Λειτουργούν από -25 °C έως 125 °C
- Έχουν αυτονομία (χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, χωρίς μπαταρία)
- Έχουν ασύρματη σύνδεση

Ο χειριστής θα μπορεί να έχει πρόσβαση στις μετρήσεις κατά τη διάρκεια τοπικής παρακολούθησης ενώ είναι μέσα στο ηλεκτρικό δωμάτιο με έξυπνη συσκευή (έξυπνο τηλέφωνο / tablet).

Δοκιμές κατά IEC62271-200

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 62271-200.

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

Δοκιμές τύπου

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) όπως ορίζει το IEC 62271-200, κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- δοκιμή αντοχής σε εσωτερικό τόξο.

Ποιότητα

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει την υπηρεσία αντίγραφο των εγγράφων που ακολουθούν για το συγκεκριμένο αντικείμενο:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 14001

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει κατά την αποστολή του πίνακα Μέσης Τάσης όλο τον τεχνικό φάκελο του έργου σε έντυπη και σε ψηφιακή μορφή.

Για την εύκολη πρόσβαση στον ψηφιακό φάκελο όλων των εμπλεκόμενων μερών (εργολάβος, τελικός πελάτης, εγκαταστάτες κτλ.) θα υπάρχει σε ορατή θέση πάνω στον εξοπλισμό σήμανση με QR code.

Το QR code θα μπορεί να σκαναριστεί με συμβατή εφαρμογή κινητού, διαθέσιμη στο Google Play και στο Apple store (ενδεικτική εφαρμογή 'Facility Expert').

Ο τεχνικός φάκελος θα πρέπει να περιέχει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Μονογραμμικά διαγράμματα.
- Φυλλάδια του κατασκευαστή.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων.
- Οδηγίες προγραμματισμού – ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και τις χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης M.T.
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

Σε περίπτωση που ο πίνακας διαθέτει συσκευές IoT, όπως ηλεκτρονόμους προστασίας με επικοινωνία, συλλέκτες δεδομένων ή/και μετρητές θα πρέπει να συμπεριληφθούν στον τεχνικό φάκελο και τα κάτωθι:

- Γραφική απεικόνιση των επικοινωνιών.
- Αναφορά που θα περιλαμβάνει τη λίστα όλων των συσκευών που συνδέονται σε κάθε κανάλι του συλλέκτη δεδομένων.
- Διάγραμμα που θα παρουσιάζει το σχεδιασμό του συστήματος με σηματοδότηση των σχετικών διευθύνσεων Modbus και Ethernet.
- Αναφορά ορθής λειτουργίας συστήματος μέτρησης.

Περιγραφές ενδεικτικών τύπων πεδίων

1. Πεδίο Εισόδου με αποζεύκτη φορτίου και αλεξικέραυνα γραμμής

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec σε κοινό κέλυφος με το γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων τουλάχιστον 120mm².

- Τρία (3) αλεξικέραυνα γραμμής 21kV/10kA.
- Τρεις ασύρματους αισθητήρες θερμοκρασίας TH110 στις συνδέσεις των καλωδίων τροφοδοσίας
- Ένα ασύρματο αισθητήρα επιτήρησης υγρασίας εντός του πεδίου
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.

Ενδεικτικές διαστάσεις (ΠxBxΥ): 500 x 1.030 x 1.600 mm

2. Πεδίο προστασίας αναχώρησης προς Μ/Σ 20/0.4kV με αυτόματο διακόπτη ισχύος σταθερού τύπου

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec σε κοινό κέλυφος με το γειωτή μηχανικά μανδαλωμένα μεταξύ τους και με την πόρτα.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec, πηνίο εργασίας.
- Ψηφιακό Ηλεκτρονόμο (H/N) δευτερογενούς προστασίας που θα παρέχει προστασίες και μετρήσεις όπως αναλυτικά αναφέρονται στις προδιαγραφές.
- Τρεις (3) μετασχηματιστές έντασης ρεύματος.
- Γειωτή καλωδίων 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης σε βραχυκύκλωμα.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm².
- Τρεις ασύρματους αισθητήρες θερμοκρασίας TH110 στις συνδέσεις των καλωδίων τροφοδοσίας.
- Θα υπάρχει διαμέρισμα χαμηλής τάσης ύψους περίπου 450 mm στο πάνω μέρος του Πεδίου, όπου θα περιλαμβάνεται το κύκλωμα αυτοματισμού και προστασίας.
- 1 πολυόργανο μετρήσεων καταγραφής και παρακολούθησης ενεργειακών μεγεθών με δυνατότητα ψηφιακής ένδειξης και έξοδο σε Ethernet, τοποθετημένο στο πάνω μέρος του Πεδίου.
- Τρεις (3) Μ/Σ τάσης 20:√3 / 0,1:√3 kV
- Ένα ασύρματο αισθητήρα επιτήρησης υγρασίας εντός του πεδίου.
- Θερμαντικό σώμα για την αποφυγή συμπυκνωμάτων με ισχύ 50W, το οποίο θα τροφοδοτείται από τάση τροφοδοσίας 230VAC.

Ενδεικτικές διαστάσεις (ΠxBxΥ): 750 x 1.230 x 1.600 (+450) mm

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΕΛΑΙΟΥ

Πρόκειται να προμηθευτεί και να εγκατασταθεί νέος τριφασικός μετασχηματιστής ελαίου, Μ.Τ./Χ.Τ., 630kVA, με τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:

- Κλάση μόνωσης A
- Εγκατάσταση σε εξωτερικό/εσωτερικό χώρο

Οι μετασχηματιστές διανομής ελαίου είναι σχεδιασμένοι να λειτουργούν υπό τις ακόλουθες πρότυπες περιβαλλοντικές συνθήκες:

- Μέγιστη θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: +40°C
- Μέγιστη μέση ημερήσια (24 ώρες) θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: +30°C
- Μέγιστη μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα: +20°C
- Ελάχιστη θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: -20°C
- Υψόμετρο: έως 1000 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας
- Δεν λαμβάνονται υπόψη οι σεισμικές διαταραχές και η περιβαλλοντική ρύπανση.
- Το ανώτατο όριο της σχετικής υγρασίας θεωρείται ότι είναι 90%

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυάται ότι οι μετασχηματιστές θα κατασκευάζονται από καινούρια υλικά τα οποία δεν περιέχουν PCB (Polychlorinated Biphenyl) σύμφωνα με το IEC 60296 ή φυσικό ή συνθετικό Εστέρα (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61099).

Ο Μ/Σ θα είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού όπως αυτές ορίζονται στον Κανονισμό ΕΕ αριθ. 548/2014 της επιτροπής 21ης Μαΐου 2014 για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τους Μετασχηματιστές μικρής, μεσαίας και μεγάλης ισχύος.

Πρότυπα

Ο Μ/Σ θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 60076-1 έως 60076-5
- IEC 60076-10
- EN 50180, EN 50386
- IEC 60437
- IEC 60296
- IEC 60076-7

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής του Μ/Σ αυτού θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και 14001 και OHSAS 18001.

Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες Μ/Σ

Τύπος Κατασκευής

Η κατασκευή του Μ/Σ θα διακρίνεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Μετασχηματιστής ελαίου κλειστού τύπου ή με δοχείο διαστολής κατά επιλογή
- Κάλυμμα πακτωμένο με βίδες στο δοχείο του μετασχηματιστή
- Πτυχωτά πανέλα περιμετρικά του δοχείου (fins)
- Μ/Σ τύπου τυλιχτού πυρήνα με 5 πόδια.

Πυρήνας

Το έλασμα θα είναι τυλιχτό σε μορφή πυρήνα από κομμένα φύλλα πυριτιούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων με μονωτική επίστρωση και στις δύο μεριές σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60404-1-1.

Πηνία Χ.Τ. και Μ.Τ.

- Τα πηνία θα είναι ορθογωνικής διατομής.
- Στο πηνίο χαμηλής τάσης θα χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο φύλλο ή αγωγός ορθογωνικής διατομής αλουμινίου.
- Στο πηνίο Μ.Τ. θα χρησιμοποιείται σύρμα ή αγωγός ορθογωνικής διατομής αλουμινίου.
- Μεταξύ των στρώσεων θα υπάρχει μονωτική χάρτινη ταινία με ρόμβους εποξικής κόλλας πάνω της. Η κόλλα θα πολυμερίζεται κατά την διάρκεια της ξήρανσης του πηνίου σε φούρνο στους 100 °C ώστε να επιτυγχάνονται έτσι υψηλά επίπεδα μόνωσης.
-

Εξαρτήματα

Ο Μ/Σ θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω εξαρτήματα:

- 4 τροχούς κύλισης διπλής κατεύθυνσης (DIN 42561)
- 2 λαβές ανύψωσης
- Αφαλούς γείωσης του δοχείου στην βάση και το κάλυμμα
- 1 πώμα πλήρωσης (DIN 42553)
- 1 βαλβίδα εκκένωσης και δειγματοληψίας (DIN 42551)
- 1 πινακίδα από αλουμίνιο με τα χαρακτηριστικά του ΜΣ
- Ενδείξεις τερματικών

- Σύνδεση ουδετέρου-γείωσης
- Όργανο DMCR για Μ/Σ κλειστού τύπου
- Θερμόμετρο 2 ηλεκτρικών επαφών (alarm και trip) για Μ/Σ με δοχείο διαστολής
- Buchholz ρελέ για Μ/Σ με δοχείο διαστολής
- Γυάλινο ελαιοδείκτη (DIN 42555) στο δοχείο διαστολής για Μ/Σ με δοχείο διαστολής
- Αφυγραντήρα (DIN 42567) για Μ/Σ με δοχείο διαστολής.

Ψύξη

Η ψύξη του μετασχηματιστή θα γίνεται με φυσική κυκλοφορία λαδιού μέσα στα πτυχωτά ψυκτικά σώματα, περιμετρικά του δοχείου (Oil Natural Air Natural).

Μεταγωγέας Λήψεων

Θα υπάρχει μεταγωγέας λήψεων 5 θέσεων στη ΜΤ με χειριστήριο στο κάλυμμα του μετασχηματιστή. Οι χειρισμοί του μεταγωγέα γίνονται εκτός τάσης. Οι 5 θέσεις θα είναι $\pm 2 \times 2.5\%$ της ονομαστικής τάσης.

Συνδέσεις Μ.Τ. και Χ.Τ.

- Μ.Τ.: 3 μονωτήρες πορσελάνης (σύμφωνα με το DIN 42531) στο κάλυμμα του δοχείου
- Χ.Τ.: 4 μονωτήρες πορσελάνης (σύμφωνα με το DIN 42530) με ακροδέκτες σύμφωνα με το DIN 43675 στο κάλυμμα του δοχείου.

Βαφή

Σύμφωνα με την προδιαγραφή βαφής της επώνυμου κατασκευαστή.

Θα υπάρχουν δύο στρώσεις βαφής για προστασία ενάντια στη σκουριά πάχους 40 μm η κάθε μια.

Εξωτερικά δύο στρώσεις χρώματος γκρι RAL 7033 συνολικού πάχους 80 μm. (άλλο χρώμα μπορεί να προταθεί ως επιλογή).

Κλιματολογική Ταξινόμηση

Η τυπική προστασία από τη διάβρωση συμμορφώνεται με τη διαβρωτική κατηγορία C3 που αφορά μεσαία ανθεκτικότητα σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12944 και σχετιζόμενο.

Έλεγχοι και Επιθεώρηση

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται στον μετασχηματιστή στο στάδιο της κατασκευής του. Ο

μετασχηματιστής θα συνοδεύεται από επίσημο έλεγχο, ο οποίος περιλαμβάνει:

- Δοκιμή εφαρμοζόμενης υπέρτασης (50 Hz - 1 min)
- Μέτρηση του λόγου τάσης και έλεγχος της μετατόπισης φάσης
- Δοκιμές επαγόμενης υπέρτασης
- Μετρήσεις ρεύματος μαγνήτισης και απωλειών κενού φορτίου
- Δοκιμή διαρροής υπό πίεση (δοκιμή στεγανότητας)
- Μετρήσεις αντιστάσεων τυλιγμάτων μέσης και υψηλής τάσης
- Μετρήσεις τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου
- Έλεγχος του λόγου και της πολικότητας των ενσωματωμένων μετασχηματιστών ρεύματος
- Μετρήσεις λόγου μετασχηματισμού σε όλες τις λήψεις
- Μέτρηση απωλειών και ρεύματος εν κενώ (χωρίς φορτίο)
- Διηλεκτρικές δοκιμές σειράς σύμφωνα με IEC 60076-3
- Έλεγχος μόνωσης του πυρήνα του μετασχηματιστή
- Tightness tests and pressure tests for tanks for gas-filled transformers (σύμφωνα με το πρότυπο 60076-15).

Όλες οι παραπάνω δοκιμές ορίζονται στα πρότυπα IEC 60076-1 και 60076-3.

Δοκιμές Τύπου και Ειδικές Δοκιμές

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να πραγματοποιούνται, μόνο όμως μετά από ειδική απαίτηση του πελάτη:

- Δοκιμή σε κρουστική τάση
- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Μέτρηση ακουστικού θορύβου
- Μετρήσεις αρμονικών του ρεύματος κενού φορτίου
- Μέτρηση ραδιοφωνικών παρεμβολών
- Μέτρηση ομοπολικής αντίστασης.

Όλες οι παραπάνω δοκιμές ορίζονται στα πρότυπα IEC 60076-1 και 60076-5.

Ο υπό προμήθεια μετασχηματιστής θα διαθέτει τον παρακάτω επιμέρους εξοπλισμό:

- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- λαβές ανύψωσης και αποσύνδεσης
- 2 ακροδέκτες γείωσης
- 1 πώμα συμπλήρωσης

- 1 διάταξη αποστράγγισης
- πινακίδα χαρακτηριστικών Μ/Σ
- πιστοποιητικό δοκιμών σειράς/ρουτίνας
- εγχειρίδιο εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης

Θερμική προστασία

Θερμική προστασία Μ/Σ κλειστού τύπου

Οι μετασχηματιστές με θερμική προστασία κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με προαιρετικό εξοπλισμό:

- Ρελέ προστασίας, τύπου DMCR που περιλαμβάνει:
 - 1 ένδειξη επιπέδου ροής με μία επαφή (για απόρριψη αερίου και πτώση της στάθμης υγρού)
 - 1 επαφή υπερπίεσης (στην περίπτωση αύξησης εσωτερικής πίεσης)
 - 1 θερμοστάτης με 2 επαφές για alarm και trip (για την αύξηση της εσωτερικής θερμοκρασίας)
 - 1 θερμόμετρο χωρίς επαφή

ή εναλλακτικά η χρήση ψηφιακού ρελέ προστασίας με έξοδο επικοινωνίας Modbus RTU RS485 κατάλληλο να ενσωματωθεί σε συστήματα προληπτικής συντήρησης τύπου SCADA , RTU ενδεικτ.τύπου Easergy T300 και συστήματα Cloud τύπου EcoStruxure Asset Advisor.

Επιπλέον θα περιλαμβάνει και τα παρακάτω εξαρτήματα:

- 1 θερμόμετρο με 2 ξηρές επαφές (Alarm & Tripping)
- 1 θερμόμετρο τσέπης (αναλογικό θερμόμετρο με έως 2 επαφές max., 2 επαφές για το θερμοστάτη κλπ.)
- 1 δείκτης στάθμης λαδιού (χωρίς καμία επαφή)
- 1 ρελέ πίεσης με 1 επαφή
- 1 βαλβίδα υπερπίεσης με 1 ξηρή επαφή

Θερμική προστασία Μ/Σ με δοχείο διαστολής

Οι μετασχηματιστές με θερμική προστασία με δοχείο διαστολής πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με ρελέ Buchholz με επαφές εξόδου και να διαθέτουν τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- 1 θερμόμετρο
- 1 θερμόμετρο τσέπης
- 1 ένδειξη στάθμης λαδιού
- 1 διάταξη εκτόνωσης πίεσης
- 1 βαλβίδα αποστράγγισης/δείγματος

Ποιότητα

Η πινακίδα του Μ/Σ θα συνοδεύεται από έναν κώδικα QR χαραγμένο για να διευκολύνεται η πρόσβαση στα έγγραφά του όπως σχέδια, αναφορές δοκιμών σειράς/ρουτίνας και αναγνώριση του σειριακού αριθμού και αριθμού αναφοράς του μετασχηματιστή.

Ο προσφερόμενος Μ/Σ θα συνοδεύεται από εργοστασιακή εγγύηση κατ' ελάχιστον 2 ετών.

Ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει επί ποινή αποκλεισμού πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 & ISO 14001 για την προμήθεια του Πίνακα Μ.Τ., και του Μετασχηματιστή, καθώς και βεβαίωση από την κατασκευάστρια εταιρεία, ότι έχει προμηθεύσει στην Ελλάδα τουλάχιστον (10) ηλεκτρικούς πίνακες 20kV, σε υποσταθμούς μέσης τάσης ισχύος μεγαλύτερης ή ίσης με 630kVA.

Τέλος, συμβατική ευθύνη του αναδόχου αποτελεί και η απομάκρυνση του υφιστάμενου εξοπλισμού, καθώς και οι ενέργειες που αφορούν την τροποποίηση σύνδεσης στο δίκτυο Μέσης Τάσης.

38. Προμήθεια και εγκατάσταση Πεδίου με Τηλεχειριζόμενο Αυτόματο Σύστημα Μεταγωγής (ΤΑΣΜ), 250A

Προμήθεια και εγκατάσταση πεδίου με Τηλεχειριζόμενο Αυτόματο Σύστημα Μεταγωγής (ΤΑΣΜ) στον Γ.Π.Χ.Τ., ονομαστικής ικανότητας 250A, ικανό να τροφοδοτήσει τα φορτία του ανελκυστήρα και ορισμένες από τις καταναλώσεις φωτισμού στο κολυμβητήριο.

ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ

Το τηλεχειριζόμενο αυτόματο σύστημα μεταγωγής (ΤΑΣΜ) θα έχει σχεδιαστεί για διανομή ισχύος, βασισμένο σε ΑΔΙ (Αυτόματους Διακόπτες Ισχύος), σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-1 και IEC 60947-6-1 και σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των αντίστοιχων εθνικών προτύπων (IEC/EN 60947-1, IEC/EN 60947-6-1, IEC/EN 61000-6-2, IEC/EN 61000-6-3, UL508, CSA C22.2 n°14.).

Το ΤΑΣΜ θα υλοποιείται με 4-πολικούς ΑΔΙ.

Το ΤΑΣΜ θα χρησιμοποιείται για συχνότητες 50/60 Hz.

Η κατηγορία λειτουργίας της μεταγωγής θα είναι AC32B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-6-1.

Το ΤΑΣΜ θα διαθέτει μηχανική μανδάλωση και ηλεκτρική μανδάλωση των ΑΔΙ, για την αποτροπή ταυτόχρονης τροφοδοσίας από την «κύρια» και «δευτερεύουσα» πηγή ισχύος.

39. Προμήθεια & Εγκατάσταση Γενικού Διακόπτη 1000 A

Στα πλαίσια της αναβάθμισης της εγκατάστασης Χ.Τ., προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση νέου Αυτόματου Διακόπτη Ισχύος, κλειστού τύπου, 1000A, στην άφιξη του Γ.Π.Χ.Τ., ικανού να υποστηρίξει τις νέες απαιτήσεις των φορτίων που προκύπτουν μετά την αναβάθμιση της Η/Μ εγκατάστασης του κολυμβητηρίου.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου συμπεριλαμβάνονται επίσης και οι εργασίες για την απεγκατάσταση του υφιστάμενου αυτόματου διακόπτη ισχύος από τον Γ.Π.Χ.Τ, ονομαστικής ικανότητας 630A.

Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Ο αυτόματος διακόπτης κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας και μετρήσεων και επικοινωνία modbus ή ισοδύναμη.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής του αυτόματου διακόπτη ισχύος θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία Β σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2.

Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) να είναι ίσο με 25 kA/ 0.5 sec.

Η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) του αυτόματου διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την τιμή της ικανότητας διακοπής σε λειτουργία (Ics) στο σημείο της εγκατάστασης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, εκτός και αν ο αυτόματος διακόπτης ισχύος που προηγείται, καθιστά εφικτή την διασφάλιση συνεργασίας (όπως καθορίζεται και στο Παράρτημα Α του Προτύπου IEC 60947 - 2). Σε αυτή την περίπτωση, η συνεργασία ανάμεσα στους δυο αυτόματους διακόπτες ισχύος θα επιβεβαιώνεται και θα διασφαλίζεται από αντίστοιχες δοκιμές.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα πρέπει να έχει ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 750 V AC (50/60 Hz).

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση του.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα είναι σταθερού τύπου και τριπολικός ή τετραπολικός (με προστασία και του ουδετέρου σε όποιο από τα παρακάτω επίπεδα: ουδέτερος χωρίς προστασία (4P3D), προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων (4P3D + N/2) ή προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων.

Κατασκευή & Λειτουργία

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα πρέπει να χειρίζεται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED).
- Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικού χειρισμού ανοίγματος.
- Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα έχει διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.
- Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη.
- Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου snap-in”.

Μονάδα Ελέγχου

Γενικά

Η μονάδα ελέγχου θα είναι είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogovsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει υποχρεωτικά να παρέχει λειτουργίες μέτρησης ενέργειας και επικοινωνίας.

Προστασία

Η μονάδα ελέγχου θα πληροί τα παρακάτω ως στάνταρ:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 10 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Amperes & sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

40. Προμήθεια και εγκατάσταση ακροκιβωτίου 24kVA

Στα πλαίσια της αναβάθμισης του υποσταθμού προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση από τον ανάδοχο όλων των καλωδίων και των ακροκιβωτίων μέσης τάσης που απαιτούνται, για την διασύνδεση του νέου ηλεκτρικού Πίνακα Μ.Τ., με το νέο Μετασχηματιστή από την πλευρά της μέσης τάσης, ούτως ώστε ο εξοπλισμός μέσης τάσης του κολυμβητηρίου να παραδοθεί πλήρης και σε θέση για λειτουργία.

Η διέλευση των καλωδίων εντός των χώρων του κτιρίου του κολυμβητηρίου και η στερέωση τους θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, μονοπολικά, κατάλληλης διατομής και μήκους, για ονομαστική τάση λειτουργίας 20kV.

ΚΑΛΩΔΙΑ Μ.Τ. 20kV ΤΥΠΟΥ Ν2ΧSY

Ο αγωγός θα καλύπτει τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, θα είναι μονοπολικός, πολύκλωνος και θα αποτελείται από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού που θα καλύπτονται από ταινία ημιαγωγίμου στρώματος δικτυωτού (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (XLPE).

Η μόνωση του αγωγού θα είναι κατασκευασμένη από δικτυωτό (βουλκανισμένο) πολυαιθυλένιο (XLPE).

Γύρω από τον μονωμένο αγωγό τοποθετείται θωράκιση η οποία αποτελείται από:

(α) Ημιαγωγίμη ταινία περιτυλιγμένη ελικοειδώς με ικανή επικάλυψη.

(β) Συρματίδια από ανωπτημένο χαλκό περιτυλίγματος ελικοειδώς

(γ) Ταινία ανωπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους που περιελίσσεται σε ανοικτή ελίκωση με αντίστροφη φορά από αυτή των συρματιδίων της θωράκισης.

Το καλώδιο επενδύεται εξωτερικά με θερμοπλαστική ύλη:

(α) Πλαστική ταινία

(β) Μανδύα PVC

ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ

Τα ακροκιβώτια εσωτερικού & εξωτερικού χώρου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προκατασκευασμένου κώνου έως 24kV, κατάλληλα για τα καλώδια 15/20kV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια.

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβωτίου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Προτού τεθούν σε λειτουργία τα συστήματα 20kV τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια στα οποία θα έχουν τοποθετηθεί.

41 Προμήθεια και εγκατάσταση ζυγών διανομής του ΓΠΧΤ & νέας Υποδομής την Χ.Τ., από τον Μετασηματιστή Μ.Τ./Χ.Τ., έως την άφιξη του Γ.Π.Χ.Τ

Στα πλαίσια της αναβάθμισης της εγκατάστασης Χ.Τ., προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση νέων κύριων ζυγών διανομής στον Γ.Π.Χ.Τ., ούτως ώστε να επιτευχθεί αύξηση της συνολικής ονομαστικής ικανότητας του σε ισχύ, από 400kVA σε 630kVA.

Οι νέοι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού, ικανοί να υποστηρίξουν τα νέα φορτία που θα προκύψουν μετά την αναβάθμιση της Η/Μ εγκατάστασης του κολυμβητηρίου.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου συμπεριλαμβάνονται επίσης και όλες οι εργασίες ηλεκτρολογικών συνδέσεων, καθώς και λοιπές εργασίες που ενδεχομένως προκύψουν στο υφιστάμενο διαμέρισμα ζυγών διανομής του Γ.Π.Χ.Τ., ούτως ώστε αυτός να παραδοθεί πλήρης και σε θέση για λειτουργία.

Ακόμα, θα πραγματοποιηθεί και η προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλης υποδομής εσχάρων με προσθήκη επιπρόσθετων παροχικών καλωδίων, κατάλληλης διατομής και μήκους, προκειμένου να

υποστηρίζουν την ανάγκη για επαύξηση ισχύος της εγκατάστασης.

Η υποδομή αυτή θα πραγματοποιηθεί από την πλευρά της Χ.Τ. του Μετασχηματιστή έως την άφιξη του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Στις υποχρεώσεις του αναδόχου συμπεριλαμβάνονται και όλες οι εργασίες τοποθέτησης των παροχικών καλωδίων και στηρίξεων σε σχάρες, οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις που απαιτούνται, καθώς επίσης και λοιπά παρελκόμενα υλικά, για την έντεχνη εγκατάσταση, ούτως ώστε η ηλεκτρική διασύνδεση της πλευράς Χ.Τ. του Μ/Σ με την άφιξη του Γ.Π.Χ.Τ., να παραδοθεί πλήρης και σε θέση για λειτουργία.

ΚΥΡΙΟΙ ΖΥΓΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Χ.Τ.

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς σε οριζόντια διάταξη στο επάνω μέρος του πίνακα ή σε ανεξάρτητο ερμάριο σε κάθετη διάταξη.

Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδετέρου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ορθογωνικής διατομής ή μορφοποιημένοι.

Η διατομή των κυριών ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες.

Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2.1 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

Οι ζυγοί μπορούν να είναι τύπου ορθογωνικής διατομής ή μορφοποιημένοι και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού:

- ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=25 daN/mm
- μορφοποιημένοι και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R=20 daN/mm

Το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε ελαστομερές υψηλής αντοχής ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC.

Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

Καλώδια FG16R16 / FG16OR16

Βραδύκαυστο εύκαμπτο καλώδιο ισχύος και ελέγχου με ή χωρίς θωράκιση με τις εξής προδιαγραφές:

Ονομαστική τάση: 0,6kV/1kV

Τάση δοκιμής: 4 kV

Μέγιστη θερμοκρασία φόρτισης: 90 °C

Μέγιστη θερμοκρασία κατά το βραχυκύκλωμα: 250 °C

Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Αγωγός: Χαλκός πολύκλωνος κατά DIN-VDE 0295 και EN 60228/IEC 60228.

Μόνωση: Ελαστομερές υψηλής αντοχής τύπου HEPR G16.

Θωράκιση: Εύκαμπτη χαλκοταινία.

Μανδύας: PVC τύπου G16.

Αντίδραση στη φωτιά:

- Κλάσης B2ca –s1,d1,a1, Dca –s2,d2,a2 ή Eca κατά EN 50575, όπως ορίζεται σε κάθε περίπτωση στα μονογραμμικά σχέδια.
- Ελεύθερο αλογόνων κατά IEC 60754-1
- Διαβρωτικά αέρια κατά IEC 60754-2
- Εξάπλωση φωτιάς κατά IEC/EN 60332-3-24
- Παραγωγή καπνού, φλεγόμενων σωματιδίων, οξύτητας και αγωγιμότητας κατά EN 50399 (σε πηγή φλόγας 20,5 kW)
- Εξάπλωση φλόγας κατά IEC/EN 60332-1-2

Κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα, απευθείας στήριξη σε τοίχο, έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία ή απευθείας ταφή στο έδαφος.

Καλώδια N2XH / N2XCH

Βραδύκαυστο καλώδιο ισχύος και ελέγχου με ή χωρίς θωράκιση με τις εξής προδιαγραφές:

Ονομαστική τάση: 0,6kV/1kV

Τάση δοκιμής: 3,5 kV

Μέγιστη θερμοκρασία φόρτισης: 90 °C

Ελάχιστη γωνία κάμψης: Κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Αγωγός: Χαλκός μονόκλωνος ή πολύκλωνος κατά DIN-VDE 0295 και EN 60228/IEC 60228.

Μόνωση: Διασταυρωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE), χρώμα μονώσεων φάσεων κατά HD 308 S2.

Θωράκιση: Χάλκινα σύρματα σε αντίστροφη ελικοειδή διάταξη.

Μανδύας: Θερμοπλαστικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνου κατά DIN VDE 0276-603, IEC 60502 και HD 603 S1.

Αντίδραση στη φωτιά:

- Κλάσης B2ca –s1,d1,a1, Dca –s2,d2,a2 ή Eca κατά EN 50575, όπως ορίζεται σε κάθε περίπτωση στα μονογραμμικά σχέδια.
- Ελεύθερο αλογόνων κατά IEC 60754-1
- Διαβρωτικά αέρια κατά IEC 60754-2
- Εξάπλωση φωτιάς κατά IEC/EN 60332-3-24
- Παραγωγή καπνού, φλεγόμενων σωματιδίων, οξύτητας και αγωγιμότητας κατά EN 50399 (σε πηγή φλόγας 20,5 kW)
- Εξάπλωση φλόγας κατά IEC/EN 60332-1-2

Κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πάνω σε σχάρα, μέσα σε σωλήνα ή απευθείας στήριξη σε τοίχο. Να μην χρησιμοποιείται για απευθείας ταφή στο έδαφος εκτός σωλήνα.

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 τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384 & ΕΛΟΤ 60364.

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

ΕΣΧΑΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένες από διάτρητο γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα.

Η όλη κατασκευή και διαμόρφωση θα ακολουθεί το πρότυπο NEMA VE-1.

Το ελάχιστο πάχος του χαλυβδοελάσματος θα είναι 0.8mm

Το γαλβάνισμα θα είναι ή σύμφωνα με το DIN EN 10412 και βάρος επικάλυψης τουλάχιστον 350gr/m² ή με το ASTM A 386 ή A525 με μέσο πάχος επικάλυψης 64μm και ελάχιστο πάχος 55μm.

Οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν με συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 1.7 κατά DIN 4114.

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόστασ η μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	0,80	1000	2,0	2,0
200	0,80	1500	2,0	2,0
300	1,00	1500	2,0	2,0
400	1,00	1500	2,0	2,0
500	1,50	1500	2,5	2,5
600	1,50	1500	2,5	2,5

Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχάρων θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξής τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένα. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα, αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.

Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10 mm.

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.

Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ' ελάχιστο όπως ορίζει η μελέτη.

Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες σε απόσταση το πολύ 2m μεταξύ τους.

Οι εσχάρες των καλωδίων μέσης τάσης θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1m.

42. Καλώδιο διατομής 3x70/35+35 mm² XLPE/LS2H/SWA/LSZH με ουδέτερο μειωμένης διατομής

Μετά την αναβάθμιση της μέσης τάσης, προκύπτει η ανάγκη επαύξησης της ηλεκτρικής παροχής του νέου πίνακα του Μηχανοστασίου προς εξυπηρέτηση των νέων φορτίων αυτού.

Επομένως, πρόκειται να πραγματοποιηθεί προμήθεια και εγκατάσταση νέας παροχικού καλωδίου, συνολικού μήκους 100 μέτρων, για την τροφοδότηση του νέου πίνακα Μηχανοστασίου απευθείας από τον Γ.Π.Χ.Τ.

Η εν λόγω παροχή θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου FG16R16, και θα αποτελείται από τρία (3) καλώδια διατομής 70mm², για τις τρεις φάσεις, και δύο (2) καλώδια διατομής 35mm², για ουδέτερο και γείωση.

Οι προδιαγραφές για τα καλώδια Χ.Τ., αναφέρονται σε προηγούμενο άρθρο.

43. Αδειοδότηση νέας εγκατάστασης Μέσης Τάσης

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η διενέργεια ελέγχου της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης (ΕΗΕ), περιλαμβανομένων των σχετικών μετρήσεων σύμφωνα με τους εν ισχύει κανονισμούς και τη νομοθεσία, καθώς και η έκδοση Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη (ΥΔΕ) κατά τα Πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384 και 60364, ως απόδειξη ελέγχου της ασφαλούς λειτουργίας της, και ειδικότερα του τμήματος που αφορά στην Χαμηλή Τάση (230/400V), αλλά και προκειμένου να αποτυπωθούν όλες οι μεταβολές που προέκυψαν και να τεκμηριωθεί η ζητούμενη επαύξηση ισχύος.

Ο φάκελος της ΥΔΕ ο οποίος θα κατατεθεί στον ΔΕΔΔΗΕ, θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα σχέδια και έγγραφα που απαιτούνται, ακόμη και αν δεν αναφέρονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή, για την αποτύπωση της πραγματικής κατάστασης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης μετά την προσθήκη του νέου εξοπλισμού.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

- Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη (Υ.Δ.Ε)
- Κατακόρυφο Διάγραμμα
- Μονογραμμικά Σχέδια των πινάκων Χ.Τ.
- Καταγραφή Στοιχείων ΕΗΕ και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
- Πρωτόκολλα Ελέγχου ΕΗΕ κατά ΕΛΟΤ HD 60634 (ή ΕΛΟΤ HD 384 ή κατά ΚΕΗΕ των τμημάτων που προϋπήρχαν)
- Σχέδια Κατόψεων για τους χώρους με εγκατεστημένους ηλεκτρικούς πίνακες και εξοπλισμό.

Επίσης στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνονται επίσης όλες οι απαραίτητες ενέργειες προς τον ΔΕΔΔΗΕ για την αδειοδότηση της νέας εγκατάστασης Μέσης Τάσης που θα πραγματοποιηθεί στους χώρους του κολυμβητηρίου.

Ο ανάδοχος δεν επιβαρύνεται με οποιοδήποτε κόστος προμήθειας, εγκατάστασης ή εργασιών για την αποκατάσταση τμήματος ή τμημάτων της ΕΗΕ, στην περίπτωση που διαπιστωθούν σφάλματα, κακοτεχνίες και ελλείψεις στην εγκατάσταση, είτε από τις μετρήσεις και τις δοκιμές είτε από τον οπτικό έλεγχο.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει ενημερώσει έγκαιρα την υπηρεσία εντός των πρώτων τριών εβδομάδων από την έναρξη των εργασιών σχετικά με σφάλματα, κακοτεχνίες και ελλείψεις στην εγκατάσταση σύμφωνα με όσα αναφέρονται παραπάνω για την έγκαιρη αποκατάστασή τους, για το λόγο αυτό ο ανάδοχος θα ελέγξει την εγκατάσταση άμεσα μετά την εγκατάστασή του στο έργο έτσι ώστε τυχόν προβλήματα τα οποία διαπιστωθούν να μην αποτελέσουν τροχοπέδη στην εντός των προβλεπόμενων χρονικών ορίων παράδοση του έργου.

Το έργο θα εκτελεστεί σύμφωνα τα συμβατικά τεύχη και στοιχεία όπως ορίζονται στη Διακήρυξη, Τα εγκεκριμένα ενιαία Τιμολόγια του άρθρου 17 παρ. 4 του ΚΔΕ, τους Ευρωκώδικες, τις Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (Π.Τ.Π.) του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (ή του τ. Υ.Δ.Ε.), τις προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ. και Ι.Σ.Ο καθώς και , τις έγγραφες και προφορικές Εντολές της Υπηρεσίας και το Ν. 4412/2016, Ν. 3669/2008 (ΦΕΚ Α' 116) «Κύρωση της Κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής

δημοσίων έργων» (ΚΔΕ), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Επίσης, η εκτέλεση του έργου θα γίνει σύμφωνα με την, με αριθμό, ΤΥ-Δε/Φ550/ΟΙΚ26931 Απόφαση Υπ. Π.Θ. (Έγκριση τεύχους «Κλειστά κολυμβητήρια») και με τους κανόνες που ορίζονται από τη Διεθνή Ομοσπονδία Κολύμβησης (FINA).

Με την παρούσα μελέτη το ύψος της δαπάνης του εν λόγω έργου ανέρχεται στο ποσόν των 550.000,00€ ήτοι 322.281,08 € εργασίες ΓΕ& ΟΕ(18%), απρόβλεπτα (15%) , 3.471,83 € αναθεώρηση και 106.451,61€ Φ.Π.Α (24%).

Η χρηματοδότηση του έργου θα γίνει από Τ.Π.Α. Υ.ΠΑΙ.Θ.Α.

Καρπενήσι 13-5-2024

Ελέγχθηκε

Ο Αναπλ. Προϊστάμενος Τ.Τ.Ε.



Βασίλειος Μαντέκας
Πολιτικός Μηχανικός

Θεωρήθηκε

Η προϊστάμενη Δ.Τ.Υ.



Μαρία Παπαδοπούλου
Πολιτικός Μηχανικός



Ο συντάξας
Δημήτριος Μπούας
Μηχανολόγος Μηχανικός