



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΗΧΑΝΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Καραολή & Δημητρίου 80, 18534 Πειραιάς

ΑΡΙΘΜ. ΠΡΩΤ. ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ: 20208404/15-12-2020

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ : Ανακατασκευή στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του δικτύου Κλιματισμού του Κεντρικού κτιρίου του Πανεπιστημίου Πειραιώς

ΤΟΠΟΣ : Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ : ΕΘΝΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ Π.Δ.Ε 2020ΣΕ54600030

CPV : 45331000-6

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	3
1. Αντικατάσταση επιμέρους κυκλώματος ψύξης – θέρμανσης και δικτύου ΚΚΜ.....	4
2. Εργασίες αντικατάστασης βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής κ.α. μηχανοστασίου και τμήματος σιδηροσωλήνα άνω υπογείου (Parking).....	14
2.1 Εργασίες αντικατάστασης βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής κ.α. μηχανοστασίου	14
2.1.1 Γενική Περιγραφή.....	14
2.1.2 Βαλβίδες πεταλούδας	15
2.1.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής	15
2.1.4 Φίλτρα	15
2.1.5 Σωλήνες	15
2.1.6 Κυκλοφορητές	15
2.1.6 Ακολουθία εργασιών.....	17
2.1.7 Μόνωση.....	17
2.1.8 Λοιπές λεπτομέρειες	17
2.2 Εργασίες αντικατάστασης τμήματος σιδηροσωλήνα άνω υπογείου (Parking).....	17
Γενικοί όροι εργασιών & υλικών	19

Εισαγωγή

Το παρόν έργο αφορά στην εκτέλεση διαφόρων ανελαστικών δράσεων ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών για επεμβάσεις στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του Κεντρικού κτιρίου του Πανεπιστημίου Πειραιώς (Υποδομές Κλιματισμού). Η σκοπιμότητα του παρόντος έργου αφορά στην εκτέλεση διαφόρων εργασιών αναφορικά με την αντικατάσταση επιμέρους κυκλώματος ψύξης – θέρμανσης και δικτύου ΚΚΜ (σωληνώσεις και συνδέσεις αυτών) καθώς και σε εργασίες αντικατάστασης βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής κ.α. μηχανοστασίου και τμήματος σιδηροσωλήνα άνω υπογείου (Parking) του Κεντρικού κτιρίου του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στα ακόλουθα, ενδεικτικά, πρότυπα βάσει των οποίων θα πρέπει να εκτελεστούν οι εργασίες:

- **ΕΤΕΠ 03-10-03-00**
- **ΕΤΕΠ 04-01-02-00**
- **ΕΤΕΠ 04-01-04-01**

1. Αντικατάσταση επιμέρους κυκλώματος ψύξης – θέρμανσης και δικτύου ΚΚΜ

Αντικείμενο του έργου είναι η αντικατάσταση σωληνώσεων κυκλωμάτων ψύξης και θέρμανσης με σωλήνες από Πολυπροπυλένιο PP-R φράγματος οξυγόνου, αφού γίνει η αποκάλυψη και αποξήλωση των υπαρχόντων σωληνώσεων από χάλυβα, και ακολούθως η αποκατάσταση οικοδομικών στοιχείων και παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

Οι εργασίες που θα γίνουν αφορούν στους κλάδους Α, Β και Γ του συστήματος ψύξης-θέρμανσης στο κεντρικό κτίριο του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Ειδικότερα, θα γίνουν εργασίες:

1. Στις γραμμές K1-58 (πλην των γραμμών 2,4,8,19,24,28,52,55,58 όπου έχουν ήδη γίνει εργασίες (κλάδος Α)) οι οποίες ξεκινούν από τα δώματα των Δ' και Ε' ορόφων στον κατακόρυφο άξονα, από τις βαλβίδες αποκοπής έως και τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες κάθε ορόφου.
2. Στα ανωτέρω δώματα κατά τον οριζόντιο άξονα περιμετρικά (κλάδος Α) από την άφιξη τους στον αντίστοιχο όροφο (εντός shaft ανελκυστήρα έως τις βαλβίδες αποκοπής).
3. Στις γραμμές K59-76 οι οποίες ξεκινούν από το άνω υπόγειο (Parking) στον κατακόρυφο άξονα (κλάδος Γ), από τις βαλβίδες αποκοπής έως τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες ισογείου, βιβλιοθήκης και βιβλιοστασίου.
4. Στο δώμα έναντι της οδού Θεάτρου (κλάδος Β), οι συνδέσεις των KΣ7-10 και ΑΗΥ5-16 από αυτές μέχρι με την γραμμή προσαγωγής και επιστροφής του συγκεκριμένου κλάδου επί του δώματος (συμπεριλαμβανομένων και των 2 βανών στην άκρη ανά γραμμή) (4 σύνολο (6 ιντσών (x2) και 8 ιντσών (x2))) που θα αντικαταστούν η καθεμία με σετ βάνας πεταλούδας με χειροστρόφαλο).

Ανάλυση Εργασιών

1. Σημειώνεται ότι αρχικά εφόσον απαιτείται θα γίνεται εκκένωση του εκάστοτε δικτύου και επαναπλήρωση αυτού, αφού εκτελεσθούν οι εργασίες αντικατάστασης.
2. Καθαίρεση πάσης φύσεως υλικών ξηράς δόμησης (γυψοσανίδα, μεταλλικά στοιχεία, ορυκτή ίνα, ψευδοροφή μεταλλικών λωρίδων) έτσι ώστε να καταστεί εμφανές το κύκλωμα από τα εκάστοτε σημεία αναχώρησης έως το σημείο άφιξης καθώς και στα σημεία σύνδεσης με τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες. Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση των οικοδομικών τραυμάτων δηλαδή κατασκευή εκ νέου των επιφανειών και στοιχείων ξηράς δόμησης, χρωματισμοί κ.λπ..
3. Αποξήλωση **σωληνώσεων κυκλωμάτων και μονώσεων αυτών** (γραμμές K1-76, δώματα Δ και Ε ορόφων και Θεάτρου) στις προαναφερθείσες διαδρομές συμπεριλαμβανομένων των **κάθε είδους ειδικών τεμαχίων** καθώς και των **υλικών συνδέσεως, στερεώσεως** κ.λπ. Συμπεριλαμβάνεται και η μεταφορά και αποκομιδή σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές

των από αποξήλωση υλικών, καθώς και πάσης φύσεως οικοδομική εργασία καθαιρέσεων, αποξηλώσεων, αποκατάστασης οικοδομικών τραυμάτων κ.λπ. Λόγω της ιδιαιτερότητας των χώρων που θα εκτελεστούν οι εργασίες θα υποβληθεί, σχέδιο εργασίας στο οποίο θα αναφέρεται ο τρόπος τεμαχισμού του δικτύου καθώς και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν οι ώρες εργασίας κ.λπ.. Απαγορεύεται η χρήση εργαλείων φλόγας, σπινθήρα κ.λπ.

4. Αντικατάσταση δικτύου κλιματισμού καθ' ολοκληρίαν των προαναφερθέντων διαδρομών (γραμμές K1-76, δώματα Δ και Ε ορόφων και Θεάτρου) με το αντιδιαβρωτικών ιδιοτήτων σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης από την ίδια πρώτη ύλη **και εργοστάσιο παραγωγής** (σωλήνων και εξαρτημάτων) PP-RCT / PP-RCT GF με υαλονήματα/ PP-RCT (κατά DIN8077) ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη συμβατότητα κατά την θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνα και εξαρτήματος, στο οποίο οι σωλήνες διαθέτουν έξτρα στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ ΕVΟΗ τοποθετημένο εξωτερικά και είναι πιστοποιημένοι από Ινστιτούτο Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. Γερμανίας) για μηδενική προσρόφηση οξυγόνου, βάσει των απαιτήσεων της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421/86 εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο διαμέσω 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. Τα ελάχιστα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων ανά διατομή περιγράφονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Ονομαστική Διάμετρος mm DN	Εξωτερική Διάμετρος D mm	Πάχος Τοιχώματος mm	Εσωτερική Διάμετρος di mm	Κατά προσέγγιση αντιστοιχία με σιδηροσωλήνα σε ίντσες βάσει της εσωτερικής διαμέτρου.
15	20	2,8	14,4	1/2
20	25	3,5	18,0	3/4"
25	32	3,6	23,2	1"
32	40	3,7	32,6	1 1/4"
40	50	4,6	40,8	1 1/2"
50	63	5,8	51,4	2"
65	75	6,8	61,4	2 1/2"
80	90	8,2	73,6	3"
100	125	11,4	102,2	4"
125	160	14,6	130,8	5"

150	200	18,2	163,6	6
200	250	22,7	204,6	8''
250	315	28,6	257,8	10''

5. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρωμένα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία καθώς δε σε οριζόντιες τοποθετήσεις τα ανάλογα στηρίγματα. Τα **στηρίγματα** θα αντιστοιχούν στις **απαιτήσεις** του **κατασκευαστή των σωληνώσεων**, αναφορικά με τα χαρακτηριστικά κ.α. τους. Οι διελεύσεις των σωληνώσεων κάθετα ή οριζόντια θα **μονώνονται** και προστατεύονται καταλλήλως.

Επίσης πρέπει να δοθεί αντίστοιχη προσοχή στην απόσταση των στηριγμάτων των διακλαδώσεων από την κεντρική όδευση μεγάλου μήκους που διαστέλλεται. Τα στηρίγματα αυτά πρέπει να έχουν συγκεκριμένη απόσταση από την κεντρική όδευση βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

Παράλληλα, αναφορικά με τα στηρίγματα σημειώνεται ότι τα ήδη υπάρχοντα (στα δώματα Δ και Ε ορόφου και έναντι της οδού Θεάτρου) θα πρέπει να επιδιορθωθούν. Αναλυτικότερα, θα γίνει πλήρης επιδιόρθωση των στηριγμάτων στα δώματα με την ακόλουθη διαδικασία:

Α) ξύσιμο επιφάνειας για την απομάκρυνση της επιφανειακής σκουριάς (γυαλόχαρτο, συρματόβουρτσες, τροχός).

Β) Εφαρμογή του κατάλληλου μετατροπέα-σταθεροποιητή (rust converter) σκουριάς ώστε να υπάρξει αντίδραση με το υπόστρωμα και να δημιουργηθεί ένωση πιο ισχυρή και ανθεκτική από το σίδηρο.

Γ) Εφαρμογή αντισκωριακού ασταριού (εάν απαιτείται) για καλύτερη πρόσφυση Χρώματος.

Δ) Εφαρμογή αντισκωριακής βαφής.

Ε) Απομάκρυνση των οιωνδήποτε προϊόντων αποξηλώσεων.

Σημειώνεται ότι θα χρησιμοποιηθεί η ΕΤΕΠ 03-10-03-00 "Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών".

Επί αυτών όπου απαιτείται και ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις στήριξης θα τοποθετηθούν **διμερή στηρίγματα** σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των νέων πλαστικών σωλήνων και όπου κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία.

Όπου είναι απαραίτητα **μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικές αντιδιαστολικές διατάξεις** βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή. Επίσης σε διασταυρώσεις του δικτύου των σωλήνων με **αρμό διαστολής** του κτιρίου πρέπει να σχηματιστούν **αντίστοιχες αντιδιαστολικές διατάξεις** ώστε να προσδίδουν στο δίκτυο των σωλήνων την απαραίτητη ελαστικότητα ώστε να ανταπεξέλθει αλώβητο τις σεισμικές κινήσεις.

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση **συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση**. Ειδικά για **σωλήνα με φράγμα οξυγόνου** πριν τον συγκολλησουμε με τα αντίστοιχα εξαρτήματα **πλαστικά (μούφες, γωνίες, ταφ κ.α.)** 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 ανά διατομή της κατασκευάστριας εταιρείας και σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης της.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R 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 φλάντζες οι οποίες θα έχουν χαλύβδινο πυρήνα εσωτερικά και εξωτερικά επικάλυψη πολυπροπυλενίου εξασφαλίζοντας την αντοχή τους σε διαβρωτικό περιβάλλον. Τα **πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα και οι φλάντζες** θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με αυτό των σωλήνων, όπως και όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του δικτύου.

6. Η Θερμική μόνωση των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων θα γίνει με **αφρώδες ελαστικό υλικό τύπου Armaflex** πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα σύμφωνα με τον πίνακα **4.7.** της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 (και δεδομένου ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. (ΚΥΑ ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017 ΦΕΚ Β' 2367/12-7-2017) που ακολουθεί. Η μόνωση θα είναι συνεχής με αποφυγή δημιουργίας αρμών, συμπεριλαμβανομένων όλων των ειδικών εξαρτημάτων, τεμαχίων που απαρτίζουν την σωληνογραμμή καθώς και των ειδικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρως τοποθετημένη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή φύλλων- ρολών, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης σε εσωτερικούς χώρους.

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$ στους 20οC				
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους		
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού				
από ½" έως ¾"	9 mm	από ½" έως 2"		19 mm
από 1" έως 1½ "	11 mm	από 2" έως 4"		21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"		25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm			

Σημειώνεται ότι θα υπάρξει ένα **δεύτερο επίπεδο επικάλυψης- εξωτερικής θερμικής μόνωσης επί των σωληνώσεων σε εσωτερικούς χώρους** ήτοι: Υγρομόνωση του παραπάνω δικτύου με **βαμβακερό ύφασμα κάμποτ εμποτισμένο σε ελαστομερές ακρυλικό υλικό επιλογής της υπηρεσίας**. Μετά το πέρας της εφαρμογής του υφάσματος σε ολόκληρο το δίκτυο θα γίνει **επάλειψη 2 στρώσεων ακρυλικού χρώματος**.

Αντίστοιχα, για τις **σωληνώσεις με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους** (ήτοι δώμα Δ και Ε ορόφων και δώμα έναντι οδού Θεάτρου) σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 θα γίνει **εξωτερική επικάλυψη της μόνωσης των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6mm**, για όλες τις διαμέτρους σωλήνων (ανεξαρτήτου του πάχους μόνωσης), για μηχανική προστασία της μόνωσης (σωλήνων και εξαρτημάτων), πλήρως τοποθετημένων.

7. Τοποθέτηση, σε κάθε γραμμή (K1-76) που θα αντικατασταθεί, ξεχωριστά και στο ψηλότερο σημείο αυτού (και σε τοπικά μέγιστα), **αυτόματα εξαεριστικά δικτύου 1/2"** συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σχηματισμού καθώς και βαλβίδων διακοπής αντίστοιχης διαμέτρου.

8. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αντικατάστασης σωληνώσεων θα κλείσουν όλα τα ανοίγματα για την πρόσβαση στους χώρους διέλευσης των σωληνώσεων με σύστημα τοιχοποιίας αποτελούμενο από γυψοσανίδα βιδωμένη σε μεταλλικό σκελετό. Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση ροής, τροποποίηση ή μετασκευή. Για τον σκοπό αυτό σε σημεία όπου θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

9. Σημειώνεται ότι για την **κάθε τοπική κλιματιστική μονάδα** (Fan coil unit, 269 τεμάχια για τις γραμμές K1-76) εμπεριέχεται η ενδεδειγμένη σύνδεση της με τους σωλήνες PPR και ακολούθως γίνεται άνοιγμα της κάθε τοπικής κλιματιστικής μονάδας και καθαρισμός της λεκάνης που οδεύει στην αποχέτευση. Παράλληλα, ελέγχεται η σύνδεση του Fan coil με την αποχέτευση (μεταλλικός σωλήνας εντοιχισμένος που οδεύει προς το τοπικό σιφώνι) ήτοι: εύκαμπτος σωλήνας σπирάλ (κυρίως ¾", γενικά έως DIN 32) απόστασης γενικά έως 0,5m. Εφόσον απαιτείται ο εύκαμπτος σωλήνας σπирάλ αντικαθίσταται ή επιδιορθώνεται.

Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

Βάσει της ΕΤΕΠ 1501-04-01-04-01:2009 και για το εύρος του δικτύου όπου θα γίνει η αντικατάσταση σε σωλήνες πολυπροπυλενίου με φράγμα οξυγόνου θα γίνουν οι ακόλουθες δοκιμές.

- Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.
- Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

- Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.
- Η δοκιμή του δικτύου μπορεί να γίνει δύο ώρες τουλάχιστον μετά την πραγματοποίηση της συγκόλλησης.
- Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά.
- Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες.
- Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται στο δίκτυο κρύου νερού με πίεση 1,5 φορές μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά.
- Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.
- Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνοί εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.
- Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.
- Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Σημειώνεται ότι εξαιτίας των άλλων απαιτήσεων δοκιμών για χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή ή χωρίς (ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00 και ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00), πρώτα θα γίνουν δοκιμές σε χώρους μόνο με σωληνώσεις πολυπροπυλενίου, μετά σε χώρους μόνο με χαλυβδοσωλήνες και τέλος σε όλο το σύστημα (παίρνοντας ως απαιτήσεις, τις ελάχιστες που επαρκούν για όλο το σύστημα).

Οπτικός Έλεγχος Εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς τη διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία των στηριγμάτων. Σημειώνεται ότι εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Γενικές παρατηρήσεις επί της διαδικασίας υλοποίησης του έργου/ Σημεία ιδιαίτερης προσοχής

1. Σημειώνεται ότι αναφορικά με τις εργασίες επί του δώματος έναντι της οδού Θεάτρου οι αλλαγές των σωληνώσεων θα γίνουν έως τα στοιχεία των Κ.Κ.Μ. και λαμβάνεται υπόψιν ότι πρέπει να δοθεί σημασία **να μην επηρεαστούν οι ελεγκτές- αισθητήρες** που υπάρχουν εκεί και επικοινωνούν- ελέγχονται με το σύστημα BMS.
2. Σημειώνεται ότι η διαδικασία υλοποίησης των έργων θα είναι αρχικά ο έλεγχος και η εκκένωση όλου του δικτύου, ξεκινώντας από τις βάνες που βρίσκονται στο μηχανοστάσιο. Εν

συνεχεία θα γίνει η υλοποίηση κατά τον οριζόντιο άξονα περιμετρικά των δωματίων των Δ' και Ε' ορόφων (κλάδος Α)) από την άφιξη τους στον αντίστοιχο όροφο (εντός shaft ανελκυστήρα έως τις βαλβίδες αποκοπής). Μετά την πλήρη ολοκλήρωση των εργασιών και θέση σε λειτουργία, θα γίνουν οι εργασίες στις γραμμές Κ1-58 (πλην των γραμμών 2,4,8,19,24,28,52,55,58 όπου έχουν ήδη γίνει εργασίες (κλάδος Α)) οι οποίες ξεκινούν από τα δώματα των Δ' και Ε' ορόφων στον κατακόρυφο άξονα, από τις βαλβίδες αποκοπής έως και τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες κάθε ορόφου. Τέλος, θα γίνουν οι εργασίες στις γραμμές Κ59-76 και στο δώμα έναντι της οδού θεάτρου (κλάδος Β) με αντίστοιχη απομόνωση μόνο των γραμμών που θα γίνονται οι εργασίες.

3. Σημειώνεται ότι θα χρησιμοποιηθούν **εύκαμπτοι σύνδεσμοι**, διατομών ανάλογων του αντίστοιχου δικτύου όπου θα τοποθετηθούν, στις τομές των κατακόρυφων με τον οριζόντιων σωληνώσεων επί των δωματίων του 4ου και 5ου ορόφου.

Οι σύνδεσμοι αυτοί θα τοποθετηθούν στις ανωτέρω θέσεις προκειμένου να θέσουν σε λειτουργία όλα τα επιμέρους οριζόντια κυκλώματα επί των δωματίων του 4ου και 5ου ορόφου μετά την **κατασκευή του οριζόντιου δικτύου των δωματίων**, ήτοι: μετά την εγκατάσταση των νέων σωληνώσεων και θέση τους σε λειτουργία (εμπεριέχοντας τον κατάλληλο διακοπτικό εξοπλισμό) επί των δωματίων του 4ου και 5ου ορόφου (υλοποίηση κατά τον οριζόντιο άξονα περιμετρικά των δωματίων των Δ' και Ε' ορόφων (κλάδος Α)) από την άφιξη τους στον αντίστοιχο όροφο (εντός shaft ανελκυστήρα έως τις βαλβίδες αποκοπής)).

Ο στόχος θα είναι η διατήρηση της παροχής σε λειτουργία στις γραμμές Κ1-58 του δικτύου πλην αυτής ή αυτών στις οποίες θα πραγματοποιούνται εργασίες στον κατακόρυφο άξονα. Ακολούθως, της ολοκλήρωσης των εργασιών αυτοί οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα αποξηλωθούν ώστε οι συνδέσεις να είναι αυτές που προβλέπονται από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων.

4. Σημειώνεται ότι αναφορικά με την αποκατάσταση των οικοδομικών τραυμάτων (σε οποιοδήποτε στάδιο εκ των ανωτέρω) πλην όλων των αναφερθέντων διαδικασιών ανωτέρω, εμπεριέχονται και οι εργασίες **χρωματισμών και υγρομόνωσης** (δώματα επαφή με οριζόντιο επίπεδο).

5. Εργασίες σε κατακόρυφο επίπεδο (γραμμές Κ1-76): Σημειώνεται ότι η προσέγγιση στους χώρους διέλευσης των σωληνώσεων θα γίνει μέσω των **επισκέψιμων γυψοσανίδων** (12,5mm άνθυγρες) βιδωμένων σε μεταλλικό σκελετό. Θα αποξηλωθούν οι υπάρχουσες γυψοσανίδες, θα γίνουν οι απαιτούμενες εργασίες και μετά την ολοκλήρωση θα επανατοποθετηθούν. Σε περίπτωση που η γυψοσανίδα βρίσκεται σε κακή κατάσταση μετά την αποξήλωση, κατ' επιταγή της Υπηρεσίας θα τοποθετηθεί- εγκατασταθεί καινούρια αντίστοιχου τύπου (διατομής κ.α.). Τέλος, θα χρωματιστεί σε αντίστοιχο χρώμα του περιβάλλοντος χώρου. Σημειώνεται ότι στο ανωτέρω κομμάτι των εργασιών εμπεριέχονται όλα τα υλικά (μεταλλικός σκελετός εφόσον απαιτείται αντικατάσταση του υπάρχοντος) και μικροϋλικά (π.χ. κόλλες) που απαιτούνται για την ορθή ολοκλήρωση των εργασιών.

6. Σημειώνεται ότι όλες οι αναφορές σε μετρήσεις σωληνώσεων περιλαμβάνουν και τις σωληνώσεις **προσαγωγής** και τις σωληνώσεις **επαγωγής**.

7. Σημειώνεται ότι εμπεριέχεται στο εν λόγω έργο η μεταφορά και αποκομιδή σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές των από αποξήλωση υλικών καθώς και πάσης φύσεως οικοδομική εργασία καθαίρεσεων, αποξηλώσεων, αποκατάστασης οικοδομικών τραυμάτων κ.λπ.
8. Σημειώνεται ότι αναφορικά με την αποξήλωση των σιδηροσωλήνων τόσο σε εξωτερικό χώρο (δώματα) όσο και σε εσωτερικό (κατακόρυφος άξονας γραμμών) εμπεριέχεται και η απομάκρυνση της **μόνωσης** τους (μεταλλική (λαμαρίνα κ.α.), αρμαφλέξ, κάμποτ κ.α.).
9. Σημειώνεται ότι στις διαδικασίες **απομάκρυνσης** και μεταφοράς των προϊόντων **αποξήλωσης** όλων των κατηγοριών (σιδηροσωλήνες, οικοδομικά στοιχεία, μονώσεις κ.α.) σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές εμπεριέχονται **όλα τα απαιτούμενα κόστη** ασχέτως του επιλεγμένου τρόπου ή συνδυασμού τρόπων απομάκρυνσης από τον Ανάδοχο (μεταφορά με χέρια, γερανό, κάδοι, αυτοκίνητο κ.α.).
10. Σημειώνεται ότι το κόστος των εκάστοτε απαιτούμενων **εκκενώσεων** του ολικού ή επιμέρους δικτύου εμπεριέχεται στο εν λόγω έργο.
11. Σημειώνεται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα του δικτύου κλιματισμού θα είναι **μονωμένα** σε 2 επίπεδα, όπως αναλύεται στην Ανάλυση Εργασιών.
12. Περιλαμβάνονται επίσης όλες οι οικοδομικές εργασίες έτσι ώστε οι χώροι όδευσης των δικτύων που θα αντικατασταθούν να παραδοθούν στην αρχική τους μορφή και να γίνει πλήρης αποκατάσταση των οικοδομικών αστοχιών κατά τις εργασίες εγκατάστασης των σωληνώσεων.
13. Όπου δεν αναφέρεται ρητά ο επιμερισμός στο εν λόγω έργο των ανωτέρω εργασιών, αυτές έχουν υπολογιστεί- ενσωματωθεί στα αντίστοιχα άρθρα που περιγράφονται στο τιμολόγιο του έργου.
14. Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου.
15. Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων, με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.
16. Σημειώνεται ότι η αναφορά στην μόνωση των σωληνώσεων (αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου) εμπεριέχει και την μόνωση των εξαρτημάτων (π.χ. σύνδεσμοι, φλάντζες, λαιμοί, στήριξης, ταυ, γωνίες κ.α.).
17. Σημειώνεται ότι οι αντικατασταθείσες βάνες στο δώμα έναντι της οδού θεάτρου (κλάδος Β επί της γραμμής προσαγωγής και επιστροφής του συγκεκριμένου κλάδου επί του δώματος (2 βάνες στην άκρη ανά γραμμή) (4 σύνολο (6in (x2) και 8in (x2)) αρχικά) θα είναι η καθεμία με σετ βάνας πεταλούδας με χειροστρόφαλο ενώ θα εμπεριέχονται και 2 λαιμοί πλαστικοί, 2 φλάντζες και οι βίδες στερέωσης.

18. Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο επίπεδο της σύνδεσης των σωληνώσεων με την αντίστοιχη κάθε φορά είσοδο- προέκταση των fan-coil, ώστε να μην υπάρξει αστοχία.

19. Σημειώνεται ότι θα ακολουθηθεί η υπάρχουσα γραμμή όδευσης για τους νέους σωλήνες και θα χρησιμοποιηθούν οι αντίστοιχες ποσότητες των διακοπτών, βαλβίδων, φλαντζών κ.α. με τις ήδη υπάρχουσες στα αντίστοιχα σημεία. Δηλαδή θα είναι αντίστοιχα- ανάλογα- ίδια των προς αποξήλωση. Σημειώνεται ότι τα επιπρόσθετα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα αφορούν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις των πλαστικών σωληνώσεων πολυπροπυλενίου και θα αφορούν κυρίως για αντιδιαστολικές διατάξεις (ανάστροφα Π) κ.α.

Απαιτήσεις Εργασιών και Υλικών

- Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα ίδιας πρώτης ύλης θα έχουν κατασκευαστεί βάσει των προδιαγραφών ISO 21003 και θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας σε θέρμανση από διεθνή ινστιτούτα όπως DNV-G.L Γερμανίας, Bureau Veritas Γαλλίας, Lloyd'S Βρετανίας, AENOR Ισπανίας, IAPMO ΗΠΑ, RINA Ιταλίας και αντιστοίχων άλλων χωρών.
- Τέλος, ο κατασκευαστικός οίκος των σωλήνων θα διαθέτει τα **ISO 9001:2008, 14001:2004, 50001:2011** και δεκαετούς διάρκειας εγγύηση (π.χ. για ζημιές που προκαλούνται από πιθανότητα λάθους στην παραγωγή του σωλήνα και των εξαρτημάτων).
- Οι σωλήνες θα διαθέτουν επιπρόσθετο φράγμα οξυγόνου εξωτερικά σε όλες τις εξωτερικές διαμέτρους από 20 mm έως και 250 mm, 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 φιλμ 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 (oxygen tight) Α 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.
- Οι σωλήνες με ενδιάμεση στρώση με υαλονήματα θα διαθέτουν πιστοποιητικό από το SKZ για σωλήνες με υαλονήματα βάσει της ειδικής οδηγίας SKZ HR 3.28 για το συγκεκριμένο τύπο σωλήνων PP-R /PP-R GF / PP-R.
- Οι σωλήνες όλων των δικτύων από πολυπροπυλένιο οριζόντιες και κατακόρυφες θα είναι του ιδίου κατασκευαστικού οίκου ώστε να εξασφαλίζεται ομοιογένεια και συμβατότητα κατά τη συγκόλληση της πρώτης ύλης και να ισχύει η εγγύηση.

- Ο Συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι όχι μεγαλύτερος από $\alpha = 0,035 \text{ mm/m,K}$ ενώ ο Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας όχι μεγαλύτερος από $\lambda = 0,15 \text{ W/m } ^\circ\text{K} - 20 ^\circ\text{C}$ η Τραχύτητα του υλικού θα είναι $K = 0,007 \text{ mm}$ και η Ειδική πυκνότητα του $= 998,2 \text{ kg/m}^3$.
- Επίσης θα αναγράφεται σε πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωλήνων η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας – εσωτερικής πίεσης διασφαλίζοντας ότι είναι κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία σε ζεστά νερά θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90°C και πίεση τουλάχιστον 6 bar .
- Σημειώνεται ότι οι επιτυχές δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης και ο οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης απαιτούν αναπόσπαστο μέρος της όλης εργασίας.
- Σε όλες τις παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες δοκιμές, καθώς και οποιαδήποτε συμπληρωματική εργασία, υλικά και μικροϋλικά και εξαρτήματα στήριξης, διακλάδωσης κλπ. που δεν περιγράφονται λεπτομερώς αλλά απαιτούνται για την άρτια εκτέλεση των εν λόγω εργασιών σύμφωνα με τις εντολές της επιβλέπουσας υπηρεσίας.
- Σημειώνεται ότι εμπεριέχονται και όλες οι εργασίες μετακίνησης επίπλων, εξοπλισμού κ.α. στους χώρους όπου θα γίνουν εργασίες εσωτερικά ήτοι: μεταφορά επίπλων, εξοπλισμού ή οποιουδήποτε άλλου αντικειμένου με τα χέρια κ.α. σε οποιαδήποτε απόσταση.

Λόγω των ιδιαίτερων απαιτήσεων για την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου υποέργου απαιτείται η επίσκεψη από τους δυνητικούς αναδόχους (οικονομικοί φορείς) στον χώρο του κεντρικού κτιρίου του Πανεπιστημίου Πειραιώς (Καραολή & Δημητρίου 80) ώστε να λάβουν υπόψη τους τις συνθήκες του έργου. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει έλεγχος των χώρων που θα γίνουν εργασίες αντικατάστασης επιμέρους κυκλωμάτων ψύξης – θέρμανσης (γραμμές K1-76, δώματα Δ και Ε ορόφων και Θεάτρου (κλάδοι Α, Β και Γ)), πριν την κατάθεση της προσφοράς. Ο ανάδοχος θα παραλάβει βεβαίωση φέρουσα σφραγίδα από την Υπηρεσία για την έρευνα του χώρου, την οποία θα κληθεί να καταθέσει μαζί με την προσφορά του.

2. Εργασίες αντικατάστασης βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής κ.α. μηχανοστασίου και τμήματος σιδηροσωλήνα άνω υπογείου (Parking)

2.1 Εργασίες αντικατάστασης βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής κ.α. μηχανοστασίου

2.1.1 Γενική Περιγραφή

Στον χώρο του μηχανοστασίου θα γίνουν εργασίες αντικατάσταση βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής και των σωληνώσεων επί και μεταξύ αυτών. Οι συγκεκριμένες αλλαγές αφορούν στις σωληνώσεις επί των κυκλοφορητών (κύριους και εφεδρικούς) P10-25 (κλάδοι Α (κρύο), Β (θερμό- κρύο), Γ κρύο, Δ (θερμό- κρύο) και Ε (θερμό- κρύο)) και επί των τριών λεβήτων.

Αναλυτικότερα, θα αλλαχθούν 41 βάνες (βαλβίδες τύπου σύρτου σε τύπου πεταλούδας), 11 κυκλοφορητές, 16 βαλβίδες αντεπιστροφής, 3 φίλτρα νερού και το σώμα των σωληνώσεων επί και μεταξύ αυτών, καθώς και η μόνωση επί τόσο των σωληνώσεων όσο και των εξαρτημάτων, βάσει των ακολούθων.

Διαδρομή	Χαλυβδοσωλήνας μάυρος χωρίς ραφή	Βαλβίδες τύπου Πεταλούδας		Κυκλοφορητές		Βαλβίδα Αντεπιστροφής		Μόνωση		Φίλτρα νερού/ ατμού		
	Διατομή (in)	Διατομή (in)	Q	Διατομή (in)	Q	Διατομή (in)	Q	Διατομή (in)	Πάχος	Τύπος	Diatomh	Q
P												
10	6	6	3	6	0	6	1	6	19,00		6	0
11	6	6	3	6	1	6	1	6	19,00		6	0
12	6	6	2	6	0	6	1	6	19,00		6	0
13	6	6	2	6	1	6	1	6	19,00		6	0
14	8	8	2	8	1	8	1	8	19,00		8	0
15	8	8	2	8	1	8	1	8	19,00		8	0
16	5	5	3	5	1	5	1	5	19,00		5	0
17	5	5	3	5	0	5	1	5	19,00		5	0
18	3	3	2	3	1	3	1	3	13,00		3	0
19	3	3	2	3	0	3	1	3	13,00		3	0
20	4	4	2	4	1	4	1	4	19,00		4	0
21	4	4	2	4	1	4	1	4	19,00		4	0
22	2 1/2	2,5	2	2,5	1	2,5	1	3	13,00		2,5	0
23	2 1/2	2,5	2	2,5	1	2,5	1	3	13,00		2,5	0
24	3	3	2	3	1	3	1	3	13,00		3	0
25	3	3	2	3	1	3	1	3	13,00		3	0
L												
1	4	4	2	4	0	4	0	4	19,00		4	1
2	4	4	2	4	0	4	0	4	19,00		4	1
3	4	4	1	4	0	4	0	4	19,00		4	1

2.1.2 Βαλβίδες πεταλούδας

Αναφορικά με τις βάνες πεταλούδας: θα γίνει αντικατάσταση των υπαρχόντων βανών τύπου σύρτου, με βαλβίδες τύπου πεταλούδας. Οι βαλβίδες τύπου πεταλούδας θα είναι τύπου wafer PN16, αντίστοιχης διαμέτρου της κάθε σωλήνας, με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, ενώ για τη σύνδεση του με τον κορμό του σωλήνα θα χρησιμοποιηθεί ειδικό τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα, όμοιο με αυτόν του υπόλοιπου δικτύου, με συγκολλητές φλάντζες, μήκους μεταξύ 0,1 – 0,5m τέτοιου ώστε, η εν σειρά τοποθέτησή του με την νέα βαλβίδα τύπου πεταλούδας, να καλύπτει την απόσταση μεταξύ των υφιστάμενων φλαντζών του τμήματος στο οποίο ήταν εγκατεστημένη η αποξηλωθείσα βαλβίδα τύπου σύρτου. Κατά τα λοιπά, όπως αναλύεται το άρθρο στο τιμολόγιο.

2.1.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Αναφορικά με τις βαλβίδες αντεπιστροφής: θα αντικατασταθούν οι υπάρχουσες με νέες βαλβίδες αντεπιστροφής με φλάντζες τύπου κλαπέτου από υλικό σώματος από χυτοσίδηρο GG25, και δίσκου GG25 με επένδυση NBR, ονομαστικής πίεσεως 16 atm και διαμέτρου αντίστοιχης του σωλήνα.

2.1.4 Φίλτρα

Αναφορικά με τα φίλτρα: θα αντικατασταθούν τα 3 φίλτρα που βρίσκονται στους λέβητες. Τα φίλτρα νερού θα είναι τύπου Y, από χυτοσίδηρο GG25 και ανοξείδωτο διάτρητο έλασμα, ονομαστικής πίεσεως 16 atm, διατομής τουλάχιστον ίσης με τη διατομή του σωλήνα.

2.1.5 Σωλήνες

Αναφορικά με τα νέα μέτρα χαλυβδοσωλήνα μαύρου χωρίς ραφή αντίστοιχων διατομών **SCH40** και προδιαγραφών ANSI B36.10 / ASTM A106 GR. B / API 5L GR. B που θα τοποθετηθούν, αυτά αφορούν κυρίως σε **ειδικά τεμάχια (γωνίες, ταυ)** και στη σύνδεση μεταξύ εφεδρικής και κύριας διαδρομής ανά κλάδο. Εφόσον θα απαιτείται και κάποιο μήκος του σωλήνα θα χρησιμοποιείται αυτό. Έχουν **υπολογιστεί- επιμεριστεί σε μήκος σωλήνα** όλα τα ανωτέρω.

2.1.6 Κυκλοφορητές

Αναφορικά με τους 11 κυκλοφορητές στους οποίους θα γίνει η αντικατάσταση ακολουθούν οι γενικές προδιαγραφές τους.

		Παροχή Αντλίας		Μανομετρικό Αντλίας		Κλάδος	Ζεστό -Κρύο	Διατομή Σιδηροσωλήνα
Αριθμός Αντλίας	AA	σε (GPM)	σε (m ³ /h)	σε (ft ΣΥ)	σε (m ΣΥ)			σε (in)
10	1	532	121	49,5	15	A	Κρύο	6
11	2	532	121	49,5	15	A	Κρύο	6
12	3	393	90	21,5	6,5	B	Ζεστό	6
16	4	312	71	33	5,5	Δ	Κρύο	5
18	5	105	24	16,5	1,5	Δ	Ζεστό	3
20	6	203	46	23,1	3	Δ	Κρύο	4
21	7	203	46	23,1	3	Δ	Κρύο	4
22	8	69	16	10	0,5	E	Ζεστό	2,5
23	9	69	16	10	0,5	E	Ζεστό	2,5
24	10	143	33	19,8	1,5	E	Κρύο	3
25	11	143	33	19,8	1,5	E	Κρύο	3

Αναλυτικότερα, ανά ζεύγος κυκλοφορητών (κύριος- εφεδρικός) (P10-11, P20-21, P22-23, P24-25) πλην του νέου κυκλοφορητή θα συνδεθεί και από ένα αισθητήριο διαφορικής πίεσης (DPS, differential pressure sensor). Το αισθητήριο (Κωδικοποιητής σήματος επίτοιχης στερέωσης) θα χρησιμοποιείται και για τους δύο κυκλοφορητές για αδιαβάθμητη ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη διαφορά πίεσης. Θα είναι συνδεδεμένο τόσο με τους δύο κυκλοφορητές όσο και με τον ηλεκτρικό πίνακα.

Αναφορικά με τους κυκλοφορητές, οι γενικές αρχές που τους διέπουν είναι ότι έχουν **ενσωματωμένο inverter** και **κινητήρες πολύ υψηλής απόδοσης IE5** για τις αντλίες P10,11,12,16 και **κινητήρες υψηλής απόδοσης (με δείκτη ενεργειακής απόδοσης (EEI ≤ 0,20),)** για τις αντλίες P18, 20, 21, 22, 23, 24 και 25, εμπεριέχουν **δυνατότητα σύνδεσης με bms**, έχουν αισθητήρια πίεσης και θερμοκρασίας έχουν μέγιστη πίεση λειτουργίας τα **16bar**. Κατά τα λοιπά, τα ιδιαίτερα ζητούμενα χαρακτηριστικά τους αναλύονται στα εκάστοτε άρθρα του τιμολογίου.

Σημειώνεται ότι οι ενσωματωμένοι inverter πρέπει να καλύπτουν τις ανάγκες του κατασκευαστή του κυκλοφορητή.

Σημειώνεται ότι η ηλεκτρολογική και υδραυλική σύνδεση των ανωτέρω κυκλοφορητών και αισθητήρων εμπεριέχεται στο παρόν έργο, καθώς και η διαδικασία εκκίνησης του ανωτέρω εξοπλισμού.

Σημειώνεται ότι η αποξήλωση του υπάρχοντος συστήματος κυκλοφορητών έχει προηγηθεί όλων των ανωτέρω εργασιών.

2.1.6 Ακολουθία εργασιών

Αναφορικά με την ακολουθία των εργασιών για κάθε μία εκ των διαδρομών P10-P25 και Λ1-Λ3, αρχικά θα υπάρξει η απαιτούμενη εκκένωση. Εν συνεχεία θα γίνει η αποξήλωση των σωληνώσεων, εξαρτημάτων και της μόνωσης αυτών και ακολούθως η τοποθέτηση των νέων σωληνώσεων και εξαρτημάτων, βανών, κυκλοφορητών, βαλβίδων αντεπιστροφής κ.α. και τέλος η νέα μόνωση.

2.1.7 Μόνωση

Η μόνωση θα είναι συνεχής με αποφυγή δημιουργίας αρμών, συμπεριλαμβανομένων όλων των ειδικών εξαρτημάτων, τεμαχίων (σύνδεσης, στήριξης, συγκόλλησης κ.α.) που απαρτίζουν την σωληνογραμμή πλήρως τοποθετημένη. Θα έχει δύο στρώσεις α) αφρώδες ελαστικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα και β) Υγρομόνωση του παραπάνω δικτύου με βαμβακερό ύφασμα κάμποτ. Η ανάλυση του πως θα γίνει η μόνωση γίνεται στην Τεχνική Περιγραφή/ Κεφάλαιο 1/ Ανάλυση Εργασιών/ Παράγραφος 5.

2.1.8 Λοιπές λεπτομέρειες

Σημειώνεται ότι περιλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα και κάθε είδους στηρίγματα και στηρίξεις σε οποιοδήποτε δομικό στοιχείο. Παράλληλα, εμπεριέχεται και η αποκατάσταση τυχόν οικοδομικών τραυμάτων. Τέλος, σημειώνεται ότι εμπεριέχεται η απομάκρυνση και μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης όλων των κατηγοριών σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές με οποιονδήποτε τρόπο απομάκρυνσης επιλέξει ο Ανάδοχος.

2.2 Εργασίες αντικατάστασης τμήματος σιδηροσωλήνα άνω υπογείου (Parking)

Στον χώρο του άνω υπογείου (Parking) απαιτείται μετατόπιση στον κατακόρυφο άξονα (ανοδικά κατά ύψος περίπου 30 cm) των σιδηροσωλήνων 8' και 6' ιντσών (ψυχρό –θερμό) οριζόντιου μήκους περίπου 10m, ώστε να μην δημιουργείται πρόβλημα με την διέλευση των οχημάτων. Αρχικά, θα αποξηλωθεί η μόνωση και οι συγκεκριμένες σωληνώσεις. Για την υλοποίηση της ανωτέρω τροποποίησης του επιμέρους δικτύου, πλην των νέων χαλυβδοσωλήνων μαύρων χωρίς ραφή αντίστοιχων διατομών **SCH40** και , προδιαγραφών ANSI B36.10 / ASTM A106 GR. B / API 5L GR. B, συμπεριλαμβάνονται όλα τα ειδικά τεμάχια συνδέσεως και τα υλικά στηρίξεως, συγκολλήσεως (γωνίες, ταυ, φλάντζες, μαστοί κ.α.) κ.λπ. και η εργασία πλήρους εγκαταστάσεως, συγκολλήσεως και δοκιμών πιέσεως και λειτουργίας. Περιλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα και κάθε είδους στηρίγματα και στηρίξεις και σε οποιοδήποτε δομικό στοιχείο. Παράλληλα, εμπεριέχεται και η αποκατάσταση τυχόν οικοδομικών τραυμάτων. Επίσης, εμπεριέχεται η μόνωση που θα είναι συνεχής με αποφυγή δημιουργίας αρμών, συμπεριλαμβανομένων όλων των ειδικών εξαρτημάτων, τεμαχίων

(σύνδεσης, στήριξης, συγκόλλησης κ.α.) που απαρτίζουν την σωληνογραμμή πλήρως τοποθετημένη. Θα έχει δύο στρώσεις α) αφρώδες ελαστικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα και β) Υγρομόνωση του παραπάνω δικτύου με βαμβακερό ύφασμα κάμποτ. Η ανάλυση της μόνωσης γίνεται στην Τεχνική Περιγραφή/Κεφάλαιο 1/ Ανάλυση Εργασιών/ Παράγραφος 5. Τέλος, σημειώνεται ότι εμπεριέχεται η απομάκρυνση και μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης όλων των κατηγοριών σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές με οποιονδήποτε τρόπο απομάκρυνσης επιλέξει ο Ανάδοχος.

Γενικοί όροι εργασιών & υλικών

Αναφορικά με τους γενικούς όρους των εργασιών και των υλικών:

- Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει ταυτόχρονα τα απαραίτητα συνεργεία, όσα απαιτούνται προκειμένου να εκτελούνται παράλληλες εργασίες.
- Ο ανάδοχος θα πρέπει να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα για την απρόσκοπτη λειτουργία του κτηρίου στο οποίο εκτελεί εργασίες.
- Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και σε καθημερινή βάση οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.
- Κάθε εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τους κανόνες της Τέχνης και της Τεχνικής και σύμφωνα πάντα με τις υποδείξεις της Τεχνικής Υπηρεσίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς, ούτως ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι δομικά, λειτουργικά και αισθητικά άρτιο.
- Ο ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνά για τις απαιτούμενες άδειες (αν χρήζει), όπως από πολεοδομία ή αστυνομία ή τοπική αυτοδιοίκηση (χωρίς επιπλέον αμοιβή).
- Ο ανάδοχος δεσμεύεται ότι τα υλικά επισκευής και προετοιμασίας θα είναι άριστης ποιότητας από αναγνωρισμένα εργοστάσια και θα φέρουν την ένδειξη CE.
- Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση των υλικών, για να διαπιστωθεί η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους, τα οποία θα πρέπει να είναι αντίστοιχα με τις προδιαγραφές των τευχών της αρχικής μελέτης των κτηρίων.
- Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για έγκριση (για να προληφθούν παρερμηνείες) *Κατάσταση* που θα περιλαμβάνει τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και άλλα είδη, που σκοπεύει να παραγγείλει, που θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, αποδόσεων και λοιπά στοιχεία του κατασκευαστή, σε τρόπο που να αποδεικνύεται "κατ' αρχή" ότι τα είδη αυτά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά στοιχεία.
- Το προσωπικό που θα αποτελεί το συνεργείο εγκατάστασης- τοποθέτησης των σωληνώσεων πολυπροπυλενίου με φράγμα οξυγόνου θα πρέπει να έχει πιστοποίηση από αντίστοιχο κατασκευαστή ή αποδεδειγμένη εμπειρία.
- Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάσει το προσωπικό του με όλα τα απαραίτητα εργαλεία, όργανα, συσκευές, ενδύματα εργασίας και γενικά τα απαραίτητα μέσα και εξοπλισμό (συμπεριλαμβανομένων των Μέσων Ατομικής Προστασίας – ΜΑΠ) που απαιτούνται καθημερινά στην εργασία. Επίσης ο ανάδοχος όποτε απαιτείται πρέπει να παρέχει εργαλεία ειδικών εφαρμογών (κομπρεσέρ, διατρητικά εργαλεία, συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης, κλπ.).
- Οι προτεραιότητες στις εργασίες θα καθορίζονται από την Τεχνική Υπηρεσία. Σκοπός είναι η αντιμετώπιση όλων των προβλημάτων με τη σωστή συνεργασία του Κυρίου του Έργου και του Αναδόχου και η αποπεράτωση όλων των εργασιών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, χωρίς να υπάρξουν προβλήματα για τους χρήστες των κτιρίων και το εξυπηρετούμενο κοινό.

Οι συντάκτες

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Αν. Προϊστάμενος
της Δ/σης Μηχανοργάνωσης

Η Αν. Προϊσταμένη
του Τμήματος Τεχνικών Έργων

Χαρίκλεια Μπράβου
ΠΕ Πολιτικός Μηχ/κος MSc

Ταξιάρχης Τσαπάρας
ΠΕ Πληροφορικής

Χαρίκλεια Μπράβου
ΠΕ Πολιτικός Μηχ/κος MSc