

Κλιματισμός υψηλών απαιτήσεων

Αναβάθμιση συστήματος κλιματισμού επιβατηγού πλοίου για χρήση από βόρεια κλίματα σε θερμά κλίματα

Η Psycotherm είναι μια εταιρία με πλούσια πείρα στα συστήματα ψύξης και κλιματισμού πλοίων, καθώς έχει εμπειρία από το 1969 ως επισκευαστική εταιρεία πλοίων, ενώ τα τελευταία χρόνια έχει επεκταθεί και στο τομέα της κατασκευής κλιματιστικών και ψυκτικών μηχανημάτων, μεταξύ άλλων Μονάδων Air Condition (Deck - Package-τύπου Chiller), ψυκτικές μονάδες, μονάδες MGO, ψυκτικά στοιχεία.

Μια απαιτητική εφαρμογή αφορά την αναβάθμιση του συστήματος κλιματισμού επιβατηγού πλοίου, ώστε να μεταφερθεί προς χρήση από τη Νορβηγία στη Μέση Ανατολή. Η συγκεκριμένη αναβάθμιση αποδείχτηκε αρκετά απαιτητική. Το υπάρχον σύστημα κλιματισμού αποτελούνταν από 2 ψυκτικές μονάδες chiller με απόδοση 2.300.000btu/h. Με βάση τις απαιτήσεις του πελάτη για υπολογισμό των απαιτούμενων ψυκτικών φορτίων με εξωτερική θερμοκρασία 50°C / υγρασία 90%, το νέο ψυκτικό φορτίο θα έπρεπε να ανέβει στα 9.000.000btu/h, μια αύξηση της τάξης του 390%!

Κατά τον σχεδιασμό δεν υπήρχε η δυνατότητα μεγάλης κλίμακας παρεμβάσεων στους υφιστάμενους χώρους, όπως θα μπορούσε να συμβεί με ένα νέο πλοίο. Ο κατασκευαστής ήταν αναγκασμένος να προσαρμοστεί στο διαθέσιμο χώρο, με αποτέλεσμα πως έπρεπε να επιλυθούν μια σειρά ζητήματα:

- Οι νέες μονάδες που θα έπρεπε να κατασκευαστούν θα έπρεπε να τοποθετηθούν σε χώρους που είχαν προβλεφθεί για μονάδες αρκετά μικρότερης απόδοσης.
- Τα υπάρχοντα δίκτυα ψυχρού νερού, νερού ψύξης των συμπυκνωτών, παροχής ρεύματος και αεραγωγών δεν επαρκούσαν να καλύψουν τις νέες απαιτήσεις και θα

έπρεπε να ενισχυθούν.

- Πολλές από τις μονάδες θα έπρεπε να μεταφερθούν μέσα από στενούς χώρους στο πλοίο, συνεπώς θα έπρεπε να κατασκευαστούν σε περισσότερα αποσπόμενα κομμάτια.
- Οι όποιες νέες οδεύσεις και η τοποθέτηση των νέων μονάδων θα έπρεπε να γίνουν με όσο το δυνατόν μικρότερες παρεμβάσεις στο χώρο.
- Ψύξη θα χρειαζόταν σε χώρους που πριν δεν ήταν απαραίτητο, όπως τα δωμάτια ελέγχου του πλοίου, όπου οι πίνακες και τα ηλεκτρονικά συστήματα δεν θα μπορούσαν να αντέξουν στις νέες θερμοκρασίες.

Μετά από μελέτες που έλαβαν υπόψη τους αρκετά εναλλακτικά σενάρια επιλέχθηκαν οι παρακάτω παρεμβάσεις:

- Κατασκευή & τοποθέτηση 3ων νέων υδρόψυκτων ψυκτών νερού (chiller) με ανοικτού τύπου κοχλιωτούς συμπιεστές.
- Κατασκευή & τοποθέτηση 15 νέων μονάδων air handling unit για τον κλιματισμό των πλοίων.
- Επισκευή των δύο υπάρχοντων ψυκτών νερού & επισκευή και αναβάθμιση των 8 υπάρχοντων air handling unit.
- Διαμόρφωση επιπλέον δικτύου αεραγωγών και νέας καλωδίωσης.

Οι μονάδες chiller κατασκευάστηκαν από την εταιρία Psycotherm. Οι αυλωτοί εναλλάκτες (ψύκτης νερού και συμπυκνωτής) είναι βαρέως τύπου, κατασκευασμένοι ειδικά για χρήση στη ναυτιλία. Για συμπιεστής επιλέχθηκε ο ανοικτού τύπου κοχλιωτός συμπιεστής RG-830 της εταιρίας Hanbell με ψυκτικό υγρό R-134a για υψηλό βαθμό απόδοσης. Ο συγκεκριμένος συμπιεστής έχει εκτόπισμα 816m³/h στα 50Hz ενώ

σε υδρόψυκτες συνθήκες πετυχαίνει βαθμό απόδοσης COP 4.7. Ο κινητήρας είναι 2980 στροφών, ισχύος 185kW της WEG, συνδεδεμένος με το συμπιεστή με κόμπλερ. Η μονάδα διαθέτει εξελιγμένο σύστημα αυτομάτου ελέγχου της Dotech με stepless capacity control που επιτρέπει στο συμπιεστή να λειτουργεί από το 25% έως το 100% της απόδοσης του ανάλογα με τη ζήτηση, ηλεκτρονική εκτονωτική, ελαιοδιαχωριστή, δοχείο συσσώρευσης υγρού για την προστασία του συμπιεστή από επιστροφές υγρών. Ειδικές αντικραδασμικές βάσεις χρησιμοποιήθηκαν για την αποφυγή της μεταφοράς των ταλαντώσεων και των κραδασμών. Τέλος, η μονάδα διαθέτει εξελιγμένα συστήματα ασφαλείας (ηλεκτρονικό πρεσοστάτη, flow switch,



Εικόνα 1: Οι μονάδες chiller στη τελική τους θέση έτοιμες για λειτουργία.

διαφορική βαλβίδα νερού, θερμοστάτη ασφαλείας, αισθητήρια θερμοκρασίας και πίεσης, ασφαλιστικά υψηλής πίεσης, κ.α.) που εξασφαλίζουν την προστασία του εξοπλισμού και των χρηστών.

Οι 15 νέες κλιματιστικές μονάδες A.H.U. κατασκευάστηκαν από την εταιρία Psycotherm με προδιαγραφές marine. Μοιράστηκαν σε διάφορες θέσεις στο πλοίο σε 5 διαφορετικά deck. Η απόδοση τους κυμάνθηκε από 160.000btu/h έως 380.000btu/h ανάλογα με το χώρο που έπρεπε να κλιματίσουν. Χρησιμοποιήθηκαν οπισθοκλινείς ανεμιστήρες για μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης και υψηλή στατική πίεση, με βαρέως τύπου ρουλεμάν για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και ηλεκτροκινητήρες της WEG υψηλής ενεργειακής απόδοσης κλάσης IE2, με βαθμό απόδοσης 86% στο 100%



Εικόνα 2: Όψη των 2 από τις 15 νέες κλιματιστικές μονάδες και του πίνακα αυτοματισμού τους

του φορτίου τους. Οι μονάδες διέθεταν φίλτρα αέρα και στοιχεία αέρος/νερού που κατασκευάστηκαν από την Psycotherm με μεγαλύτερου πάχους σωλήνα και πτερύγιο αλουμινίου, ειδικά για εφαρμογές της ναυτιλίας.

Για τις 15 νέες μονάδες τοποθετήθηκε κεντρικός πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου τους στο deck 7 του πλοίου, ενώ για τον ακριβή έλεγχο της θερμοκρασίας χρησιμοποιήθηκαν τριόδες αναλογικές βάνες που ρυθμιζόνταν με PID έλεγχο με βάση τη θερμοκρασία των χώρων (θερμοκρασία επιστροφής του αέρα στη μονάδα).

Για τις μονάδες αυτές δημιουργήθηκε

νέο δίκτυο αεραγωγών με μονωμένους εύκαμπτους αεραγωγούς με πυράντοχη μόνωση. Το δίκτυο αυτό όδευσε σε νέα στόμια στους κοινόχρηστους χώρους με τη μικρότερη δυνατή παρέμβαση στους χώρους, ενώ στις καμπίνες συνδέθηκε ρυθμιστικές κασέτες τους μαζί με το υπάρχον δίκτυο προσφέροντας το απαραίτητο επιπλέον φορτίο.

Η εταιρία Psycotherm πραγματοποίησε επίσης την επισκευή των υπάρχοντων μονάδων chiller και η σε μεγάλο εύρος αναβάθμιση των 8 υπάρχοντων κλιματιστικών μονάδων AHU του πλοίου. Στις μονάδες AHU διατηρήθηκαν ή επισκευάστηκαν τα παλιά στοιχεία νερού σε σύνδεση με τις παλιές μονάδες Stal. Κατασκευάστηκαν επιπλέον νέα στοιχεία νερού, με μεγάλο πάχους σωλήνες και πτερύγια αλουμινίου ειδικά για εφαρμογές ναυτιλίας, τα οποία συνδέθηκαν με ξεχωριστό δίκτυο νερού με τις νέες κλιματιστικές μονάδες. Και σε αυτά τα στοιχεία ο έλεγχος της θερμοκρασίας του αέρα πραγματοποιείται με τριόδες αναλογικές βάνες που ρυθμιζόνταν με PID έλεγχο για μεγαλύτερη ακρίβεια και μικρότερη κατανάλωση ενέργειας. Οι ανεμιστήρες των υπάρχοντων μονάδων αντικαταστάθηκαν με νέους ανεμιστήρες με οπισθοκλινή πτερύγια, για μεγαλύτερη παροχή αέρα και στατική πίεση με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας, ώστε να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες απαιτήσεις αερισμού που υπάρχουν στα θερμότερα κλίματα.

Τέλος, για τους ειδικούς χώρους των δωματίων ελέγχου του πλοίου απαιτήθηκε ο κλιματισμός των συγκεκριμένων χώρων, καθώς οι υψηλές θερμοκρασίες που θα συναντήσει το πλοίο στο νέο του περιβάλλον θα ήταν ικανές να καταστρέψουν τα ευαίσθητα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου. Οι συγκεκριμένες μονάδες θα έπρεπε να είναι μικρές σε διαστάσεις με υψηλή απόδοση και συνδέθηκαν με το δίκτυο κρύου νερού των νέων chiller.

Κλείνοντας να αναφέρουμε πως το συγκεκριμένο έργο αποδεικνύει πως στην Ελλάδα έχουμε υψηλής ποιότητας



Εικόνα 3: Αναβάθμιση των 8 AHU του πλοίου

παραγωγικές δυνατότητες και τεχνικό προσωπικό που μπορεί να φέρει εις πέρας και έργα σύνθετα και εξειδικευμένα όπως το προαναφερόμενο.

Και με την ευκαιρία να ευχαριστήσουμε τον κ. Γκόγκο από την Go Shipping γιατί πέτυχε, υπό τις σημερινές συνθήκες, πλοίο που επρόκειτο να μετασκευαστεί στην Τουρκία να μετασκευαστεί τελικά στην Ελλάδα!

Καθώς επίσης και για το γεγονός ότι επέλεξε Ελληνικές εταιρίες, μέλη της Wima, για να φέρουν εις πέρας το έργο, όπως: AKTOMECH, FARAD S.A., ERMA FIRST ESK ENGINEERING SOLUTIONS S.A., EABIK A.E.B.E., HAJIEFRE MIDIS SHIPPING AGENCY, KARABETSOS KONSTANTINOS, PSYCTOTHERM, SPANOPOULOS GROUP, UTECO ABEE, WEISS HELLAS – INTERNA ABTEE, Δ. ΚΟΡΩΝΑΚΗΣ ABEE, I.& E. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ AEBE, Π. ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΕΠΕ., ΠΕΤΡΟΣ ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε. κα.