

2020

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΡΙΝΘΟΥ



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ Γ.Ν. ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΠΕ

Αποδέκτης

Πρόεδρος Νοσοκομείου : Γρηγόριος Καρπούζης

Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών: Ιωάννης Αναστασόπουλος

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2020

Περιεχόμενα

1. ΓΕΝΙΚΑ	4
1.1. Αντικείμενο	4
1.2. Υποχρεωτική εφαρμογή των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σε όλα τα Δημόσια Έργα	4
1.3. Εφαρμοστέες Προδιαγραφές Υλικών και Εργασίας	6
2. Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές	9
2.1. ΣΤΟ ΗΜ-Α1 Εγκατάσταση και γενικές απαιτήσεις εξοπλισμού	9
2.1.1. Στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο	11
2.2. Δοκιμές εξοπλισμού	11
2.2.1. Γενικά	11
2.2.2. Δοκιμές στο εργοστάσιο	12
2.2.3. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής	13
2.2.4. Δοκιμές οριστική παραλαβής	13
2.2.5. Προμήθεια υλικών επί τόπου των έργων – επιμέτρηση – πληρωμή	13
2.2.6. Άδεια λειτουργίας – Ηλεκτροδότηση Εγκαταστάσεων	14
2.3. ΣΤΟ ΗΜ-Μ1: Μονώσεις Σωληνώσεων	15
2.4. ΣΤΠ-ΗΜ2: Λέβητες- Καυστήρες	16
2.5. ΣΤΠ-ΗΜ3: Αερόψυκτοι Ψύκτες	17
2.5.1. Γενικά	17
2.5.2. Ελάχιστες Απαιτήσεις Ενεργειακής Απόδοσης	17
2.5.3. Πιστοποιήσεις	18
2.5.4. Χαρακτηριστικά Κατασκευής	18
2.6. ΣΤΠ-ΗΜ4: Μονάδες Fan Coil Unit	23
2.6.1. Γενικά	23
2.6.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΕΩΣ	23
2.6.3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	23
2.6.4. Τμήμα ανεμιστήρων-ηλεκτροκινητήρων	24
2.6.5. Φίλτρο	24
2.6.6. Τμήμα στοιχείου	24
2.6.7. Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμένων υδρατμών	25
2.6.8. Όργανα ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργίας της συσκευής (χειριστήρια).	25
2.6.9. Κάλυμμα	26

2.6.10.	Πλαίσιο στήριξης (σασί)	26
2.6.11.	Επιπρόσθετες Απαιτήσεις.....	26
2.6.12.	Τοποθέτηση Μονάδων ανεμιστήρα-Στοιχείου	27
2.7.	ΣΤΠ-ΗΜ5: Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες.....	28
2.7.1.	Γενικά	28
2.7.2.	Περιγραφή συστήματος αεραγωγών κτιρίου Δ.	30
2.8.	ΣΤΠ-ΗΜ6: Ηλιοθερμικό Σύστημα	31
2.8.1.	Γενικά	31
2.8.2.	Θερμοδοχεία ZNX	32
2.8.3.	Ηλιακοί Συλλέκτες.....	32
2.9.	ΣΤΠ-ΗΜ7: Κυκλοφορητές	33
2.10.	ΣΤΠ-ΗΜ8: BEMS Σύστημα Αυτομάτου Ελέγχου	35

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Αντικείμενο

Το τεύχος αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών Οικοδομικών Έργων αφορά τους τεχνικούς συμβατικούς όρους (τεχνικά χαρακτηριστικά ποιότητας και συμπεριφοράς) που επιτρέπουν την περιγραφή εργασιών και υλικών, έτσι ώστε η εργασία, ή τα υλικά να εκπληρώνουν τον προβλεπόμενο από τις μελέτες σκοπό τους, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου **«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ Γ.Ν. ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΠΕ»**

Οι παρούσες Προδιαγραφές αφορούν την προμήθεια, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία ολοκλήρου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για το ανωτέρω έργο.

Στο αντικείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών δεν περιλαμβάνονται οι οικοδομικές και χωματουργικές εργασίες, οι κατασκευές από σκυρόδεμα, καθώς και τυχόν μεταλλικές κατασκευές που αφορούν σε οικοδομικές εργασίες (πόρτες, κιγκλιδώματα, σκάλες κλπ.).

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για χρήση σε κτήριο ή εξωτερικό χώρο, αρίστης ποιότητας και μορφής, πιστοποιημένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών, με σήμα πιστότητας CE, προϊόντα επώνυμων κατασκευαστών.

Για την εξασφαλισμένη ποιότητα των προϊόντων, αλλά και την ποιότητα της εξυπηρέτησης των προμηθευτών κρίνεται απαραίτητη η πιστοποίηση του κατασκευαστή των υλικών με ISO9001:2008, όπως απαραίτητη κρίνεται και η πιστοποίηση του προμηθευτή με ISO9001:2008, από φορέα αναγνωρισμένο από το Ελληνικό Κράτος

Οι παρούσες Προδιαγραφές αφορούν τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και συγκεκριμένα:

- Εγκαταστάσεις Θέρμανσης-Κλιματισμού-Αερισμού – Φωτισμού

1.2. Υποχρεωτική εφαρμογή των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) σε όλα τα Δημόσια Έργα

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κύριου του Έργου για τον σχεδιασμό του Έργου και τις συναφείς υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται στα Συμβατικά Τεύχη.

Τα τεύχη των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνουν τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα

εκτελέσει τις κατασκευές του Έργου. Για όλες τις εργασίες και υλικά για τα οποία υπάρχει σχετική ΕΤΕΠ αυτή θα υπερισχύει οποιουδήποτε άλλου Προτύπου, Προδιαγραφής ή Κανονισμού.

Όσα από τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές κλπ) δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκριθείσες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο αυτών εξακολουθούν να ισχύουν, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

Αν Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των Τεχνικών Προδιαγραφών από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των Προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α. Στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης,
- β. Στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με τον Εργοδότη στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

Με τη δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

Κατά συνέπεια η ενσωμάτωση στα έργα υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα των Συμβατικών Τιμολογίων, οι ΤΣΥ και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι (λ.χ. οι πλάκες πεζοδρομίων πρέπει να φέρουν σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ EN 1338, τα καλύμματα φρεατίων σήμανση CE κατά ΕΛΟΤ EN 124 κ.ο.κ.).

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας με τα άρθρα Τιμολογίου που χρησιμοποιούνται στο έργο και τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ που ισχύουν για κάθε ένα από αυτά. Για την κάλυψη των εργασιών και υλικών που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ παρατίθενται Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές. Επισημαίνεται ότι στο ΦΕΚ:2524/Β/2016, δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ – ΕΤΕΠ)". Η αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής οφείλεται στην ανάγκη επικαιροποίησής τους. Σύμφωνα με την Εγκύκλιο 17 ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών επικαιροποίησης των εν λόγω πενήντα εννέα (59) ΕΤΕΠ, προτείνεται να εφαρμόζονται σε όλα τα Δημόσια

Έργα πενήντα εννέα (59) αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) με επικαιροποιημένο περιεχόμενο.

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ (www.ggde.gr). Στην παράγραφο 3 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

1.3. Εφαρμοστές Προδιαγραφές Υλικών και Εργασίας

Παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στις Η/Μ εγκαταστάσεις του παρόντος έργου. Στην τελευταία στήλη του κατωτέρω πίνακα παρουσιάζεται η αντιστοιχία της Συμπληρωματικής Τεχνικής Προδιαγραφής που συμπληρώνει την ισχύουσα ΕΤΕΠ.

Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΤΙΤΛΟΣ ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07- 09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
	04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ			
	04-01	<i>Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση</i>			
68	04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες			
70	04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες			

A/A ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΤΙΤΛΟΣ ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09- 2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
	04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ			
	04-09	Λεβητοστάσια- Ψυχροστάσια			
91	04-09-02-00	Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων*	Εγκαταστάσεις Χαλύβδινων Λεβήτων	ΠΕΤΕΠ 04-09-02- 00	
			Εγκαταστάσεις χυτοσιδηρών λεβήτων	ΠΕΤΕΠ 04-09-03- 00	
	04-20	Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων			
92	04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων			
93	04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων			
94	04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων			
95	04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων			
96	04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας			

2. Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Παρατίθεται οι συμπληρωματικοί όροι (Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές) των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) καθώς επίσης και τα αντικείμενα των υλικών και εργασιών που δεν καλύπτονται από αυτές.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
ΣΤΠ ΗΜ-Α1	ΓΕΝΙΚΑ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ1	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ2	ΛΕΒΗΤΕΣ -ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ3	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΙ ΨΥΚΤΕΣ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ4	ΜΟΝΑΔΕΣ FAN COIL UNIT	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ5	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ6	ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ7	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	
ΣΤΠ ΗΜ-ΗΜ8	ΒΕΜS – Σύστημα Αυτομάτου Ελέγχου	

2.1. ΣΤΟ ΗΜ-Α1 Εγκατάσταση και γενικές απαιτήσεις εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τους κανόνες τής τέχνης και με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή του, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διαμονής, κλπ. θα

βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται γι αυτό το λόγο καμμία πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό τη διεύθυνση διπλωματούχου μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει πείρα σε κατασκευές παρόμοιων έργων.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, διεθνούς τυποποίησης, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, μη υποκείμενα σε ταχεία φθορά και ικανά να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατό συντήρηση.

Όλες οι όμοιες μονάδες πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, όλα δε τα εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν απαιτούμενα ανταλλακτικά τους.

Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και όπου απαιτείται (π.χ. αντλίες, κινητήρες, κλπ.) τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ειδών που θα προμηθευτούν, εκτός από αυτά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα με οποιοδήποτε τρόπο λειπανόμενα, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής, θα προστατεύονται σύμφωνα με τις Τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ / ΕΛΟΤ 1501 08-07-02-01 (Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων) και 1501 08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων).

Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα, αλλά περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση κανονικής και άψογης λειτουργίας.

Ο βασικός εξοπλισμός καθώς και κάθε άλλο είδος που ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσερεις σειρές τευχών οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως στην Ελληνική γλώσσα.

2.1.1. Στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε ένα μήνα από την ανακήρυξή του τα εξής:

α) Πλήρη και οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού, τον οποίο θα εγκαταστήσει. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα βασικά στοιχεία για τα υλικά και μηχανήματα που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τα παραπάνω υλικά και μηχανήματα. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, βάσεις έδρασης μηχανημάτων κλπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμιά αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

β) Χρονικό διάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης για καθένα από τα βασικά μέρη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Ένα μήνα πριν από την δοκιμαστική έναρξη λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει οριστικά ηλεκτρολογικά σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των πινάκων Χ.Τ. και των καλωδιώσεων διασυνδέσεώς τους.

Μέσα σ' ένα (1) μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

α) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων.

β) Σχέδια σε χαρτί των εγκαταστάσεων όπως αυτές θα διαμορφωθούν τελικά, εις τετραπλούν καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή.

2.2. Δοκιμές εξοπλισμού

2.2.1. Γενικά

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

α) Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται σ' όλες τις εγκαταστημένες μονάδες και που θα αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που θα εκτελούνται σ' όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές.

Αν κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή φθορά μίας μονάδας ή ενός εξαρτήματος ή αν για οποιονδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως στην άρση της αιτίας η οποία προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής.

Μετά την άρση αυτή η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

2.2.2. Δοκιμές στο εργοστάσιο

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής.

Σκοπος των δοκιμών και των ελέγχων, είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τις Τεχνικές και Συμβατικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής, να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήρια δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιστη, ομαλή και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών που γίνονται στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο, περιλαμβάνονται δε στις τιμές της προσφοράς του, έστω κι αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων οι οποίες θα γίνουν ως κατωτέρω:

2.2.3. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη, ή από τον αντιπρόσωπο αυτού, παρουσία του Αναδόχου.

Οι δοκιμές θα γίνουν για όλα τα μηχανήματα, συσκευές εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές δοκιμές, σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από αυτές τις δοκιμές, να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη.

Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση εκπληρώνει τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής εκτός από τις δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος οφείλει να επανορθώσει με δαπάνη του Εργοδότη, κάθε βλάβη ή ζημιά που προέρχεται από τη χρήση του εξοπλισμού και η οποία όμως δεν οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία, οπότε ολόκληρη την ευθύνη για τη δαπάνη αποκατάστασης την φέρει ο Ανάδοχος.

2.2.4. Δοκιμές οριστική παραλαβής

Τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας όπως και τα έξοδα για την τυχόν εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη.

Ιδιαίτερα, κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει αμέσως τα φθαρμένα τεμάχια.

2.2.5. Προμήθεια υλικών επί τόπου των έργων – επιμέτρηση – πληρωμή

Με τον όρο "προμήθεια" νοείται η κατασκευή, κατεργασία, δοκιμή, μεταφορά, παραλαβή και παράδοση στο έργο των στοιχείων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ελεύθερων από κάθε επιβάρυνση ή δέσμευση. Η "προμήθεια" θα γίνει με φροντίδα του Αναδόχου.

Όλα τα είδη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μπορούν, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, να πιστοποιηθούν συγχρόνως με την μεταφορά τους στο εργοτάξιο, εφόσον υποβληθούν μαζί με την πιστοποίηση όλα τα νόμιμα δικαιολογητικά και σε ποσοστό μέχρι 80% της τιμής που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς για πλήρη εγκατάσταση των ειδών.

Αν η επίβλεψη διαπιστώσει οποιαδήποτε φθορά ή βλάβη στα εισκομισθέντα στο εργοτάξιο είδη, ή ασυμφωνία αυτών προς τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατό να γίνει πιστοποίηση προμήθειας πριν από την ολοσχερή απαλοιφή της παραπάνω φθοράς ή ασυμφωνίας.

Όλα τα πιστοποιούμενα είδη μετά την πιστοποίησή τους αποτελούν περιουσία του Εργοδότη, ο δε Ανάδοχος ευθύνεται για την καλή φύλαξη και την άρτια εγκατάστασή τους.

Διευκρινίζεται και εδώ ότι η πιστοποίηση εισκομιζομένων ειδών δεν προδικάζει την παραλαβή τους, η οποία θα εκτελεσθεί μόνο έπειτα από επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών προσωρινής παραλαβής.

Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες μονάδες για πλήρως εκτελεσθείσες εργασίες, όπως αυτές αναφέρονται στα οικεία άρθρα του Τιμολογίου και τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασίας και με τις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο και τις Τεχνικές Προδιαγραφές, και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη συμπλήρωση των περιγραφομένων εργασιών.

2.2.6. Άδεια λειτουργίας – Ηλεκτροδότηση Εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις απαιτούμενες ενέργειες, για τον έγκαιρο έλεγχο των εγκαταστάσεων και την έκδοση των αδειών λειτουργίας αυτών, εφόσον αυτές απαιτούνται από τον Νόμο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί ο ίδιος στις αναγκαίες ενέργειες εφόσον απαιτείται για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από την ΔΕΗ και να υποδείξει εγγράφως στον Εργοδότη τις ενέργειες που πρέπει να κάνει αυτός, προσκομίζοντας σ' αυτόν για υπογραφή τα απαιτούμενα έντυπα αιτήσεων, δηλώσεων κλπ.

Επίσης θα πρέπει να παρακολουθεί και επισπεύδει κατά το δυνατόν την πορεία του ζητήματος της ρευματοδότησης, ειδοποιώντας για όλα εγγράφως τον Εργοδότη και ιδιαίτερα για τις τυχόν παρουσιαζόμενες δυσκολίες και περιπλοκές, υποδεικνύοντας συγχρόνως το τι πρέπει να κάνει για την άρση τους.

Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τις παραπάνω ενέργειες βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλλει στη ΔΕΗ τις δαπάνες κατασκευής παροχετεύσεων και τις τυχόν σχετικές εγγυήσεις.

Η ίδια ρύθμιση θα γίνεται και για την σύνδεση των εγκαταστάσεων με λοιπά απαιτούμενα δίκτυα Ο.Κ.Ω. (π.χ. Τηλεφωνικό δίκτυο, δίκτυο κοινοτικής υδροδότησης κλπ.).

2.3. ΣΤΟ ΗΜ-Μ1: Μονώσεις Σωληνώσεων

Μονώσεις

Οι σωληνώσεις των δικτύων θερμού νερού θα μονωθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, που περιγράφονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα 4.7 του ΚΕΝΑΚ.

Πίνακας 4.7. Πάχη θερμομόνωσης σωληνώσεων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης.

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040$ (W/(m·K)) στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων 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		
Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης			
ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

Θα μονωθούν επίσης οι συλλέκτες - διανομείς και όλα τα όργανα διακοπής, ρυθμίσεως, αντλίες κλπ.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι συνεχής δηλαδή δεν θα διακόπτεται ούτε σε θέσεις που τα δίκτυα διέρχονται μέσω τοίχων, οροφών, κ.λ.π.

Οι μονώσεις θα προστατεύονται έναντι μηχανικών καταπονήσεων στα σημεία στηρίξεως-αναρτήσεως των δικτύων με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας, δεδομένου ότι η στήριξη θα γίνεται έξω από την μόνωση.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν από την μόνωση θα έχουν υποστεί δοκιμές πιέσεως, στεγανότητας, κ.λ.π. και θα έχουν βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακού χρώματος.

- Θερμοκρασίες εφαρμογής από -40°C έως $+105^{\circ}\text{C}$
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0.036 \text{ W/m.K.}$ κατά DIN 52612 στους 0°C μέση θερμοκρασία
- Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών $\mu 3000$ κατά DIN 52615
- Πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102.
- και με διαρκή έλεγχο διαδικασίας παραγωγής ISO 9001, EN 29001

Πριν από την εφαρμογή της μονώσεως, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πιέσεως.

Πριν από την μόνωση οι σωλήνες πρέπει να καθαρισθούν με βούρτσα και να βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού συμβατού με την χρησιμοποιούμενη κόλλα. Τα κοχύλια πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή ιδιαίτερα στον διαμήκη αρμό ο οποίος πρέπει να στεγανοποιηθεί με συγκόλληση με κόλλα της υποδείξεως του κατασκευαστή του υλικού. Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για τον περιορισμό των αρμών. Στους εγκάρσιους αρμούς θα τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία από το ίδιο υλικό.

Στα σημεία στηρίξεως των σωληνώσεων η μόνωση θα προστατεύεται έναντι μηχανικών καταπονήσεων με την βοήθεια κυλίνδρου από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας.

Η μόνωση των καμπύλων, συλλεκτών κ.λ.π. θα γίνει με τεμάχια κοχυλιών ή πλακών, κομμένων κατάλληλα, και εφαρμοζομένων κατά στεγανό και καλαίσθητο τρόπο στα εξαρτήματα, με κόλλα και με ταινία. Στα τέρματα των μονώσεων πριν από αμόνωτα εξαρτήματα κ.λ.π. θα τοποθετηθούν δακτύλιοι από λωρίδες αλουμινίου, πλάτους 10-15mm και πάχους 0.6 mm με κατάλληλους σφικκτήρες από υλικό που να μη διαβρώνεται.

Προστασία σωληνώσεων

"Όλα τα μονωμένα δίκτυα σωληνώσεων που οδεύουν στο ύπαιθρο θα επενδυθούν με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 mm για προστασία της μονώσεως.

2.4. ΣΤΠ-ΗΜ2: Λέβητες- Καυστήρες

Στα πλαίσια της αναβάθμισης του συστήματος θέρμανσης, θα γίνει αντικατάσταση των υφιστάμενων λεβήτων με καυστήρες πετρελαίου συνολικής ισχύος 3345kW, με νέους μαντεμένιους λέβητες χαμηλών θερμοκρασιών ισοδύναμης ισχύος.

Οι νέοι λέβητες, θα έχουν ισχύ 1.000.000 kcal/h έκαστος, υψηλής απόδοσης χαμηλών θερμοκρασιών κατάλληλο για λειτουργία πετρελαίου ή αερίου κατά DIN EN 303. Θα διαθέτει τρεις διαδρομές καυσαερίων και είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο GL 180M. Το σώμα του λέβητα θα διαθέτει θερμομόνωση από υαλοβάμβακα με επικάλυψη αλουμινίου. ο λέβητας θα διαθέτει σήμανση CE.

Σε κάθε λέβητα θα τοποθετηθεί καυστήρας πετρελαίου / φυσικού αερίου διβάθμιας λειτουργίας ή με τη χρήση ελεκτή PID πλήρως αναλογικής λειτουργίας εύρους λειτουργίας 300/600-1200kW. Πιστοποιημένοι, σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN 267, EN 676 και τις οδηγίες E.M.C. 89/336/EEC, L.V.73/23/EEC και GAS 90/396/EEC, μηχανών 98/37 EEC και απόδοσης 92/42EEC. Ενδεικτικού τύπου Riello RLS 120 M MX. Ο σκοπός τοποθέτησης καυστήρων διπλού καυσίμου είναι η εύκολη αλλαγή από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο, τα επόμενα χρόνια, καθώς προγραμματίζεται επέκταση δικτύου ΦΑ στην περιοχή.

Ο κάθε λέβητας θα φέρει διάταξη αντιστάθμισης για τον έλεγχο της θερμοκρασίας προσαγωγής βάση εξωτερικής θερμοκρασίας και θερμοκρασίας προσαγόμενου νερού. Ο παραλληλισμός των λεβήτων θα γίνεται μέσω controller εναλλαγής ή παράλληλης λειτουργίας.

Κατά την τοποθέτηση των νέων λεβήτων θα τοποθετηθούν και όλα τα απαραίτητα όργανα ελέγχου λειτουργίας (διακόπτης, θερμοστάτης, ασφαλιστικά κτλ) και των μικρουλικών σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο.

2.5. ΣΤΠ-ΗΜ3: Αερόψυκτοι Ψύκτες

2.5.1. Γενικά

Οι δυο υφιστάμενοι αερόψυκτοι ψύκτες θα αντικατασταθούν με νέους, ισοδύναμης ισχύος με μέσο βαθμό απόδοσης τουλάχιστον SEER=3.67. Οι νέοι αερόψυκτοι ψύκτες θα είναι ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον A. Τα θερμοκρασιακά όρια λειτουργίας των ψυκτών θα είναι -10 έως +46 C.

Ο αερόψυκτος ψύκτης θα έχει δύο ψυκτικά κυκλώματα με τρεις συμπιεστές ανά κύκλωμα, και περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, αερόψυκτο συμπυκνωτές, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

Η τεχνική βιβλιογραφία περιλαμβάνει εγχειρίδια, εγκατάστασης-λειτουργίας-συντήρησης, οδηγό χρήση, ηλεκτρολογικό διάγραμμα και κατασκευαστικά σχέδια τα οποία βρίσκονται στον πίνακα ελέγχου.

2.5.2. Ελάχιστες Απαιτήσεις Ενεργειακής Απόδοσης

Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης και λειτουργικών χαρακτηριστικών των ψυκτών συνοψίζονται παρακάτω:

• Ψυκτική απόδοση σε ολικό φορτίο	: 654.52 (kW)
• Αποροφούμενη ηλεκτρική ισχύς σε ολικό φορτίο	: 200.16 (kW)
• Fouling factor εξατμιστή	: 0.017615 m ² -deg C/kW

- Συνθήκες λειτουργίας: Θερμοκρασία νερού εισόδου/εξόδου εξατμιστή : 7/12(°C).
Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος : 35(°C).
- Ενεργειακή απόδοση στο ολικό φορτίο EER : 3.27 (kW/kW)
- Ενεργειακή απόδοση εποχιακής ψύξης ης,c/SEER : 195%/4.95 (kW/kW)
- Ενεργειακή κλάση : A
- Ηχητική ισχύς : 97 dB(A)
- Ηχητική πίεση (10m) : 64 dB(A)

2.5.3. Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός του ψύκτη, η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου του στο εργοστάσιο, είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ποιότητα και την περιβαλλοντική διαχείριση πιστοποιημένες σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9001:2008 & ISO14001.

Ο ψύκτης είναι ελεγμένος στο εργοστάσιο σύμφωνα με το πρότυπο EN14511 και οι αποδόσεις είναι πιστοποιημένες από το Eurovent. Η μονάδα είναι σύμφωνη με όλες τις ρυθμίσεις EU Ecodesign και τη οδηγία-πλαίσιο ErP 2009/125/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Ο ψύκτης ακολουθεί το σχέδιο ποιότητας παραγωγής που διασφαλίζει την σωστή κατασκευή και λειτουργία σύμφωνα με τις ακόλουθες εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/CE
- Machinery Directive (MD) 2006/42/CE
- Low Voltage Directive (LV) 2006/95/CE
- ElectroMagnetic Compatibility Directive (EMC) 2004/108/CE
- Electrical Machinery Safety Standard EN 60204-1
- EcoDesign Directive 2009/125/CE

2.5.4. Χαρακτηριστικά Κατασκευής

Ο ψύκτης έχει σκελετό από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα.

Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες (**βαθμού προστασίας IP54**) είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες τοποθετημένες στον σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κλπ) είναι βαμμένες με βαφή προστασίας τύπου πούδρας και έχουν αντοχή σε διάβρωση **675** ωρών σε δοκιμή ψεκασμού με αλάτι.

Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις **3000 RPM, 50 Hz**, με ενδιάμεση **βαλβίδα εκφόρτισης (IDV)** (για προσαρμογή της κατανάλωσης ενέργειας προς το μεταβαλλόμενο φορτίο και την πίεση στο σύστημα).
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης, ερμητικού τύπου, δύο πόλων.

Έχει επίσης θα διαθέτει θερμαντήρα εξωτερικά του συμπιεστή για την ελαχιστοποίηση του υγρού ψυκτικού μέσου εντός της ελαιολεκάνης κατά τις περιόδους που είναι εκτός λειτουργίας.

Διαχείριση ελαίου

Το ψυκτικό συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα διαχείρισης λαδιού χωρίς αντλία λαδιού που εξασφαλίζει σωστή κυκλοφορία λαδιού σε όλη τη μονάδα. Τα βασικά συστατικά του συστήματος περιλαμβάνουν ένα φίλτρο λαδιού με ικανότητα συγκράτησης σωματιδίων τουλάχιστον 5 μm . Είναι τοποθετημένος ένας θερμαντήρας λαδιού για να αποφευχθεί η εκκίνηση με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (brazed plate heat exchanger), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως **44.5bar** στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και έως **10.0bar** στην πλευρά του νερού.

Έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης **1.1** φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του ψυκτικού μέσου και **1.5** φορές της μέγιστης πίεσης λειτουργίας στην πλευρά του νερού.

Έχει μόνωση μονωτικού τύπου Armaflex II ή ισοδύναμου, πάχους **19mm** και συντελεστή μεταφοράς θερμότητας $K = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Στην σωλήνα αναρρόφησης η μόνωση είναι από αφρώδες υλικό.

Προστατεύεται από παγετό μέσω θερμαντήρα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως **-20° C**.

Έχει μία αναμονή εισόδου και μία εξόδου του νερού τύπου «αυλάκωσης» (grooved), κατάλληλες για συνδέσμους τύπου Victaulic.

Η πτώση πίεσης στην πλευρά του νερού δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα **40.98 kPa** στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

Φέρει πιστοποίηση δοκιμής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία **PED**.

Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα είναι του τύπου **Microchannel**, **εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο**.

Το κάθε στοιχείο αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους δύο συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού. Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του είναι **44.5bar**. Έχει δοκιμαστεί σε δοκιμή πίεσης στο εργοστάσιο σε πίεση **45bar**.

Ο συμπυκνωτής μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από **-20°C μέχρι και +52°C** και για θερμοκρασία εξόδου νερού από **-12°C έως 20°C**.

Ο συμπυκνωτής διαθέτει **12** ανεμιστήρες.

Η θέση μεταξύ του τμήματος συμπύκνωσης και της υπόψυξης του πηνίου συμπυκνωτή είναι να διατηρηθεί η υποψύξη του ψυκτικού μέσου ώστε να μεγιστοποιηθεί η απόδοση του ψυκτικού συγκροτήματος σε οποιοσδήποτε συνθήκες λειτουργίας

Οι ανεμιστήρες (airfoil) του συμπυκνωτή είναι κατακόρυφης κατεύθυνσης κατακόρυφης κίνησης και δυναμικώς ισορροπημένοι.

Ψυκτικό κύκλωμα

Κάθε κύκλωμα του ψύκτη θα διαθέτει δυο σπειροειδής (scroll) συμπιεστές, μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου **R410a** και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης.

Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας του ψύκτη έχει βαθμό **προστασίας IP54**, είναι εργοστασιακά πλήρως συναρμολογημένος και καλωδιωμένος, με ορατή πόρτα και με ένδειξη λειτουργίας.

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος του ψύκτη έχει κεντρική αναμονή σύνδεσης από μια πηγή ηλεκτρικής παροχής, εφοδιασμένος με κεντρικό διακόπτη.

Ο κεντρικός διακόπτης είναι χειριζόμενος εξωτερικά του ψύκτη, μηχανικά διασυνδεδεμένος έτσι ώστε να διακόπτει την ηλεκτρική παροχή.

Όλα τα εξαρτήματα και η καλωδίωση είναι αριθμημένα σύμφωνα με το πρότυπο **CEI 60750**

Υπάρχει εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού που παρέχει την κατάλληλη τάση προς το κύκλωμα αυτοματισμού.

Ηλεκτρονικός ελεγκτής

Ο ψύκτης θα διαθέτει ενσωματωμένο ελεκτή για έλεγχο της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου εξασφαλίζει :

- τον έλεγχο φόρτισης του ψύκτη μέσω της αλληλουχίας συμπιεστών και ανεμιστήρων,
- την ανίχνευση σφαλμάτων,
- την πλήρη εποπτεία λειτουργίας του ψύκτη,

Η επαναρρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας εξόδου νερού (chilled water reset) σε σχέση με την θερμοκρασία εισόδου νερού στον ψύκτη θα μπορεί να γίνει μέσω του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη αναλαμβάνει αυτόματα δράση ώστε να αποτρέπει διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη εξαιτίας μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού στον εξατμιστή, την υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης ή/και την υπερφόρτιση του κινητήρα. Εάν οι μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας εξακολουθούν να υπάρχουν και το σύστημα φτάσει στο όριο ασφαλείας, ο ψύκτης θα διακόπτει την λειτουργία του.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, για λόγους προστασίας, προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη (που απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά - manual reset), για τις ακόλουθες περιστάσεις:

- Χαμηλή θερμοκρασία και πίεση ψυκτικού ρευστού στον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού ρευστού στον συμπυκνωτή
- Χαμηλή ροή ελαίου
- Βλάβη σε κρίσιμο αισθητήρα ελέγχου ή βλάβη στο κύκλωμα ανίχνευσης
- Υπερφόρτιση του κινητήρα
- Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης του συμπιεστή

- Απώλεια επικοινωνίας μεταξύ των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων
- Ηλεκτρικές βλάβες : απώλεια ρεύματος, απόκλιση φάσεων ή αντιστροφή φάσεων
- Εξωτερική και τοπική εντολή διακοπής εκτάκτου ανάγκης

Όταν ανιχνευθεί μια βλάβη, το σύστημα ελέγχου του ψύκτη πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και εμφανίζει τα αποτελέσματα. Στην οθόνη θα εμφανιστούν η βλάβη, η ημερομηνία, η ώρα και ο τρόπος λειτουργίας στον οποίο βρισκόταν το μηχάνημα τη στιγμή του διαγνωστικού ελέγχου καθώς και το είδος της επαναφοράς που απαιτείται και ένα μήνυμα βοήθειας.

Το ιστορικό των 20 πιο πρόσφατων διαγνωστικών μηνυμάτων με την ημερομηνία και την ώρα εμφάνισης τους, αποθηκεύεται από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη. Τα διαγνωστικά μηνύματα εμφανίζονται σε χρονολογική σειρά και με διαβάθμιση της σημασίας τους μέσω χρωματικού κώδικα ή συμβόλων.

Το χειριστήριο του ψύκτη είναι τοποθετημένο σε μία εξωτερική επιφάνεια του, και θα δίνει την δυνατότητα χειρισμών μέσω οθόνης αφής τύπου LCD.

Μπορεί να απεικονίζει κατανοητές αναφορές (reports) και να παρέχει πρόσβαση στις :

- Τρέχουσες συνθήκες στον εξατμιστή
- Τρέχουσες συνθήκες στον συμπυκνωτή
- Τρέχουσες συνθήκες στους συμπιεστές
- Τρέχουσες ρυθμίσεις που έχει εισάγει ο χρήστης
- Παραμέτρους λειτουργίας
- Διαδικασίες δοκιμών ελέγχου
- Ιστορικό σφαλμάτων

Ενδεικτικά, οι αναφορές (reports) περιλαμβάνουν:

- Θερμοκρασίες νερού και περιβάλλοντος
- Θερμοκρασίες και πιέσεις ψυκτικού μέσου
- Κατάσταση διακόπτη ροής
- Κατάσταση ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας
- Συνολικές ώρες λειτουργίας και συνολικό αριθμό εκκινήσεων ανά συμπιεστή

Όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις και τα επιθυμητά σημεία λειτουργίας (setpoints), εισάγονται μέσω του χειριστηρίου. Το σύστημα ελέγχου μπορεί να λαμβάνει σήματα ταυτόχρονα από διάφορες πηγές, με

διάφορους συνδυασμούς, και οι προτεραιότητες τους θα πρέπει να μπορούν να καθοριστούν από τον χρήστη.

2.6. ΣΤΠ-ΗΜ4: Μονάδες Fan Coil Unit

2.6.1. Γενικά

Οι τοπικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (FCU) θα είναι είναι κατάλληλες για εμφανή ή κρυφή εγκατάσταση και θα περιλαμβάνουν τα κατωτέρω:

- το πλαίσιο στήριξης (σασί)
- στοιχείο τριών (3) ή τεσσάρων (4) σειρών βάθους σωλήνων,
- λεκάνη συμπυκνωμάτων,
- τμήμα ανεμιστήρα-ηλεκτροκινητήρα,
- φίλτρο αέρα,
- διάφορα ειδικά εξαρτήματα,
- χειριστήριο,
- πόδια στήριξης,
- κάλυμμα για τα εμφανούς τύπου,
- περσίδες στην έξοδο του αέρα.

2.6.2.ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Τα Fan Coil θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου, πρακτικά αθόρυβης λειτουργίας. Το Fan Coil θα λειτουργεί σε δίκτυο ηλεκτρικής τάσεως 230Volt, 50Hz, 1φ και θα έχει αποδόσεις όπως αναγράφονται στα σχέδια και στις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης, στις ακόλουθες συνθήκες λειτουργίας:

2.6.3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Χειμερινή λειτουργία:

1. Θερμοκρασία αέρα εισόδου: 20°C
2. Θερμοκρασία νερού εισόδου 50 C
3. Θερμοκρασία νερού επιστροφών: 45.°C

Θερινή λειτουργία:

1. Θερμοκρασία αέρα εισόδου: 26°C DB και RH=50%.

2. θερμοκρασία νερού εισόδου: 7°C
3. θερμοκρασία νερού εξόδου: 12°C

2.6.4. Τμήμα ανεμιστήρων-ηλεκτροκινητήρων

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απ' ευθείας συνεζευγμένο με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες θα έχουν εμπρός κεκλιμένα πτερύγια. Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονα θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως απαλλαγμένη κραδασμών και θορύβου (μέγιστος αριθμός στροφών 1450 rpm. Η συσκευή θα φέρει εύκαμπτο καλώδιο για την τροφοδότηση της με ανεξάρτητο ηλεκτρικό δίκτυο απ' ευθείας από τον ηλεκτρικό πίνακα.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει έξι (6) εξόδους καλωδίων ώστε ο χρήστης να επιλέξει τρεις (3) και εξ' αυτών να δημιουργήσει με τις επιλογές του τις τρεις (3) ταχύτητες και άρα τις αποδόσεις που επιθυμεί. Ο ηλεκτροκινητήρας θα διαθέτει σύστημα θερμικής προστασίας του τυλίγματος των πηνίων του και θα φέρει τοποθετημένο πυκνωτή.

2.6.5. Φίλτρο.

Το φίλτρο θα είναι μεταλλικό από πλαίσιο αλουμινίου γαλβανισμένης λαμαρίνας ή πλαστικό, πάχους τουλάχιστον 1mm, θα βρίσκεται δε σε θέση που θα εξασφαλίζει την διόδο μέσα του ολόκληρης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να αφαιρείται εύκολα για καθαρισμό και να είναι πλενόμενου τύπου.

2.6.6. Τμήμα στοιχείου.

Η συσκευή θα φέρει ένα (1) στοιχείο, που θα λειτουργεί με ζεστό και κρύο νερό και θα είναι τεσσάρων (4) σειρών. Το στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες Φ-3/8" με προσαρμοσμένα πτερύγια αλουμινίου. Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου, θα έχουν δε προσαρμοσθεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας. Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού (αυτόματο εξαεριστικό). Κατάλληλη μόνωση θα προφυλάσσει τις εσωτερικές επιφάνειες των Fan Coil που εγκαθίσταται το στοιχείο για την αποφυγή εφίδρωσης από την συμπύκνωση των υδρατμών. Η πίεση δοκιμής του στοιχείου θα είναι 15 atm. Στην μια πλευρά του στοιχείου θα υπάρχουν οι συλλέκτες σύνδεσης των χαλκοσωλήνων και θα ευρίσκονται οι θέσεις σύνδεσης των διακοπών (βανών) ολικού περάσματος με το δίκτυο ψύξης-θέρμανσης.

2.6.7. Λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμένων υδρατμών.

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το ψυκτικό στοιχείο και σε όλη την έκταση του λεκάνη, στην οποία θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών του αέρα που έρχονται σ' επαφή με το στοιχείο. Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα και θα προστατεύεται έναντι διαβρώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική βαφή. Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη για αποφυγή εφίδρωσης στην εξωτερική της επιφάνεια. Στην ίδια λεκάνη κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, μεταλλική ή πλαστική, θα συγκεντρώνονται τα συμπυκνώματα των υδρατμών που έρχονται σ' επαφή με τους διακόπτες, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων, συνδέσμων κλπ.

Η λεκάνη, θα είναι κατάλληλα διατεταγμένη, ώστε με φυσική ροή τα συμπυκνώματα να ρέουν προς οπή επαρκών διαστάσεων που θα φέρει στόμιο κατ' ελάχιστο διαμέτρου 16 mm για την σύνδεση με την αποχέτευση ή δίκτυο αποχέτευσης ειδικά αναπτυγμένο για την λήψη των συμπυκνωμάτων νερού από τα Fan Coils.

2.6.8. Όργανα ρύθμισης και ελέγχου της λειτουργίας της συσκευής (χειριστήρια).

Με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας από το σύστημα κλιματισμού η κάθε μονάδα Fan Coil θα είναι εφοδιασμένη με ψηφιακό χειριστήριο το οποίο θα εξασφαλίζει τις παρακάτω λειτουργίες και θα διαθέτει τα παρακάτω κατ' ελάχιστον:

- Μικροϋπολογιστή με ψηφιακή οθόνη.
- Χειροκίνητη επιλογή 3 ταχυτήτων λειτουργίας.
- Αυτόματη επιλογή 3 ταχυτήτων λειτουργίας.
- Χειροκίνητη επιλογή λειτουργίας χειμώνα – θέρους.
- Αυτόματη επιλογή λειτουργίας χειμώνα – θέρους.
- Αισθητήρα θερμοκρασίας νερού.
- Αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα.
- Αυτόματη αναγνώριση της θερμοκρασίας νερού τροφοδοσίας.
- Αυτόματη ενεργοποίηση του κινητήρα του ανεμιστήρα (ON-OFF) σύμφωνα με τη θερμοκρασία του νερού τροφοδοσίας.
- Ένδειξη θερμοκρασίας χώρου.
- Ρύθμιση – επιλογή της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου.
- Λειτουργία νύχτας.

- Θα έχει θύρες εισόδου εντολών ώστε να δέχεται εξωτερικές εντολές αν δεχθεί είσοδο σήματος από αισθητήρα που ελέγχει μια λειτουργία (π.χ. ανοιχτό ή κλειστό παράθυρο).

2.6.9. Κάλυμμα.

Αυτό θα αποτελείται από ένα φύλλο χάλυβα πάχους 1mm ενώ τα πλαϊνά τμήματα και οι περσίδες θα είναι κατασκευασμένα από υλικό ABS.

Οι πλαϊνές θύρες δίνουν την δυνατότητα πρόσβασης στους τεχνικούς χώρους και στο χειριστήριο (εξάρτημα). Οι θύρες αυτές θα είναι ανοιγόμενες με δυνατότητα ασφάλισης.

Το κάλυμμα στην άνω πλευρά του θα φέρει περσίδα για την έξοδο του αέρα. Η περσίδα θα αποτελείται από περισσότερα του ενός τμήματα ώστε σε περίπτωση καταστροφής της το Fan Coil να μπορεί να λειτουργήσει.

Το σασί στο μπροστινό του έλασμα εσωτερικά θα φέρει επικολλημένο μονωτικό υλικό για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων.

2.6.10. Πλαίσιο στήριξης (σασί)

Πάνω στο σασί είναι τοποθετημένα τα επιμέρους όργανα και συσκευές του Fan Coil. Αυτό αποτελείται από γαλβανισμένες εν θερμώ λαμαρίνες πάχους 1,5 mm, διαμορφωμένες σε πρέσες ώστε να διαθέτουν ενισχυμένες νευρώσεις για την αντοχή της μονάδας και οπές για τη διέλευση σωλήνων, καλωδίων, κοχλίων, βαλβίδων και αισθητηρίων ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία των fan coils.

Το γαλβανισμένο έλασμα πλάτης θα φέρει διατρήσεις (οπές) μέσω των οποίων θα γίνει η στερέωση των Fan Coil σε τοίχο ή όπου αλλού.

Πάνω στο σασί θα στερεώνεται το λεκανάκι των συμπυκνωμάτων με τον κινητήρα και τους ανεμιστήρες που είναι αναρτημένοι σ' αυτό μέσω αντικραδασμικών.

2.6.11. Επιπρόσθετες Απαιτήσεις.

Εκτός όσων αναφέρονται στα προηγούμενα τα fan coils πρέπει να πληρούν και τα πιο κάτω:

- Να είναι πιστοποιημένα κατά Eurovent ή ισοδύναμου φορέα
- Να συνοδεύονται από ISO9001 του εργοστασίου
- Να συνοδεύονται από ISO18001 του εργοστασίου
- Να συνοδεύονται από εγγύηση του εργοστασίου
- Να φέρουν σήμα CE

- Οι αποδόσεις των να δίδονται σε KW και όχι σε CFM στις αναφερόμενες από τη μελέτη και τις ανω προδιαγραφές συνθήκες λειτουργίας.
- Η ηχητική ισχύς (sound power) να είναι σε fan coil μήκους 1,2 m μικρότερη των 45 dB στην μικρή ταχύτητα σε fan coil μήκους 1,0 m ή μικρότερου χαμηλότερη των 36 dB.
- Η πτώση πίεσης για μεγέθη μήκους μεγαλύτερου των 1,2 m να μην είναι μεγαλύτερη των 20kPa και για μήκη μέχρι 1,2 m να μην είναι μεγαλύτερη των 18 kPa να συμπληρωθούν από μελετητή (1 kPa = 100 mm στήλης H₂O)
- Απόδοση στην ψύξη για νερό 7 °C – 12 °C.
- Απόδοση στη θέρμανση για νερό 50-45 °C.
- Δυνατότητα αλλαγής σε δεξί από αριστερό και αντίθετα των υδραυλικών συνδέσεων ανάλογα με τις απαιτήσεις Του υδραυλικού δικτύου.
- Δυνατότητα τοποθέτησης του χειριστηρίου στο αριστερό ή στο δεξιό πορτάκι του καλύμματος.
- Η ηχητική ισχύς να έχει μετρηθεί σύμφωνα με το ISO 3742 και το ISO 3741.
- Δυνατότητα τοποθέτησης πρόσθετου εναλλάκτη για 4-σωλήνιο σύστημα.
- Δυνατότητα να τοποθετηθεί και εναλλάκτης 4 σειρών βάθους σωλήνων.
- Δυνατότητα τοποθέτησης διακοσμητικού ελάσματος πλάτης ιδίου χρώματος με το κάλυμμα.
- Για μήκη μέχρι 1,2 m το πάχος με το κάλυμμα δε θα είναι μεγαλύτερο των 230 mm.
- Για μήκη μεγαλύτερα των 1,2 m το πάχος με κάλυμμα δε θα είναι μεγαλύτερο των 255 mm.
- Το ύψος με το κάλυμμα για όλα τα μεγέθη δε θα είναι μεγαλύτερο από 565 mm.

2.6.12. Τοποθέτηση Μονάδων ανεμιστήρα-Στοιχείου

Η εγκατάσταση των μονάδων νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής :

Τη σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού/ψυχρού νερού εξαρτήματα όπως το σχέδιο λεπτομερειών της μελέτης. Απαραίτητη είναι η χρήση διηλεκτρικού συνδέσμου στην περίπτωση αλλαγής των υλικών.

Τη σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με εύκαπτο σωλήνα αποχέτευσης Φ18 mm και λυόμενο σύνδεσμο.

Τη σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού τους με το ηλεκτρικό σύστημα.

Ειδικότερα και ανάλογα με τον τύπο της μονάδας, η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής:

Μονάδες κατακόρυφες ή οριζόντιες με κέλυφος: Την οριζοντίωση της μονάδας και τη στερέωσή της.

Μονάδες οριζόντιες ή κατακόρυφες χωρίς κέλυφος:

Την αναρτησή τους δια μέσου αντιδονητικών στηριγμάτων

Την εγκατάσταση των στομιών προσαγωγής αέρα

Τη σύνδεση του ανοίγματος κατάθλιψης των μονάδων με τα στόμια προσαγωγής αέρα, δια μέσου εύκαμπτου τεμαχίου αεραγωγού από ύφασμα, με κατάλληλο σχήμα.

Την επίτοιχη εγκατάσταση των διακοπών τριών ταχυτήτων και των θερμοστατών χώρου κ.λ.π.

2.7. ΣΤΠ-ΗΜ5: Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες

2.7.1. Γενικά

Θα πραγματοποιηθεί αντικατάσταση των υφιστάμενων κλιματιστικών μονάδων με νέες μεγαλύτερης παροχής αέρα για τον καλύτερο αερισμό των χώρων βάσει των νέων κανονισμών και με εναλλάκτες αέρα – αέρα για μεγαλύτερη απόδοση του συστήματος.

Συγκεκριμένα: Οι ΚΚΜ θα είναι διπλής κατακόρυφης διάταξης με μόνωση από υαλοβάμβακα πάχους 50mm, 100% νωπού αέρα με ξεχωριστό στοιχείο για θέρμανση και ψύξη και εναλλάκτη θερμότητας αέρα – αέρα βαθμού απόδοσης άνω του 50%.

Οι νέες ΚΚΜ θα συμμορφώνονται με την οδηγία Ecodesign 2018 και θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent ή ισοδύναμο πιστοποιητικό σύμφωνα με το EN 1886 κατηγοριοποίησης:

- Casing Strength D1
- Air Leakage: L1
- Thermal Transittance: T2
- Thermal Bridging: TB2
- Ενεργειακής κλάσης A.

Οι ΚΚΜ θα αποτελούνται από αυτοφαιούμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό, με περιφερειακό σκελετό βάσης, σύστημα σύσφιξης και συνένωσης χωρίς βίδες και πλευρικά τοιχώματα τύπου sandwich πάχους 50mm, κατασκευασμένα από εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες προβαμμένου χάλυβα και εσωτερική μόνωση χυτής πολυουρεθάνης πυκνότητας 40kg/m³.

Θα αποτελούνται από τα ακόλουθα τμήματα:

1) Plug Fan ανεμιστήρα προσαγωγής.

2) Plug Fan ανεμιστήρα απαγωγής

3) Ξεχωριστό ψυκτικό και θερμαντικό στοιχείο νερού με λεκάνη συμπυκνωμάτων, κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες, με πτερύγια αλουμινίου, κατάλληλης μετωπικής επιφάνειας, ώστε όλη η παροχή του αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2,7 m/s και με

κατάλληλη διάμετρο σωλήνων, αριθμό σειρών και πυκνότητα των πτερυγίων, ώστε τα στοιχεία να έχουν την απαιτούμενη ικανότητα.

4) Τμήμα υγραντή με σπρέι ύγρανσης νερού και σταγονοσυλλεκτή εγκατεστημένο στο κιβώτιο του στοιχείου.

5) Τμήμα ανάκτησης θερμότητας με εναλλάκτη αέρα-αέρα, κατασκευασμένο από αλουμίνιο και με βαθμό απόδοσης όχι μικρότερο από 70%.

6) Πρόφιλτρα τύπου EU4, στην προσαγωγή και απαγωγή αέρα, απόδοσης 90% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD.

7)Σακόφιλτρο τύπου F8, στην προσαγωγή αέρα απόδοσης 80% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD.

8)Ισοκατανεμητή στην προσαγωγή αέρα.

Στο κτίριο Δ που δεν υπάρχει σύστημα αερισμού θα τοποθετηθούν τέσσερις όμοιες ΚΚΜ με κοινό ψυκτικό – θερμαντικό στοιχείο.

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων θα επιτυγχάνεται με τοπικό σύστημα αυτόματου ελέγχου, το οποίο θα αναλαμβάνει τον έλεγχο της ΚΚΜ από την στιγμή εκκίνησης της, από τον κεντρικό ηλεκτρολογικό πίνακα, ώστε να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία και η υγρασία του χώρου που εξυπηρετείται από αυτήν.

Το τοπικό σύστημα ελέγχου θα περιλαμβάνει:

1) Ηλεκτροκίνητη τρίοδης βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας για το κοινό στοιχείο θέρμανσης / ψύξης.

2) Αισθητήρια ανιχνεύσεως της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας

3) Ηλεκτρονικό ελεγκτή, επεξεργασίας των στοιχείων από τα αισθητήρια και εντολών προς τις βάνες.

Όλες οι ΚΚΜ θα ελέγχονται και θα επιτηρούνται από το υφιστάμενο σύστημα BMS που υπάρχει στον χώρο.

Ακολουθεί πίνακας με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Α/Α	ΑΡΙΘ.	ΟΝΟΜ	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ		ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΑΕΡΑ - ΑΕΡΑ				ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ			ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ		
			ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΕΡΑ	ΚΑΛΟΚΑΡΙ °C		ΧΕΙΜΩΝΑΣ °C		ΕΙΣ / ΕΞ. ΑΕΡΑ °C		ΕΙΣ/ΕΞ-NEP.	ΕΙΣ/ΕΞ.ΑΕΡΑ °C		ΕΙΣ/ΕΞ .NEP.
			m3/h	m3/h	TDBin	TDBout	TDBin	TDBout	DBoC	DBoC	oC/oC	DBoC	DBoC	°C

1	ΚΛ1	PR 090	5377	4840	40	31,9	-2	11,6	31,9	12,2	7/12	11,6	41,4	45/5
2	ΚΛ2	PR 090	5377	4840	40	31,9	-2	11,6	31,9	12,2	7/12	11,6	41,4	45/5
3	ΚΛ3	PR 090	6347	5712	40	31,9	-2	11,6	31,9	12,4	7/12	11,6	31,4	45/5
4	ΚΛ4	PR 040	2752	2477	40	31,0	-2	11,0	31,0	13,6	7/12	11,0	31,4	45/5
5	ΚΛ5	PR 160	11880	10692	40	31,0	-2	11,0	31,0	13,6	7/12	11,0	39,9	45/5
6	ΚΛ6	PR 160	7775	6997	40	32,0	-2	11,8	32,0	13,4	7/12	11,8	39,6	45/5
7	ΚΛ8	PR 040	1813	1632	40	31,0	-2	11,6	31,0	15,1	7/12	11,6	16,4	45/5
8	ΚΑ9	PR 040	7253	6528	40	31,0	-2	11,6	31,0	13,4	7/12	11,6	35,9	45/5
9	ΚΛ10	PR 160	10313	9282	40	32,0	-2	11,8	32,0	12,5	7/12	11,8	36	45/5
10	ΚΛ11	PR 120	7548	6793	40	33,0	-2	10,5	33,0	13,5	7/12	10,5	34,6	45/5
11	ΚΛ14	PR 120	8160	7344	40	33,5	-2	11,6	33,5	11	7/12	11,6	32,1	45/5
12	ΚΛ15	PR 160	9973	8976	40	33,0	-2	10,5	33,0	15	7/12	10,5	24	45/5
13	ΚΑ16	PR 040	2380	2142	40	31,0	-2	11,9	31,0	15	7/12	11,9	24	45/5
14	ΚΑΙ 7	PR 060	4080	3672	40	31,9	-2	11,6	31,9	15	7/12	11,6	23,4	45/5
15	ΚΑ18	PR 240	16547	14892	40	31,0	-2	11,9	31,0	15	7/12	11,9	27,1	45/5
16	ΚΛ19	PR 200	14960	13464	40	31,0	-2	11,5	31,0	14,5	7/12	11,5	26	45/5
17	ΚΑ20	PR 060	3740	3366	40	31,9	-2	10,5	31,9	14,5	7/12	10,5	25,9	45/5
18	ΚΛ21	PR 060	3740	3366	40	31,9	-2	11,6	31,9	14,5	7/12	11,6	25,9	45/5
19	ΚΛ22	PR 060	3967	3570	40	31,9	-2	11,6	31,9	14,5	7/12	11,6	24	45/5
20	ΚΛ23	PR 040	2153	1938	40	31	-2	11,9	31,0	15	7/12	11,9	14	45/5

2.7.2. Περιγραφή συστήματος αεραγωγών κτιρίου Δ.

Στους κεντρικούς διαδρόμους θα οδεύσουν κυκλικοί αεραγωγοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα διατομής Φ315 για την απαγωγή του αέρα από τους κλιματιζόμενους χώρους και για την προσαγωγή του νωπού προκλιματισμένου αέρα.

Από τους κεντρικούς αεραγωγούς θα οδεύσουν εύκαμπτοι αεραγωγοί διαμέτρου Φ125 οι οποίοι θα καταλήγουν σε ακροκιβώτια από γαλβανισμένα λαμαρίνα τα οποία θα εντοιχιστούν στην οροφή ή στην τοιχοποιία των κλιματιζόμενων χώρων.

Στα ακροκιβώτια προσαγωγής θα τοποθετηθούν στόμια κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με ρυθμιζόμενα πτερύγια για την δυνατότητα ρύθμισης του αέρα προς δύο (2)

κατευθύνσεις (πάνω – κάτω) και ρυθμιζόμενο damper για την δυνατότητα αυξομείωσης της παροχής του αέρα.

Στα ακροκιβώτια επιστροφής θα τοποθετηθούν στόμια κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

2.8. ΣΤΠ-ΗΜ6: Ηλιοθερμικό Σύστημα

2.8.1. Γενικά

Το σύστημα το οποίο θα αποτελείται από:

- 2 θερμοδοχεία 4000lt διπλής ενέργειας
- 180 τ.μ ηλιακών συλλεκτών χωρισμένα σε τρία πεδία εγκατεστημένα στο δώμα του κτιρίου
- Παραλληλισμός με τους λέβητες πετρελαίου για ασφάλεια εφοδιασμού ΖΝΧ.

Τα δύο θερμοδοχεία θα είναι συνδεδεμένα εν σειρά έτσι ώστε η έξοδος ζεστών νερών του ενός να είναι είσοδος ψυχρού νερού στο επόμενο. Στο 1ο θερμοδοχείο, θα αποθηκεύεται ηλιακή ενέργεια από το ένα πεδίο ηλιακών συλλεκτών. Στο 2ο θα γίνεται η παραγωγή ζεστών νερών χρήσης, αποκλειστικά από το λέβητα πετρελαίου. Οι καταναλώσεις του κτηρίου θα λαμβάνονται από το τελευταίο θερμοδοχείο (2ο), ενώ η ανακυκλοφορία των Ζ.Ν.Χ θα επιστέφει στο 1ο.

Με αυτή τη συνδεσμολογία εξασφαλίζεται:

- Η βέλτιστη αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας, ακόμα και σε περιόδους μη αποδοτικές για τα ηλιακά
- Η ελάχιστη χρήση της Γ.Α.Θ., καθώς το δεύτερο θερμοδοχείο θα δέχεται προθερμασμένο νερό από τα ηλιακά
- Η μόνιμη και σταθερή παροχή Ζεστών Νερών Χρήσης, στις καταναλώσεις του κτιρίου.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν σε ενιαία βάση στήριξης από διαμορφωμένο ανοξείδωτο χάλυβα και σε απόσταση από το δάπεδο.

Ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών θα είναι νότιος (180ο) και η κλίση σε σχέση με το έδαφος 45°. Το πεδίο των συλλεκτών θα είναι 4* 20*2.73 (η επιφάνεια συλλέκτη) συνολικά 72 τεμάχια με συλλέκτη 2.73 τ.μ, με αποστάσεις συλλεκτών τέτοιες ώστε να μη υπάρχει σκίαση μεταξύ τους.

Σε όλα τα θερμοδοχεία θα είναι εγκατεστημένες ηλεκτρικές αντιστάσεις 8kW, οι οποίες θα ενεργοποιούνται ανά διαστήματα για την αντιμετώπιση του φαινομένου της λεγεωνέλας.

Το υφιστάμενο σύστημα παραγωγής Ζ.Ν.Χ. θα συνδεθεί με τις κεντρικές καταναλώσεις και θα τεθεί σε ψυχρή εφεδρεία.

2.8.2. Θερμοδοχεία ΖΝΧ

Τα θερμοδοχεία ΖΝΧ θα είναι δυο, χωρητικότητας 4000lt το κάθε ένα, κατακόρυφης τοποθέτησης.

Θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα και θα είναι δυνατή η τοποθέτηση ανοδίου μαγνησίου για την προστασία τους. Θα διαθέτουν δυο εναλλάκτες θερμότητας με τις αντίστοιχες συνδέσεις ενώ θα έχουν κατάλληλη οπή για την τοποθέτηση αντίστασης ισχύος 8kW. Θα διαθέτουν μόνωση πάχους 100mm από μαλακή πολυουρεθάνη και εξωτερική επένδυση μαλακό PVC. Τα δοχεία θα διαθέτουν θέσεις τοποθέτησης αισθητηρίων – κυαθίων, μανομέτρου και θερμομέτρου επόπτευσης. Επίσης θα έχουν είσοδο κρύου νερού και αναμονή ανακυκλοφορίας. Συνολικά οι είσοδοι έξοδοι του δοχείου θα είναι:

- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του προς θέρμανση νερού.
- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του θερμαίνοντος νερού, προσερχόμενου από τους ηλιακούς συλλέκτες.
- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του θερμαίνοντος νερού, προσερχόμενου από λέβητα.
- υποδοχή θερμομέτρου.
- υποδοχή θερμοστάτου.
- υποδοχή ασφαλιστικής δικλείδας.
- στόμιο πλήρους εκκένωσης.
- ανθρωποθυρίδα με κοχλιωτό κάλυμμα και κατάλληλο παρέμβυσμα.
- 1 ηλεκτρικό θερμαντικό στοιχείο.

Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά θα είναι:

- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10Bar
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 95C
- Πίεση αντοχής του εναλλάκτη θερμότητας: 25Bar

2.8.3. Ηλιακοί Συλλέκτες

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιλεκτικού τύπου με μονό υαλοπίνακα, ο απορροφητήρας θα έχει συντελεστή απορρόφησης τουλάχιστον 95% ενώ ο συντελεστής εκπομπής θα είναι το πολύ 5%. Οι σωλήνες που διατρέχουν τον απορροφητήρα θα είναι χάλκινοι με διάμετρο κύριων σωλήνων Φ22 mm ενώ

η διάμετρος των δευτερεύοντων σωλήνων θα είναι $\Phi 10$ mm. Η πλάτη του συλλέκτη θα είναι μονωμένη με ορυκτοβάμβακα υψηλής πυκνότητας πάχους 50 mm και πυκνότητας 50 kg/m³. Το πλαίσιο θα αποτελείται από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Η διάσταση του ηλιακού συλλέκτη θα είναι 1,2 m x 2,2 m. Θα είναι πιστοποιημένη και θα φέρουν σήμανση CE. Οι ηλιακοί συλλέκτες θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές βάσεις κατασκευασμένες με γωνίες από αλουμίνιο. Θα είναι ικανές να στηρίξουν το βάρος του συλλέκτη μαζί με το περιεχόμενο νερό και να αντέχουν τα φορτία των ανέμων της περιοχής. Στις βάσεις θα μπορούν να εγκατασταθούν δύο ηλιακοί συλλέκτες.

2.9. ΣΤΠ-ΗΜ7: Κυκλοφορητές

Στα πλαίσια τις εγκατάστασεις θα αντικατασταθούν το σύνολο των κυκλοφορητών – αντλιών θέρμανσης / ψύξης και ανακυκλοφορίας ΖΝΧ.

Οι νέοι κυκλοφορητές / αντλίες θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση απ'ευθείας στις σωληνώσεις.

Θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 3-110°C με στατική πίεση τουλάχιστον 12bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής.

Ο κυκλοφορητής δύναται να αποτελείται από μία (1) μονοβάθμια αντλία-ηλεκτροκινητήρας ή και από δύο (2) μονοβάθμιες αντλίες-ηλεκτροκινητήρες τοποθετημένες σ'ένα σώμα. Στην περίπτωση δύο αντλιών-ηλεκτροκινητήρων, μπορούν να λειτουργήσουν και οι δύο μαζί ή η μία ανεξάρτητα από την άλλη (εφεδρεία 100%). Στο στόμιο κατάθλιψης υπάρχει ένα "κλαπέτο", που σε περίπτωση λειτουργίας της μίας αντλίας απομονώνει αυτόματα το στόμιο της άλλης.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απ'ευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με στεγανό τριφασικό ή μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380/220V/50Hz/3Φ με δυνατότητα να αποδίδει πλήρη ισχύ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Ο ηλεκτροκινητήρας των κυκλοφορητών θα είναι τριφασικός (3Φ), ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενώ για ισχύς μέχρι 0,75HP μπορεί να είναι μονοφασικός (1Φ). Και στις δύο περιπτώσεις η προστασία θα είναι IP-44. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα προστατεύονται από υπερφόρτωση, που είναι αδύνατη, όταν το μεταφερόμενο υγρό έχει ειδικό βάρος 1kg/dm³ και ιξώδες 10E.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφώμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 1450rpm.

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρόλιπαντος με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς στυπιοθλίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.

Κυκλοφορητές παροχής άνω των 30m³/h θα έχουν κινητήρες 1450rpm.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα ή ρακόρ, για μικρούς κυκλοφορητές (η είσοδος και η έξοδος του μεταφερόμενου υγρού από τον κυκλοφορητή θα είναι σε μια ευθεία, ώστε να είναι δυνατή η απ'ευθείας σύνδεσή του στις σωληνώσεις).

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρούν GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο ή και από ειδικό πλαστικό, πχ. βακελίτης, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα με μεγάλη διάμετρο για λειτουργία χωρίς ταλαντώσεις. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης (βλ.συνέχεια).

Ο τριφασικός ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται από αυτόματο διακόπτη προστασίας του κινητήρα με επαφές αέρα, εφοδιασμένο με τρεις (3) διμεταλλικούς αποζεύκτες υπερέντασης, με σύστημα ακροδεκτών σύνδεσης κυκλώματος τηλεχειρισμού για αυτόματο ξεκίνημα και σταμάτημα από μακριά, μέσω υδροστάτη, όλα συναρμολογημένα μέσα σε μεταλλικό ή πλαστικό στεγανό κιβώτιο.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50Hz.

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απ'ευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών αντιδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλάξ ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχή-μανομετρικό.

Οι παροχές όλων των κυκλοφορητών 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.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται σε σύνοψη τα χαρακτηριστικά των κυκλοφορητών / αντλιών

ΑΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΟΧΗ [m ³ /h]	mΣΥ
K1	ΛΕΒΗΤΑΣ 1	55.98	6
K2	ΛΕΒΗΤΑΣ 2	55.98	6
K3	ΛΕΒΗΤΑΣ 3	55.98	6
K4	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 1	12.06	8
K5	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 2	12.06	8
K6	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 3	12.06	8
K7	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 4	6.46	8
K8	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 5	6.46	8
K9	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 6	6.46	8
K10	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 7	5.17	8
K11	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 8	5.17	8
K12	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ 9	5.17	8
K13	ΨΥΞΗ 1	111.96	12
K14	ΨΥΞΗ 2	111.96	12
K15	ΨΥΞΗ 3	111.96	12
K16	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΨΥΞΗΣ 1	18.66	15
K17	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΨΥΞΗΣ 2	18.66	15
K18	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΨΥΞΗΣ 3	18.66	15
K19	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΨΥΞΗΣ 4	18.66	15
K20	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΨΥΞΗΣ 5	18.66	15
K21	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΨΥΞΗΣ 6	18.66	15
K22	ΚΤ Δ 1	27.99	17
K23	ΚΤ Δ 2	27.99	17
K24	ΚΤ Δ 3	27.99	17
K25	ΚΤ Δ 4	27.99	17

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφόσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.

2.10. ΣΤΠ-ΗΜ8: ΒΕΜS Σύστημα Αυτομάτου Ελέγχου

Με την εγκατάσταση συστήματος αυτομάτου ελέγχου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων (ΒΕΜS), επιτυγχάνεται ο πλήρης εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση των διατάξεων ελέγχου και αυτοματισμών του κτηρίου με σκοπό να εξασφαλιστεί, ο συνεχής και αποτελεσματικός έλεγχος της λειτουργίας των αναβαθμισμένων συστημάτων και η προληπτική συντήρηση εγκαταστάσεων.

Το σύστημα βασίζεται στην αποκεντρωμένη επεξεργασία και νοημοσύνη των Απομακρυσμένων Κέντρων Έλεγχου (ΑΚΕ), το καθένα από τα οποία θα έχει κεντρική μονάδα επεξεργασίας εφοδιασμένο με προγράμματα παρακολούθησης και έλεγχου των συνδεδεμένων εγκαταστάσεων. Όλα τα ΑΚΕ θα

συνδέονται μέσω δικτύου με κεντρική μονάδα επεξεργασίας δεδομένων (Κεντρικό Σύστημα Έλεγχου-BEMS).

Ο έλεγχος της λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων, πραγματοποιείται μέσω της εγκατάστασης κεντρικού συστήματος ελέγχου (BEMS), το οποίο είναι ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό σύστημα ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης, το οποίο επιτηρεί και ελέγχει:

- Το σύστημα παραγωγής και διανομής θερμού νερού – νέοι Λέβητες πετρελαίου
- Το σύστημα παραγωγής και διανομής ψυχρών νερών – νέοι ψύκτες
- Το σύστημα παραγωγής Ζεστών Νερών Χρήσης (κυκλοφορητές ηλιακών συλλεκτών, ηλεκτροβάνες στα θερμοδοχεία,),
- Τις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες,

Το σύνολο της εγκατάστασης θέρμανσης/ κλιματισμού/ αερισμού του Γενικού Νοσοκομείου Κορίνθου, θα ελέγχεται πλήρως από Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου το οποίο με βάση τις απαιτήσεις των επιμέρους θερμικών ζωνών του κτιρίου, θα καθορίζει τη λειτουργία του συστήματος. Το νέο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου θα προκύψει μέσω της επέκτασης του υφιστάμενου συστήματος και της εγκατάστασης νέων τμημάτων (αισθητηρίων, καλωδίων, ηλεκτρολογικών πινάκων κτλ) τόσο στο Κτίριο Δ, όσο και σε επιλεγμένα σημεία των Κτιρίων Α, Β και Γ.

Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Αισθητήρια και όργανα πεδίου που είναι συσκευές που πληροφορούν με τις τιμές ή καταστάσεις των επιτηρούμενων εγκαταστάσεων τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, ή οδηγούνται κατάλληλα από αυτές έτσι ώστε να υλοποιηθούν οι προγραμματισμένες στρατηγικές ελέγχου.
- Κέντρα επεξεργασίας των σημείων έλεγχου (ΑΚΕ) τα οποία θα τοποθετηθούν στους χώρους του Μηχανοστασίου – Λεβητοστασίου
- Καλωδιώσεις που θα τοποθετηθούν εντός καναλιών με κατάλληλη σήμανση του κεντρικού συστήματος παρακολούθησης
- Συσκευές ρύθμισης και ελέγχου που αποτελούν τις απαιτούμενες συσκευές όπως τρίοδες βαλβίδες δίοδες βαλβίδες υγραντήρες νερού, θερμοστάτες κ.α. που αναλύονται ακολούθως

- Τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, οι οποίες είναι πλήρως προγραμματιζόμενες μονάδες ψηφιακού ελέγχου και
- Την Κεντρική μονάδα Ελέγχου, η οποία είναι το σημείο παρακολούθησης και ελέγχου του συστήματος απο χειριστές

Η διασύνδεση του συνόλου των αισθητηρίων/ οργάνων γίνεται με ακτινικό προς το αντίστοιχο Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου, ενώ το τελευταίο συνδέεται με τα όμοιά του και με την κεντρική μονάδα ελέγχου σε ομότιμο δίκτυο ψηφιακής επικοινωνίας.

Η Κεντρική Μονάδα Ελέγχου αποτελεί τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης και ελέγχου του συστήματος. Θα αποτελείται από:

-Προσωπικό υπολογιστή

- Επεξεργαστή Intel Core i5 3,06 GHz ,
- Κεντρική μνήμη 8GHz,
- Περιφερειακή μνήμη 500 GB
- Σύστημα οθόνης 24"
- Περιφερειακός εξοπλισμός (Πληκτρολόγιο, ποντίκι κτλ)
- Λειτουργικό σύστημα Windows 10.

Εγκατεστημένο πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου, το περιβάλλον λειτουργίας του οποίου θα είναι πλήρως γραφικό και φιλικό προς τον χρήστη και θα επιτρέπει την παρακολούθηση των εγκαταστάσεων:

- Απεικονίζοντας των σύνολο των εγκαταστάσεων σε γραφική και κειμενική μορφή
- Υποστήριξη κινούμενων συμβόλων
- Υποστήριξη γραφικών παραστάσεων
- Φίλτρα αναζήτησης πληροφοριών
- Εκτυπωτή συναγερμών/ αναφορών.

Για τον έλεγχο της παραγωγής θερμών ψυχρών νερών και της διανομής αυτού, προβλέπεται η εγκατάσταση αισθητηρίων θερμοκρασίας στις θέσεις

- Προσαγωγή / επιστροφή πηγών ενέργειας (λέβητες / ψύκτες)
- Εξωτερικού αέρα για ρύθμιση αντιστάθμισης

Για τον έλεγχο της παραγωγής ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθούν εμβαπτιζόμενα αισθητήρια θερμοκρασίας σε:

- Θερμοδοχεία ΖΝΧ
- Πεδία ηλιακών συλλεκτών
- Επιστροφή ανακυκλοφορίας ΖΝΧ

Για τον έλεγχο της λειτουργίας των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων θα εγκατασταθούν αισθητήρια:

- Ποιότητας αέρα στην προσαγωγή και επιστροφή των ΚΚΜ
- Θερμοκρασίας αέρα στην προσαγωγή και επιστροφή των ΚΚΜ
- Θερμοκρασίας νερού στην προσαγωγή των στοιχείων θέρμανσης ψύξης των ΚΚΜ

Το σύνολο των αισθητηρίων θα συλλέγεται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου, ελέγχοντας τις θερμικές συνθήκες κάθε χώρου και τη λειτουργία των συστημάτων.

Ο συντάξας

Βενιέρης Στέλιος