

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΑΛΕΞ/ΛΕΩΣ

ΕΡΓΟ : Ενεργειακή αναβάθμιση
Επιμελητηρίου Έβρου

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ



ΓΕΜΙΤΖΑΚΗΣ Α. ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 59777 - ΤΗΛ.25510 22550
Α.Φ.Μ. 034842395 - Δ.Ο.Υ. ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗΣ
ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 33 - 68132 ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2024



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



Περιεχόμενα

1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	3
1.1	ΓΕΝΙΚΑ	3
1.2	ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	3
1.3	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	3
1.3.1	Συνοπτικά οι παρεμβάσεις ανά κατηγορία έργων:	3
1.4	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ.....	4
1.4.1	Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες (θέρμανση – ψύξη – φωτισμός-φωτοβολταϊκό).....	4
1.4.2	ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....	4
1.5	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	4
1.6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	5
1.7	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ	5
2	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ	6
2.1	ΟΜΑΔΑ “Β” –ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	6
2.1.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Α΄ ΟΡΟΦΟΥ.	6
2.1.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Β΄ ΟΡΟΦΟΥ.....	11
2.1.3	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Γ΄ ΟΡΟΦΟΥ.	17
2.1.4	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Δ΄ ΟΡΟΦΟΥ.....	23
2.1.5	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	28
2.1.6	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	34
2.2	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	37
2.3	Φωτοβολταϊκά συστήματα	37
2.3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	37
2.3.2	ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	38
2.3.3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	38
2.3.4	ΣΤ. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ	39
2.3.5	ΣΤ1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	39
2.3.6	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ AC ΚΑΙ DC ΚΑΙ ΠΙΛΑΡ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	39
2.3.7	Σύστημα Γείωσης Φ/Β Σταθμού	40
2.3.8	Μετρητικό και Καταγραφικό Σύστημα	40
2.3.9	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ.....	40
2.3.10	Σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές φωσφορικού σιδηρούχου λιθίου χωρητικότητας 5kWh.....	41



1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ομάδα μελέτης έργου:

Γεμιτζάκης Νικόλαος, Μηχανολόγος Μηχανικός

Νάκος, Στέργιος, Τοπογράφος Μηχανικός

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, προδιαγραφές, τις περιγραφές, τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

1.2 ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Όλες οι κατωτέρω περιγραφόμενες στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή (Τ.Π.) εργασίες θα εκτελεσθούν με ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ.

1.3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά το έργο «Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης» του κτηρίου που στεγάζεται το «ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΟ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ» στην Λεωφ. Δημοκρατίας 307 στον Δήμο Αλεξανδρούπολης.

Με δεδομένη την συνεχή αύξηση του κόστους καυσίμων και ηλεκτρικού ρεύματος τα τελευταία έτη, σε Εθνικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο, το έργο που θα υλοποιηθεί στο ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΡΟΥ αποσκοπεί όχι μόνο στην ενεργειακή αναβάθμιση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων, μέσω της μείωσης των καταναλώσεων κατά τη λειτουργία τους αλλά και στην ενσωμάτωση των Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την κάλυψη μεγάλου μέρους των καταναλώσεων από αυτές.

Η αναβάθμιση αυτή στοχεύει σε βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτηρίου μέσω μιας σειράς παρεμβάσεων, αντικαταστάσεων και βελτιώσεων αυτών καθώς και στην αναβάθμιση – βελτίωση - συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτηρίου.

1.3.1 Συνοπτικά οι παρεμβάσεις ανά κατηγορία έργων:

Για το λόγο αυτό θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος, το οποίο πρέπει να καλύπτει τα ηλεκτρικά φορτία των καταναλώσεων του κτηρίου, περιλαμβάνοντας αυτά της θέρμανσης, της ψύξης αλλά και του φωτισμού.

Για να επιτευχθεί αυτό επιλέγεται η αντικατάσταση του λέβητα - καυστήρα για την παραγωγή νερού θέρμανσης του υφιστάμενου ψύκτη παλαιάς τεχνολογίας και μεγάλης ηλεκτρικής κατανάλωσης καθώς και οι 3 μικρές αντλίες θερμότητας των 3 καταστημάτων του ισογείου, με νέες αντλίες θερμότητας αέρος – νερού.

Η παρέμβαση αυτή θα μειώσει την κατανάλωση της θέρμανσης ακόμη και 100%, αφού οι καταναλώσεις θα καλύπτονται πλήρως από το φωτοβολταϊκό σύστημα που θα εγκατασταθεί.

Τα υφιστάμενα κλιματιστικά μηχανήματα των 3 καταστημάτων θα αφαιρεθούν.



Στο θέμα του φωτισμού, θα αντικατασταθούν όλοι οι λαμπτήρες φθορισμού του κτιρίου με νέους λαμπτήρες τεχνολογίας «Led», που θα μειώσουν την ηλεκτρική κατανάλωση των φορτίων φωτισμού κατά 60-70% έναντι της σημερινής, ενώ λόγω του ότι οι ηλεκτρικές καταναλώσεις των λαμπτήρων θα καλύπτονται πλήρως από το φωτοβολταϊκό σύστημα που θα εγκατασταθεί, η τελική εξοικονόμηση θα είναι της τάξης του σχεδόν 100%.

1.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

1.4.1 Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες (θέρμανση – ψύξη – φωτισμός-φωτοβολταϊκό)

-Τοποθέτηση νέων αντλιών θερμότητας αέρος - νερού για τη θέρμανση – ψύξη του κτιρίου στο υφιστάμενο δίκτυο σωληνώσεων και στις υφιστάμενες τερματικές μονάδες (FCUs και ΚΚΜ).

ΟΡΟΦΟΣ	ΧΡΗΣΗ	ΨΥΞΗ KW	ΘΕΡΜΑΝΣΗ KW	ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ m3/h	ΑΝΤΛΙΑ	ΨΥΚΤΙΚΗ	ΘΕΡΜΙΚΗ	SCOP	SEER
					ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΣ	ΙΣΧΥΣ KW	ΙΣΧΥΣ KW		
Δ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	47,35	109,78	4594	CXAX046	120,92	124,59	3,21	3,85
Γ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	61,42	131,2	4972	CXAX052	136,1	137,26	3,21	3,85
Β	ΓΡΑΦΕΙΑ	17,53	25,42		CXAX 017	43,83	47,53	3,21	3,85
Α	ΓΡΑΦΕΙΑ	17,1	25,98		CXAX 015	38,63	41,38	3,21	3,85
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 1	4,1	10,18		Picco 12T	8,5	11,5	3,36	3,97
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 2	4,25	10,74		Picco 12T	8,5	11,5	3,36	3,97
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 3	4,1	10,18		Picco 12T	8,5	11,5	3,36	3,97
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ		37,32	53,58		CXAX 020	54,8	55,03	3,21	3,85
Άθροισμα		193,17	377,06			419,78	440,29		

-Αφαίρεση υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων και εγκατάσταση νέων τύπου LED προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την μελέτη ενεργειακής απόδοσης και τη μελέτη φωτιστικής του κτιρίου.

-Τοποθέτηση φωτοβολταϊκού συστήματος στο δώμα του κτιρίου (σε πτέρυγολα που θα κατασκευαστεί) με σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές φωσφορικού σιδηρούχου λιθίου.

1.4.2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια, τα σκαριφήματα, τις Προδιαγραφές της Υπηρεσίας, τα αναγραφόμενα στον ΑΤΟΕ και ΑΤΗΕ Τεχνική Περιγραφή, τη Συγγραφή Υποχρεώσεων και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και της Επίβλεψης και γενικά τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους κατά τον χρόνο εκτέλεσης, συμπεριλαμβανομένων και οποιονδήποτε τροποποιήσεων, συμπληρώσεων ή διορθώσεων προηγούμενων διαταγμάτων, αποφάσεων ή οδηγιών. Πιο συγκεκριμένα ισχύουν τα κάτωθι ανά κατηγορία εργασιών, εφόσον δεν αναιρούνται από τα αναγραφόμενα στη Μελέτη.

1.5 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

-Τις σχετικές διατάξεις του ΓΟΚ.

-Τα νέα Ελληνικά Πρότυπα από τον Ε.Λ.Ο.Τ. EN 197-1 και EN 197-2 για τα τσιμέντα που είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα νέα Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

-Τον Ευρωκώδικα Νο 3 και τις σχετικές διατάξεις ΕΛΟΤ για Χάλυβες

-Τον Ευρωκώδικα 6 για τοιχοποιίες

-Τις ΕΤΕΠ

- ΚΕΝΑΚ



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ε.Π «Ανατολική Μακεδονία, Θράκη 2021-2027»



1.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

-Το Πρότυπο ΕΛΟΤ-ΕΝ ΗD:60364 “Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις”

-Τις Πρότυπες Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) του Ινστιτούτου Οικονομίας Κατασκευών

Σε περιπτώσεις που υπάρχουν διαφορές μεταξύ των παραπάνω θα ακολουθηθούν οι αυστηρότερες διατάξεις.

Ανεξάρτητα πάντως από το αν γίνουν πρόσθετες εργασίες ή όχι ο κατασκευαστής υποχρεώνεται στην άρτια εκτέλεση της εγκατάστασης συμπεριλαμβανομένων και όλων των απαραίτητων δοκιμών καλής λειτουργίας της εγκατάστασης.

1.7 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα υλικά θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ ή όπου δεν υπάρχουν τις αντίστοιχες προδιαγραφές της Υπηρεσίας. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι Ελληνικής προέλευσης και εφ' όσον δεν υπάρχουν Ελληνικά που ικανοποιούν τις ζητούμενες προδιαγραφές θα είναι προδιαγραφών Ε.Ε.

Η επιλογή όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για τον λόγο αυτό πριν από την προμήθειά τους και την ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει για έγκριση στην Υπηρεσία είτε δείγματα των υλικών, είτε PROSPECTOUS στα οποία θα γίνεται αναλυτική περιγραφή τους, θα φαίνεται η μορφή τους και θα αναγράφονται οι διαστάσεις, ο τύπος τους, οι προδιαγραφές και το εργοστάσιο κατασκευής.

Τα δείγματα ή τα PROSPECTOUS που θα υποβληθούν για έγκριση θα είναι σε ικανό αριθμό (τουλάχιστον τρία) διαφόρων εταιριών ώστε να είναι δυνατή η επιλογή από την Υπηρεσία των καταλληλότερων για κάθε περίπτωση.





2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ

2.1 ΟΜΑΔΑ “Β” –ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά κάθε μία από τις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες που θα πραγματοποιηθούν.

2.1.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Α΄ ΟΡΟΦΟΥ.

2.1.1.1 Γενικά

Η παραγωγή κρύου/θερμού νερού κλιματισμού **Α΄ ορόφου (Γραφεία)** θα γίνεται από μία ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ αντλία θερμότητας, **ενδεικτικού τύπου CXAX 015 SE LN** του οίκου Trane.

Ο ψύκτης θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R454B με GWP=467
- ενός ψυκτικού κυκλώματος,
- εφοδιασμένη με δύο σπειροειδούς τύπου (scroll) ανά ψυκτικό κύκλωμα.
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής,

και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, αερόψυκτο συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

2.1.1.2 Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός της Α.Θ., η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου της στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- 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

και θα φέρει σήμανση **CE**.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004.

Η Α.Θ. πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών δοκιμών, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R410a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

2.1.1.3 Ενεργειακή Απόδοση

Η Α.Θ. θα είναι κανονικής απόδοσης (standard efficiency), **EER >2,7**.

Θα πρέπει να έχει ψυκτική Ισχύ **38,41kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **7°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **12°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **35°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (EER) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **2,5KW/KW**.



Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SEER) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,70KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +5°C μέχρι και +46°C.

(Η Α.Θ. θα πρέπει να μπορεί να παράγει ψυχρό νερό θερμοκρασίας από +5.5C έως +18C.

Θα πρέπει να έχει θερμική Ισχύ **41,64kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **45°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **40°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **-3°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (COP) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **3,0KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SCOP) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,20KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -15°C μέχρι και +20°C.

2.1.1.4 Ακουστικά χαρακτηριστικά

Το επίπεδο της ακουστικής πίεσης σε απόσταση 10m (sound pressure level @ 10m) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των **51dBA**, στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.1.5 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες πάχους 1.5mm, τοποθετημένες στον βαμμένο χαλύβδινο σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κλπ) θα είναι βαμμένες με βαφή προστασίας ανθεκτική σε τεστ αλατονέφωσης 1500 ωρών σύμφωνα με το πρότυπο ISO9227.

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

Για ισχύ μέχρι 60KW ο ψύκτης δεν θα πρέπει να καταλαμβάνει εμβαδό περισσότερο από 3,00m².

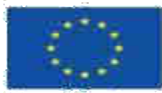
2.1.1.6 Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, του ιδίου οίκου με το υπόλοιπο ψυκτικό συγκρότημα, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις 2900RPM, 50Hz,
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης
- ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία ψυκτελαίου
- ενσωματωμένο υαλοδείκτη στάθμης λαδιού
- βαλβίδα πλήρωσης λαδιού

Κάθε συμπιεστής θα έχει ξεχωριστό εκκινητή, του τύπου απ ευθείας εκκίνησης (direct on line) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

Ο κινητήρας θα έχει ανοχή στην τάση τροφοδοσίας του, της τάξης του ± 10% από την αναγραφόμενη στην ταμπέλα του, και θα έχει προστασία υπερφόρτωσης εξαρτώμενη από την ένταση του ρεύματος και την εσωτερική του θερμοκρασία.



2.1.1.7 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (**brazed plate heat exchanger**), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα 316L, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 1MPa στην πλευρά του νερού.

Θα έχει μόνωση καταλλήλου πάχους από αφρώδες υλικό κλειστών κυψελών.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμοαντήρα ενεργοποιούμενου από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, οποτεδήποτε η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από +3C.

Θα 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 45kPa στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.1.8 Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες

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

Το κάθε στοιχείο θα αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού.

Η αντοχή των στοιχείων :

- σε τεστ αλατονέφωσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με τα πρότυπα ISO 9227-AASS (Acid Acetic Salt Spray) ή ASTM G85-02 A2 για τουλάχιστον 700 ώρες.
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης/θερμοκρασίας θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο EN 15834§7.8 : 800 cycles, -20°C – 140°C, 0 – 45bars
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο UL1995 clause 62:250 000 cycles, 0–45bars
- σε τεστ κραδασμών ισοδύναμο με μεταφορά με φορτηγό σε απόσταση 7000km θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D4169 Truck II Level

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού.

Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -18°C μέχρι και +46°C (low ambient).

Ο συμπυκνωτής θα διαθέτει **2** ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απ ευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι κατηγορίας F και με προστασία IP55.

2.1.1.9 Ψυκτικό κύκλωμα

Το κύκλωμα της Α.Θ. θα διαθέτει δύο σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές, μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, **ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης**, αναμονή μέτρησης πίεσης σε κάθε γραμμή ψυκτικού ρευστού, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410a και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσοστάτη υψηλής πίεσης.



2.1.1.10 Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης

Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης που περιλαμβάνει αντλία ελαίου ενσωματωμένη στον συμπιεστή, η οποία θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσω της μονάδας.

Θα έχει επίσης θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου ενσωματωμένο στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

2.1.1.11 Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος Ψύκτη

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

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

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

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

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς δυο δευτερεύοντα κυκλώματα :

- 230Volt μονοφασική παροχή για αντιπαγετική προστασία του εξατμιστή και το σύστημα αυτοματισμού
- 24Volt μονοφασική παροχή για το χειριστήριο

2.1.1.12 Πίνακας ελέγχου ψύκτη

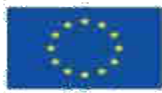
Ο έλεγχος της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή θα γίνεται μέσω συστήματος ελέγχου, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και θα παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει :

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

Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί :

- Να παρέχει προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου
- Να περιορίζει την φόρτιση του ψύκτη σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας εισόδου νερού στον εξατμιστή
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των ανεμιστήρων, θέτοντας εκτός λειτουργίας κάποιους από αυτούς σε σχέση με την πίεση συμπύκνωσης
- Να προστατεύει τους συμπιεστές από απανωτές επανεκκινήσεις μέσω ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης επανεκκίνησης
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των συμπιεστών, εξισορροπώντας τις συνολικές ώρες λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων τους
- Να προστατεύει από αναστροφή ή/και απώλεια φάσεων
- Να διαθέτει ρυθμιζόμενο επιτρεπτό σημείο λειτουργίας σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος



- Να έχει ενσωματωμένη σειριακή θύρα ψηφιακής επικοινωνίας τύπου RS485 ώστε να μπορεί να συνδεθεί με BMS
- Να έχει την δυνατότητα (σε περίπτωση μελλοντικής ανάγκης) να δεχτεί τις απαραίτητες πλακέτες ώστε να επικοινωνήσει ψηφιακά μέσω άλλων πρωτοκόλλων όπως ModBus, LonTalk και Bacnet.

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

Κατ ελάχιστον θα μπορεί να απεικονίζει :

- Την επιλεγμένη από τον χρήστη, επιθυμητή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον ψύκτη (chilled water setpoint)
- Τις τρέχουσες θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου νερού από τον ψύκτη
- Την τρέχουσα πίεση συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα πίεση αναρρόφησης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Την τρέχουσα θερμοκρασία συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία αναρρόφησης ανά κύκλωμα

Σε περιπτώσεις σφάλματος, θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα, όπως:

- Χαμηλή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού μέσου
- Απώλεια ροής νερού του εξατμιστή
- Εξωτερική εντολή διακοπής ανά κύκλωμα
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Αναστροφή, ασυμμετρία ή / και απώλεια φάσεων
- Αστοχία αισθητηρίου θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Κατάσταση λειτουργίας συμπιεστών (on/off)

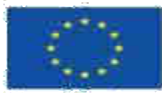
2.1.1.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση του και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

2.1.1.14 Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητές τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,
- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2008 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,



- να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

2.1.1.15 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1.1.15.1 Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου BACnet™

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου BACnet™ MS/TP μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

2.1.1.15.2 Δυνατότητα εξωτερικών εισόδων/εξόδων επικοινωνίας

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται και να στέλνει σήματα από και προς κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη, όπως :

- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint)
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit)
- έξοδο αναλογικής φόρτισης (analog capacity output)
- προγραμματιζόμενα ρελέ με ξηρές επαφές (programmable relays)

2.1.1.15.3 Αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (Neoprene pads)

Ο ψύκτης θα παραδοθεί με αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (θα τοποθετηθούν από τον πελάτη) ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του με το έδαφος/βάση στήριξης του.

2.1.1.15.4 Ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα

Η αντλία θερμότητας θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα με τα εξής επί μέρους εξαρτήματα:

- Μονή αντλία, κανονικού μανομετρικού, εργοστασιακά εγκατεστημένης, καλωδιωμένης και δοκιμασμένης με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψή της.
- Ηλεκτρική τροφοδοσία από τον πίνακα ισχύος του ψύκτη
- Έλεγχος της κάθε αντλίας από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη
- Κέλυφος αντλίας από πολυαμίδιο, στροφέιο από πολυπροπυλένιο, δυναμικά ζυγοσταθμισμένο. Ονομαστική πίεση λειτουργίας αντλίας 1MPa
- Δοχείο διαστολής με προρυθμισμένη πίεση.
- Διακόπτη ροής νερού
- Φίλτρο σίτας με δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων μεγαλύτερων από 1mm
- Ασφαλιστική βαλβίδα νερού,
- Ηλεκτρική αντίσταση για αντιπαγετική προστασία έως τους -18C
- Δοχείο αδρανείας 300 lit.

2.1.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Β' ΟΡΟΦΟΥ.

2.1.2.1 Γενικά

Η παραγωγή κρύου/θερμού νερού κλιματισμού **Β' ορόφου (Γραφεία)** θα γίνεται από μία ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ αντλία θερμότητας, ενδεικτικού τύπου **CXAX 017 SE LN** του οίκου Trane.

Ο ψύκτης θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R454B με GWP=467
- ενός ψυκτικού κυκλώματος,



- εφοδιασμένη με δύο σπειροειδούς τύπου (scroll) ανά ψυκτικό κύκλωμα.
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής,

και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, αερόψυκτο συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

2.1.2.2 Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός της Α.Θ., η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου της στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- 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

και θα φέρει σήμανση **CE**.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004.

Η Α.Θ. πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών δοκιμών, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R410a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

2.1.2.3 Ενεργειακή Απόδοση

Η Α.Θ. θα είναι κανονικής απόδοσης (standard efficiency), **EER >2,7**.

Θα πρέπει να έχει ψυκτική Ισχύ **43,60kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **7°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **12°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **35°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (EER) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **2,5KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SEER) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,70KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +5°C μέχρι και +46°C.

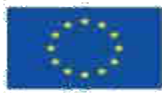
(Η Α.Θ. θα πρέπει να μπορεί να παράγει ψυχρό νερό θερμοκρασίας από +5.5C έως +18C.

Θα πρέπει να έχει θερμική Ισχύ **47,81kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **45°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **40°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **-3°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (COP) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **3,0KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SCOP) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,20KW/KW**.



Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -15°C μέχρι και $+20^{\circ}\text{C}$.

2.1.2.4 Ακουστικά χαρακτηριστικά

Το επίπεδο της ακουστικής πίεσης σε απόσταση 10m (sound pressure level @ 10m) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των **51dBA**, στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.2.5 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες πάχους 1.5mm, τοποθετημένες στον βαμμένο χαλύβδινο σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κλπ) θα είναι βαμμένες με βαφή προστασίας ανθεκτική σε τεστ αλατονέφωσης 1500 ωρών σύμφωνα με το πρότυπο ISO9227.

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

Για ισχύ μέχρι 60 ο ψύκτης δεν θα πρέπει να καταλαμβάνει εμβαδό περισσότερο από 3.00m^2 .

2.1.2.6 Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, του ίδιου οίκου με το υπόλοιπο ψυκτικό συγκρότημα, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις 2900RPM, 50Hz,
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης
- ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία ψυκτελαίου
- ενσωματωμένο υαλοδείκτη στάθμης λαδιού
- βαλβίδα πλήρωσης λαδιού

Κάθε συμπιεστής θα έχει ξεχωριστό εκκινητή, του τύπου απ ευθείας εκκίνησης (direct on line) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

Ο κινητήρας θα έχει ανοχή στην τάση τροφοδοσίας του, της τάξης του $\pm 10\%$ από την αναγραφόμενη στην ταμπέλα του, και θα έχει προστασία υπερφόρτωσης εξαρτώμενη από την ένταση του ρεύματος και την εσωτερική του θερμοκρασία.

2.1.2.7 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «**συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη**» (**brazed plate heat exchanger**), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα 316L, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 1MPa στην πλευρά του νερού.

Θα έχει μόνωση καταλλήλου πάχους από αφρώδες υλικό κλειστών κυψελών.

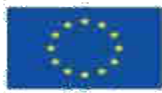
Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμαντήρα ενεργοποιούμενου από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, οποτεδήποτε η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από $+3^{\circ}\text{C}$.

Θα 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 45kPa στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.2.8 Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες

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



Το κάθε στοιχείο θα αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού.

Η αντοχή των στοιχείων :

- σε τεστ αλατονέφωσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με τα πρότυπα ISO 9227-AASS (Acid Acetic Salt Spray) ή ASTM G85-02 A2 για τουλάχιστον 700 ώρες.
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης/θερμοκρασίας θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο EN 15834§7.8 : 800 cycles, -20°C – 140°C, 0 – 45bars
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο UL1995 clause 62:250 000 cycles, 0–45bars
- σε τεστ κραδασμών ισοδύναμο με μεταφορά με φορτηγό σε απόσταση 7000km θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D4169 Truck II Level

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού.

Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -18°C μέχρι και +46°C (low ambient).

Ο συμπυκνωτής θα διαθέτει **2** ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απ ευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι κατηγορίας F και με προστασία IP55.

2.1.2.9 Ψυκτικό κύκλωμα

Το κύκλωμα της Α.Θ. θα διαθέτει δύο σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές, μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, **ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης**, αναμονή μέτρησης πίεσης σε κάθε γραμμή ψυκτικού ρευστού, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410a και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης.

2.1.2.10 Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης

Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης που περιλαμβάνει αντλία ελαίου ενσωματωμένη στον συμπιεστή, η οποία θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσω της μονάδας.

Θα έχει επίσης θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου ενσωματωμένο στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

2.1.2.11 Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος Ψύκτη

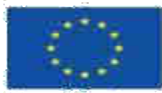
Ο ηλεκτρικός πίνακας του ψύκτη θα έχει βαθμό προστασίας IP54, θα είναι εργοστασιακά πλήρως συναρμολογημένος και καλωδιωμένος, με ορατή πόρτα και με ένδειξη λειτουργίας.

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

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

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

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς δυο δευτερεύοντα κυκλώματα :



- 230Volt μονοφασική παροχή για αντιπαγετική προστασία του εξατμιστή και το σύστημα αυτοματισμού
- 24Volt μονοφασική παροχή για το χειριστήριο

2.1.2.12 Πίνακας ελέγχου ψύκτη

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή θα γίνεται μέσω συστήματος ελέγχου, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και θα παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει :

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

Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί :

- Να παρέχει προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου
- Να περιορίζει την φόρτιση του ψύκτη σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας εισόδου νερού στον εξατμιστή
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των ανεμιστήρων, θέτοντας εκτός λειτουργίας κάποιους από αυτούς σε σχέση με την πίεση συμπύκνωσης
- Να προστατεύει τους συμπιεστές από απανωτές επανεκκινήσεις μέσω ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης επανεκκίνησης
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των συμπιεστών, εξισορροπώντας τις συνολικές ώρες λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων τους
- Να προστατεύει από αναστροφή ή/και απώλεια φάσεων
- Να διαθέτει ρυθμιζόμενο επιτρεπτό σημείο λειτουργίας σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Να έχει ενσωματωμένη σειριακή θύρα ψηφιακής επικοινωνίας τύπου RS485 ώστε να μπορεί να συνδεθεί με BMS
- Να έχει την δυνατότητα (σε περίπτωση μελλοντικής ανάγκης) να δεχτεί τις απαραίτητες πλακέτες ώστε να επικοινωνήσει ψηφιακά μέσω άλλων πρωτοκόλλων όπως ModBus, LonTalk και Bacnet.

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

Κατ ελάχιστον θα μπορεί να απεικονίζει :

- Την επιλεγμένη από τον χρήστη, επιθυμητή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον ψύκτη (chilled water setpoint)
- Τις τρέχουσες θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου νερού από τον ψύκτη
- Την τρέχουσα πίεση συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα πίεση αναρρόφησης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Την τρέχουσα θερμοκρασία συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία αναρρόφησης ανά κύκλωμα



Σε περιπτώσεις σφάλματος, θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα, όπως:

- Χαμηλή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού μέσου
- Απώλεια ροής νερού του εξατμιστή
- Εξωτερική εντολή διακοπής ανά κύκλωμα
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Αναστροφή, ασυμμετρία ή / και απώλεια φάσεων
- Αστοχία αισθητηρίου θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Κατάσταση λειτουργίας συμπιεστών (on/off)

2.1.2.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση του και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

2.1.2.14 Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητες τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,
- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2008 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,
- να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

2.1.2.15 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

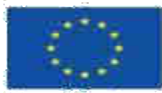
2.1.2.15.1 Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου BACnet™

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου BACnet™ MS/TP μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

2.1.2.15.2 Δυνατότητα εξωτερικών εισόδων/εξόδων επικοινωνίας

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται και να στέλνει σήματα από και προς κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη, όπως :

- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint)
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit)
- έξοδο αναλογικής φόρτισης (analog capacity output)



- προγραμματιζόμενα ρελέ με ξηρές επαφές (programmable relays)

2.1.2.15.3 Αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (Neoprene pads)

Ο ψύκτης θα παραδοθεί με αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (θα τοποθετηθούν από τον πελάτη) ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του με το έδαφος/βάση στήριξης του.

2.1.2.16 Ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα

Η αντλία θερμότητας θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα με τα εξής επί μέρους εξαρτήματα:

- Μονή αντλία, κανονικού μανομετρικού, εργοστασιακά εγκατεστημένης, καλωδιωμένης και δοκιμασμένης με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψή της.
- Ηλεκτρική τροφοδοσία από τον πίνακα ισχύος του ψύκτη
- Έλεγχος της κάθε αντλίας από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη
- Κέλυφος αντλίας από πολυαμίδιο, στροφείο από πολυπροπυλένιο, δυναμικά ζυγοσταθμισμένο. Ονομαστική πίεση λειτουργίας αντλίας 1MPa
- Δοχείο διαστολής με προρυθμισμένη πίεση.
- Διακόπτη ροής νερού
- Φίλτρο σίτας με δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων μεγαλύτερων από 1mm
- Ασφαλιστική βαλβίδα νερού,
- Ηλεκτρική αντίσταση για αντιπαγετική προστασία έως τους -18C
- Δοχείο αδρανείας 300 lit.

2.1.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Γ' ΟΡΟΦΟΥ.

2.1.3.1 Γενικά

Η παραγωγή κρύου/θερμού νερού κλιματισμού **Γ' ορόφου (εκπαίδευση)** θα γίνεται από μία ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ αντλία θερμότητας, ενδεικτικού τύπου **CXAX 052 SE LN** του οίκου Trane.

Ο ψύκτης θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R454B με GWP=467
- ενός ψυκτικού κυκλώματος,
- εφοδιασμένη με δύο σπειροειδούς τύπου (scroll) ανά ψυκτικό κύκλωμα.
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής,

και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, αερόψυκτο συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

2.1.3.2 Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός της Α.Θ., η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου της στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- 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

και θα φέρει σήμανση **CE**.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004.



Η Α.Θ. πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών δοκιμών, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R410a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

2.1.3.3 Ενεργειακή Απόδοση

Η Α.Θ. θα είναι κανονικής απόδοσης (standard efficiency), **EER >2,7**.

Θα πρέπει να έχει ψυκτική Ισχύ **135,66kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **7°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **12°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **35°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (EER) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **2,7KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SEER) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,70KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +5°C μέχρι και +46°C.

(Η Α.Θ. θα πρέπει να μπορεί να παράγει ψυχρό νερό θερμοκρασίας από +5.5C έως +18C.

Θα πρέπει να έχει θερμική Ισχύ **137,77kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **45°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **40°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **-3°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (COP) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **3,0KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SCOP) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,20KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -15°C μέχρι και +20°C.

2.1.3.4 Ακουστικά χαρακτηριστικά

Το επίπεδο της ακουστικής πίεσης σε απόσταση 10m (sound pressure level @ 10m) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των 52dBA, στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.3.5 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες πάχους 1.5mm, τοποθετημένες στον βαμμένο χαλύβδινο σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κλπ) θα είναι βαμμένες με βαφή προστασίας ανθεκτική σε τεστ αλατονέφωσης 1500 ωρών σύμφωνα με το πρότυπο ISO9227.

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

Για ισχύ μεγαλύτερη από 80 έως 160KW ο ψύκτης δεν θα πρέπει να καταλαμβάνει εμβαδό περισσότερο από 5.25m².



2.1.3.6 Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, του ιδίου οίκου με το υπόλοιπο ψυκτικό συγκρότημα, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις 2900RPM, 50Hz,
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης
- ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία ψυκτελαίου
- ενσωματωμένο υαλοδείκτη στάθμης λαδιού
- βαλβίδα πλήρωσης λαδιού

Κάθε συμπιεστής θα έχει ξεχωριστό εκκινήτη, του τύπου απ ευθείας εκκίνησης (direct on line) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

Ο κινητήρας θα έχει ανοχή στην τάση τροφοδοσίας του, της τάξης του $\pm 10\%$ από την αναγραφόμενη στην ταμπέλα του, και θα έχει προστασία υπερφόρτωσης εξαρτώμενη από την ένταση του ρεύματος και την εσωτερική του θερμοκρασία.

2.1.3.7 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (**brazed plate heat exchanger**), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα 316L, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 1MPa στην πλευρά του νερού.

Θα έχει μόνωση καταλλήλου πάχους από αφρώδες υλικό κλειστών κυψελών.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμοαντήρα ενεργοποιούμενου από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, οποτεδήποτε η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από +3C.

Θα 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 45kPa στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.3.8 Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες

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

Το κάθε στοιχείο θα αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού.

Η αντοχή των στοιχείων :

- σε τεστ αλατονέφωσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9227-AASS (Acid Acetic Salt Spray) ή ASTM G85-02 A2 για τουλάχιστον 700 ώρες.
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης/θερμοκρασίας θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο EN 15834§7.8 : 800 cycles, -20°C – 140°C, 0 – 45bars
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο UL1995 clause 62 : 250 000 cycles, 0 – 45bars
- σε τεστ κραδασμών ισοδύναμο με μεταφορά με φορτηγό σε απόσταση 7000km θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D4169 Truck II Level

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού.



Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -18°C μέχρι και +46°C (low ambient).

Ο συμπυκνωτής θα διαθέτει **4** ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απ ευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι κατηγορίας F και με προστασία IP55.

2.1.3.9 Ψυκτικό κύκλωμα

Το κύκλωμα της Α.Θ. θα διαθέτει δύο σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές, μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, **ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης**, αναμονή μέτρησης πίεσης σε κάθε γραμμή ψυκτικού ρευστού, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410a και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης.

2.1.3.10 Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης

Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης που περιλαμβάνει αντλία ελαίου ενσωματωμένη στον συμπιεστή, η οποία θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσω της μονάδας.

Θα έχει επίσης θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου ενσωματωμένο στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

2.1.3.11 Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος ψύκτη

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

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

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

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

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς δυο δευτερεύοντα κυκλώματα :

- 230Volt μονοφασική παροχή για αντιπαγετική προστασία του εξατμιστή και το σύστημα αυτοματισμού
- 24Volt μονοφασική παροχή για το χειριστήριο

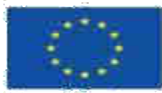
2.1.3.12 Πίνακας ελέγχου ψύκτη

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή θα γίνεται μέσω συστήματος ελέγχου, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και θα παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει :

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

Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί :



- Να παρέχει προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου
- Να περιορίζει την φόρτιση του ψύκτη σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας εισόδου νερού στον εξατμιστή
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των ανεμιστήρων, θέτοντας εκτός λειτουργίας κάποιους από αυτούς σε σχέση με την πίεση συμπύκνωσης
- Να προστατεύει τους συμπιεστές από απανωτές επανεκκινήσεις μέσω ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης επανεκκίνησης
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των συμπιεστών, εξισορροπώντας τις συνολικές ώρες λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων τους
- Να προστατεύει από αναστροφή ή/και απώλεια φάσεων
- Να διαθέτει ρυθμιζόμενο επιτρεπτό σημείο λειτουργίας σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Να έχει ενσωματωμένη σειριακή θύρα ψηφιακής επικοινωνίας τύπου RS485 ώστε να μπορεί να συνδεθεί με BMS
- Να έχει την δυνατότητα (σε περίπτωση μελλοντικής ανάγκης) να δεχτεί τις απαραίτητες πλακέτες ώστε να επικοινωνήσει ψηφιακά μέσω άλλων πρωτοκόλλων όπως ModBus, LonTalk και Bacnet.

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

Κατ ελάχιστον θα μπορεί να απεικονίζει :

- Την επιλεγμένη από τον χρήστη, επιθυμητή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον ψύκτη (chilled water setpoint)
- Τις τρέχουσες θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου νερού από τον ψύκτη
- Την τρέχουσα πίεση συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα πίεση αναρρόφησης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Την τρέχουσα θερμοκρασία συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία αναρρόφησης ανά κύκλωμα

Σε περιπτώσεις σφάλματος, θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα, όπως:

- Χαμηλή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού μέσου
- Απώλεια ροής νερού του εξατμιστή
- Εξωτερική εντολή διακοπής ανά κύκλωμα
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Αναστροφή, ασυμμετρία ή / και απώλεια φάσεων
- Αστοχία αισθητηρίου θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Κατάσταση λειτουργίας συμπιεστών (on/off)



2.1.3.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση του και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

2.1.3.14 Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητες τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,
- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2008 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,
- να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

2.1.3.15 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1.3.15.1 Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου BACnet™

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου BACnet™ MS/TP μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

2.1.3.15.2 Δυνατότητα εξωτερικών εισόδων/εξόδων επικοινωνίας

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται και να στέλνει σήματα από και προς κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη, όπως :

- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint)
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit)
- έξοδο αναλογικής φόρτισης (analog capacity output)
- προγραμματιζόμενα ρελέ με ξηρές επαφές (programmable relays)

2.1.3.15.3 Αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (Neoprene pads)

Ο ψύκτης θα παραδοθεί με αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (θα τοποθετηθούν από τον πελάτη) ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του με το έδαφος/βάση στήριξης του.

2.1.3.15.4 Ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα

Η αντλία θερμότητας θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα με τα εξής επί μέρους εξαρτήματα:

- Μονή αντλία, κανονικού μανομετρικού, εργοστασιακά εγκατεστημένης, καλωδιωμένης και δοκιμασμένης με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψη της.
- Ηλεκτρική τροφοδοσία από τον πίνακα ισχύος του ψύκτη
- Έλεγχος της κάθε αντλίας από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη



- Κέλυφος αντλίας από πολυαμίδιο, στροφέιο από πολυπροπυλένιο, δυναμικά ζυγοσταθμισμένο. Ονομαστική πίεση λειτουργίας αντλίας 1MPa
- Δοχείο διαστολής με προρυθμισμένη πίεση.
- Διακόπτη ροής νερού
- Φίλτρο σίτας με δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων μεγαλύτερων από 1mm
- Ασφαλιστική βαλβίδα νερού,
- Ηλεκτρική αντίσταση για αντιπαγετική προστασία έως τους -18C
- Δοχείο αδρανείας 300 lit

2.1.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Δ' ΟΡΟΦΟΥ.

2.1.4.1 Γενικά

Η παραγωγή κρύου/θερμού νερού κλιματισμού **Δ' ορόφου (εκπαίδευση)** θα γίνεται από μία ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ αντλία θερμότητας, ενδεικτικού τύπου **CXAX 046 SE LN** του οίκου Trane.

Ο ψύκτης θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R454B με GWP=467
- ενός ψυκτικού κυκλώματος,
- εφοδιασμένη με δύο σπειροειδούς τύπου (scroll) ανά ψυκτικό κύκλωμα.
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής,

και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, αερόψυκτο συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

2.1.4.2 Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός της Α.Θ., η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου της στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- 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

και θα φέρει σήμανση **CE**.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004.

Η Α.Θ. πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών δοκιμών, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R410a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

2.1.4.3 Ενεργειακή Απόδοση

Η Α.Θ. θα είναι κανονικής απόδοσης (standard efficiency), **EER >2,7**.

Θα πρέπει να έχει ψυκτική Ισχύ **120,9kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **7°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **12°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **35°C**



Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (EER) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **2,7KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SEER) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,70KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +5°C μέχρι και +46°C.

(Η Α.Θ. θα πρέπει να μπορεί να παράγει ψυχρό νερό θερμοκρασίας από +5.5C έως +18C.

Θα πρέπει να έχει θερμική Ισχύ **124,6kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **45°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **40°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **-3°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (COP) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **3,0KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SCOP) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,20KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -15°C μέχρι και +20°C.

2.1.4.4 Ακουστικά χαρακτηριστικά

Το επίπεδο της ακουστικής πίεσης σε απόσταση 10m (sound pressure level @ 10m) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των 52dBA, στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.4.5 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες πάχους 1.5mm, τοποθετημένες στον βαμμένο χαλύβδινο σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κλπ) θα είναι βαμμένες με βαφή προστασίας ανθεκτική σε τεστ αλατονέφωσης 1500 ωρών σύμφωνα με το πρότυπο ISO9227.

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

Για ισχύ μεγαλύτερη από 80 έως 160KW ο ψύκτης δεν θα πρέπει να καταλαμβάνει εμβαδό περισσότερο από 5.25m².

2.1.4.6 Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, του ιδίου οίκου με το υπόλοιπο ψυκτικό συγκρότημα, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις 2900RPM, 50Hz,
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης
- ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία ψυκτελαίου
- ενσωματωμένο υαλοδείκτη στάθμης λαδιού
- βαλβίδα πλήρωσης λαδιού

Κάθε συμπιεστής θα έχει ξεχωριστό εκκινητή, του τύπου απ ευθείας εκκίνησης (direct on line) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.



Ο κινητήρας θα έχει ανοχή στην τάση τροφοδοσίας του, της τάξης του $\pm 10\%$ από την αναγραφόμενη στην ταμπέλα του, και θα έχει προστασία υπερφόρτωσης εξαρτώμενη από την ένταση του ρεύματος και την εσωτερική του θερμοκρασία.

2.1.4.7 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη» (**brazed plate heat exchanger**), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξειδωτού χάλυβα 316L, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 1MPa στην πλευρά του νερού.

Θα έχει μόνωση καταλλήλου πάχους από αφρώδες υλικό κλειστών κυψελών.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμοαντήρα ενεργοποιούμενου από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, οποτεδήποτε η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από +3C.

Θα 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 45kPa στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.4.8 Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες

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

Το κάθε στοιχείο θα αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού.

Η αντοχή των στοιχείων :

- σε τεστ αλατονέφωσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με τα πρότυπα ISO 9227-AASS (Acid Acetic Salt Spray) ή ASTM G85-02 A2 για τουλάχιστον 700 ώρες.
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης/θερμοκρασίας θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο EN 15834§7.8 : 800 cycles, -20°C – 140°C, 0 – 45bars
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο UL1995 clause 62 : 250 000 cycles, 0 – 45bars
- σε τεστ κραδασμών ισοδύναμο με μεταφορά με φορτηγό σε απόσταση 7000km θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D4169 Truck II Level

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού.

Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -18°C μέχρι και +46°C (low ambient).

Ο συμπυκνωτής θα διαθέτει **4** ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απ ευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι κατηγορίας F και με προστασία IP55.

2.1.4.9 Ψυκτικό κύκλωμα

Το κύκλωμα της Α.Θ. θα διαθέτει δύο σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές, μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρανσης υγρού, **ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης**,



αναμονή μέτρησης πίεσης σε κάθε γραμμή ψυκτικού ρευστού, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410a και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσοστάτη υψηλής πίεσης.

2.1.4.10 Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης

Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης που περιλαμβάνει αντλία ελαίου ενσωματωμένη στον συμπιεστή, η οποία θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσω της μονάδας.

Θα έχει επίσης θερμαντήρα στροφαλοθαλάμου ενσωματωμένο στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

2.1.4.11 Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος Ψύκτη

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

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

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

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

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς δυο δευτερεύοντα κυκλώματα :

- 230Volt μονοφασική παροχή για αντιπαγετική προστασία του εξατμιστή και το σύστημα αυτοματισμού
- 24Volt μονοφασική παροχή για το χειριστήριο

2.1.4.12 Πίνακας ελέγχου ψύκτη

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή θα γίνεται μέσω συστήματος ελέγχου, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και θα παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει :

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

Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί :

- Να παρέχει προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου
- Να περιορίζει την φόρτιση του ψύκτη σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας εισόδου νερού στον εξατμιστή
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των ανεμιστήρων, θέτοντας εκτός λειτουργίας κάποιους από αυτούς σε σχέση με την πίεση συμπύκνωσης
- Να προστατεύει τους συμπιεστές από απανωτές επανεκκινήσεις μέσω ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης επανεκκίνησης
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των συμπιεστών, εξισορροπώντας τις συνολικές ώρες λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων τους
- Να προστατεύει από αναστροφή ή/και απώλεια φάσεων



- Να διαθέτει ρυθμιζόμενο επιτρεπτό σημείο λειτουργίας σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Να έχει ενσωματωμένη σειριακή θύρα ψηφιακής επικοινωνίας τύπου RS485 ώστε να μπορεί να συνδεθεί με BMS
- Να έχει την δυνατότητα (σε περίπτωση μελλοντικής ανάγκης) να δεχτεί τις απαραίτητες πλακέτες ώστε να επικοινωνήσει ψηφιακά μέσω άλλων πρωτοκόλλων όπως ModBus, LonTalk και Bacnet.

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

Κατ ελάχιστον θα μπορεί να απεικονίζει :

- Την επιλεγμένη από τον χρήστη, επιθυμητή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον ψύκτη (chilled water setpoint)
- Τις τρέχουσες θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου νερού από τον ψύκτη
- Την τρέχουσα πίεση συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα πίεση αναρρόφησης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Την τρέχουσα θερμοκρασία συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία αναρρόφησης ανά κύκλωμα

Σε περιπτώσεις σφάλματος, θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα, όπως:

- Χαμηλή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού μέσου
- Απώλεια ροής νερού του εξατμιστή
- Εξωτερική εντολή διακοπής ανά κύκλωμα
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Αναστροφή, ασυμμετρία ή / και απώλεια φάσεων
- Αστοχία αισθητηρίου θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Κατάσταση λειτουργίας συμπιεστών (on/off)

2.1.4.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση του και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

2.1.4.14 Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητές τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες



προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,

- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2008 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,
- να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

2.1.4.15 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1.4.15.1 Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου BACnet™

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου BACnet™ MS/TP μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

2.1.4.15.2 Δυνατότητα εξωτερικών εισόδων/εξόδων επικοινωνίας

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται και να στέλνει σήματα από και προς κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη, όπως :

- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint)
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit)
- έξοδο αναλογικής φόρτισης (analog capacity output)
- προγραμματιζόμενα ρελέ με ξηρές επαφές (programmable relays)

2.1.4.15.3 Αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (Neoprene pads)

Ο ψύκτης θα παραδοθεί με αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (θα τοποθετηθούν από τον πελάτη) ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του με το έδαφος/βάση στήριξης του.

2.1.4.15.4 Ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα

Η αντλία θερμότητας θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα με τα εξής επί μέρους εξαρτήματα:

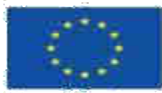
- Μονή αντλία, κανονικού μανομετρικού, εργοστασιακά εγκατεστημένης, καλωδιωμένης και δοκιμασμένης με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψή της.
- Ηλεκτρική τροφοδοσία από τον πίνακα ισχύος του ψύκτη
- Έλεγχος της κάθε αντλίας από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη
- Κέλυφος αντλίας από πολυαμίδιο, στροφέιο από πολυπροπυλένιο, δυναμικά ζυγοσταθμισμένο. Ονομαστική πίεση λειτουργίας αντλίας 1MPa
- Δοχείο διαστολής με προρυθμισμένη πίεση.
- Διακόπτη ροής νερού
- Φίλτρο σίτας με δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων μεγαλύτερων από 1mm
- Ασφαλιστική βαλβίδα νερού,
- Ηλεκτρική αντίσταση για αντιπαγετική προστασία έως τους -18C
- Δοχείο αδρανείας 300 lit

2.1.5 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΩΝ.

2.1.5.1 Γενικά

Η παραγωγή κρύου/θερμού νερού κλιματισμού **των 2 κλιμακοστασίων** θα γίνεται από μία ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ αντλία θερμότητας, ενδεικτικού τύπου **CXAX 020 SE LN** του οίκου Trane.

Ο ψύκτης θα είναι:



- με ψυκτικό μέσο R454B με GWP=467
- ενός ψυκτικού κυκλώματος,
- εφοδιασμένη με δύο σπειροειδούς τύπου (scroll) ανά ψυκτικό κύκλωμα.
- πλήρως συναρμολογημένη (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής,

και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, αερόψυκτο συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

2.1.5.2 Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός της Α.Θ., η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου της στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- 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

και θα φέρει σήμανση CE.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα φέρει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2008 και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2004.

Η Α.Θ. πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών δοκιμών, υπό συνθήκες φορτίου και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R410a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

2.1.5.3 Ενεργειακή Απόδοση

Η Α.Θ. θα είναι κανονικής απόδοσης (standard efficiency), **EER >2,7**.

Θα πρέπει να έχει ψυκτική Ισχύ **54,57kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **7°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **12°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **35°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (EER) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **2,5KW/KW**.

Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SEER) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,70KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από +5°C μέχρι και +46°C.

(Η Α.Θ. θα πρέπει να μπορεί να παράγει ψυχρό νερό θερμοκρασίας από +5.5C έως +18C.

Θα πρέπει να έχει θερμική Ισχύ **53,51kW** κατ ελάχιστον, όταν λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες :

- Θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή **45°C**
- Θερμοκρασία εισόδου νερού στον εξατμιστή **40°C**
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος **-3°C**

Στις ανωτέρω συνθήκες θα πρέπει ο βαθμός απόδοσής της (COP) να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από **3,0KW/KW**.



Επίσης θα πρέπει να έχει Εποχικό βαθμό Απόδοσης (SCOP) σε συνθήκες EUROVENT ίσο ή μεγαλύτερο από **3,20KW/KW**.

Η Α.Θ. θα είναι σε θέση να λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -15°C μέχρι και +20°C.

2.1.5.4 Ακουστικά χαρακτηριστικά

Το επίπεδο της ακουστικής πίεσης σε απόσταση 10m (sound pressure level @ 10m) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των **52dBA**, στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.

2.1.5.5 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το κέλυφος του ψύκτη και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι από γαλβανισμένες λαμαρίνες πάχους 1.5mm, τοποθετημένες στον βαμμένο χαλύβδινο σκελετό.

Οι εκτεθειμένες χαλύβδινες επιφάνειες (πίνακες, σκελετός, λαμαρίνες κλπ) θα είναι βαμμένες με βαφή προστασίας ανθεκτική σε τεστ αλατονέφωσης 1500 ωρών σύμφωνα με το πρότυπο ISO9227.

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

Για ισχύ μέχρι 60 ο ψύκτης δεν θα πρέπει να καταλαμβάνει εμβαδό περισσότερο από 3.00m².

2.1.5.6 Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι σπειροειδούς τύπου (scroll), ερμητικοί, του ίδιου οίκου με το υπόλοιπο ψυκτικό συγκρότημα, με:

- απευθείας σύνδεση με τον κινητήρα τους, στις 2900RPM, 50Hz,
- κινητήρα ψυχόμενο με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης
- ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία ψυκτελαίου
- ενσωματωμένο υαλοδείκτη στάθμης λαδιού
- βαλβίδα πλήρωσης λαδιού

Κάθε συμπιεστής θα έχει ξεχωριστό εκκινητή, του τύπου απ ευθείας εκκίνησης (direct on line) εργοστασιακά τοποθετημένο, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο.

Ο κινητήρας θα έχει ανοχή στην τάση τροφοδοσίας του, της τάξης του $\pm 10\%$ από την αναγραφόμενη στην ταμπέλα του, και θα έχει προστασία υπερφόρτωσης εξαρτώμενη από την ένταση του ρεύματος και την εσωτερική του θερμοκρασία.

2.1.5.7 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι του τύπου «**συγκολλητού πλακοειδούς εναλλάκτη**» (**brazed plate heat exchanger**), κατασκευασμένος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα 316L, που συγκολλούνται μεταξύ τους μέσω χαλκού, κατάλληλος για ομαλή και αποδοτική λειτουργία με το ψυκτικό ρευστό.

Θα έχει σχεδιαστεί για πίεση λειτουργίας έως 1MPa στην πλευρά του νερού.

Θα έχει μόνωση καταλλήλου πάχους από αφρώδες υλικό κλειστών κυψελών.

Θα προστατεύεται από παγετό μέσω θερμοαντήρα ενεργοποιούμενου από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, οποτεδήποτε η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από +3C.

Θα 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 45kPa στις συνθήκες λειτουργίας που αναφέρονται στην παράγραφο της ενεργειακής απόδοσης.



2.1.5.8 Συμπυκνωτής και ανεμιστήρες

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

Το κάθε στοιχείο θα αποτελείται από την πεπλατυσμένη σωλήνα με τα microchannels, τα πτερύγια μεταξύ των πεπλατυσμένων σωλήνων και τους συλλέκτες του ψυκτικού ρευστού.

Η αντοχή των στοιχείων :

- σε τεστ αλατονέφωσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με τα πρότυπα ISO 9227-AASS (Acid Acetic Salt Spray) ή ASTM G85-02 A2 για τουλάχιστον 700 ώρες.
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης/θερμοκρασίας θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο EN 15834§7.8 : 800 cycles, -20°C – 140°C, 0 – 45bars
- σε τεστ κόπωσης λόγω πίεσης θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνες με το πρότυπο UL1995 clause 62:250 000 cycles, 0–45bars
- σε τεστ κραδασμών ισοδύναμο με μεταφορά με φορτηγό σε απόσταση 7000km θα έχει πιστοποιηθεί σε δοκιμασίες σύμφωνα με το πρότυπο ASTM D4169 Truck II Level

Τα στοιχεία του αερόψυκτου συμπυκνωτή θα πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται με νερό υπό πίεση.

Κάθε στοιχείο θα συμπεριλαμβάνει ένα κύκλωμα υπόψυξης του ψυκτικού ρευστού.

Ο συμπυκνωτής θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -18°C μέχρι και +46°C (low ambient).

Ο συμπυκνωτής θα διαθέτει **2** ανεμιστήρες.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι αξονικοί, για κατακόρυφη ροή αέρα, απ ευθείας συνδεδεμένοι στους κινητήρες τους, με κατάλληλου προφίλ πτερύγια, δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

Οι κινητήρες των ανεμιστήρων θα είναι με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) μόνιμης λίπανσης, και εξωτερική προστασία υπερφόρτωσης.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή θα είναι κατηγορίας F και με προστασία IP55.

2.1.5.9 Ψυκτικό κύκλωμα

Το κύκλωμα της Α.Θ. θα διαθέτει δύο σπειροειδείς (scroll) συμπιεστές, μορφοτροπείς (transducers) υψηλής και χαμηλής πίεσης, μόνιμο φίλτρο αφύγρυνσης υγρού, **ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης**, αναμονή μέτρησης πίεσης σε κάθε γραμμή ψυκτικού ρευστού, πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου R410a και ψυκτελαίου τύπου POE (polyester oil) και πρεσοστατή υψηλής πίεσης.

2.1.5.10 Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης

Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης που περιλαμβάνει αντλία ελαίου ενσωματωμένη στον συμπιεστή, η οποία θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσω της μονάδας.

Θα έχει επίσης θερμοαντήρα στροφαλοθαλάμου ενσωματωμένο στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

2.1.5.11 Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος Ψύκτη

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

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

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



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

Ένας εργοστασιακά εγκατεστημένος και καλωδιωμένος μετασχηματιστής αυτοματισμού θα παρέχει την κατάλληλη τάση προς δυο δευτερεύοντα κυκλώματα :

- 230Volt μονοφασική παροχή για αντιπαγετική προστασία του εξατμιστή και το σύστημα αυτοματισμού
- 24Volt μονοφασική παροχή για το χειριστήριο

2.1.5.12 Πίνακας ελέγχου ψύκτη

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή θα γίνεται μέσω συστήματος ελέγχου, εργοστασιακά εγκατεστημένου, καλωδιωμένου και δοκιμασμένου, που θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή, και θα παρακολουθεί τις θερμοκρασίες του νερού και του ψυκτικού μέσου καθώς και τις πιέσεις του τελευταίου.

Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει :

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

Επιπλέον θα πρέπει να μπορεί :

- Να παρέχει προστασία έναντι υψηλής και χαμηλής πίεσης ψυκτικού μέσου
- Να περιορίζει την φόρτιση του ψύκτη σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας εισόδου νερού στον εξατμιστή
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των ανεμιστήρων, θέτοντας εκτός λειτουργίας κάποιους από αυτούς σε σχέση με την πίεση συμπύκνωσης
- Να προστατεύει τους συμπιεστές από απανωτές επανεκκινήσεις μέσω ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης επανεκκίνησης
- Να ελέγχει την αλληλουχία λειτουργίας των συμπιεστών, εξισορροπώντας τις συνολικές ώρες λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων τους
- Να προστατεύει από αναστροφή ή/και απώλεια φάσεων
- Να διαθέτει ρυθμιζόμενο επιτρεπτό σημείο λειτουργίας σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Να έχει ενσωματωμένη σειριακή θύρα ψηφιακής επικοινωνίας τύπου RS485 ώστε να μπορεί να συνδεθεί με BMS
- Να έχει την δυνατότητα (σε περίπτωση μελλοντικής ανάγκης) να δεχτεί τις απαραίτητες πλακέτες ώστε να επικοινωνήσει ψηφιακά μέσω άλλων πρωτοκόλλων όπως ModBus, LonTalk και Bacnet.

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

Κατ ελάχιστον θα μπορεί να απεικονίζει :

- Την επιλεγμένη από τον χρήστη, επιθυμητή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον ψύκτη (chilled water setpoint)
- Τις τρέχουσες θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου νερού από τον ψύκτη
- Την τρέχουσα πίεση συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα πίεση αναρρόφησης ανά κύκλωμα



- Την τρέχουσα θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Την τρέχουσα θερμοκρασία συμπύκνωσης ανά κύκλωμα
- Την τρέχουσα θερμοκρασία αναρρόφησης ανά κύκλωμα

Σε περιπτώσεις σφάλματος, θα πραγματοποιεί διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα, όπως:

- Χαμηλή θερμοκρασία εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού μέσου
- Απώλεια ροής νερού του εξατμιστή
- Εξωτερική εντολή διακοπής ανά κύκλωμα
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Αναστροφή, ασυμμετρία ή / και απώλεια φάσεων
- Αστοχία αισθητηρίου θερμοκρασίας εξόδου νερού από τον εξατμιστή
- Κατάσταση λειτουργίας συμπιεστών (on/off)

2.1.5.13 Εγγύηση καλής λειτουργίας

Ο χρόνος εγγύησης του ψύκτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση του και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

2.1.5.14 Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του ψύκτη σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία του ψύκτη,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει υπηρεσία υποστήριξης, τον αριθμό των τεχνικών που την απαρτίζουν και τις ειδικότητες τους, ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με τον ψύκτη,
- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO9001:2008 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού όπως ο ψύκτης,
- να υποβάλλει δεσμευτική προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος έκτακτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών του ψύκτη, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια του.

2.1.5.15 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1.5.15.1 Ικανότητα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου BACnet™

Ο ψύκτης θα περιλαμβάνει την εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου μέσω πρωτοκόλλου BACnet™ MS/TP μέσω ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

2.1.5.15.2 Δυνατότητα εξωτερικών εισόδων/εξόδων επικοινωνίας

Το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα να δέχεται και να στέλνει σήματα από και προς κεντρικό σύστημα ελέγχου του χρήστη, όπως :



- εξωτερικό σήμα ορισμού θερμοκρασιακού σημείου λειτουργίας ψυχρού νερού (External chilled water setpoint)
- εξωτερικό σήμα περιορισμού φόρτισης ψύκτη (external demand limit)
- έξοδο αναλογικής φόρτισης (analog capacity output)
- προγραμματιζόμενα ρελέ με ξηρές επαφές (programmable relays)

2.1.5.15.3 Αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (Neoprene pads)

Ο ψύκτης θα παραδοθεί με αντικραδασμικές λωρίδες Νεοπρενίου (θα τοποθετηθούν από τον πελάτη) ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του με το έδαφος/βάση στήριξης του.

2.1.5.15.4 Ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα

Η αντλία θερμότητας θα περιλαμβάνει ενσωματωμένο υδραυλικό συγκρότημα με τα εξής επί μέρους εξαρτήματα:

- Μονή αντλία, κανονικού μανομετρικού, εργοστασιακά εγκατεστημένης, καλωδιωμένης και δοκιμασμένης με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψή της.
- Ηλεκτρική τροφοδοσία από τον πίνακα ισχύος του ψύκτη
- Έλεγχος της κάθε αντλίας από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη
- Κέλυφος αντλίας από πολυαμίδιο, στροφέιο από πολυπροπυλένιο, δυναμικά ζυγοσταθμισμένο. Ονομαστική πίεση λειτουργίας αντλίας 1MPa
- Δοχείο διαστολής με προρυθμισμένη πίεση.
- Διακόπτη ροής νερού
- Φίλτρο σίτας με δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων μεγαλύτερων από 1mm
- Ασφαλιστική βαλβίδα νερού,
- Ηλεκτρική αντίσταση για αντιπαγετική προστασία έως τους -18C
- Δοχείο αδρανείας 300 lit.

2.1.6 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ.

2.1.6.1 Περιγραφή της μονάδας και τεχνικές προδιαγραφές

Στα 3 καταστήματα του κτηρίου, στο ισόγειο, θα τοποθετηθούν αντλίες θερμότητας ενδεικτικού τύπου **ενδεικτικού τύπου Picco R32 TRANE** σχεδιάστηκαν για οικιακές και εμπορικές εφαρμογές. Είναι εξαιρετικά ευέλικτες και έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία παραγωγής ψυχρού/ζεστού νερού ψύξης/θέρμανσης χώρων και για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης σε θερμοκρασία 60 °C. Η χρήση του ελεγχόμενου από INVERTER συμπιεστή, σε συνδυασμό με ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης, αντλία και ανεμιστήρα μεταβλητών στροφών βελτιστοποιεί την κατανάλωση και τη λειτουργία.

ΟΡΟΦΟΣ	ΧΡΗΣΗ	ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	SCOP	SEER
		KW	KW	m3/h	ΤΥΠΟΣ	KW	KW		
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 1	4,1	10,18		Picco 12T	8,5	11,5	3,36	3,97
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 2	4,25	10,74		Picco 12T	8,5	11,5	3,36	3,97
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ 3	4,1	10,18		Picco 12T	8,5	11,5	3,36	3,97

2.1.6.2 Πλαίσιο

Όλες οι μονάδες της σειράς κατασκευάζονται από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα βαμμένη με σκόνη πολυουρεθάνης σε κλίβανο στους 180°C για να εξασφαλίζεται η καλύτερη αντοχή στις καιρικές συνθήκες. Το πλαίσιο είναι αυτοφερόμενο με αφαιρούμενα πάνελ για ευκολότερη επιθεώρηση και συντήρηση των εσωτερικών εξαρτημάτων.

Όλες οι βίδες και τα πριτσίνια είναι από γαλβανισμένο χάλυβα κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.



2.1.6.3 Συμπιεστές

Δίδυμοι περιστροφικοί ερμητικοί συμπιεστές συνεχούς ρεύματος ελεγχόμενοι από μετατροπέα, ειδικά σχεδιασμένοι για να λειτουργούν με R32, εξοπλισμένοι με θερμική προστασία και τοποθετημένοι σε ελαστικούς αποσβεστήρες κραδασμών.

Οι συμπιεστές είναι εγκατεστημένοι σε διαμέρισμα χωρισμένο από τη ροή του αέρα για τη μείωση του θορύβου. Είναι επίσης εξοπλισμένοι με θερμαντήρα στροφαλοθάλαμου για να την αποφυγή της αραίωσης του λαδιού που θα μπορούσε να προκαλέσει την εμπλοκή του συμπιεστή. Αυτό ενεργοποιείται εάν ο συμπιεστής παραμείνει εκτός λειτουργίας για τουλάχιστον 30 λεπτά με μια εκκένωση και θερμοκρασία χαμηλότερη από 20°C (με υστέρηση 2,0°C). Ο θερμαντήρας στροφαλοθάλαμου απενεργοποιείται όταν ο συμπιεστής εκκινεί ξανά, καθώς λειτουργεί μόνο όταν ο συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος. Ο θερμαντήρας λειτουργεί επίσης με τη μονάδα απενεργοποιημένη για την αποφυγή προβλημάτων επανέναυσης. Συνιστάται ωστόσο να τροφοδοτείτε τη μονάδα με ρεύμα και να τη θέσετε σε κατάσταση αναμονής τουλάχιστον 12 ώρες πριν τη θέσετε σε λειτουργία, σε περίπτωση που το σύστημα τεθεί εντελώς εκτός λειτουργίας. Η θερμοκρασία του δοχείου λαδιού πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 °C υψηλότερη από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Οι συμπιεστές μπορούν να επιθεωρηθούν αφαιρώντας τα πλευρικά και μπροστινά πάνελ της μονάδας, ώστε να μπορούν να συντηρηθούν ακόμη και με τις μονάδες σε λειτουργία.

2.1.6.4 Συμπυκνωτές

Οι εναλλάκτες θερμότητας αέρα είναι κατασκευασμένοι από χάλκινους σωλήνες και πτερύγια αλουμινίου. Οι σωλήνες διανοίγονται μηχανικά σε πτερύγια αλουμινίου για να αυξηθεί ο συντελεστής θερμικής συναλλαγής. Το σχήμα αυτών των εναλλακτών επιτρέπει χαμηλές απώλειες πίεσης στην πλευρά του αέρα και επομένως οι ανεμιστήρες μπορούν να λειτουργούν με χαμηλή ταχύτητα (μείωση του θορύβου της μονάδας). Τα στοιχεία είναι επεξεργασμένα με "GOLD FIN" για να εξασφαλίζουν μεγαλύτερη αντοχή στην διάβρωση. Επιπλέον, η επεξεργασία αυξάνει την υδρόφιλη ικανότητα και την απόδοση σε σύγκριση με ένα στοιχείο με απλά πτερύγια αλουμινίου.

2.1.6.5 Εξατμιστές

Οι εξατμιστές είναι τύπου συγκολλημένων πλακών, κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, μονωμένοι στο εργοστάσιο με υλικό κλειστών κυψελών. Μπορούν να εξοπλιστούν με ηλεκτρικό θερμαντήρα αντιπαγετικής προστασίας (προαιρετικό εξάρτημα KA). Κάθε εξατμιστής προστατεύεται από έναν αισθητήρα θερμοκρασίας που χρησιμοποιείται ως αντιπαγετική προστασία, ο οποίος, ακόμη και με τη μονάδα απενεργοποιημένη, διακόπτει τον κυκλοφορητή εάν πληρούνται οι συνθήκες που έχουν οριστεί στον ελεγκτή.

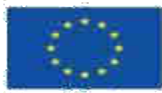
2.1.6.6 Ανεμιστήρας

Οι ανεμιστήρες είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό, αξονικού τύπου με αεροδυναμικά πτερύγια. Είναι όλοι τους στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι και παραδίδονται πλήρεις με προστατευτικό πλέγμα σύμφωνα με το πρότυπο IEC EN 60335-2-80 (ασφάλεια οικιακών και παρόμοιων ηλεκτρικών συσκευών). Οι ανεμιστήρες εγκαθίστανται στη μονάδα με λαστιχένιους αποσβεστήρες κραδασμών που εφαρμόζονται μεταξύ τους για τη μείωση του θορύβου. Χρησιμοποιούνται μόνο 8πολικό διαμορφούμενοι ηλεκτροκινητήρες χωρίς ψήκτες (200/1000 στροφές ανά λεπτό).

Οι κινητήρες είναι απευθείας συνδεδεμένοι και εξοπλισμένοι με ενσωματωμένη θερμική προστασία. Όλοι οι κινητήρες διαθέτουν βαθμό προστασίας IP 44.

2.1.6.7 Ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα

Η ρύθμιση της ταχύτητας, μέσω του μικροεπεξεργαστή, είναι απαραίτητη για τη βελτιστοποίηση της εξατμίσης/πίεσης συμπύκνωσης σε θερινή/χειμερινή λειτουργία για τη σωστή λειτουργία της μονάδας.



2.1.6.8 Κύκλωμα ψύξης

Το κύκλωμα ψύξης είναι κατασκευασμένο με εξαρτήματα κορυφαίων διεθνών εταιρειών και σύμφωνα με το πρότυπο UNI EN 13134 σχετικά με τη συγκόλληση και τις διαδικασίες συγκόλλησης. Το ψυκτικό μέσο είναι το νέο οικολογικό αέριο R32. Η βασική έκδοση του κυκλώματος ψύξης περιλαμβάνει: βαλβίδα αντιστροφής κύκλου 4 κατευθύνσεων, ηλεκτρονική βαλβίδα διαστολής, διαχωριστή υγρών, βαλβίδες επιθεώρησης συντήρησης και ελέγχου, διάταξη ασφαλείας (διακόπτης υψηλής πίεσης), μετατροπείς πίεσης για την προσεκτική ρύθμιση της πίεσης εξάτμισης και συμπύκνωσης, φίλτρα για την αποφυγή αποφράξεων στη βαλβίδα θερμικής διαστολής.

2.1.6.9 Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα. Η πρόσβαση στον ηλεκτρικό πίνακα γίνεται αφαιρώντας το κάλυμμα της μονάδας χρησιμοποιώντας ένα ειδικό εργαλείο. Ο ηλεκτρικός πίνακας διαθέτει βαθμό προστασίας IP24. Ο πίνακας παρέχεται επίσης με μπλοκ ακροδεκτών με επαφές χωρίς τάση για απομακρυσμένη ενεργοποίηση-απενεργοποίηση, εναλλαγή θερινής/χειμερινής λειτουργίας, βοηθητικό θερμαντήρα, αισθητήρα ζεστού νερού χρήσης, διαχείριση εξωτερικής βαλβίδας 3 δρόμων και επαφές για τον πίνακα τηλεχειρισμού και για τη διαχείριση του ρυθμιστικού σημείου διπλής λειτουργίας.

2.1.6.10 Σύστημα ελέγχου

Όλες οι μονάδες Ricco R32 είναι εξοπλισμένες με μικροεπεξεργαστή με λογική ελέγχου της υπερθέρμανσης μέσω ηλεκτρονικής θερμοστατικής βαλβίδας που διαχειρίζεται σύμφωνα με τα σήματα που αποστέλλονται από τους μετατροπείς πίεσης. Η CPU ελέγχει επίσης τις ακόλουθες λειτουργίες: έλεγχος θερμοκρασίας νερού, αντιπαγετική προστασία, χρονισμός συμπιεστή, επαναφορά συναγερμού, διαχείριση συναγερμών και λυχνίες LED λειτουργίας. Το σύστημα ελέγχου, σε συνδυασμό με την τεχνολογία INVERTER και τους ενσωματωμένους αισθητήρες, παρακολουθεί και προσαρμόζει άμεσα και συνεχώς την απόδοση του συμπιεστή inverter, του κυκλοφορητή και του ανεμιστήρα (2 ανεμιστήρες στα μοντέλα 14,14T,16,SL16,16T,SL16T και 18T).

2.1.6.11 Διατάξεις ελέγχου και προστασίας

Όλες οι μονάδες παρέχονται στάνταρ με τις ακόλουθες διατάξεις ελέγχου και προστασίας:

- αισθητήρας θερμοκρασίας νερού επιστροφής, εγκατεστημένος στην επιστροφή νερού από την εγκατάσταση.
- αισθητήρα λειτουργίας και αντιπαγετικής προστασίας, εγκατεστημένο στον αγωγό παροχής νερού προς την εγκατάσταση,
- μετατροπέα υψηλής πίεσης,
- μετατροπέα χαμηλής πίεσης,
- αισθητήρες θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου από τον συμπιεστή,
- θερμική προστασία συμπιεστή,
- θερμική προστασία ανεμιστήρα,
- ροή νερού από την πλευρά του νερού που προστατεύει τον εξατμιστή,
- διακόπτης πίεσης HP.

2.1.6.12 Κύκλωμα νερού.

Οι Α.Θ. Ricco R32 παρέχονται με ενσωματωμένο κύκλωμα νερού το οποίο περιλαμβάνει: αναλογικό κυκλοφορητή με κινητήρα EC (EEI≤0,23 για τα μεγέθη 14 και 16, SL16 EEI≤0,20 για τα μεγέθη 06A, 08A, SL08A, 10 και 12, SL12), κατάλληλος για τη χρήση ψυχρού νερού και ελέγχεται απευθείας από τον ελεγκτή του μηχανήματος, πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας, διακόπτης ροής, βαλβίδα ασφαλείας (6 bar) για σύνδεση με σύστημα συλλογής και χειροκίνητη βαλβίδα εξαερισμού.

2.2 ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Θα γίνει αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών ψευδοροφής με νέα φωτιστικά LED, εσωτερικού χώρου, ψευδοροφής, χρώματος λευκό, διαμέτρου 215mm, IP44, με λαμπτήρα led ονομαστικής ισχύος 24W, φωτεινής ροής μεγαλύτερης από 2400 lm.

Θα τοποθετηθούν Φωτιστικό LED, εσωτερικού χώρου, με ειδική βάση για επίτοιχη στήριξη, λευκό, διαμέτρου 215mm, IP44, με λαμπτήρα led ονομαστικής ισχύος 24W, φωτεινής ροής μεγαλύτερης από 2400 lm.

Θα γίνει αντικατάσταση των λαμπτήρων των κρεμαστών φωτιστικών οροφής στον Α', Β' και Γ' όροφο, και διάφορων απλικών με λαμπτήρα LED VALUE CLASSIC P 4.9W E14 4000K 470LM CRI≥80 LEDVANCE 308,88.

Θα γίνει αντικατάσταση του λαμπτήρα στα σποτ ψευδοροφής με νέο λαμπτήρα LED VALUE 4.5W 4000K 230V GU10.

Θα γίνει αντικατάσταση υφιστάμενης ταινίας LED με νέα TAINIA LED RGB 14.4 WATT/M 24V IP20 60LED/M TΩRA CUBALUX.

Θα γίνει αντικατάσταση των υφιστάμενων εξωτερικών φωτιστικών ανάδειξης του κτιρίου με νέα φωτιστικά με λαμπτήρα τύπου Led, ντιμαριζόμενο, 1,0024V, 36W, RGB, 3180lm, IP65, 100x7x11cm, ανθρακί χρώματος.

Εργασία	Περιγραφή (ενδεικτικός τύπος)	Ποσότητα
Αντικατάσταση λαμπτήρων στα κρεμαστά φωτιστικά	ΛΑΜΠΑ LED VALUE CLASSIC P 4.9W E14 4000K 470LM CRI≥80 LEDVANCE	27
Αντικατάσταση λαμπτήρων στα χωνευτά σποτ ψευδοροφής	ΛΑΜΠΑ LED VALUE 4.5W 4000K 230V GU10 OSRAM	42
Αντικατάσταση λαμπτήρων στα χωνευτά σποτ ψευδοροφής και σποτ δαπέδου	ΛΑΜΠΑ LED VALUE CLASSIC B 4.9W E14 4000K 470LM CRI≥80 1,00 LEDVANCE	10
Νέο φωτιστικό χωνευτό ψευδοροφής	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED PL 24W 2400LM 4000K 215MM ΛΕΥΚΟ IP44 LEDVANCE	338
Νέο φωτιστικό χωνευτό + βάση για επίτοιχη στήριξη	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED PL 24W 2400LM 4000K 215MM ΛΕΥΚΟ IP44 LEDVANCE + ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΕΠΙΤΟΙΧΗ ΣΤΗΡΙΞΗ PL 215MM LEDVANCE -	24
Αντικατάσταση ταινίας Led με νέα ταινία Led	ΤΑΙΝΙΑ LED RGB 14.4 WATT/M 24V IP20 60LED/M TΩRA CUBALUX	60
Αντικατάσταση υφιστάμενων Εξωτερικών φωτιστικών ανάδειξης του κτηρίου με νέα φωτιστικά	10.63158122736 Φωτιστικό ανάδειξης, εξωτερικού χώρου, Led, ντιμαριζόμενο, 1,0024V, 36W, RGB, 3180lm, IP65, 100x7x11cm, ανθρακί	6
Άθροισμα		507

2.3 Φωτοβολταϊκά συστήματα

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΔΩΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ (ΜΕ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ) ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.

2.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά σε εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού σταθμού στο δώμα του κτηρίου. Το Φωτοβολταϊκό σύστημα σχεδιάζεται για να καλύψει τις ανάγκες σε κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος με δεδομένο ότι στο κτίριο θα λειτουργούν αντλίες θερμότητας για τη θέρμανσή του, την ψύξη του καθώς και το σύνολο των καταναλώσεων του φωτισμού.



2.3.2 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η θέση εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού σταθμού παραγωγής ενέργειας, ισχύος 40kWp βρίσκεται στο κτήριο του ΕΒΕΑ, στον Δήμο Αλεξανδρούπολης. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθεί στο δώμα του κτηρίου συνολικής έκτασης 275,00m².

2.3.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

2.3.3.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση επιλέχθηκαν Φ/Β πλαίσια ονομαστικής ισχύος 600Wp.

Ο αριθμός των πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν είναι 68 τεμάχια ώστε το σύνολο της εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος να είναι $68 * 550Wp = 37.400kWp$.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου με ελάχιστη απόδοση κυψέλης 21%.

Το γυαλί της μπροστινής όψης να είναι 3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass, ενώ το πλαίσιο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Το κουτί σύνδεσης του πλαισίου να είναι κλάσης IP68.

Επιπλέον τα πλαίσια θα διαθέτουν εγγύηση κατασκευής τουλάχιστον 12 έτη και εγγύηση απόδοσης 90% στα 13 έτη και 85% στα 25 έτη, ώστε να είναι ιδιαίτερα αποδοτικά για τη συγκεκριμένη επένδυση.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστο τις παρακάτω Πιστοποιήσεις:

- IEC 61215 / IEC 61730
- ISO 9001: 2015
- ISO 14001: 2015
- ISO 45001:2018 CE MARKING

Προτεινόμενος τύπος (ενδεικτικός) Φωτοβολταϊκού πλαισίου: Trina Solar – Vertex - 550W ή ισοδύναμο.

2.3.3.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTERS)

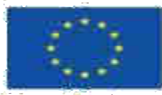
Για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση επιλέχθηκαν πέντε (5) αντιστροφείς ισχύος, τεχνολογίας multistring inverter και δυναμικότητας 8kW ο καθένας.

Κάθε αντιστροφέας ισχύος θα συνδέει μέρος του Φ/Β συστήματος απευθείας στο δίκτυο και η μέγιστη ισχύς εξόδου (AC) που αποδίδει στο δίκτυο είναι 8kW με τριφασική συνδεσμολογία.

Η λειτουργία του να είναι σύμφωνη με τις διεθνείς και ελληνικές προδιαγραφές και κανονισμούς περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας του δικτύου (EMC). Ο αντιστροφέας να διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος (αντι-νησιδοποίηση) και να έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

Θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τις παρακάτω Πιστοποιήσεις:

- EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530,
- IEC 62116,
- IEC 60068,
- IEC 61683 Grid Code IEC 61727,
- UTEC 15-712-1,
- RD 413, RD 1699, RD 661, P.O. 12.3, UNE 206007-1 IN, UNE 2006006 IN



Επιπλέον να διαθέτει ολοκληρωμένη μονάδα παρακολούθησης υπολειμμάτων ρεύματος (RCMU).

Προτεινόμενος τύπος αντιστροφέα ισχύος: SG33/40/50CX ή ισοδύναμο.

2.3.4 ΣΤ. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Για τη κατασκευή του Φωτοβολταϊκού σταθμού θα χρησιμοποιηθούν 5 τεμάχια αντιστροφέα ισχύος με είσοδο 8kWp – υβριδικός με δυνατότητα σύνδεσης μπαταριών.

Σε κάθε αντιστροφέα θα συνδεθούν 14 ή 13 φωτοβολταϊκά πλαίσια. Συνολικά συνδεθούν 68 φωτοβολταϊκά πλαίσια.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του Φωτοβολταϊκού σταθμού θα είναι:

$$68 \text{ πλαίσια} * 550 \text{ Wp} / \text{πλαίσιο} = 37.400 \text{ kWp}.$$

Ο εργολάβος θα περιλάβει στην προσφορά του και θα προμηθεύσει – εγκαταστήσει όλα τα απαραίτητα υλικά του Φωτοβολταϊκού συστήματος (πλαίσια, αντιστροφείς ισχύος, βάσεις, ηλεκτρολογικό υλικό κλπ.), βάσει σχεδίων αλλά και τεχνικών προδιαγραφών, αλλά και βάσει των συνηθισμένων πρακτικών, ώστε η εγκατάσταση να παραδοθεί και να είναι πλήρης και έτοιμη για χρήση. Κανένα επιπλέον εξάρτημα ή υλικό δε θα απαιτείται ώστε να καθίσταται η εγκατάσταση πλήρως λειτουργική.

2.3.5 ΣΤ1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΟΥ

2.3.5.1 Σύνδεση φωτοβολταϊκών πλαισίων και αντιστροφέων

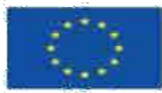
Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθεί ειδικό τυποποιημένο καλώδιο τύπου MC, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου να είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο να είναι εύκαμπτο και να έχει προδιαγραφές κατά της υπερϊώδους ακτινοβολίας και λειτουργίας σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων να είναι 500°C για τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και 800°C για τη θερμοκρασία στον αγώγιμο χαλκό.

Όσον αφορά την αναχώρηση του αντιστροφέα ισχύος προς τον πίνακα AC, να χρησιμοποιηθεί καλώδιο πεντάκλωνο για τις 3 φάσεις, τον ουδέτερο και τη γείωση, κατάλληλης διαμέτρου βάσει της απαίτησης του αντιστροφέα ισχύος. Η κατάλληλη διατομή κρίνεται απαραίτητη ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες μεταφοράς λόγω της απόστασης των μετατροπένων από τα σημεία σύνδεσης στον πίνακα AC. Συγκεκριμένα, η ωμική αντίσταση του τυποποιημένου αγωγού να εξασφαλίζει μικρή πτώση τάσης στην πλευρά του AC. Επιπλέον, πρέπει να συυπολογιστεί η λειτουργία του καλωδίου σε υψηλά επίπεδα θερμοκρασίας έως και 450°C. Στη θερμοκρασία αυτή ο συντελεστής διόρθωσης της μέγιστης επιτρεπόμενης έντασης ρεύματος να είναι τουλάχιστον 0,71.

2.3.6 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ AC ΚΑΙ DC ΚΑΙ ΠΙΛΑΡ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Θα εγκατασταθεί Πίλαρ με πίνακες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος με τα πιο κάτω στοιχεία:

- Πίνακας AC-DC εντός Πίλαρ με μόνωση IP65 που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:
 - Σύστημα εξαναγκασμένου εξαερισμού αυτόματης εκκίνησης
- Πίνακας AC.
 - Εγκατεστημένα και καλωδιωμένα:
 - Ραγοδιακόπτες



- Μικροαυτόματες ασφάλειες
- Απαγωγείς υπέρτασης AC τύπου T2 και T3 280V/40kA
- Ενδεικτικές λυχνίες
- Στυπιοθλίπτες
- Πίνακας DC
 - Ασφαλειοαποζεύκτες ράγας DC
 - Φυσίγγια DC
 - Κατ' επιλογήν Extra DC απαγωγείς υπέρτασης τύπου T2
- Πίνακας AC μετρητικού και καταγραφικού συστήματος
 - Πιστοποιημένους μετασχηματιστές εντάσεως
 - Πιστοποιημένο κυτίο δοκιμών
 - Μικροαυτόματη ασφάλεια (ή και μαχαιρωτές ασφάλειες)
 - Πιστοποιημένο μόντεμ τηλεμέτρησης (σε συνεργασία με το σύστημα τηλεμετρίας (BMS))

2.3.7 Σύστημα Γείωσης Φ/Β Σταθμού

Στο Φ/Β Σταθμό θα εγκατασταθεί κοινό σύστημα γείωσης για όλους τους σκοπούς (λειτουργίας, προστασίας από σφάλματα και αντικεραυνικής προστασίας). Σε κάθε περίπτωση θα επιδιωχθεί η συνισταμένη αντίσταση γείωσης να είναι μικρότερη του 1 Ω.

Στο σύστημα γείωσης του Φ/Β σταθμού θα συνδεθούν με κατάλληλους συνδετικούς αγωγούς όλα τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη των φωτοβολταϊκών διατάξεων (π.χ. μεταλλικές επιφάνειες) και των βάσεων, τα οποία μπορούν να βρεθούν υπό τάση.

2.3.8 Μετρητικό και Καταγραφικό Σύστημα

Για την αξιολόγηση του Φωτοβολταϊκού συστήματος και τον υπολογισμό της προστιδόμενης στο υφιστάμενο δίκτυο Χαμηλής Τάσης (ΧΤ) ηλεκτρικής ενέργειας, θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο μετρητικό σύστημα (data logger).

Τα αντίστοιχα όργανα και αισθητήρια έχουν ακρίβεια μέτρησης της τάξης $\pm 2\%$ αναφορικά με τις μέγιστες τιμές κάθε μετρούμενης παραμέτρου ($< 2\%$ full scale), και $\pm 0.50^\circ\text{C}$ για την θερμοκρασία. Το καταγραφικό όργανο έχει τη δυνατότητα επιλογής του χρόνου δειγματοληψίας και του χρόνου αποθήκευσης δεδομένων μέσω λογισμικού επικοινωνίας. Ο μέσος όρος δειγματοληψίας και η περίοδος των καταγραφόμενων μεγεθών είναι τυπικά 1 λεπτό και 1 ώρα αντίστοιχα. Τα μετρούμενα μεγέθη θα καταχωρούνται σύμφωνα με τον επιλεγμένο από τον χρήστη χρόνο αποθήκευσης δεδομένων σε ημερήσια αρχεία.

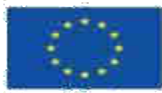
Από τις μετρήσεις είναι εφικτό να υπολογιστούν με κατάλληλο λογισμικό, χρήσιμα στοιχεία για τη λειτουργία του Φωτοβολταϊκού συστήματος.

2.3.9 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Για να πραγματοποιηθεί η χωροθέτηση του Φωτοβολταϊκού σταθμού τοποθετήθηκαν τα πλαίσια σε επάλληλες σειρές και σε διάταξη πορτρέτου.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε μεταλλικές κατασκευές από αλουμίνιο με ειδικά στηρίγματα.

Ο εργολάβος θα ετοιμάσει το φάκελο με όλα τα απαραίτητα έντυπα και έγγραφα για την υποβολή τους στο ΔΕΔΔΗΕ, σχετικά με τη σύνδεση του Φωτοβολταϊκού σταθμού και θα είναι παρόν κατά τη διαδικασία ρευματοδότησης.



2.3.10 Σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές φωσφορικού σιδηρούχου λιθίου χωρητικότητας 5kWh.

Θα τοποθετηθεί σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με συσσωρευτές φωσφορικού σιδηρούχου λιθίου (cobalt free) χωρητικότητας 5,0kWh (+-10%), μέγιστου ρεύματος εξόδου 25A, εύρος τάσης λειτουργίας (τριφασικό σύστημα) 600V - 980V, βάρος μικρότερο από 12kg, θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας -25°C έως +55°C, προστασίας IP 66, αποδοτικότητα round-trip >95%, με δυνατότητα επικοινωνίας CAN/RS485, πλήρη συμβατότητα με τον επιλεγόμενο υβριδικό μετατροπέα, πιστοποίηση αDE2510-50, IEC62619 και CE, εγγύηση μεγαλύτερη από 8 έτη, με δυνατότητα αύξησης της χωρητικότητας (προσθήκη module), εγκατεστημένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, τις τεχνικές προδιαγραφές και τα σχέδια της μελέτης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση και παράδοση σε λειτουργία.

Συνολικά θα τοποθετηθούν 10 μπαταρίες των 5,0kWh σε συστοιχία.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ
28/06/2024

Η Μελετητής
Μηχανικός