ΕΡΓΟ:

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:

YFANTIS ENGINEERING LTD
AgiaParaskevi
Athens
Greece
Tel: +30 2106018680
Fax: +30 2106018682
E-mail: info@yfantis-engineering.gr

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Η. ΠΕΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 92348
Δ. ΣΟΛΩΜΟΥ 14 - ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ - 153 54
ΤΗΛ.: 210 6657172 - 6972 283878

YFANTIS ENGINEERING LTD
ΤΕΧΝΙΚΟ - ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΥΦΑΝΤΗΣ ΕΠΕ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ - ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
Α. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 518, ΤΚ 15342, ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
ΤΗΛ. 210 6018680 FAX 210 6018682 www.yfantis-engineering.gr
Α.Φ.Μ. 998415785 - Δ.Ο.Υ. ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: **ΜΑΡΤΙΟΣ 2021**

1. Contents

2. Δίκτυο σωληνώσεων από PP-R 5

2.1 Γενικά 5

2.2 Στήριξη Σωληνώσεων 9

3. Δίκτυο σωληνώσεων από Πολυαιθυλένιο HDPE 3ης γενιάς 9

3.1Γενικά 9

3.2Τεχνικά χαρακτηριστικά 9

3.3Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου 10

3.4Συνδέσεις 11

4. Δίκτυα σωληνώσεων από PVC 11

5. Μόνωση σωληνώσεων 12

6. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου 12

6.1 Γενικές Απαιτήσεις 12

6.2Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα αναλογικής λειτουργίας 13

6.3 Βαλβίδες Διακοπής τύπου πεταλούδας 13

6.4Βαλβίδες Αντεπιστροφής 13

6.5Φίλτρα Νερού Χυτοσίδηρα 14

6.6Αντικραδασμικά Σωληνώσεων 14

6.7Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ-Φλάντζες) 14

6.8Εξαεριστικά 15

6.9Συλλέκτες 15

6.10 Κλειστό Δοχείο διαστολής 15

6.11 Μανόμετρα 16

7. Υδρόψυκτη Αντλία Θερμότητας 16

7.1 Γενικά 16

7.3 Περιγραφή μονάδας 17

8. Αερόψυκτη Αντλία Θερμότητας 20

8.1 Γενικά 20

8.3 Περιγραφή μονάδας 21

9. Γεωτρήσεις 23

9.1 Περιγραφή σειράς εργασιών 23
9.2 Δείγματα εδάφους και γεωλογική τομή. 24
9.3 Σωληνώσεις γεώτρησης 24
9.4 Τοποθέτηση χαλικόφιλτρου 25
9.5 Τελικές παραδόσεις 25
9.6 Κρέμαση αντλίας 26
10. Πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας 26
11. Δοχεία αδρανείας 27
12. ΑΝΤΛΙΕΣ 27
12.1 ΑΝΤΛΙΕΣ IN LINE 28
12.2 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ 29
12.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ 30
13. Ηλεκτρολογικό δίκτυο 32
13.1 Εγκατάσταση 32
13.1.1 Αγωγοί-καλώδια. 32
13.1.2 Γειώσεις 34
13.2 Οδεύσεις καλωδίων 34
13.2.1 Οδεύσεις καλωδίων εντός εδάφους 34
13.2.2 Ηλεκτρολογικές Σωληνώσεις 37
13.2.3 Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου 37
13.2.4 Κουτιά διακλαδώσεως για ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου 38
13.2.5 Μεταλλικές σχάρες καλωδίων 38
13.3 Ηλεκτρικοί πίνακες 39
13.3.1 Γενικά 39
13.3.2 Πίνακας Πεδίου 39
13.4 Όργανα ηλεκτρικών πινάκων 40
13.4.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος 40
13.4.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες 41
13.4.3 Θερμομαγνητικός διακόπτης προστασίας 43
13.4.4 Αντικεραυνική προστασία 44
13.4.5 Ρυθμιστές στροφών 45
13.4.6 Αναλυτής ενέργειας πόρτας με θύρα επικοινωνία MODBUS/RTU 45
13.5 Γειώσεις 46

14. Αυτόματος έλεγχος 46

14.1 Περιγραφή 47

14.2 Οπτικοποίηση: 47

14.3 Ψηφιακοί Ελεγκτές: 47

14.4 Παθητικό αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας 48

14.5 Εμβαπτιζόμενο παθητικό αισθητήριο θερμοκρασίας 48

15. Λάμπες LED 49

2. Δίκτυο σωληνώσεων από PP-R

2.1 Γενικά

Η κατασκευή των δικτύων θέρμανσης-κλιματισμού θα γίνει με το αντιδιαβρωτικών ιδιοτήτων σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης από σωλήνες με την κορυφαίας αντοχής πρώτη ύλη Fusiolen PP-RP (PP-125) που ταξινομείται κατά το DIN 8077 ως ανώτερης αντοχής πρώτη ύλη PP-RCT.

Όπου αναγράφεται στην μελέτη οι σωλήνες θα διαθέτουν επιπρόσθετο φράγμα οξυγόνου εξωτερικά σε όλες τις εξωτερικές διαμέτρους από 20mm έως και 250mm, με τις ακόλουθες στρώσεις ιδίου χρώματος μπλε και αντίστοιχα πρώτης ύλης PP-RCT από μέσα προς τα έξω: PP-RCT /PP-RCT GF (με υαλονήματα PP-RCT / PP RCT -EVOH (ξεχωριστή ευδιάκριτη στρώση φράγματος οξυγόνου από φίλμ EVOH τοποθετημένο εξωτερικά που προστατεύεται από χτυπήματα –τυχαία απόξεση από μια λεπτή στρώση PP-RCT) .

Οι σωλήνες θα φέρουν στην εξωτερική τους επιφάνεια ταινία μαρκαρίσματος όπου θα αναγράφεται ότι είναι PP RCT –PP RCT GF – PP RCT και αδιαπέραστοι από οξυγόνο (oxygentight) με θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 90 ° C

Θα είναι πιστοποιημένοι βάσει των απαιτήσεων της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 για μηδενική προσρόφηση οξυγόνου από το MPA-NRW Γερμανίας με μέγιστη τιμή διαπερατότητας από το Οξυγόνο 0,01 mg/m²*d στους 40 C° εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα με σκοπό την προστασία από οξείδωση των μεταλλικών τμημάτων - στοιχείων των δικτύων καθώς και από τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς σύμφωνα με το EN 14868 , και θα ικανοποιούν τις τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης των κατασκευαστών αντλιών θερμότητας ,λεβήτων, θερμαντικών σωμάτων κλπ.

Ονομαστική Διάμετρος	**Εξωτερική Διάμετρος D**	**Πάχος Τοιχώματος s**	**Εσωτερική Διάμετρος di**	**SDR**	**Βάρος σωλήνα**
mm	**mm**	**mm**	**mm**		**kg/m**
32	**40**	**3,7**	**32,6**	**11**	**0,562**
40	**50**	**4,6**	**40,8**	**11**	**0,838**
50	**63**	**5,8**	**51,4**	**11**	**1,279**
65	**75**	**6,8**	**61,4**	**11**	**1,739**
80	**90**	**8,2**	**73,6**	**11**	**2,533**

100	**110**	**10,0**	**90,0**	**11**	**3,752**
125	**125**	**11,4**	**102,2**	**11**	**4,857**
150	**160**	**14,6**	**130,8**	**11**	**6,888**
200	**200**	**18,2**	**163,6**	**11**	**10,687**
250	**250**	**22,7**	**204,6**	**11**	**16,578**

ΕΝΕΙΚΤΙΚΟΣΤΥΠΟΣ: Aquatherm Blue Pipe SDR- 11,0 MF OT

*Όπου αναγράφεται στην μελέτη θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας πολυστρωματικός **PP-R 3ης γενιάς** ενδιάμεσης στρώσης με υαλονήματα* και θα συνοδεύονται από πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή όπου θα αναγράφεται η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας-εσωτερικής πίεσης διασφαλίζοντας ότι *είναι κατάλληλοι για ζεστά νερά θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90°C*. Οι σωλήνες θα έχουν συντελεστή γραμμικής διαστολής μικρότερο από α=0,036mm/m°C., συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0,15W/m°C όσον αφορά τις μέγιστες τιμές τους, με χαρακτηριστικά όμοια με τον πίνακα που ακολουθεί.

Ονομαστική Διάμετρος	**Εξωτερική Διάμετρος D**	**Πάχος Τοιχώματος s**	**Εσωτερική Διάμετρος di**	**SDR**	**Βάρος σωλήνα**
mm	**mm**	**mm**	**mm**		**kg/m**
25	**32**	**3,6**	**24,8**	**9,0**	**0,328**
32	**40**	**4,5**	**31,0**	**9,0**	**0,511**
40	**50**	**5,6**	**38,8**	**9,0**	**0,791**
50	**63**	**7,1**	**48,8**	**9,0**	**1,261**
65	**75**	**8,4**	**58,2**	**9,0**	**1,771**
80	**90**	**10,1**	**69,8**	**9,0**	**2,553**
100	**110**	**12,3**	**85,4**	**9,0**	**3,789**

125	**125**	**14,0**	**97,0**	**9,0**	**4,886**
150	**160**	**17,9**	**124,2**	**9,0**	**7,987**

ΕΝΕΙΚΤΙΚΟΣΤΥΠΟΣ: Aquatherm Green Pipe SDR- 9 MF RP

*Τα υπόγεια δίκτυα μεταφοράς θερμού νερο*ύ θα γίνουν με εργοστασιακά προμονωμένους σωλήνες (THERMAL INSULATED) οι οποίοι θα αποτελούνται από τα ακόλουθα 3 βασικά στρώματα:

1. Τον εσωτερικό σωλήνα, όμοιων χαρακτηριστικών με τις προαναφερόμενες σωληνώσεις.
2. Το ενδιάμεσο μονωτικό στρώμα από στερεοποιημένο αφρό πολυουραιθάνης. Η μόνωση θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του EN253 και θα έχει τις κάτωθι τεχνικές ιδιότητες:

   - Κελιά από αέριο κυκλοπεντάνη > 8 %
   - Ποσοστό κλειστών κελιών > 88 %
   - Πυκνότητα κόκκων > 60 kg / m^3
   - Απορρόφηση υγρασίας < 10 %
   - Αντοχή σε θλίψη με 10 % παραμόρφωση > 0,3 N/mm^2
   - Αντοχή σε διάτμηση > 0,12 N/mm^2
   - Αντοχή σε εφαπτομενική διάτμιση > 0,20 N/mm^2
   - Θερμική αγωγιμότητα στους 50°C < 0,03 W/mk

3. Το εξωτερικό περίβλημα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας χρώματος μαύρου, το οποίο θα προστατεύει μηχανικά και θα εξασφαλίζει την στεγανότητα στο εσωτερικό στρώμα της μόνωσης. Το εξωτερικό περίβλημα θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστον τις κάτωθι τεχνικές ιδιότητες:
   - Πυκνότητα κατά ISO 1183 - 0,950g / cm^3
   - Σημείο ελαστικότητας κατά DIN EN ISO 527 - 22 MPa
   - Επιμήκυνση στο σημείο θραύσης κατά DIN EN ISO 527 - 300 %
   - Αντοχή σε κρούση κατά DIN EN ISO 174 - 12kj / m^2
   - Συντελεστής θερμικής διαστολής κατά DIN 53752 - 1,8 10^4 κ (0,18mm / mk)
   - Θερμική αγωγιμότητα κατά DIN 52612 - 0,38W / mK
   - Ηλεκτρική αντοχή κατά VDE 0303-21 - 47 KV / mm
   - Επιφανειακή ηλεκτρική αντίσταση κατά DIN IEC 167 - 10^{14}
   - Κατηγορία ευφλεκτότητας κατά DIN 4102 - B2
   - Θερμοκρασιακές συνθήκες λειτουργίας από -40^{0}C έως 80^{0}C

Οι προμονωμένοι σωλήνες θα τοποθετούνται εντός στρώματος άμμου απαλλαγμένου από μεγάλες πέτρες και άλλων αιχμηρών αντικειμένων στο πυθμένα ορυγμάτων

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφκλπ) με **θερμική αυτοσυγκόλληση ή μετωπική συγκόλληση για σωλήνες μεγαλύτερης διατομής από Φ160.**

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με ειδικές φλάντζες. Εδικά για σωλήνα με φράγμα οξυγόνου πριν τον συγκολλήσουμε με τα αντίστοιχα εξάρτηματα πλαστικά (μούφες ,γωνιές,ταυκ.αλ) αλλά και τα πλαστικά ορειχάλκινα (μαστούς, γωνιές υδροληψίας συνδέσμους με τρελό κ.α) πρέπει οπωσδήποτε να προηγηθεί απόξεση του φράγματος οξυγόνου στο άκρο του σωλήνα που θα συγκολληθεί με την χρήση αποκλειστικά της ειδικής ξύστρας ξεχωριστής ανά διατομή της κατασκευάστριας εταιρίας ώστε σε κάθε διατομή να επιτυγχάνεται με απόλυτη ακρίβεια το βάθος απόξεσης σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του.

Το ορειχάλκινο μέρος των πλαστικών-ορειχάλκινων εξαρτημάτων αποτελείται από ορείχαλκλο **αναβαθμισμένης ποιότητας** σύμφωνα και με την οδηγία 98/83/ΕΚ της Ε.Ε. και που προβλέπει περιορισμό των ποσοτήτων Μόλυβδου και Κασσίτερου στον ορείχαλκο καθώς και του περιορισμού χρωμίου και νικελίου στο επινικέλωμα του ορείχαλκου. Συνεπώς όλα τα εμφανή μέρη των μεταλλικών εξαρτημάτων δεν είναι πλέον επινικελωμένα και επιπλέον διαθέτουν πιστοποιητικό για την αντοχή τους σε διαβρωτικό περιβάλλον όσον αφορά στη μη αποψευδαργύρωση των ορειχάλκινων τμημάτων από τα πλαστικά-ορειχάλκινα εξαρτήματα.

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται μόνο με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με θερμική αυτοσυγκόλληση και όχι διαμόρφωση του σωλήνα με θέρμανση.

Στα σημεία που είναι αναγκαία η ευχερής αποσυναρμολόγηση οποιοιδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, θα τοποθετούνται οι ειδικοί λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες).

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά αυτοσυγκολλούμενα εξαρτήματα (ταυ, σταυροί) και στις περιπτώσεις σύνδεσης με μεταλλικά στοιχεία με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πλαστικά - ορειχάλκινα.

2.2 Στήριξη Σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες και οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα ακυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την **ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους,** εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. (ΣΗΜΕΙΑ FIX)

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες, ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια ειδικών στηριγμάτων, από χάλυβα 10332 ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο, με κούμπωμα ασφαλείας και λάστιχο EPDM, (DIN 4109 και DIN 7985) και θα συνδέονται με τις ράγες ή τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γρόβερ γαλβανισμένων, με παξιμάδι πονταρισμένο σε 4 σημεία και κούμπωμα ασφαλείας.

Για την στήριξη των δικτύων θα χρησιμοποιηθούν στηρίγματα 2μερή με λάστιχο με ηχομόνωση κατά DIN 4109. Οι μεταλλικές ράγες κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή με ντίζες Φ8 και Φ10 mm. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται **ράβδοι μεταλλικοί** ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.

3. Δίκτυο σωληνώσεων από Πολυαιθυλένιο HDPE 3ης γενιάς

3.1Γενικά

Οι εργασίες που προδιαγράφονται παρακάτω αφορούν την κατασκευή των σωληνώσεων του δικτύου μετάψυξης, δηλαδή από τις γεωτρήσεις μέχρι το μηχανοστάσιο όπου τοποθετείται ο εναλλάκτης. Οι σωληνώσεις θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HighDensityPolyethylene - HDPE) κλάσης PE 100.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των ισχυουσών Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών «EN 12201-Μέρος 1-5 Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (Γενικότητες, Σωλήνες, Εξαρτήματα, Βάνες και Καταλληλότητα συστημάτων)» και θα είναι πιστοποιημένα κατά EN ISO 9000:2000-12 «Συστήματα διαχείρισης ποιότητος- βασικές αρχές και λεξιλόγιο».

3.2Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι σωληνώσεις θα είναι ονομαστικής πίεσης 16atm (PN16) και οι διατομές τους θα είναι σύμφωνες με τον πίνακα που ακολουθεί :

ΣΩΛΗΝΕΣΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ PN 16 BAR

Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di	SDR	Βάρος σωλήνα
mm	mm	mm		kg/m
63	5,8	51,4	11,0	1,05
75	6,8	61,4	11,0	1,47
90	8,2	73,6	11,0	2,13
110	10,0	90,0	11,0	3,16
125	11,4	102,2	11,0	4,1
140	12,7	114,6	11,0	5,11
160	14,6	130,8	11,0	6,71
180	16,4	147,2	11,0	8,49
200	18,2	163,6	11,0	10,5
225	20,5	184,0	11,0	13,2

3.3Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται μόνο με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με θερμική αυτοσυγκόλληση και όχι διαμόρφωση του σωλήνα με θέρμανση.

Τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ κτλ.) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), θα είναι κατάλληλα για το σύστημα συγκόλλησης και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα κατασκευαστεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE. Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων θα είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, και η καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και εφ' όσον παραστεί η ανάγκη να κοπούν σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, οι σχετικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με ειδικό εξοπλισμό.

Η ακτίνα καμπυλότητας των σωλήνων από HDPE πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 D, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

3.4 Συνδέσεις

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επεναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές. Οι μέθοδοι σύνδεσης σωλήνων PE σε δίκτυα που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής :

- Ηλεκτροσυγκόλληση
- Αυτογενής μετωπική συγκόλληση
- Μηχανική σύνδεση με την βοήθεια κατάλληλων εξαρτημάτων

Οι συνδέσεις των σωλήνων PE με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα συνδεδεμένα προς την πλευρά του σωλήνα PE σύμφωνα με τους παραπάνω τρόπους και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου, με υλικό παρεμβύσματος ή με ειδικές φλάντζες.

4. Δίκτυα σωληνώσεων από PVC

Για την ανακατασκευή των δικτύων κολυμβητικών δεξαμενών θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας PVC-U Πιέσεως10 atm (EN1452-2). Τα πάχη της σωλήνας PVC-U Πιέσεως 10 atm αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

ΣΩΛΗΝΕΣu-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**

5. Μόνωση σωληνώσεων

Ταδίκτυα θέρμανσης πουθακατασκευαστούν θα μονωθούν με ελαστομερή μόνωση κλειστής κυψελοειδούς δομής από συνθετικό καουτσούκ με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Θερμοκρασίες εφαρμογής από -40°C έως +105°C
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ ≤0.037 W/m.K. στους 20°C μέση θερμοκρασία κατά EN12667,EN ISO 8497
- Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών μ ≥7000 κατά EN13469,EN12086
- Πυκνότητα ρ 50-65 kg/m^3 κατά EN13470, EN 1602

Τοπάχος των μονώσεων θα είναι κατ' ελάχιστον 13mm.

Στις σωληνώσεις που θα είναι εκτεθειμένες στο εξωτερικό περιβάλλον θα γίνει επιπρόσθετη προστασία με γάζα και ακριλικό χρώμα για την αντηλιακή προστασία της μόνωσής τους.

Πριν την εφαρμογή της μονώσεως οι σωλήνες θα έχουν υποστεί υδραυλικές δοκιμές ενώ οι επιφάνειες τους θα καθαριστούν επιμελώς και θα έχουν πλήρως απολιπανθεί.

Ενδεικτικός τύπος : ISOPIPETC 13mmή αντίστοιχος

6. Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

6.1 Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120°C.

6.2Τρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα αναλογικής λειτουργίας

Ητρίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα θα περιλαμβάνει το σώμα της βαλβίδας και τον ηλεκτροκινητήρα.

Η βαλβίδα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Φλαντζωτά άκρα σύνδεσης
- Σώμα από χυτοσίδηρο EN-GJL250
- Κατηγορία πίεσης σώματος βαλβίδας : PN16
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας : 5°C έως 120°C
- Άξονα έδρας από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ποσοστό διαρροής : 0.05% του χαρακτηριστικού της kvs
- Χαρακτηριστική : A-AB → ίσων ποσοστών

Η βαλβίδα θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την επί των σωλήνων προσαρμογή της.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλης ροπής σε συνεργασία με την βαλβίδα, θα τροφοδοτηθεί με τάση AC/DC 24V, αναλογικής λειτουργίας και θα δέχεται ηλεκτρικό σήμα (0-10V) ώστε να συνεργάζεται με το κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Ενδεικτικός τύπος : SIEMENS VXF42_SAX61.03ή αντίστοιχος

6.3 Βαλβίδες Διακοπής τύπου πεταλούδας

Η βαλβίδα διακοπής θα είναι τύπου πεταλούδας ονομαστικής πιέσεως PN 16, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 110°C.

Το σώμα θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) GG25.

Ο δίσκος και το στέλεχος θα αποτελούν ενιαίο τεμάχιο από ανοξείδωτο χάλυβαAISI 316.

Η έδρα θα είναι από EPDM.

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

Το σώμα θα φέρει ωτίδες ώστε να επιτρέπεται η λύση δικτύου ή συσκευής από την μία πλευρά της βαλβίδας χωρίς την εκκένωση του δικτύου από την άλλη πλευρά.

Ενδεικτικός τύπος : EBROZ011A ή αντίστοιχος

6.4Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής σπαστού δίσκου θα χρησιμοποιηθούν, σε σωληνώσεις διατομής μεγαλύτερες των 2”.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από χυτοσίδηρο, ενώ όλα τα μέρα του δίσκου που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβαAISI 316.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για νερό θερμοκρασίας από 0°C - 110 ^{o}C, ονομαστικής πίεσης 16atm.

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

Κάθε βαλβίδα θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα.

Ενδεικτικός τύπος : EBRODC-4 ή αντίστοιχος

6.5Φίλτρα Νερού Χυτοσίδηρα

Τα φίλτρα νερού θα έχουν σώμα κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με φλάντζες για την επί των σωλήνων προσαρμογή τους. Το σώμα θα φέρει τρίτο στόμιο κλεισμένο με τυφλή φλάντζα από το οποίο θα είναι δυνατή η αφαίρεση για καθαρισμό του κάλαθου συγκρατήσεως των ακαθαρσιών χωρίς επέμβαση στις σωληνώσεις.

Ο κάλαθος συγκρατήσεως ακαθαρσιών, θα είναι από διάτρητο έλασμα από ανοξείδωτο χάλυβα πάχους τουλάχιστον 0,4 mm με οπές διαμέτρου όχι μεγαλύτερης από 1,2 mm καλύπτουσες τουλάχιστον τα 35% της επιφάνειας του “καλάθου”.

Η συνολική επιφάνεια των οπών θα είναι τουλάχιστον 4πλάσια της διατομής του αντίστοιχου σωλήνα.

Κάθε φίλτρο θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την επί των σωλήνων προσαρμογή του.

6.6Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτεςκλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110oC.

6.7Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ-Φλάντζες)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενο σύνδεσμοι :

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

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας με επικάλυψη εξωτερική επικάλυψη πολυπροπυλενίου ώστε να μην ιδρώνουν και να μην σκουριάζουν σε βάθος χρόνου και παρεμβύσματα στεγανότητας, ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.Η επικάλυψη πολυπροπυλενίου θα έχει δοκιμαστεί σε δοκιμές υψηλής τάσης με 30KV.

6.8 Εξαεριστικά

Σε όσες θέσεις τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού, σχηματίζουν αναγκαστικά κορυφές λόγω της οικοδομικής διαμόρφωσης των χώρων και σε σημεία όπου είναι δυνατό να συγκεντρωθεί αέρας και να εμποδίσει την ροή θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικάδιατομής 1/2", πίεσης λειτουργίας 10 bar, κατάλληλα για θερμοκρασία νερού μέχρι 100°C.

Τα εξαεριστικά που θα εγκατασταθούν θα είναι επιχρωμιωμένα, ορειχάλκινα, διαμέτρου 1/2".

6.9Συλλέκτες

Οι συλλέκτες διανομής θα κατασκευασθούν από σωλήνα πολυπροπυλενίουPP_R, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παραγράφου 1.

Η κατασκευή των συλλεκτών –διανομέων των δικτύων θέρμανσης θα γίνει με σωλήνες και εξαρτήματα του ίδιου εργοστασίου παραγωγής με αυτού των δικτύων και θα είναι εργοστασιακά προκατασκευασμένοι με αναχωρήσεις με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων {κυρτές μούφες –μαστοί) και όχι με απλή συγκόλληση μεταξύ των ταυ συστολικών η κανονικών ταυ με συστολές κάτι που αυξάνει υπέρμετρα το μέγεθος των συλλεκτών- διανομέων αλλά και την πτώση πίεσης στο δίκτυο τοπικά, και οπωσδήποτε όχι με απευθείας κόλληση των σωλήνων αναχωρήσεων πάνω στο σώμα του συλλέκτη, λύση μειωμένης αντοχής και επομένως απορριπτέα. Οι αναχωρήσεις από τους συλλέκτες-διανομείς με τη χρήση ειδικών προς τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων (κυρτές μούφες –μαστοί) θα έχουν διαμορφωμένα άκρα προς σύνδεση με τους σωλήνες του δικτύου είτε με πλαστικά ορειχάλικνα εξαρτήματα (με σπειρώματα αρσενικά ή θηλυκά) είτε με φλάντζες.

Το μήκος κάθε συλλέκτη θα είναι ικανό να δεχθεί με άνεση τις σωληνώσεις που συνδέονται πάνω του.

Θα φέρουν υποδοχές των σωληνώσεων, πλήθους και διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια, μέσω κατάλληλων τεμαχίων διαμέτρου ίσης προς την αντίστοιχη γραμμή.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση εμβαπτιζόμενου αισθητηρίου θερμοκρασίας, μανομέτρου και κρουνού εκκένωσης.

6.10 Κλειστό Δοχείο διαστολής

Τα δοχεία διαστολής θα είναι κατασκευασμένα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα κατάλληλο για κλειστά κυκλώματα θέρμανσης, ονομαστικής πίεσης PN6.

Εσωτερικά θα φέρουν μεμβράνη από συνθετικό υλικό κατά DINEN 13831, ποδαρικά για την επί δαπέδου στήριξή του και στόμιο σύνδεσης της σωλήνωσης με σπείρωμα.

Θα κατασκευαστεί κατάλληλη διάταξη μέσω κρουνών για την αποκοπή του από το κεντρικό σύστημα και δυνατότητα εκκένωσης του.

Σαν αέριο πληρώσεως θα χρησιμοποιηθεί άζωτο και θα ρυθμιστεί στην επιθυμητή στατική πίεσης της εγκατάστασης.

Κάθε κλειστό δοχείο διαστολής θα συνοδεύεται από σύστημα αυτόματου πληρώσεως.

Ενδεικτικός τύπος : REFLEXN500_NG35 ή αντίστοιχος

6.11 Μανόμετρα

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

Η διάμετρος δίσκου θα είναι 63mmκαι για περιοχή πιέσεων κατάλληλη με το δίκτυο όπου τοποθετούνται (0-10bar / 0-6 bar), 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.

Στο δίκτυο των γεωτρήσεων θα εγκατασταθούν ανοξείδωτα μανόμετρα όμοιων χαρακτηριστικών.

7. Υδρόψυκτη Αντλία Θερμότητας

7.1 Γενικά

Η υδρόψυκτη μονάδα παραγωγής ζεστού νερού θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις, ψυκτικό μέσο (R-134a) πίνακες ηλεκτρονικού ελέγχου, συναρμολογημένα στο εργοστάσιο κατασκευής καθώς και όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται πριν την εκκίνηση σε λειτουργία. Η μονάδα θα είναι ελεγχόμενη από μικροϋπολογιστή, θα διαθέτει ένα ψυκτικό κύκλωμα, κοχλιωτό συμπιεστή και ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης

Η μονάδα θα έχει κατασκευαστεί σε εργοστάσιο με πιστοποιημένο σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος κατά ISO 14001, θα φέρει σήμανση CE και πιστοποίηση EUROVENT.

Η μονάδα θα χρησιμοποιεί οικολογικό ψυκτικό μέσο **R-134A.**

Η μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί με θερμοκρασία εξόδου στον συμπυκνωτή μέχρι και **62ºC.**

Η μονάδα θα πρέπει να μπορεί να εκκινηθεί και να λειτουργήσει σε εξωτερικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 15 ºC έως και

7.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

7.2.1 Αποδόσεις σε συνθήκες λειτουργίας

- Θερμική απόδοση μονάδας **: 620kW**
- Θερμοκρασία νερού εισόδου στον εξατμιστή : **15 ºC**

- Θερμοκρασία νερού εξόδου στον εξατμιστή : **10ºC**
- Ροή νερού εξατμιστή : **23,4 l/s**
- Θερμοκρασία νερού εισόδου στον συμπυκνωτή : **50ºC**
- Θερμοκρασία νερού εξόδου στον συμπυκνωτή : **55ºC**
- Ροή νερού συμπυκνωτή: **29,7 l/s**

Οι βαθμοί απόδοσης της μονάδας θα είναι κατ' ελάχιστον **COP : 3.85 / SCOP : 4.50**

7.2.2 Λοιπά χαρακτηριστικά

- Ηχητική ισχύς ≤ **97 dB(A)**
- Ηχητική πίεση στο 1m ≤ **79 dB(A)**
- Αριθμός συμπιεστών : **2**
- Ψυκτικό μέσο : **R134a**
- Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας : **300A**

Τα παραπάνω θα πρέπει να πιστοποιούνται από το τεχνικό εγχειρίδο ή το πρόγραμμα επιλογής της μονάδας.

Τα χαρακτηριστικά της μονάδας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN14511-3:2013 και θα είναι πιστοποιημένη κατά Eurovent μέχρι τα 1500 kw.

7.3 Περιγραφή μονάδας

Κέλυφος

Το περίβλημα της μονάδας θα περιλαμβάνει τους εναλλάκτες και τους συμπιεστές ως ανεξάρτητο κομμάτι.
Οι πόρτες του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προσβάσιμες με βίδες.

Συμπιεστής

Η μονάδα θα έχει έναν ή δύο ημιερμητικούς, διπλού κοχλία (twin screw) συμπιεστές με εσωτερική βαλβίδα ανακούφισης και βαλβίδα ελέγχου περιστροφής για την αποφυγή της ανάστροφης λειτουργίας στο κλείσιμο.
Κάθε συμπιεστής θα είναι εξοπλισμένος με βαλβίδα αποκοπής στην γραμμή κατάθλιψης.
Η γραμμή κατάθλιψης θα είναι εξοπλισμένη με σιγαστήρα για τη μείωση των διακυμάνσεων του αερίου κατά την κατάθλιψη.
Ο έλεγχος απόδοσης θα γίνεται από μια μεταβλητού ελέγχου βαλβίδα ολίσθησης. (slidevalve)
Ο συμπιεστής θα εκκινεί σε κατάσταση αποφόρτισης.

Το σύστημα φίλτρανσης ελαίου θα περιλαμβάνει πρόφιλτρο και εξωτερικό φίλτρο.
Η γραμμή του φίλτρου λαδιού θα πρέπει να περιλαμβάνει βάνα αποκοπής για εύκολη αντικατάσταση του φίλτρου.
Ο διαχωριστής ελαίου , θα είναι ενσωματωμένος στον σχεδιασμό του συμπυκνωτή και δεν θα απαιτεί αντλία λαδιού.
Ο διαχωριστής ελαίου θα πρέπει να περιλαμβάνει διακόπτη ασφαλείας στάθμης λαδιού.

Εξατμιστής

Η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με μονό εξατμιστή ημιπλημμυρισμένου τύπου (flooded), ο οποίος θα κατασκευάζεται από τον κατασκευαστή του ψύκτη.
Ο εξατμιστής θα είναι δοκιμασμένος και πιστοποιημένος σε συμφωνία με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Πίεσης 2014/68/EC.
Η μέγιστη πίεση λειτουργίας στα ψυκτικά κυκλώματα θα είναι 2100 kPa και η μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα νερού θα είναι 1000 kPa.
Ο εξατμιστής θα είναι μηχανικά καθαριζόμενος, πολυαυλωτού τύπου με αφαιρούμενους συλλέκτες.
Το κέλυφος θα είναι μονωμένο με 19mm αφρό κλειστού πόρου και με μέγιστο συντελεστή K 0,28 W / m2.K. Η θερμική μόνωση θα είναι εργοστασιακά εγκατεστημένη.
Ο εξατμιστής θα έχει βαλβίδα για αποχέτευση και εξαέρωση σε κάθε πλευρά.
Ο εξατμιστής θα είναι εφοδιασμένος με έμμεσο σύστημα ελέγχου στάθμης ψυκτικού υγρού (βασισμένο στη συνεχή μέτρηση) για να εξασφαλιστεί η μέγιστη απόδοση σε όλες της συνθήκες.
Θα υπάρχουν 1 ή 2 ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα.
Ο εξατμιστής θα έχει βαλβίδα για αποχέτευση και εξαέρωση σε κάθε πλευρά.

Συμπυκνωτής

Η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με μονό συμπυκνωτή, ο οποίος θα κατασκευάζεται από τον κατασκευαστή του ψύκτη.
Ο συμπυκνωτής θα είναι δοκιμασμένος και πιστοποιημένος σε συμφωνία με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Πίεσης 97/23/EC.
Η μέγιστη πίεση λειτουργίας στα ψυκτικά κυκλώματα θα είναι 2100 kPa και η μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα νερού θα είναι 1000 kPa.
Ο συμπυκνωτής θα είναι μηχανικά καθαριζόμενος, πολυαυλωτού τύπου με αφαιρούμενους συλλέκτες και θα έχει εργοστασιακή θερμομονωτική επένδυση.

Ψυκτικό κύκλωμα

Τα ψυκτικά εξαρτήματα του ψυκτικού κυκλώματος θα περιλαμβάνουν συμπιεστή, διαχωριστή ελαίου, συσκευή αποφόρτισης υψηλής και χαμηλής πίεσης , σύστημα εξοικονόμησης ψυκτικού (economizer), φίλτρο ξηραντήρα, γυαλί ένδειξης υγρασίας, πολλαπλών βημάτων ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης, και πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R – 134a και ελαίου συμπιεστή.

Ο συμπιεστής και ο διαχωριστής ελαίου καθώς και η γραμμή αναρρόφησης του ψυκτικού μέσου θα πρέπει να είναι ηχομονωμένα.

Ηλεκτρικός πίνακας

Η μονάδα πρέπει να λειτουργεί στα 400 volts, 3-φασικό ρεύμα, 50 Hz (400 V ± 10%) χωρίς ουδέτερο.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε νε συνδέεται σε δίκτυο TN(s).
Το κύκλωμα ελέγχου θα είναι 24 V κατά μέγιστο και θα τροφοδοτείται από ένα εργοστασιακά εγκατεστημένο μετασχηματιστή.
Η μονάδα θα φέρει, εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, διακόπτη παροχής ηλεκτρικής ισχύος.
Η μονάδα θα φέρει εκκινητή αστέρα - τριγώνου εγκατεστημένο στο εργοστάσιο για την ελαχιστοποίηση του ηλεκτρικού ρεύματος εκκίνησης.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι βαμμένος με ισχυρή βαφή, σφραγισμένες πόρτες και προστατευμένος κατά IP23.

Πίνακας ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι φιλικός προς το χρήστη, με έγχρωμη οθόνη αφής, θα περιλαμβάνει προηγμένη τεχνολογία επικοινωνίας μέσω Ethernet (IP) και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Χρονοπρογραμματισμός περιόδων λειτουργίας για τον έλεγχο έναρξης και παύση λειτουργίας των μονάδων και λειτουργίας σε δεύτερο setpoint.
- Εργαλείο συλλογής δεδομένων για την καταγραφή του ιστορικού των alarms

Η μονάδα θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμη μέσω του πίνακα ελέγχου από το internet, χρησιμοποιώντας σύνδεση Ethernet, παρέχοντας γρήγορο και εύκολο έλεγχο.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με σειριακή θύρα RS485, προσφέροντας την δυνατότητα για πολλαπλό απομακρυσμένο έλεγχο, παρακολούθηση και διάγνωση λειτουργιών. Η μονάδα θα πρέπει επίσης να επικοινωνεί με άλλα συστήματα διαχείρισης του κτηρίου, μέσω διάφορων προαιρετικών θυρών επικοινωνίας.

Ο τερματικός πίνακας ελέγχου θα πρέπει να επιτρέπει τον απομακρυσμένο έλεγχο της μονάδας μέσω καλωδίωσης για τις παρακάτω λειτουργίες:

- Εκκίνηση/παύση: Ανοίγοντας αυτή την επαφή, η μονάδα θα κλείνει
- 2ο σημείο λειτουργίας (setpoint)
- Ένδειξη λειτουργίας: Ελεύθερη τάσης επαφή η οποία υποδηλώνει ότι η μονάδα είναι σε λειτουργία
- Ένδειξη alarm: Επαφή ελεύθερη τάσης η οποία υποδηλώνει την παρουσία σημαντικού σφάλματος το οποίο έχει οδηγήσει στο κλείσιμο ενός ή δύο ψυκτικών κυκλωμάτων.
- Η μονάδα θα περιλαμβάνει εργοστασιακά εγκατεστημένη πλακέτα Modbus over IP και RS485 Για την επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης του κτιρίου

Θα υπάρχουν εγκατεστημένοι αισθητήρες πίεσης οι οποίοι θα ρυθμίζουν την πίεση στη γραμμή αναρρόφησης , κατάθλιψης και λαδιού.
Θα υπάρχουν εγκατεστημένοι αισθητήρες θερμοκρασίας για να διαβάζουν την θερμοκρασία εισόδου/ εξόδου στον εξατμιστή και στον συμπυκνωτή.

Ασφαλιστικές διατάξεις

Η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και σε συνδυασμό με το σύστημα ελέγχου παρέχουν προστασία για τα παρακάτω:

- Αντίστροφη περιστροφή ή λανθασμένη σύνδεση παροχής ηλεκτρικού ρεύματος
- Χαμηλή θερμοκρασία ψυχρού νερού.
- Χαμηλή πίεση ελαίου (ανά συμπιεστή).
- Ανομοιομορφία τάσης.
- Υπερθέρμανση συμπιεστή
- Υψηλή πίεση. (με αυτόματη εκφόρτωση του συμπιεστή σε περίπτωση υπερβολικής θερμοκρασίας συμπύκνωσης)
- Ηλεκτρική υπερφόρτιση
- Απώλεια φάσης , υπόταση και απώλεια παροχής τάσης

Ενδεικτικός τύπος:CARRIER 30XWH-602A ή αντίστοιχος

8. Αερόψυκτη Αντλία Θερμότητας

8.1 Γενικά

Η αερόψυκτη μονάδα παραγωγής ζεστού νερού θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις καλωδιώσεις, σωληνώσεις, ψυκτικό μέσο (R-32), πίνακες ηλεκτρονικού ελέγχου, συναρμολογημένα στο εργοστάσιο κατασκευής καθώς και όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται πριν την εκκίνηση σε λειτουργία. Η μονάδα θα είναι ελεγχόμενη από μικροϋπολογιστή, θα διαθέτει συμπιεστές τύπου scroll, ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου μεταβλητών στροφών και ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης

Η μονάδα θα έχει κατασκευαστεί σε εργοστάσιο με πιστοποιημένο σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος κατά ISO 14001, θα φέρει σήμανση CE και πιστοποίηση EUROVENT.

Η μονάδα θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο **R-32.**

Η μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί με θερμοκρασία εξόδου νερού μέχρι και **55ºC.**

8.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

8.2.1 Αποδόσεις σε συνθήκες λειτουργίας

- Θερμική απόδοση μονάδας **: 278kW**
- Θερμοκρασία νερού εισόδου: **47 ºC**
- Θερμοκρασία νερού εξόδου: **52ºC**
- Ροή νερού : **13,2 l/s**
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος : **10ºC**
- Βαθμός απόδοσης θέρμανσης (COP) στις συνθήκες λειτουργίας κατ' ελάχιστον : **2,83**
- Εποχιακός βαθμός απόδοσης θέρμανσης κατά EN 14825 (SCOP) κατ' ελάχιστον : **3,73**

Τα παραπάνω θα πρέπει να πιστοποιούνται από το τεχνικό εγχειρίδιο ή το πρόγραμμα επιλογής της μονάδας.

8.3 Περιγραφή μονάδας

Κέλυφος

Το περίβλημα της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα.

Ο ηλεκτρικός πίνακας της μονάδας θα πρέπει είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλύβδινο περίβλημα βαμμένο με πολυεστερική βαφή.

Τμήμα Συμπιεστών

Πλήρως ερμητικοί συμπιεστές τύπου scroll, που ο κάθε ένας είναι εξοπλισμένος από:

- Διπολικό ηλεκτροκινητήρα (άμεσης κινήσεως 400V, 2900rpm στα 50Hz) ψυχόμενος από το αέριο αναρρόφησης προστατευμένος με εσωτερικά θερμικά αισθητήρια.
- Προπληρωμένοι με συνθετικά πολυεστερικά λάδια.
- Υαλοθυρίδα ελέγχου στάθμης λαδιού .
- Ηλεκτρικός προθερμαντήρας λαδιού.
- Ηλεκτρονική προστασία υπερθέρμανσης κινητήρα.

Αριθμός συμπιεστών : 4

Κάθε συμπιεστής θα πρέπει να βρίσκεται εντός εργοστασιακού προστατευτικού περιβλήματος το οποίο θα αφαιρείται εύκολα για την συντήρηση

Το χαμηλό επίπεδο θορύβου και κραδασμών πρέπει να εξασφαλίζεται από:

- Εύκαμπτα αντικραδασμικά στηρίγματα που απομονώνουν το συγκρότημα των συμπιεστών από το κέλυφος της μονάδας.
- Κατάλληλο σχεδιασμό και στήριξη των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης του συμπιεστή για την πρόληψη της μετάδοσης των κραδασμών στο κέλυφος της μονάδας

Εναλλάκτης Νερού

Ο εναλλάκτης θα πρέπει να είναι πλακοειδής, σχεδιασμένος για δύο ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα. Θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304L τύπου συγκολητού χαλκού θερμικά μονωμένος με αφρό πολυουρεθάνης ή αντίστοιχο υλικό πάχους 19mm, μέγιστου συντελεστή θερμοπερατότητας K:0,28.

Η πτώση πίεσης στον εναλλάκτη δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 45kPa σε συνθήκες Eurovent και θα φέρει κατάλληλη αντιπαγωτική προστασία για θερμοκρασία περιβάλλοντος έως -15°C.

Εναλλάκτης Αέρα

Το στοιχείο του εναλλάκτη αέρα θα κατασκευασμένο από σωληνώσεις χαλκού και πτερύγια

αλουμινίου Cu / Al.

Ο σχεδιασμός των στοιχείων θα είναι μορφής σχήματος V.

Ανεμιστήρες

Όλοι οι ανεμιστήρες της μονάδας πρέπει να ελέγχονται από ρυθμιστή στροφών για να παρέχεται υψηλότερη αποδοτικότητα σε μερικό φορτίο και μειωμένο επίπεδο θορύβου.

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα πρέπει να έχει εργοστασιακά ανεξάρτητο ρυθμιστή στροφών, στεγανότητας IP55 και σε κατά συμμόρφωση CE. Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή πρέπει να διαθέτουν συνολικά βαθμό απόδοσης υψηλότερο από το ελάχιστο επιτρεπόμενο βαθμό αποδοτικότητας σύμφωνα με τον κανονισμό (EU) N°327/2011 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2009/125/EC, όσον αφορά τις απαιτήσεις του οικολογικού σχεδιασμού Eco-design για τους βιομηχανικούς ανεμιστήρες.

Ψυκτικό μέσο

Η μονάδα θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-32 χαμηλού GWP. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 22 $tC0_2e$.

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει φίλτρο ξηραντήρα με αφαιρούμενο κέλυφος, γυαλί ένδειξης υγρασίας, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα και βάνα αποκοπής στην γραμμή του υγρού.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί υπό τάση 400V, 3-φάσεων , σε συχνότητα 50Hz χωρίς ουδέτερο. Ο έλεγχος τάσης θα γίνεται από μετασχηματιστή εγκατεστημένα εργοστασιακά.

Επίσης οφείλει να είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρικό διακόπτη παροχής ισχύος, εργοστασιακά εγκατεστημένος, που θα λειτουργεί ως απομονωτής ρεύματος.

Πίνακας ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι φιλικός προς το χρήστη, με έγχρωμη οθόνη αφής, θα περιλαμβάνει προηγμένη τεχνολογία επικοινωνίας μέσω Ethernet (IP) και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Παρακολούθηση και καταγραφή κύριων παραμέτρων της μονάδας.
- Πρόσβαση διασύνδεσης μέσω Web
- Συνοπτική εμφάνιση της τρέχουσας λειτουργίας και τιμών
- Εργαλείο συλλογής δεδομένων για την καταγραφή του ιστορικού των alarms
- Ο πίνακας θα φέρει εργοστασιακά εγκατεστημένη κάρτα επικοινωνίας δύο κατευθύνσεων υψηλής ταχύτητας πρωτοκόλλου ModBus ώστε να είναι εφικτή η σύνδεση της μονάδας με το κεντρικό σύστημα BMS του κτηρίου.

Ασφαλιστικές διατάξεις

Η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με όλα τα απαραίτητα αισθητήρια/μεταδότες σημάτων και όλες τις άλλες διατάξεις προστασίας από τα ακόλουθα:

- Αντίστροφη περιστροφή ή λανθασμένη σύνδεση παροχής ηλεκτρικού ρεύματος
- Χαμηλή θερμοκρασία νερού
- Θερμικό προστασίας
- Χαμηλή πίεση ψυκτικού μέσου στην αναρρόφηση του συμπιεστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού μέσου
- Ηλεκτρική υπερφόρτιση
- Απώλεια φάσης , υπόταση και απώλεια παροχής τάσης
- Μειωμένη παροχή νερού

9. Γεωτρήσεις

Οι υδρογεωτρήσεις θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές των αποφάσεων

1. ΔΙΠΑΔ/β/606 (Φ.Ε.Κ. 292Β/12-03-2003) Έγκριση Τεχνικών Προδιαγραφών Έργων Υδρογεωτρήσεων ως ελάχιστα όρια.

2. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-07-2012 (Φ.Ε.Κ. 2221Β/30-07-2012) του Αν.Τπ. Α.Α.Τ.Με.Δ., «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΣΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα δημόσια έργα» και ειδικότερα με τις:

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00, «Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων».

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00, «Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης».

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00, «Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης».

9.1 Περιγραφή εργασιών

Η κάθε γεώτρηση θα είναι διαμέτρου 12’’ (304 mm) με επιθυμητό βάθος 80-100m, ενώ η μέθοδος διάτρησης προτείνεται να είναι γεωτρύπανο με αερόσφυρα και αδαμαντοφόρο κοπτικό 10-15 st/ct.

Για την ορθή ανόρυξη των γεωτρήσεων η σειρά των εργασιών προτείνεται να είναι η ακόλουθη:

- Διάνοιξη της γεώτρησης με κοπτικό 12’’.
- Σωλήνωση τοποθέτηση εσωτερικής **πλαστικής σωλήνωσης εξωτερικής διαμέτρου Φ200 αποτελούμενη από ‘τυφλούς’ σωλήνες και φιλτροσωλήνες**. Οι σωλήνες πρέπει είναι ευθύγραμμοι, κατασκευασμένοι από (UPVC ή HDPE) PN12,5 με ενσωματωμένες μούφες με σπείρωμα. Οι φιλτροσωλήνες θα μπουν σε σημεία τα οποία θα καθοριστούν βάσει των αποτελεσμάτων της γεωλογικής τομής, υπό την έγκριση του επιβλέποντος μηχανικού.

Οι σωλήνες πρέπει να συνοδεύονται από νόμιμο πιστοποιητικό και πίνακα φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων.

- Καθαρισμός και πλύσιμο της γεώτρησης με την τεχνική airlift, εξέταση ευθυγραμμίας και κατακορυφότητας.
    - Κατακορυφότητα: Η απόκλιση από την κατακορυφότητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 μέτρο ανά 100 μέτρα (1%).
    - Ευθυγραμμία: Η ευθυγραμμία της γεώτρησης πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ένας σωλήνας μήκους 9 μέτρων και εξωτερικής διαμέτρου μικρότερης κατά 38 mm της εσωτερικής διαμέτρου της σωλήνωσης να διέρχεται άνετα από αυτή.
- Ο δακτυλιοειδής χώρος γύρω από την σωλήνωση θα πακτωθεί με χαλικόφιλτρο διαβάθμισης 3-6 χιλ. χαλαζιακής σύστασης. (Το χαλικόφιλτρο πρέπει να πλένεται επιμελώς πριν τη χρήση του, ενώ η τοποθέτησή του γίνεται με την βοήθεια χωνιού σε μικρές ποσότητες έτσι ώστε να μην δημιουργούνται κενά γύρω από την τελική σωλήνωση). Σπαστά χαλίκια λατομείου, καθώς και χαλίκια με άργυλο ή τεμάχια που προέρχονται από μαλακά πετρώματα (μάργες, σχιστόλιθοι) δε γίνονται αποδεκτά.

9.2 Δείγματα εδάφους και γεωλογική τομή.

Υποχρέωση του αναδόχου είναι η παράδοση γεωλογικής τομής της κάθε γεώτρησης με στοιχεία τόσο της γεωλογίας όσο και των συναντούμενων υδροφοριών.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προμήθεια και μεταφορά καθαρού νερού στον τόπο του έργου, για τον καθαρισμό και την ανάπτυξη της γεώτρησης.

Κατά την διάτρηση της γεώτρηση θα πρέπει να γίνονται μετρήσις αγωγιμότητας ανά 30 μέτρα ή όταν γίνεται αντιληπτός νέος υδροφόρος.

9.3 Σωληνώσεις γεώτρησης

Οι τυφλοί σωλήνες και οι φιλτροσωλήνες HDPE ή U-PVC, θα είναι ευθύγραμμοι, με ενσωματωμένες μούφες και σπείρωμα.

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται από νόμιμο πιστοποιητικό της κατασκευάστριας εταιρίας σύμφωνα με την νομοθεσία της χώρας προέλευσης, στο οποίο θα αναγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών ως προς τα ακόλουθα:

- Αντοχή σε κρούση
- Επιμήκυνση στο σημείο θραύσης.

- Μέτρο ελαστικότητας.
- Θερμική γραμμική διαστολή.
- Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση.

Ο φιλτροσωλήνας θα έχει σχισμές πλάτους 2 mm.

Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος μαζί με την προσφορά του θα πρέπει να επισυνάψει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωληνώσεων τις οποίες πρόκειται να χρησιμοποιήσει.

9.4 Τοποθέτηση χαλικόφιλτρου

Ο δακτυλιοειδής χώρος γύρω από την σωλήνωση θα πακτωθεί με χαλικόφιλτρο διαβάθμισης 3-6 mm. Το χαλικόφιλτρο αποτελείται από στρογγυλευμένα χαλίκια, στα οποία πρέπει να κυριαρχεί η πυριτική σύσταση (ποτάμια προέλευση). Σπαστά (θραυστά) χαλίκια λατομείων δεν γίνονται αποδεκτά. Επίσης δεν γίνονται αποδεκτά χαλίκια με άργιλο ή τεμάχια που προέρχονται από μαλακά πετρώματα (μάργες, σχιστόλιθοι κλπ).

Το χαλικόφιλτρο πριν από την τοποθέτηση του πρέπει να έχει πλυθεί με καθαρό νερό.

Η τοποθέτησή του χαλικόφιλτρου θα πρέπει να γίνεται με την βοήθεια χωνιού σε μικρές ποσότητες, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται κενά γύρω από την τελική σωλήνωση.

Για μήκος πέντε μέτρων από την επιφάνεια του εδάφους, ο δακτυλοειδής χώρος γύρω από την σωλήνωση θα πρέπει να σφραγιστεί με σκυρόδεμα ή με μπετονίτη, ώστε να αποτραπεί η εισροή επιφανειακών υδάτων στον υπόγειο υδροφόρο.

9.5 Τελικές παραδόσεις

Μετά το τέλος των εργασιών υπαίθρου, ο ανάδοχος υποχρεωτικά συντάσσει και υποβάλει σε ηλεκτρονική μορφή, τεύχος, που θα περιέχει όλες τις πληροφορίες για την γεώτρηση. Το τεύχος πρέπει να περιέχει:

- Συνοπτική έκθεση που θα περιλαμβάνει περιγραφή εργασιών και μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για την γεώτρηση. Η συνοπτική έκθεση πρέπει να περιέχει επίσης στοιχεία όπως η ταχύτητα προχώρησης του γεωτρύπανου, οι απώλειες πολτού κυκλοφορίας (εάν έχει χρησιμοποιηθεί), η υδροστατική στάθμη μετά την ανάπτυξη της γεώτρησης, τα πρωτογενή στοιχεία της δοκιμαστικής άντλησης, η κρίσιμη και ωφέλιμη παροχή εκμετάλλευσης, καθώς και κάθε άλλο στοιχείο προβλεπόμενο από τις τεχνικές προδιαγραφές.

- Λιθολογική – γεωλογική τομή σε κλίμακα σελίδας Α4 ήΑ3

9.6 Κρέμαση αντλίας

Με την επιλογή της αντλίας που θα τοποθετηθεί μόνιμα εντός της γεώτρησης και για την κρέμασή της, θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από UPVC βιδωτές με τραπεζοειδές σπείρωμα, ενδεικτικού τύπου Ashirvad. Η επιλογή των σωλήνων πρέπει να γίνει σύμφωνα με το τελικό βάθος της γεώτρησης και να οριστεί από τον μελετητή. Τα ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης αντλίας με την σωλήνωση εντός της γεώτρησης και της σύνδεσης με το δίκτυο που θα ξεκινάει μετά την έξοδο της γεώτρησης θα πρέπει να κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα 904.

Μαζί με το παροχικό καλώδιο το οποίο επίσης πρέπει να διαστασιολογηθεί και να γίνει επιλογή του τύπου του από τον υπεύθυνο μηχανικό, θα τοποθετηθεί και καλώδιο με ηλεκτρόδια προστασίας από ξηρά λειτουργία.

10. Πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας

Οι εναλλάκτες θερμότητας θα είναι κατασκευασμένοι, συναρμολογημένοι κατά PED και το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει ISO9001:2000.

Οι πλάκες τους θα φέρουν αυλακώσεις σε σχηματισμό " ψαροκόκαλου " (herringbone)"και η ανάρτησή τους θα γίνεται μέσω συστήματος 5 σημείων ώστε να εξασφαλίζεται ακρίβεια στην ευθυγράμμιση τους αλλά και η πλήρης στεγανοποίηση του εναλλάκτη θερμότητας.Το πλαίσιο του εναλλάκτη συγκρατεί τις πλάκες εναλλαγής θερμότητας οι οποίες είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα ελαστικά παρεμβύσματα συνεχούς λειτουργίας από -15 έως και +95°C.

Οι εναλλάκτες θερμότητας θα παρέχουν την δυνατότητα για τυχόν μελλοντική αύξηση του αριθμού των πλακών τους τουλάχιστον κατά 20%.

Αναλυτικά οι εναλλάκτες που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν *τα ακόλουθα χαρακτηριστικά* :

Οι **εναλλάκτες θέρμανσης κολυμβητικών δεξαμενών** θα είναι από πλάκες **Τιτανίου,** πάχους 0.50mm με παρεμβύσματα NBRB και πίεση λειτουργίας στα 10bar.Θα είναι ισχύος **320Kw** με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Hot side : Q=46.5m3/h, Tin=51.0^{o}C / Tout=45.0^{o}C , maxΔP=50.0KPa

Cold side : Q =34.5m3/h, Tin=26.0^{o}C / Tout=34.0^{o}C, maxΔP=28.0KPa

Ενδεικτικός τύποςALFALAVAL -MODEL T6-PFMή αντίστοιχος

Ο **εναλλάκτης της μετάψυξης** θα είναι από πλάκες **Τιτανίου, πάχους 0.50mm** με παρεμβύσματα NBRB και πίεση λειτουργίας στα 10bar.Θα είναι ισχύος **500Kw** με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Hotside :Q=72.0m3/h, Tin=18.0ºC / Tout=12.0ºC / maxΔP=40.0KPa

Cold side : Q =85.0 m3/h, Tin=10.0ºC / Tout=15.0ºC, maxΔP=50.0KPa

Οι εναλλάκτες θα φέρουν όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα σύνδεσης, βάνες, ασφαλιστικές και διακοπτικές διατάξεις, όργανα μέτρησης και ελέγχου.

Ενδεικτικός τύπος ALFA LAVAL -MODEL T10-BFM ή αντίστοιχος

11. Δοχεία αδρανείας

Τα ***δοχεία αδρανείας*** που θα τοποθετηθούν στο ***δίκτυο διανομής θερμού νερού αλλά και στο κύκλωμα evaporator της νέας αντλίας θερμότητας,*** λειτουργώντας ως θερμική αποθήκη καθώς και για την αποφυγή συχνών εκκινήσεων της αντλίας θερμότητας θα είναι χωρητικότητας **2.000 λίτρων**. Θα είναι κατάλληλα για κλειστά κυκλώματα θέρμανσης και πίεση λειτουργίας 6bar σε θερμοκρασία -10 έως και 60ºC. Εσωτερικά θα είναι επεξεργασμένα με εν θερμώ γαλβανισμό.

Εξωτερικά θα φέρουν μόνωση από υψηλής ποιότητας υλικό πάχους κατ' ελάχιστον 20mm για ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών και εξωτερική επένδυση από PVC για την προστασία της μόνωσης. Ειδικά το δοχείο που θα εγκατασταθεί στο κύκλωμα του evaporator της αντλίας θερμότητας θα φέρει επιπλέον φράγμα υδρατμών (anti-condensate) ώστε να είναι κατάλληλο για αποθήκευση κρύου νερού.

Τα δοχεία αδράνειας θα φέρουν όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα σύνδεσης, βάνες, ασφαλιστικές και διακοπτικές διατάξεις, όργανα μέτρησης και ελέγχου. Στην κορυφή του δοχείου αδρανείας θα τοποθετηθεί αυτόματο εξαεριστικό με αντίστοιχης διατομής σφαιρική βάνα καθώς και διάταξη αδειάσματος (drainage) στο κάτω μέρος.

Πέραν των σπειρωματικών αναμονών για την σύνδεση των παραπάνω διατάξεων, τα δοχεία θα φέρουν ειδικά κατασκευασμένες αναμονές φλαντζωτής σύνδεσης, ονομαστικής διαμέτρουDN125 όπως περιγράφεται ακολούθως:

Δοχείο αδρανείας condenser Α/Θ (Β1) : 6 αναμονές DN125 (5")
Δοχείο αδρανείας evaporator Α/Θ (Β2) : 2 αναμονές DN125 (5"

12. ΑΝΤΛΙΕΣ

12.1 ΑΝΤΛΙΕΣ IN LINE

Οι αντλίες θα είναι μονοβάθμιες, φυγοκεντρικές κατάλληλες για τοποθέτηση και στήριξη στα δίκτυα σωληνώσεων, η λειτουργία τους δε θα είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς.

Οι αντλίες θα συνοδεύονται από στεγανούς τριφασικούς ή μονοφασικούς ηλεκτροκινητήρες ισχύος κατά 15% τουλάχιστον μεγαλύτερης από την απαιτούμενη για την κίνηση της αντλίας. Η ταχύτητα περιστροφής των ηλεκτροκινητήρων θα είναι 1.450 R.P.M. ή 2900 R.P.M.

Οι αντλίες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από -5° έως 120° C κατάλληλα υπολογισμένες ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων ή κελύφων από την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαίωσης.

Οι αντλίες θα είναι συνεζευγμένες με τους ηλεκτροκινητήρες μέσω κοίλου λυόμενου συνδέσμου.

Ο τρόπος στεγάνωσης του άξονα θα είναι μηχανικός χωρίς απαίτηση συντήρησης.

Τα στόμια αναρρόφησης-κατάθλιψης θα βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστοιχες σωληνώσεις να βρίσκονται επί ενιαίας ευθείας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο, η πτερωτή από φαιό χυτοσίδηρο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι συνδέσεις των αντλιών με το δίκτυο προβλέπονται μέσω ζεύγους φλαντζών και κατάλληλων παρεμβυσμάτων.

Η σύνδεση κάθε κυκλοφορητή/αντλίας στο δίκτυο του ζεστού νερού συνιστάται να περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα:

α) Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά του κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του κυκλοφορητή από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.

β) Βαλβίδα αντεπιστροφής

γ) Μανόμετρα παρακολούθησης

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι αερόψυκτοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα με εδράσεις από ένσφαιρους τριβείς κυλίσεως κατάλληλους για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

Όπου αναγράφεται επί των σχεδίων ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει ενσωματωμένη είτε εξωτερική μονάδα μετατροπέα συχνότητας για συνεχή ρύθμιση των στροφών του. Επίσης θα πρέπει να εξασφαλίζει δυνατότητα λειτουργίας σε ευρύτερο (πέραν του 100%) πεδίο αποδόσεων.

Ο κινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης **IE3**και θα φέρει πιστοποίηση.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών προς τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες, προστατευμένες από εύκαμπτο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης

Οι παροχές όλων των αντλιών δίνονται στα σχέδια και το τεύχος υπολογισμών της μελέτης, όπου ταυτόχρονα καθορίζονται και τα μανομετρικά ύψη. Το σημείο λειτουργίας του κυκλοφορητή πάνω στη χαρακτηριστική καμπύλη του κυκλοφορητή πρέπει να εξασφαλίζει σταθερή παροχή για μεγάλες μεταβολές της υδραυλικής αντίστασης του δικτύου σωληνώσεων.

12.2 ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Στις παραγωγικές γεωτρήσεις θα εγκατασταθούν ανοξείδωτες, υποβρύχιες, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές αντλίες με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, κατακόρυφης τοποθέτησης.

Κατάλληλες για άντληση νερού χωρίς στερεά σωματίδια με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 100ppm. Οι αντλίες θα είναι συζευγμένες μέσω κόμπλερ με υποβρύχιο ανοξείδωτο ηλεκτροκινητήρα.

Αντλία

Η αντλία θα είναι ανοξείδωτη και θα διαθέτειυδρολίπαντα ελαστικά έδρανα με εσωτερική διαμόρφωση σε σχήμα οκταγώνου σχηματίζοντας έτσι κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα. Οι πτερωτές θα είναι ανοξείδωτες θα συγκρατούνται με διαιρούμενους κώνους-περικόχλια στον άξονα και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς. Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα είναι ανοξείδωτες με ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου και προστατευτική διάταξη για λειτουργία υπό συνθήκες ανάκρουσης.

Στην αναρρόφηση της η αντλία θα διαθέτει κατάλληλο φίλτρο για την προστασία της από εισροή φερτών υλικών, θα διαθέτει κεφαλή καταθλίψεως με σπείρωμα και ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής με ανοξείδωτο δακτύλιο στηρίξεως και έμφραξη από βουλκανισμένο συνθετικό ελαστικό (NBR). Τέλος η αντλία θα διαθέτει προστατευτική διάταξη για λειτουργία υπό συνθήκες ανάκρουσης (upthrust).

Η αντλία θα καλύπτει τις απαιτήσεις της οδηγίας **ERP2009/125/EC for water pumps n°547/2012 (MEI-minimum efficiency index),**σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας.Οελάχιστος δείκτης απόδοσης (MEI) θα αναγράφεται στην πινακίδα της αντλίας και δεν θα είναι μικρότερος από 0,43.

Υλικά κατασκευής

- Πτερωτές, βαθμίδες: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN W-Nr 1.4401, AISI 316
- Άξονας: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN W-Nr 1.4460, AISI 329
- Έδρανα και δακτύλιοι: NBR

Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας του θα είναι υποβρύχιος, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος, ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα με προφυλακτήρα άμμου και διάφραγμα εξισορρόπησης.

Για κινητήρες 4'' και 6'' και ισχύ έως και 30kW, η περιέλιξη του κινητήρα θα είναι στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνη και προστατευμένη από κέλυφος ανοξείδωτου χάλυβα. Το καλώδιο θα συνδέεται με τον κινητήρα μέσω στεγανού φις, θα είναι εύκολα αντικαθιστάμενο και θα είναι ποιότητας TML-B ή ανώτερης (υποβρύχιο καλώδιο κατάλληλο για πόσιμο νερό).

Ο άξονας του κινητήρα θα είναι προέκταση του ρότορα και θα φέρει 2 σετ από υδρολίπαντα διπλά ακτινικά έδρανα, υδρολίπαντο ωστικό έδρανο τύπου MICHELL, διπλής φοράς περιστροφής, με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος και 6 γραφιτούχα κινητά πέλματα στο σταθερό μέρος. Η εσωτερική λίπανση του κινητήρα θα γίνεται μέσω κλειστού κυκλώματος μείγματος νερού-προπυλενογλυκόλης. Κεφαλή και άξονας ηλεκτροκινητήρα θα είναι σύμφωνα με πρότυπα NEMA MG1-18413. Η στεγανοποίηση του κινητήρα με το εξωτερικό περιβάλλον θα γίνεται με ανθεκτικό μηχανικό στυπιοθλίπτη κεραμικού/καρβιδίου του βολφραμίου. Οι κινητήρες θα διαθέτουν προστατευτική διάταξη για λειτουργία υπό συνθήκες ανάκρουσης (upthrust) και η ψύξη τους θα γίνεται μέσω του αντλούμενου υγρού

Επίσης ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να συνεργάζεται με εξωτερικό ηλεκτρονικό μετατροπέα συχνότητας (inverter).

Υλικά κατασκευής (βρεχόμενα που έρχονται σε επαφή με το νερό)

Άξονας: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4462, AISI 318LN

Κέλυφος: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4539, AISI 904L

Άνω-κάτω καπάκι κινητήρα: Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4539, AISI 904L

12.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΤΛΊΑΣ	***ΠΑΡΟΧΗ (m^3/h)***	***ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ (mΥΣ)***	***ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ***
P01	84.0	16.0	Grundfos TP 100-200/2
P02	78.0	15.0	Grundfos TP 100-200/2
P03	35.0	19.0	Grundfos TP 65-210/2
P04	63.0	21.0	Grundfos TP 80-240/2
P05	65.0	10.5	Grundfos TP 80-210/2
P06	35.0	12.0	Grundfos TP 65-170/2
P07	78.0	19.5	Grundfos, TPE 80-250/2
P08	18.0	16.5	Grundfos, TP 50-190/2
P09	48.0	15.0	Grundfos, TP 65-210/2
P10	78.0	19.5	Grundfos, TPE 80-250/2

SP01_02_03	25.0	75.0	Grundfos, SP 30-9 N

13. Ηλεκτρολογικό δίκτυο

13.1 Εγκατάσταση

13.1.1 Αγωγοί-καλώδια.

Θα εγκατασταθούν ηλεκτρικές γραμμές για να τροφοδοτήσουν τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στο χώρο του μηχανοστασίου. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι όπως καθορίζονται στις τεχνικές περιγραφές, προδιαγραφές και θα τηρούνται οπωσδήποτε οι διατάξεις των Κανονισμών του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για «Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις».

Καλώδια τύπου 2YSLCY

Καλώδια ισχύος για τροφοδοσία κινητήρων από inverter για τον περιορισμό των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών σε γειτονικά καλώδια - συσκευές.

- Αγωγοί: Πολύκλωνοι από χάλκινα σύρματα σύμφωνα με IEC 60228 cl.5.
- Μόνωση αγωγών: Από πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας.
- Περίβλημα αγωγών:
    - Πολυεστερικό διαφανές φύλλο
    - 1η Θωράκιση: από πλαστικοποιημένο φύλλο αλουμινίου
    - 2η Θωράκιση: από επικασσιτερωμένο χαλκό κάλυψη 85%
- Εξωτερικός μανδύας: Από διαφανές PVC τύπου TM2, βραδύκαυστο κατά IEC 60332-1, EN 50265-2-1 ή μαύρος (RAL 9005), αντίσταση σε λάδια κατά IEC 60811-2-1 και βραδύκαυστο

Καλώδια τύπου H07RN-F

Χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία συσκευών, εκεί όπου υπάρχουν υψηλές μηχανικές καταπονήσεις. Είναι ανθεκτικά σε όλες τις καιρικές συνθήκες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα σε νερό (γλυκό ή θαλασσινό), καθώς επίσης και σε εξωτερικό περιβάλλον.

- Αγωγοί: Πολύκλωνοι από χάλκινα σύρματα, σύμφωνα με DIN VDE 0295 cl.5.
- Μόνωση αγωγών: Από λάστιχο EI4, με πάχος μόνωσης κατά DIN VDE 0282 part 4.
- Εξωτερικός μανδύας: Από νεοπρένιο, χρώματος μαύρου, πάχος τοιχώματος κατά DIN VDE 0282 part 4.
- Προδιαγραφές: DIN VDE 0282 μέρος 4 part HD 22.4 S3, IEC 60245-4.

Καλώδια τύπου FG16R16 – FG16OR16

Χρησιμοποιούνται ως καλώδια ισχύος σε μόνιμες εγκαταστάσεις εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Κατάλληλα για εντοίχιση, για εγκατάσταση σε μεταλλικές σχάρες και για υπόγεια χρήση.

- Αγωγός: Εύκαμπτος από πολύκλωνα συρματίδια χαλκού cl.5 κατά DIN VDE 0295.
- Μόνωση αγωγού: Από λάστιχο αιθυλοπροπυλενίου τύπου G16.
- Εξωτερικός μανδύας: Από βραδύκαυστο PVC τύπου R16, χρώματος γκρι

Καλώδια τύπου LiYCY

Τα καλώδια LiYCY χρησιμοποιούνται ως καλώδια μετρήσεων και ελέγχου σε βιομηχανικούς αυτοματισμούς και ιδιαίτερα εκεί όπου απαιτείται προστασία του μεταφερόμενου σήματος από παρεμβολές.

- Αγωγοί: Πολύκλωνοι από συστρεμμένα χάλκινα σύρματα σύμφωνα με DIN VDE 0295 cl.5 και IEC 60228 cl.5.
- Μόνωση αγωγών: Από PVC TI2 σύμφωνα με DIN VDE 280 part 1.
- Θωράκιση: Από επικασσιτερωμένο χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας: Από PVC TM2, χρώματος γκρι (RAL 7032).
- Βραδύκαυστο κατά IEC 60332-1.
- Προδιαγραφές: Καλώδιο μεταφοράς δεδομένων από PVC σύμφωνα με DIN VDE 0812.

Καλώδια τύπου OLFLEX

Τα καλώδια αυτά χρησιμοποιούνται σαν καλώδια μέτρησης και ελέγχου, σε αυτοματισμούς, Οι αγωγοί έχουν αριθμηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν. Συνιστώνται για μέτριες μηχανικές καταπονήσεις σε εσωτερικό χώρο.

- Αγωγοί: Πολύκλωνοι από χάλκινα σύρματα σύμφωνα με DIN VDE 0295 cl.5 και IEC 60228 cl.5.
- Μόνωση αγωγών: Από ειδικό PVC TI2 κατά DIN VDE 0207 part 4.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC TM2 κατά DIN VDE 0207 χρώματος γκρι (RAL 7001). Ιδιαίτερα ανθεκτικό σε αρκετά λάδια και χημικά. Βραδύκαυστο κατά IEC 60332-1.
- Προδιαγραφές: Καλώδια ισχύος και ελέγχου από ειδικό PVC, σύμφωνα με DIN VDE 0245, 0293, 0295, 0207

Καλώδιο S/FTP Cat 5e

Χρησιμοποιούνται σαν καλώδια εκτεταμένης απόκρισης συχνότητας, υψηλής απόδοσης χαμηλών απωλειών σε συστήματα δομημένης καλωδίωσης για συχνότητες μέχρι 300MHz. Ικανοποιούν τις προδιαγραφές TIA/EIA 568Aκαι ISO/IECDIS 11801 ClassD.

- Αγωγοί : Μονόκλωνα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.6mm (23AWG)
- Μόνωση αγωγών:Πολυαιθυλένιο (PE)
- Θωράκιση: Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη (η συνθετική πλευρά προς τα έξω), αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό, πρόσθετο πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC3321
- Περιοχή θερμοκρασιών:-30 έως 800 C

13.1.2 Γειώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm² μέχρι 16 mm². Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm² ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm². Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm² και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος. Οι γειώσεις όλων των πινάκων θα καταλήγουν στο ζυγό γείωσης του Γ.Π.Χ.Τ , ο οποίος στη συνέχεια θα συνδεθεί στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

13.2 Οδεύσεις καλωδίων

Η όδευση θα γίνεται επίτοιχα μέσα σε σωλήνες πλαστικούς ή πάνω σε μεταλλικές σχάρες. Τα καλώδια πρέπει να είναι τακτικά έτσι ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος, καθώς επίσης και να υπάρχει δυνατότητα αντικαταστάσεως κάποιου καλωδίου χωρίς να θιγούν τα υπόλοιπα.

13.2.1 Οδεύσεις καλωδίων εντός εδάφους

Για την όδευση καλωδίων εντός εδάφους τα καλώδια θα οδεύουν εντός κατάλληλων προστατευτικών σωληνώσεων σε ορύγματα τα οποία θα διαμορφωθούν στο απαιτούμενο βάθος. Οι προστατευτικές σωλήνες θα είναι διπλού δομημένου τοιχώματος από HDPE και θα καλύπτουν τις απαιτήσεις για μηχανική αντοχή του προτύπου EN 61386-24:2010.

Ενδεικτικός τύπος: Kouvidis Geoflex ή αντίστοιχος

Βασικά στοιχεία ορυγμάτων

Η εκσκαφή ενός ορύγματος εγκατάστασης σωλήνων θα πρέπει να γίνεται με προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται μια ομαλή και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης. Καλό είναι τα ορύγματα να μην ανοίγονται πολύ πριν την τοποθέτηση των σωλήνων και η επίχωση να γίνεται το συντομότερο δυνατόν αμέσως μετά την τοποθέτηση τους. Κάποια βασικά κριτήρια ελέγχου της ορθότητας των εργασιών που αφορούν το όρυγμα είναι τα εξής:

- Η κλίση και η στάθμη του πυθμένα σύμφωνα με τις προβλεπόμενες υψομετρικές διαφορές.
- Οι διαστάσεις των διατομών εκσκαφής.
- Οι διαστάσεις και οι μηχανικές αντοχές των σωλήνων.
- Η ομαλότητα των επιφανειών των ορύγματος, πυθμένα και παρειών.
- Η απομάκρυνση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η διαλογή, επαναχρησιμοποίηση και προσωρινή αποθήκευση των προϊόντων εκσκαφής και
- Η απομάκρυνση των ακατάλληλων.

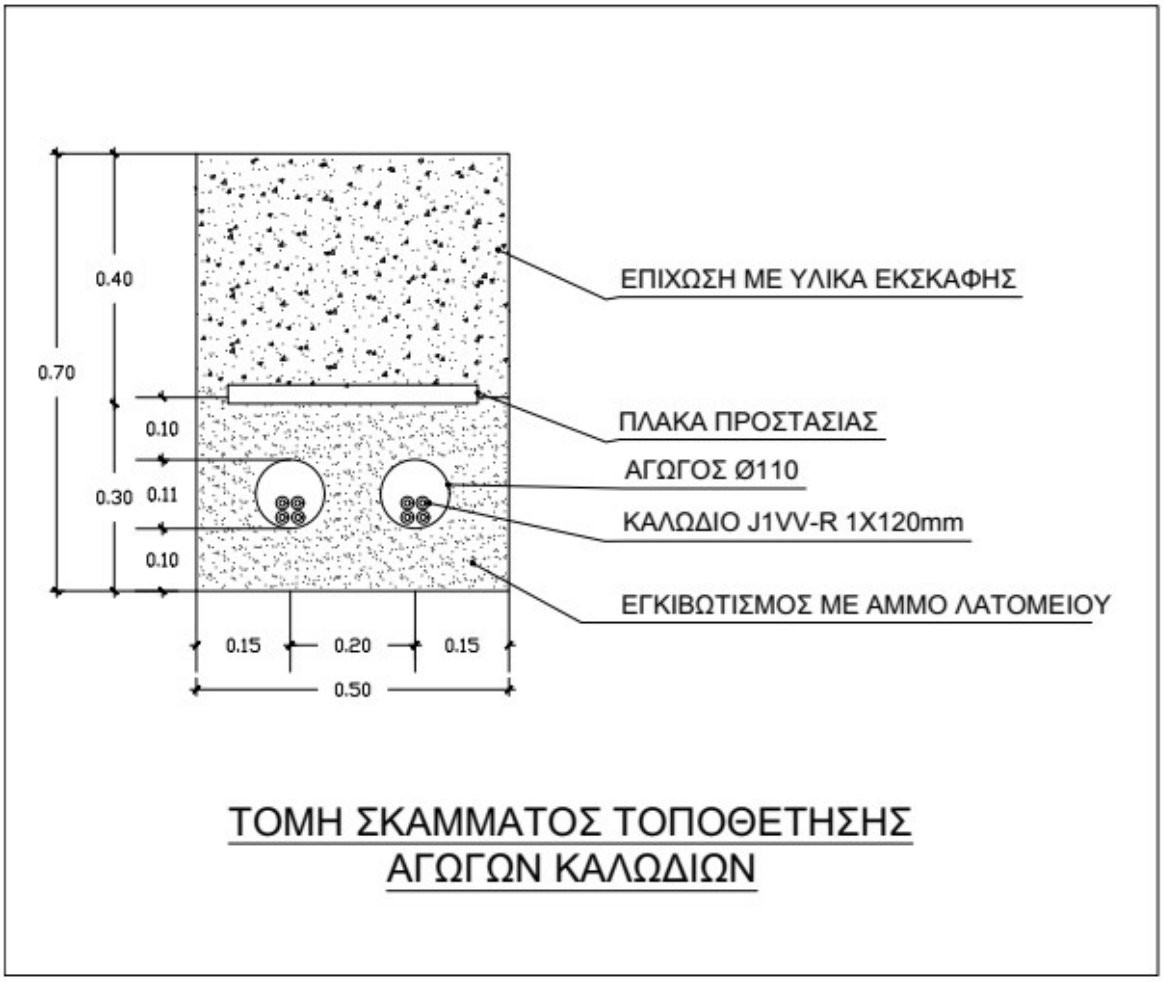
Διαστάσεις ορύγματος

Το όρυγμα θα πρέπει να έχει πλάτος=0.50μ και βάθος=0.70μ

Μετά την τοποθέτηση του καλωδίου και πάνω από αυτό τοποθετείται πάλι στρώμα άμμου πάχους 10 cm περίπου, πάνω στην άμμο τοποθετούνται τούβλα ή πλάκα τα οποία προστατεύουν το καλώδιο σε περίπτωση μελλοντικών εκσκαφών και πάνω από τα τούβλα τοποθετείται το ίδιο υλικό της εκσκαφής, απαλλαγμένο από όλες τις πέτρες (κοσκινισμένο χώμα).

Η συμπίεση πρέπει να γίνεται πάντα πολύ προσεκτικά και το υλικό που δεν μπορεί να συμπιεστεί πρέπει να απομακρύνεται.

Τέλος πρέπει να υπάρχει χώρος και για τις επικαλύψεις με το χώμα εκσκαφής.



Συνδεσιμότητα

Κατά τη διαδικασία σύνδεσης (μούφα, φρεάτιο, κλπ) πρέπει να εξασφαλιστεί ότι δεν πρέπει να περάσουν ξένα σώματα στο εσωτερικό των σωληνώσεων. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την κοπή και τη συναρμολόγηση του σωλήνα.

Έλεγχος

Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης πρέπει να διεξάγονται, πέρα των οπτικών, έλεγχοι για την πιθανή παραμόρφωση των σωλήνων, την αλλαγή του βαθμού συμπίεσης, καθώς και την επάρκεια/αποτελεσματικότητα της έδρασης. Ο έλεγχος του βαθμού συμπίεσης που δέχεται ο σωλήνας πρέπει να γίνεται καθ’ όλη τη διάρκεια των εργασιών. Η επιφάνεια έδρασης πρέπει να ελέγχεται επιμελώς και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τις κλίσεις και την ομαλότητα της.

13.2.2 Ηλεκτρολογικές Σωληνώσεις

Οι πλαστικές σωληνώσεις χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων για την ασφαλή διέλευση καλωδίων ή αγωγών. Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι **βαρέως τύπου**, σύμφωνα με το πρότυπο EN 61386.01 και EN 60670-1. Οι σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους με καμπύλες και περαστές μούφες κατά IEC 1035 από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC) και θα είναι κατάλληλοι για εντοιχισμό σε μπετόν, δάπεδα υπόγειες και εξωτερικές εγκαταστάσεις.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις Πλαστικές Σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, είναι:

- Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι, άκαμπτοι, διαμορφώσιμοι ή εύκαμπτοι και εξαρτήματα αυτών (ρακόρ, μούφες, καμπύλες, κ.λπ.) από υλικό ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50085-1:1997 και EN 50086-2-1:1995 και ΕΛΟΤ EN 60423-98.

- Πλαστικοί σωλήνες κυματοειδείς (σπιράλ), διαμορφώσιμοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή κάποιας δύναμης) και εύκαμπτοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή μικρότερης δύναμης) καθώς και εξαρτήματα αυτών, κατασκευασμένα σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 50086.1, EN 50086-2-2:1998 και EN 50086-2-3:1998 και ως προς τις διατομές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60423.

- Εξαρτήματα όπως μούφες, καμπύλες, κολάρα, ρακόρ, κουτιά κ.λπ.

- Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με IEC 60670.

- Στηρίγματα για την επιφανειακή τοποθέτηση των σωληνώσεων

- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες και στηρίγματα.

- Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων από τα οικοδομικά υλικά.

13.2.3 Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου

Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτίρια, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής, για εξωτερικούς χώρους (δώματα, κήποι κ.α.), για βιομηχανικούς χώρους, για εγκατάσταση σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον.

Επιπλέον έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Αντέχουν σε συμπίεση 1250 - 4000 Nt και σε κρούση ≥ 6 Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03). - Θερμοκρασία χρήσεως από -25 ºC έως +60 ºC.

- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για t< 30 sec.

- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

Ενδεικτικός τύπος: Kouvidis Conflex ή αντίστοιχος

13.2.4 Κουτιά διακλαδώσεως για ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου

Τα κουτιά διακλαδώσεως των ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου που τοποθετούνται επίτοιχα θα είναι ανθυγρά προστασίας IP54 τουλάχιστον, βαρέως τύπου κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση. Οι είσοδοι-έξοδοί τους θα είναι διαμορφωμένες για να δεχτούν, μέσω κατάλληλων ρακόρ, σωλήνες εξωτερικής διαμέτρου Φ16, 20, 25, 32, 40 και 50.

13.2.5 Μεταλλικές σχάρες καλωδίων

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι οι σχάρες - σκάλες που χρησιμοποιούνται για την οριζόντια και κατακόρυφη διέλευση καλωδίων ή αγωγών σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Η χρήση τους διευκολύνει και απλοποιεί την επισκεψιμότητα και την προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων.

Θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές σχάρες καλωδίων **βαρέως τύπου, γαλβανισμένες εν θερμώ κατά ISO 1461**. Το πάχος της λαμαρίνας θα είναι κατ ελάχιστον 1.25mm.

Οι σχάρες εγκαταστάσεως καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, με διατρήσεις επιμήκεις ώστε να μπορούν να δεθούν επάνω στην εσχάρα τα καλώδια με ειδικές πλαστικές ταινίες (straps), που θα γαλβανιστεί σε θερμό λουτρό μετά τη διάτρηση της λαμαρίνας.

Το μήκος των σχαρών θα είναι τυποποιημένο (ενδεικτικά 3 μέτρα) και το ελάχιστο βάθος των σχαρών θα είναι 60mm.

Η εσωτερική επιφάνεια των σχαρών καλωδίων, που τοποθετούνται τα καλώδια, πρέπει να είναι τελείως λεία (δηλαδή να μην παρουσιάζονται «γρέζια» από την διαμόρφωση).

Για παρακάμψεις, διασταυρώσεις, διακλαδώσεις, διαστολές κλπ ή για μετάβαση σε εσχάρα διαφορετικού πλάτους, θα χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα κάθε φορά προκατασκευασμένα εξαρτήματα, επίσης από λαμαρίνα επιψευδαργυρωμένη.

Για τις συνδέσεις μεταξύ των σχαρών καθώς και με τα ειδικά εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι με ή χωρίς κοχλίες.

Η ανάρτηση των εσχαρών θα γίνει με ειδικούς βραχίονες στηρίξεως στον τοίχο ή με αναρτήσεις από την οροφή.

Η απόσταση μεταξύ των σημείων αναρτήσεως θα προκύπτει από αναλυτικούς υπολογισμούς με βάση το βάρος των καλωδίων προσαυξημένο κατά 50% τουλάχιστον και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2.0m. Κάθε τεμάχιο θα έχει τουλάχιστον δύο στηρίγματα. Επίσης θα στηρίζονται όλα τα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης και στάθμης.

13.3 Ηλεκτρικοί πίνακες

13.3.1 Γενικά

Η κατασκευή των πινάκων Χ.Τ. θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1.

Θα εγκατασταθεί ένας (1) πίνακας ισχύος **τύπου πεδίου** για το κύκλωμα των ισχυρών το οποίο θα περιλαμβάνει και το σύστημα αυτοματισμού (ΑΚΕ_1). Στο μηχανοστάσιο παραγωγής ΖΝΧ θα υλοποιηθεί κύκλωμα αυτοματισμού για τον τοπικό αυτοματισμό (ΑΚΕ_1.1). Θα καλωδιωθεί σε υφιστάμενο πίνακα (αν το επιτρέπουν ο χώρος και οι διαστάσεις των υλικών) με τις προδιαγραφές που ισχύουν για τον γενικό πίνακα του μηχανοστασίου που αφορά τις καλωδιώσεις.

13.3.2 Πίνακας Πεδίου

Ο πίνακες τύπου πεδίου θα είναι σταθερού τύπου και θα έχει προστασία IP 55 κατά DIN 40050 και IEC 144.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινους ζυγούς με επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με το άθροισμα των ονομαστικών εντάσεων των γενικών διακόπτων του πίνακα. Οι μπάρες Χ.Τ. θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό, άνευ βαφής, παραλληλεπιπέδου διατομής με προστατευτικό κάλυμμα.

Ο πίνακας περιλαμβάνει επίσης κλέμες για τις συνδέσεις καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού όπου αυτό θεωρείται τεχνικά άρτιο. . Σε περίπτωση που θα απαιτηθούν παραπάνω από για σειρά θα πρέπει η κλεμμοσειρά που είναι πιο κοντά στην είσοδο των καλωδίων να είναι ανυψωμένη. Η είσοδος των καλωδίων στους πίνακες αυτοματισμού θα γίνει με την χρήση φλατζών με μεμβράνες. Στο κομμάτι ισχύος του πίνακα μηχανοστασίου θα γίνει με κατάλληλης διατομής στυπιοθλήπτες. Κατά μήκος του κάτω μέρους θα υπάρχει διάτρητη ράγα για το δέσιμο των καλωδίων κατά την είσοδο τους στον πίνακα. Θα τοποθετηθούν shield clamps στα καλώδια που

φέρουν αναλογικό σήμα (οδηγούνται στα module του BMS με χαρακτηρισμό AI, AO ή RTD). Θα πρέπει να υπάρχει εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 20% στο κομμάτι ισχύος καθώς και του BMS.

Θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές, δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μία τελική στρώση με βερνίκι. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με πούδρα ηλεκτροστατικής βαφής RAL7035.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

α) Ονομαστική τάση: 500 V, για σύστημα 3 φάσεων,4 αγωγών.

β) Ονομαστική ένταση: 400A

γ) Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερου γειώσεως). Οι ζυγοί ουδετέρου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.

δ) Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: 36KA

ε) Συνθήκες λειτουργίας: Σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περί βάλλοντος 40 °C.

στ) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 και IEC 439.

13.4 Όργανα ηλεκτρικών πινάκων

13.4.1 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Number of poles: 3Π
- [In] ονομαστικό ρεύμα: 400 A σε 40 °C
- [Ue] ονομαστική τάση λειτουργίας: 690 V AC 50/60 Hz
- Καταλληλόλητα για απομόνωση: Ναι σύμφωνα με EN/IEC 60947-2
- Κατηγορία χρήσης: A
- [Icu] Rated ultimate short-circuit breaking capacity:
    - 40 kA Icu at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
    - 85 kA at 240 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508
    - 25 kA Icu at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2

  - 36 kA Icu at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
  - 10 kA Icu σε 660/690 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
  - 35 kA at 480 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508
  - 20 kA σε 600 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με UL 508
  - 20 kA Icu σε 525 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
  - 30 kA Icu σε 440 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
- Performance level: F 36 kA 415 V AC
- Τεχνολογία συσκευής αφόπλισης: Ηλεκτρονική
- Λειτουργίες προστασίας μονάδας ελέγχου: LSoI
- [Ui] ονομαστική τάση μόνωσης: 800 V AC 50/60 Hz
- [Uimp] ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση: 8 kV
- [Ics] rated service short-circuit breaking capacity:
  - 40 kA at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
  - 36 kA σε 380/415 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
  - 10 kA σε 660/690 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
  - 10 kA σε 525 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
  - 25 kA σε 500 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
  - 30 kA σε 440 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
- Μηχανική διάρκεια ζωής: 15000 cycles
- Τύπος προστασίας:
  - L : for overload protection (long time)
  - Short time short-circuit protection with fixed delay
  - I : for instantaneous short-circuit protection

Ενδεικτικός τύπος: **Schneider Compact NSX – 400A – 3poles ή αντίστοιχος**

13.4.2 Μικροαυτόματοι διακόπτες

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Τύπος δικτύου: AC DC
- Τεχνολογία συσκευής αφόπλισης: Θερμομαγνητική
- Κωδικός καμπύλης: C
- Ικανότητα διακοπής: 6 kA, Icu σύμφωνα με EN/IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60

- Κατηγορία χρήσης: Κατηγορία A σύμφωνα με EN 60947-2 Κατηγορία A σύμφωνα με IEC 60947-2
- Καταλληλότητα για απομόνωση: NAI σύμφωνα με EN 60947-2 NAI σύμφωνα με IEC 60947-2 NAI σύμφωνα με EN 60898-1 NAI σύμφωνα με IEC 60898-1
- Πρότυπα: EN 60898-1 IEC 60898-1 EN 60947-2 IEC 60947-2 2
- Συχνότητα δικτύου: 50/60 Hz
- Όριο μαγνητικής αφόπλισης: 8 x In +/- 20 %
- [Ics] ονομαστική ικανότητα διακοπής σε λειτουργία: 6000 A 100 % x Icu σύμφωνα με IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz
- Κατηγορία περιορισμού: 3 σύμφωνα με EN 60898-1 3 σύμφωνα με IEC 60898-1
- [Ui] ονομαστική τάση μόνωσης: 500 V AC 50/60 Hz σύμφωνα με IEC 60947-2 500 V AC 50/60 Hz σύμφωνα με EN 60947-2
- [Uimp] ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση: 6 kV σύμφωνα με EN 60947-2 6 kV σύμφωνα με IEC 60947-2
- Δείκτης θέσης επαφών: NAI
- Τύπος ελέγχου: Χειριστήριο
- Τοπική σηματοδότηση:Tripindicator
- Τρόπος τοποθέτησης: Σταθερό
- Στήριγμα τοποθέτησης: Ράγα DIN
- Συμβατότητα με μπάρα γεφύρωσης: NAI
- Μηχανική αντοχή: 20000 κύκλοι
- Ηλεκτρική αντοχή: 10000 cycles
- Βαθμός προστασίας IP: IP20 σύμφωνα με EN 60529 IP20
- Βαθμός ρύπανσης: 3 σύμφωνα με EN 60947-2 3 σύμφωνα με IEC 60947-2
- Κατηγορία υπέρτασης: IV
- Κλιματολογικές συνθήκες: 2 σύμφωνα με IEC 60068-1
- Σχετική υγρασία: 95 % (55 °C)
- Υψόμετρο λειτουργίας: 0...2000 m
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος για τη λειτουργία: -35...70 °C
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος για αποθήκευση: -40...85 °C

Ενδεικτικός τύπος: Schneider – Acti 9 iC60N ή αντίστοιχος

13.4.3 Θερμομαγνητικός διακόπτης προστασίας

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εφαρμογή συσκευής: Κινητήρας
- Τεχνολογία συσκευής αφόπλισης: Θερμο-μαγνητικό
- Τύπος δικτύου:AC
- Κατηγορία χρήσης: AC-3 συμμόρφωση με IEC 60947-4-1, Κατηγορία A συμμόρφωση με IEC 60947-2
- Συχνότητα δικτύου: 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-4-1
- Τρόπος στήριξης: Κουμπωτό σε Συμμετρική ράγα DIN 35 mm, Με βίδωμα σε panel (με 3 xM4 βίδες)
- Ικανότητα διακοπής:
    - 50 kA, Icu σε 440 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 100 kA, Icu σε 230/240 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 100 kA, Icu σε 400/415 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 6 kA, Icu σε 690 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 12 kA, Icu σε 500 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
- [Ics] Ονομαστική ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος:
    - 100 % σε 230/240 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 100 % σε 440 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 50 % σε 500 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 50 % σε 690 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
    - 100 % σε 400/415 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
- Τύπος ελέγχου: Περιστροφικό πλήκτρο
- [Ue] Ονομαστική τάση λειτουργίας: 690 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
- [Ui] Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 VAC 50/60 Hz συμμόρφωση με IEC 60947-2
- [Ith] Συμβατικό θερμικό ρεύμα: 2 A συμμόρφωση με IEC 60947-4-1
- [Uimp] Ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση: 6 kV συμμόρφωση με IEC 60947-2
- Μηχανική διάρκεια ζωής:50000 κύκλοι

Ενδεικτικός τύπος: Schneider – GV ή αντίστοιχος

13.4.4 Αντικεραυνική προστασία

Για την προστασία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού (επίτευξη χαμηλότερης παραμένουσας τάσης στον εξοπλισμό) θα τοποθετηθεί στον πίνακα τροφοδοσίας που τροφοδοτεί ηλεκτρονικό εξοπλισμό ένα σύστημα ηλεκτρικής προστασίας το οποίο για έναν τριφασικό με σύστημα γείωσης TNC σύστημα να περιλαμβάνει τέσσερα (4) στοιχεία με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: Αντικεραυνικό με αποσπώμενα φυσίγγια και απομακρυσμένη σηματοδότηση
- Τύπος κατηγορίας αντικεραυνικού: 1 + 2
- Τεχνολογία αντικεραυνικού: Spark gap, MOV
- [Ue] Ονομαστική τάση λειτουργία: 230/400 V AC (+/- 10 %) σε 50/60 Hz
- [In] Nominal discharge current:
    - Λειτουργία κοινού σημείου: 100 kA (N/PE)
    - Διαφορική λειτουργία (differential mode): 25 kA (L/N)
- [Iimp] Κρουστικό ρεύμα:
    - Λειτουργία κοινού σημείου: 100 kA N/PE 50 A.s
    - Διαφορική λειτουργία (differential mode): 25 kA L/N 12,5 A.s
- [Uc] Μέγιστη συνεχής τάση λειτουργίας:
    - Διαφορική λειτουργία (differential mode): 350 V L/N
    - Λειτουργία κοινού σημείου: 350 V N/PE
- Maximum [Up] voltage protection level:
    - Common mode <1.5 kV type 2 N/PE
    - Διαφορική λειτουργία (differential mode) <1,5 kV τύπου 2 L/N
- [If] Ακόλουθο ρεύμα:
    - 25 kA διαφορική λειτουργία (differential mode) L/N
    - 0,1 kA λειτουργία κοινού σημείου N/PE

Τα στοιχεία προστασίας θα συνδεθούν μεταξύ Φάσης-Γείωσης (L-G) και Ουδετέρου-Γείωσης (N-G), προστατεύοντας έτσι από υπερτάσεις που εμφανίζονται στις τρεις φάσεις και στον ουδέτερο ως προς τη γείωση (common mode protection), οι οποίες οφείλονται είτε σε κεραυνοπτώσεις ή σε ενδογενείς παράγοντες του δικτύου ηλεκτρικής παροχής.

Η σύνδεση του συστήματος προστασίας θα γίνει με τη μέθοδο Kelvin (in-line), δηλαδή απευθείας στις γραμμές τροφοδοσίας ή πάνω στις μπάρες τροφοδοσίας του πεδίου μετά τη γενική ασφάλεια ή αυτόματο διακόπτη. Με τον τρόπο αυτόν διατηρείται η στάθμη προστασίας του συστήματος σε

επίπεδα προστασίας ηλεκτρονικού εξοπλισμού, χωρίς να επαυξάνεται από πτώση τάσης στους αγωγούς σύνδεσης.

Ενδεικτικός τύπος: Schneider PRD1 25r – 3Π + N ή αντίστοιχος

13.4.5 Ρυθμιστές στροφών

Ο ρυθμιστής στροφών τριφασικού ασύγχρονου κινητήρα, θα είναι ονομαστικής τάσης 400VAC με μικροεπεξεργαστή και δυνατότητα ελέγχου PID με vector control και αντιστάθμιση ολίσθησης.

Θα διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ανάλυση ρύθμισης συχνότητας: 0,01Hz με ψηφιακή εντολή / 0,06Hz με αναλογική ρύθμιση (Μέγιστη συχνότητα: 50Hz).
- Ακρίβεια συχνότητας: 1% της μέγιστης συχνότητας εξόδου.
- Υπερφόρτωση: 150%, για ένα λεπτό.
- Δυνατότητα ενίσχυσης ροπής (αυτόματα ή χειροκίνητα)
- Έλεγχος λειτουργίας: από ενσωματωμένο πληκτρολόγιο, επαφές ελέγχου ή μέσω διαύλου επικοινωνίας.
- Έλεγχος στροφών: Αναλογικά -10 ~ 10V, 0 ~ 10V, 4 ~ 20mA, μέσω πληκτρολογίου ή με παλμούς.
- Δυνατότητες λειτουργίας: Έλεγχος PID, Λειτουργία 3-wire, Περιορισμός συχνότητας, Κλείδωμα φοράς περιστροφής κινητήρα, Μείωση διαρροών, DC braking, Μετάβαση στροφών, Αντιστάθμιση ολίσθησης, Αυτόματη επανεκκίνηση, Αυτόματη ρύθμιση, Λειτουργία σε έκτακτες καταστάσεις.
- Να διαθέτει τουλάχιστον 5 προγραμματιζόμενες εισόδους, 2 μεταγωγικές επαφές εξόδου, 1 τύπου transistor, 2 αναλογικές εισόδους, 1 αναλογική έξοδο και ενσωματωμένη σειριακή θύρα επικοινωνίας MODBUS RS485.
- Θα διαθέτει καταχωρητή modbus με την μέτρηση της ενέργειας (kWh)
- Ενσωματωμένο ανεμιστήρα ψύξης.
- Βαθμός προστασίας: IP20 με δυνατότητα επιλογής IP66 όπου απαιτείται.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 ~ 40oC

13.4.6 Αναλυτής ενέργειας πόρτας με θύρα επικοινωνία MODBUS/RTU

Θα διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Περιγραφή πόλων: 3Π, 3Π + Ο, 1Π + Ο
- Τύπος μέτρησης: Φαινομένη ισχύς ελάχιστο/μέγιστο/σύνολο, Ενεργή και άεργη ισχύς ελάχιστο/μέγιστο/σύνολο, Ρεύμα ελάχιστο/μέγιστο/μέση τιμή, Τάση ελάχιστο/μέγιστο/ μέση τιμή, Συχνότητα ελάχιστο/μέγιστο,/μέση τιμή, Total current harmonic distortion THD (I) ανά φάση, Συνολική παραμόρφωση τάσης THD (U) ανά φάση, Συντελεστής ισχύος ελάχιστο/μέγιστο, μέση τιμή, Φαινομένη ενέργεια σύνολο, Ενεργή και άεργη ενέργεια σύνολο
- Κλάση ακριβείας: Κατηγορία 1 ενεργή ενέργεια συμμόρφωση με IEC 62053-21, Class 1 active energy conforming to IEC 61557-12, Κατηγορία Β ενεργή ενέργεια συμμόρφωση με EN 50470-3
- Ονομαστική τάση: 100…277 V, 173…480 V
- Συχνότητα δικτύου: 50 Hz / 60 Hz
- Εύρος δειγματοληψίας: 32 δείγματα/κύκλο
- Πρωτόκολλο θύρας επικοινωνίας: Modbus RTU σε 9.6, 19.2 και 38.4 kbauds even/odd or none, μόνωση 4000 V
- Κατηγορία υπέρτασης: III
- Πρότυπα: IEC 62053-23, IEC 62053-21, UL 61010-1, IEC 61010, IEC 61557-12, IEC 61036

13.5 Γειώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm² μέχρι 16 mm². Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm² ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm². Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm² και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος. Οι γειώσεις όλων των πινάκων θα καταλήγουν στο ζυγό γείωσης του Γ.Π.Χ.Τ , ο οποίος στη συνέχεια θα συνδεθεί στη γείωση του κτιρίου .

14. Αυτόματος έλεγχος

14.1 Περιγραφή

Για τη λειτουργία του τεχνικού εξοπλισμού του κτιρίου, θα εγκατασταθεί Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου με συσκευές (ελεγκτές) τεχνολογίας Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Direct Digital Control – DDC). Το σύστημα θα είναι σε θέση να διενεργεί εκτεταμένες λειτουργίες μετρήσεων, παρακολούθησης, ελέγχου, και βελτιστοποίησης των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου. Η ενεργειακή παρακολούθηση είναι απαραίτητη για την μέγιστη διαφάνεια της ενεργειακής κατανάλωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αξιοποίηση των στοιχείων για τυχόν κτιριακές αδυναμίες που προκύψουν, και για τον σαφή προσδιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης. Όλα τα υλικά που θα προσφερθούν πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας, για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνέχεια στην επεκτασιμότητα του συστήματος. Κατά την διάρκεια οποιασδήποτε επέκτασης του συστήματος, οι νέες συσκευές θα μπορούν να ενσωματωθούν στο υπάρχον σύστημα χωρίς καμία δυσκολία.

Αρχιτεκτονική:

Απαραίτητο για το κεντρικό σύστημα είναι να διαθέτει την βασική αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων, βάσει ISO EN 16484-3.

- Επίπεδο διαχείρισης
- Επίπεδο αυτοματισμού (ελεγκτές εγκαταστάσεων/ελεγκτές δωματίων)
- Επίπεδο συλλογής πληροφοριών και εντολοδότησης συσκευών (είσοδοι / έξοδοι, περιφερειακά υλικά)

14.2 Οπτικοποίηση:

Η οπτικοποίηση του συστήματος θα γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του εσωτερικού δικτύου της εγκατάστασης με την βοήθεια web-browser (GoogleChrome, Internet Explorer, MozillaFirefox) χωρίς να απαιτείται εξειδικευμένο πρόγραμμα για αυτό το σκοπό. Κάθε χειριστής θα το δικό του επίπεδο πρόσβασης, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα κάποιοι να έχουν μόνο δυνατότητα εποπτείας και κάποιοι δυνατότητα μεταβολής στοιχείων. Οι συναγερμοί με την βοήθεια μηνυμάτων θα αναγνωρίζονται από τον χειριστή, ο οποίος θα προβαίνει έπειτα στις ανάλογες ενέργειες για την αποκατάσταση της βλάβης.

14.3 Ψηφιακοί Ελεγκτές:

Ο κεντρικός εκλεκτής θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενος και θα μπορεί να συνδεθεί με μονάδες επέκτασης που θα του εξασφαλίζουν τον απαραίτητο συνδυασμό εισόδων και εξόδων για την υλοποίηση στης εφαρμογής. Η επικοινωνία του με το επίπεδο διαχείρισης θα γίνεται μέσω ψηφιακού διαύλου BACNet/IP (Έκδοση 1, Αναθεώρηση 10 (1.10) ή υψηλότερο, πιστοποιημένοι από εργαστήρια δοκιμών - θα φέρουν το λογότυπο BTL), μέσω του οποίου θα είναι εφικτή και η διασύνδεση του με συσκευές τρίτου κατασκευαστή που το υποστηρίζει. Θα έχει την δυνατότητα να ελέγχει μέχρι 200 φυσικά σημεία (ψηφιακά ή αναλογικά) και 4.000 μέσω διαύλου BACNet. Επίσης ο εκλεκτής μέσω συσκευής επέκτασης ή απ' ευθείας θα μπορεί να συνδεθεί με άλλες συσκευές σειριακής επικοινωνίας RS232 ή RS485 και χωρίς μετατροπή. Τα ελεγχόμενα σημεία του Modbus συστήματος / συσκευών θα αντιστοιχούν σε σημεία εισόδου / εξόδου πρωτοκόλλου BACnet στο κεντρικό σύστημα του κτιρίου και θα είναι διαθέσιμα για περαιτέρω λειτουργίες και διεργασίες του κεντρικού συστήματος. Για την μείωση του μήκους καλωδίων, τον περιορισμένο χώρο των πινάκων, την μείωση των ψηφιακών ελεγκτών, κ.λ.π. θα υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν κάρτες επέκτασης χωρίς ελεγκτή. Οι κάρτες θα μπορούν να τοποθετούνται έως και 200 μ. από τους ψηφιακούς ελεγκτές. Ο μέγιστος αριθμός των καρτών θα περιορίζεται μόνο από τον μέγιστο αριθμό καρτών / σημείων που μπορεί να ελέγξει ο αντίστοιχος ελεγκτής.

Ενδεικτικός τύπος: Siemens Desigo PX & Siemens Desigo TXI/O ή αντίστοιχος

14.4 Παθητικό αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εύρος μέτρησης θερμοκρασίας: -50…70 °C
- Τύπος αισθητηρίου: LG-Ni1000
- Σταθερά χρόνου: 14 min
- Ακρίβεια μέτρησης: ±0.4 K στους 0 °C

Ενδεικτικός τύπος: Siemens QAC22 ή αντίστοιχος

14.5 Εμβαπτιζόμενο παθητικό αισθητήριο θερμοκρασίας

Για την μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού θα χρησιμοποιηθεί παθητικό στοιχείο ανίχνευσης του οποίου η αντίσταση αλλάζει η τιμή ως συνάρτηση της θερμοκρασίας. Το σήμα θα παρέχεται για περαιτέρω επεξεργασία στην κατάλληλη μονάδα επέκτασης. Το αισθητήριο θα αποτελείται από την πλαστική θήκη (στην οποία θα βρίσκονται οι ακροδέκτες σύνδεσης) και την ράβδο εμβάπτισης. Η

ράβδος στο δίκτυο της πισίνας θα πρέπει να είναι ανθεκτική στην διάβρωση που προκαλείται από το χλωριωμένο νερό της κολυμβητικής δεξαμενής. Η πρόσβαση στους ακροδέκτες σύνδεσης θα γίνεται μετά την αφαίρεση του καλύμματος το οποίο θα εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας IP42 ή IP54 με την βοήθεια του κατάλληλου στυπιοθλήπτη. Το εύρος μέτρησης θα είναι −30...+130 °C και το στοιχείο ανίχνευσης LG-Ni 1000.

Προτεινόμενο υλικό: Siemens QAE2120 Immersion Temperature Sensor

15. Λάμπες LED

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Δείκτης χρωματικής απόδοσης: 80-89
- Ενεργειακή κλάση: A+
- Θερμοκρασία χρώματος φωτός: Ουδέτερο Λευκό
- Μέση ονομαστική διάρκεια ζωής: 30000h
- Ντουί λαμπτήρα: G13
- Ονομαστική τάση: 230VAC
- Χαρακτηρισμός λαμπτήρα: T8
- Χρώμα φωτός: 840