



Image by pexels.com

ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ

Η σπουδαιότητα υπολογισμού των ψυκτικών φορτίων και επιλογής του ψυκτικού στοιχείου

Με το άρθρο μας αυτό θέλουμε να επισημάνουμε το πόσο σημαντικός και κρίσιμος για την κατασκευή ψυκτικών θαλάμων συντήρησης ευπαθών προϊόντων είναι ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων του και η επιλογή των κατάλληλων ψυκτικών στοιχείων.

Η εύρυθμη λειτουργία ενός ψυκτικού θαλάμου ώστε αυτός να μπορεί να ανταποκριθεί στις εκάστοτε απαιτήσεις ψύξης, η σωστή τεχνικοοικονομικά επιλογή του απαιτούμενου εξοπλισμού καθώς και η οικονομική λειτουργία του εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον ορθό υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων του και την σωστή επιλογή του κατάλληλου ψυκτικού στοιχείου.

Δυστυχώς τις περισσότερες φορές ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων και η επιλογή των ψυκτικών στοιχείων γίνεται εντελώς εμπειρικά, χωρίς να ακολουθηθεί η επιστημονική διαδικασία υπολογισμού και επιλογής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι ψυκτικοί θάλαμοι που κατασκευάζονται στις περιπτώσεις αυτές είτε να αδυνατούν να ανταποκριθούν στις εκάστοτε απαιτήσεις, λόγω της επιλογής εξοπλισμού με χαμηλότερες δυνατότητες από τα πραγματικά ψυκτικά φορτία, είτε να λειτουργούν αντιοικονομικά και με χαμηλό βαθμό απόδοσης, καταναλώνοντας μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω υπερδιαστασιολόγησης του εξοπλισμού τους.

Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο ο κάθε ενδιαφερόμενος για την κατασκευή ψυκτικών θαλάμων να ζητήσει επιτακτικά να γίνει απαραίτητα

αναλυτικός υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων παρέχοντας παράλληλα όλα τα απαραίτητα στοιχεία προκειμένου να γίνουν σωστά οι υπολογισμοί αυτοί.

Τα στοιχεία που οφείλει ο κάθε ενδιαφερόμενος να υποβάλει είναι τα εξής :

- Ακριβείς διαστάσεις του κάθε ψυκτικού θαλάμου.
- Το είδος του ψυκτικού θαλάμου (συντήρησης νωπών, συντήρησης κατεψυγμένων, καταψύκτης - τούνελ κατάψυξης).

- Το ακριβές είδος ή είδη των ευπαθών προϊόντων που πρόκειται να αποθηκεύονται στον κάθε ψυκτικό θάλαμο προκειμένου να προσδιοριστούν με ακρίβεια από την μελετητή Μηχανικό οι κατάλληλες συνθήκες λειτουργίας του (θερμοκρασία και σχετική υγρασία).

- Αν πρόκειται για ψυκτικό θάλαμο μακροχρόνιας αποθήκευσης ευπαθών προϊόντων ή για ψυκτικό θάλαμο με μεγάλη ημερήσια διακίνηση προϊόντων.

- Την μέγιστη ποσότητα ημερήσιας εισαγωγής προϊόντων στο κάθε θάλαμο.

- Την θερμοκρασία με την οποία τα προϊόντα θα εισέρχονται στον κάθε ψυκτικό θάλαμο.

- Αν πρόκειται για θάλαμο τούνελ κατάψυξης ο επιθυμητός χρόνος κατάψυξης των εισαγόμενων προϊόντων.

- Η θέση που θα εγκατασταθεί ο κάθε ψυκτικός θάλαμος (σε εσωτερικό ή σε εξωτερικό χώρο)

- Αν τοποθετηθεί σε εσωτερικό χώρο να διευκρινίσει αν ο χώρος αυτός θα είναι κλιματιζόμενος ή όχι ή αν προβλέπεται ψυχόμενος προθάλαμος.

- Αν ο χώρος εγκατάστασης των ψυ-

κτικών θαλάμων είναι κλιματιζόμενος ή προβλέπεται ψυχόμενος προθάλαμος τότε να προσδιορίσει σε τι θερμοκρασία και σχετική υγρασία θα βρίσκεται και αν η λειτουργία του κλιματισμού ή της ψύξης θα είναι συνεχής ή περιοδική.

- Να προσδιορίσει τον τύπο της κατασκευής (δηλαδή αν πρόκειται για ψυκτικό θάλαμο που θα κατασκευαστεί με προκατασκευασμένα πάνελ πολυουρεθάνης ή θα είναι κτιστός). Στην περίπτωση του κτιστού θαλάμου θα πρέπει να προσδιορίσει το είδος του μονωτικού υλικού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.

- Να προσδιορίσει περίπου τα άτομα που θα εργάζονται μέσα στο ψυκτικό θάλαμο και για πόσο χρόνο μέσα σε ένα 24ωρο.

- Να προσδιορίσει αν για τις εργασίες αποθήκευσης εντός του κάθε ψυκτικού θαλάμου θα χρησιμοποιείται μηχανολογικός εξοπλισμός (κλάρκ) και αν ναι για πόσες ώρες το 24ωρο θα δουλεύει μέσα σε κάθε ψυκτικό θάλαμο.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία ο μελετητής Μηχανικός θα κάνει τους απαιτούμενους υπολογισμούς ψυκτικών φορτίων και θα υπολογίσει με ακρίβεια το ψυκτικό φορτίο που θα πρέπει να καλύπτει ο ψυκτικός εξοπλισμός που θα επιλεγεί (ψυκτικά στοιχεία, συμπιεστές, συμπυκνωτής κ.λ.π)

Τα ψυκτικά φορτία του κάθε ψυκτικού θαλάμου είναι το σύνολο των παρακάτω θερμικών απωλειών και φορτίων :

- Απώλειες τοιχωμάτων, δαπέδου και οροφής.



24ωρη τεχνική υποστήριξη
210 4001263
& 6944 199761

COOL DYNAMIC
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΨΥΞΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

Υποστηρίζουμε, επισκευάζουμε και συντηρούμε σύνθετα βιομηχανικά & ναυτιλιακά ψυκτικά έργα, διασφαλίζοντας υψηλή επίδοση, μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιόπιστη λειτουργία των μηχανημάτων σας

Παρέχουμε λύσεις σε όλο το φάσμα της εμπορίας, κατασκευής, ανακατασκευής, επισκευής & συντήρησης Βιομηχανικής και Ναυτιλιακής ψύξης σε παγκόσμια κλίμακα. Είμαστε μια συνεχώς αναπτυσσόμενη εταιρεία, υψηλής τεχνολογικής κατάρτισης, που λειτουργεί προς όφελος των επαγγελματιών-πελατών μας.

Εμπόριο



- Ανοικτού τύπου Εμβολοφόροι & Κοιλίες
- Καινούργιοι & μεταχειρισμένοι Συμπιεστές
- Ανταλλακτικά Συμπιεστών
- Εξατμιστικοί Συμπυκνωτές
- Εναλλάκτες Θερμότητας
- Ψυκτικά υγρά & Ψυκτέλαια

Τεχνικά Έργα



- Μελέτη-Σχεδιασμός-Κατασκευή Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων
- Κατασκευή Ψυκτικών Μονάδων
- Κατασκευή Εγκαταστάσεων με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα
- Κατασκευή Εγκαταστάσεων με Αμμωνία

Υπηρεσίες



- 24ωρη Τεχνική υποστήριξη σε όλη την Ελλάδα
- Επισκευή & Ανακατασκευή Εμβολοφόρων και Screw Συμπιεστών
- Αντικατάσταση Φρέον σε Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις
- Τεχνογνωσία στην επίλυση προβλημάτων
- Εμπειρία σε προβλήματα αυτοματισμών PLC
- Εξειδίκευση σε Εγκαταστάσεις Αμμωνίας



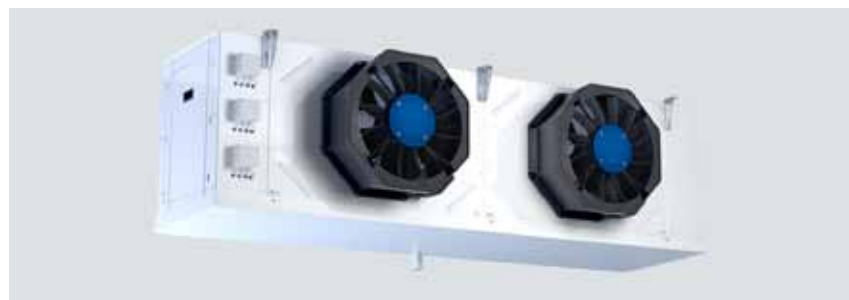
Βιομηχανικό Πάρκο Σχιστού, 18863, Πέραμα

T 210 4001263 F 210 4006986

info@cooldynamic.gr www.cooldynamic.gr

- Απώλειες λόγω της εισροής αέρα από τις ανοικτές πόρτες.
 - Θερμικά φορτία από την ημερήσια εισαγωγή προϊόντων.
 - Θερμικά φορτία λόγω παρουσίας εργαζόμενων ατόμων μέσα στον ψυκτικό θάλαμο.
 - Θερμικά φορτία από την λειτουργία κλαρκ εντός του ψυκτικού θαλάμου.
 - Θερμικά φορτία λόγω τής λειτουργίας των κινητήρων των ψυκτικών στοιχείων.
 - Θερμικά φορτία λόγω της λειτουργίας φωτισμού εντός του ψυκτικού θαλάμου.
 - Απώλειες λόγω σχηματισμού στρώματος πάγου στα πτερύγια των ψυκτικών στοιχείων.
 - Θερμικά φορτία λόγω τής λειτουργίας αποπάγωσης των ψυκτικών στοιχείων.
- Εξίσου σημαντική παράμετρος για την εύρυθμη λειτουργία των ψυκτικών θαλάμων είναι η ορθή επιλογή του ψυκτικού ή των ψυκτικών στοιχείων του. Τα πιο γνωστά και συνήθη ψυκτικά στοιχεία για ψυκτικούς θαλάμους είναι οι αεροψυκτήρες (ψυκτικά στοιχεία βεβιασμένης κυκλοφορίας αέρα) και τα ψυκτικά στοιχεία φυσικής κυκλοφορίας αέρα με τα πρώτα να κυριαρχούν πλέον στην πλειοψηφία των εγκαταστάσεων Εμπορικής και Βιομηχανικής Ψύξης. Σκοπός των ψυκτικών στοιχείων είναι η κάλυψη των ψυκτικών φορτίων του ψυκτικού θαλάμου και η επίτευξη των αναγκών για την συντήρηση των ευπαθών προϊόντων συνθηκών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

Επιλογή ψυκτικών στοιχείων βεβιασμένης κυκλοφορίας (αεροψυκτών)



Η επιλογή των αεροψυκτών γίνεται είτε μέσω των τεχνικών εγχειριδίων των κατασκευαστικών εταιρειών είτε μέσω λογισμικού που διατίθεται από τους πιο σοβαρούς κατασκευαστικούς οίκους.

Η επιλογή του αεροψυκτήρα ή των αεροψυκτών ενός ψυκτικού θαλάμου μπορεί να γίνει αφού πρώτα έχει γίνει ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων του και έχουν προσδιοριστεί οι συνθήκες λειτουργίας του (θερμοκρασία και σχετική υγρασία) ανάλογα με το είδος του προϊόντος ή των προϊόντων που πρόκειται να αποθηκεύονται στο συγκεκριμένο ψυκτικό θάλαμο.

Αναλυτικά τα στοιχεία που πρέπει να είναι γνωστά για την επιλογή των αεροψυκτών είναι τα εξής:

- Το ψυκτικό φορτίο του ψυκτικού θαλάμου λαμβάνοντας υπόψη τον μέγιστο χρόνο λειτουργίας του αεροψυκτήρα σε ένα 24 ωρο (αφαιρείται ο χρόνος που απαιτείται για την λειτουργία αποπαγώσεων σε ένα 24ωρο ανάλογα με την χρήση του ψυκτικού θαλάμου καθώς και ένας εύλογος χρόνος παύσης της λειτουργίας του για την ξεκούραση των ανεμιστήρων του αεροψυκτήρα και των υπολοίπων ψυκτικών μηχανημάτων εν γένει)
- Η απαιτούμενη θερμοκρασία και σχετική υγρασία με βάση το προϊόν ή τα προϊόντα που πρόκειται να αποθηκεύονται στο ψυκτικό θάλαμο.
- Το είδος του ψυκτικού μέσου που θα χρησιμοποιηθεί (φρέον, αμμωνία ή διοξείδιο του άνθρακα).
- Η διαφορά της θερμοκρασίας εισόδου του αέρα στο ψυκτικό στοιχείο και της θερμοκρασίας εξάτμισης του ψυκτικού μέσου (αυτή προσδιορίζεται από την απαιτούμενη σχετική υγρασία). Όσο μικρότερη είναι η διαφορά αυτή τόσο η σχετική υγρασία που μπορεί να επιτευχθεί είναι μεγαλύτερη και όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά αυτή τόσο μικρότερη είναι η σχετική υγρασία)
- Η θερμοκρασία συμπίκνωσης του ψυκτικού μέσου.

- Ο τρόπος αποπάγωσης (αντιστάσεις ή θερμό ψυκτικό μέσο hotgas)
- Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και μέσω των τεχνικών εγχειριδίων ή του λογισμικού των κατασκευαστικών οίκων γίνεται η επιλογή του τυποποιημένου κατάλληλου αεροψυκτήρα ή αεροψυκτών.

Ενδέχεται κατά τη διαδικασία της επιλογής να προκύψει ότι περισσότερα από ένα τυποποιημένα ψυκτικά στοιχεία να είναι κατάλληλα για την κάλυψη των απαιτήσεων του ψυκτικού θαλάμου. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να επιλεγεί ο αεροψυκτήρας που να έχει τέτοιες διαστάσεις που να μπορεί προσαρμοσθεί στις διαστάσεις του συγκεκριμένου ψυκτικού θαλάμου και εν συνεχεία αν και πάλι υπάρχουν περισσότερα του ενός τυποποιημένα μοντέλα που να καλύπτουν τις απαιτήσεις, να επιλεγεί το μοντέλο με την χαμηλότερη τιμή (προτιμητέο είναι για ευνόητους λόγους να διαθέτει τουλάχιστον δύο ανεμιστήρες).

Αν τώρα έχουμε να διαλέξουμε μεταξύ μοντέλων διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων ένα πολύ σημαντικό κριτήριο εκτός από την τιμή είναι και η επιφάνεια του ψυκτικού στοιχείου.

Όσο μεγαλύτερη επιφάνεια έχει ένα ψυκτικό στοιχείο τόσο καλύτερο είναι καθώς στην περίπτωση αυτή μπορούν να επιτευχθούν καλύτερα οι συνθήκες λειτουργίας και να μειωθεί ο χρόνος αποπάγωσης, γεγονός πολύ σημαντικό τόσο για την εύρυθμη λειτουργία του ψυκτικού θαλάμου όσο και για την οικονομική λειτουργία του κυρίως σε περιπτώσεις που για την αποπάγωση χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές αντιστάσεις μεγάλης ηλεκτρικής ισχύος.

Ένας επίσης πολύ σημαντικός παράγοντας για την επιλογή αεροψυκτήρα, που δυστυχώς από πολλούς δεν λαμβάνεται σοβαρά υπόψη είναι η ταχύτητα του αέρα μέσα στο ψυκτικό θάλαμο. Ανάλογα με το είδος των προϊόντων που αποθηκεύονται η απαιτούμενη ταχύτητα του αέρα μέσα στον ψυκτικό θάλαμο εξαρτάται από την παροχή αέρα των ανεμιστήρων του αεροψυκτήρα. Αν έχουμε απαίτηση χαμηλής ταχύτητας μέσα στο ψυκτικό θάλαμο τότε επιλέγουμε αεροψυκτήρα με όσο το

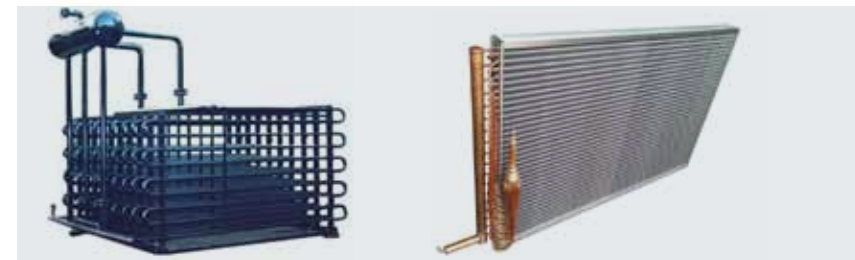
δυνατόν μεγαλύτερη ψυκτική επιφάνεια του στοιχείου του και χαμηλότερη παροχή αέρα των ανεμιστήρων του. Σε αντίθετη περίπτωση που επιθυμούμε μεγάλες ταχύτητες αέρα μέσα στο ψυκτικό θάλαμο επιλέγουμε αεροψυκτήρα με μεγάλη παροχή αέρα των ανεμιστήρων του.

Υπάρχουν βέβαια και περιπτώσεις που κανένας τυποποιημένος αεροψυκτήρας να μην καλύπτει όλες τις απαιτήσεις και κυρίως την απαίτηση για την επιθυμητή ταχύτητα αέρα μέσα στον ψυκτικό θάλαμο. Στην περίπτωση αυτή ο μελετητής μηχανικός θα πρέπει να απευθυνθεί σε κατασκευαστικό οίκο που παρέχει την δυνατότητα κατασκευής αεροψυκτών κατά παραγγελία.

Ο οίκος θα λάβει υπόψη του όλα τα παραπάνω αναφερόμενα στοιχεία επιλογής και θα υπολογίσει με ειδικό λογισμικό τον κατάλληλο αεροψυκτήρα. Οι περιπτώσεις αυτές είναι σπάνιες και τα κατά παραγγελία ψυκτικά στοιχεία ακριβότερα από τα τυποποιημένα. Η καταφυγή σε μια τέτοια λύση θα πρέπει να γίνεται αφού έχουν εξανληθεί όλα τα περιθώρια επιλογής ενός τυποποιημένου αεροψυκτήρα και υπάρχει πραγματική ανάγκη για την επιλογή κατά παραγγελία με βάση τις απαιτήσεις για την λειτουργία του ψυκτικού θαλάμου.

Επιλογή ψυκτικών στοιχείων φυσικής κυκλοφορίας (ψυκτικά στοιχεία σερμπαντίνας).

Τα ψυκτικά στοιχεία φυσικής κυκλοφορίας χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο σε ψυκτικούς θαλάμους που απαιτείται υψηλή σχετική υγρασία και μηδενική ταχύτητα αέρα ώστε να μην αφυδατώνονται τα προϊόντα που πρόκειται να αποθηκευτούν στον ψυκτικό θάλαμο. Τέτοια προϊόντα είναι συνήθως νωπά ψάρια, οστρακοειδή και αλιεύματα γενικά τα οποία δεν πρέπει να υπόκεινται στην αφυδάτωση που προξενείτε από την βεβιασμένη κυκλοφορία του αέρα των αεροψυκτών καθώς επίσης και η επιφάνειά τους να διατηρείται γυαλιστερή, με ζωνηρά τα φυσικά της χρώματα και τα εμπορικά της χαρακτηριστικά.



Τα ψυκτικά στοιχεία φυσικής κυκλοφορίας κατασκευάζονται είτε από χαλκοσωλήνες αν πρόκειται η εγκατάσταση ψύξης να λειτουργήσει με ψυκτικό μέσον το φρέον είτε από χαλυβδοσωλήνες τουμπο χωρίς ραφή αν η εγκατάσταση ψύξης πρόκειται να λειτουργήσει με ψυκτικό μέσο την άνυδρη αμμωνία. Οι σερμπαντίνες τοποθετούνται στην οροφή των ψυκτικών θαλάμων ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία του κρύου αέρα που γίνεται αργά προς τα κάτω με ελάχιστη ταχύτητα (υγρή ψύξη) . Αν η επιφάνεια τής οροφής δεν επαρκεί για την ανάπτυξη των σερμπαντίνων τότε ένας αριθμός σερμπαντίνων μπορεί να τοποθετηθεί και στα πλευρικά τοιχώματα του ψυκτικού θαλάμου. Επίσης μπορεί , προκειμένου να διασφαλιστεί μεγαλύτερη επιφάνεια στο ψυκτικό στοιχείο και εξοικονόμηση χώρου οι σερμπαντίνες να φέρουν πτερύγια .

Για μικρούς ψυκτικούς θαλάμους αντί για σερμπαντίνες μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και ειδικά διαμορφωμένες ειδικές ψυκτικές πλάκες.

Επίσης θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η αποπάγωση των ψυκτικών στοιχείων φυσικής κυκλοφορίας γίνεται υποχρεωτικά με θερμό ψυκτικό μέσο (hotgas) και σε αραιά διαστήματα καθώς τα συμπυκνώματα από την αποπάγωση καταλήγουν μέσα στο ψυκτικό θάλαμο ο οποίος θα πρέπει οπωσδήποτε να διαθέτει πολύ καλό σύστημα αποχέτευσης. Η επιτυχία του υπολογισμού και της επιλογής των ψυκτικών στοιχείων φυσικής κυκλοφορίας, πέραν της κάλυψης των απαιτήσεων του ψυκτικού θαλάμου έγκειται και στο γεγονός της ελαχιστοποίησης της απαίτησης αποπαγώσεων.

Για τον υπολογισμό και την επιλογή των ψυκτικών στοιχείων φυσικής κυκλοφορίας θα πρέπει να είναι γνωστά τα εξής:

- Το ψυκτικό φορτίο του ψυκτικού θαλάμου.
- Η απαιτούμενη θερμοκρασία και σχετική υγρασία με βάση το προϊόν ή τα προϊόντα που πρόκειται να αποθηκεύονται στο ψυκτικό θάλαμο.
- Το είδος του ψυκτικού μέσου που θα χρησιμοποιηθεί (φρέον, αμμωνία, διοξείδιο του άνθρακα).
- Η διαφορά της θερμοκρασίας εισόδου του αέρα στο ψυκτικό στοιχείο και της θερμοκρασίας εξάτμισης του ψυκτικού μέσου (αυτή προσδιορίζεται από την απαιτούμενη σχετική υγρασία). Όσο μικρότερη είναι η διαφορά αυτή τόσο η σχετική υγρασία που μπορεί να επιτευχθεί είναι μεγαλύτερη και όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά αυτή τόσο μικρότερη είναι η σχετική υγρασία)
- Η θερμοκρασία συμπίκνωσης του ψυκτικού μέσου.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία ο μελετητής Μηχανικός θα υπολογίσει την ψυκτική επιφάνεια της σερμπαντίνας και με βάση αυτή είτε θα επιλέξει από τα τεχνικά εγχειρίδια κατασκευαστικών οίκων τα κατάλληλα στοιχεία (κυρίως όταν πρόκειται για μικρούς εμπορικούς ψυκτικούς θαλάμους), είτε σε περίπτωση μεγάλων ψυκτικών θαλάμων θα απευθυνθεί σε ειδικούς κατασκευαστές ψυκτικών στοιχείων φυσικής κυκλοφορίας που θα σχεδιάσουν τα στοιχεία σερμπαντίνας κατά παραγγελία και με βάση τους διατιθέμενους χώρους στον ψυκτικό θάλαμο. Ο σχεδιασμός γίνεται με ειδικό λογισμικό που διαθέτουν οι σοβαροί κατασκευαστές ψυκτικών στοιχείων φυσικής κυκλοφορίας. Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι ξεκάθαρο πόσο σημαντικός είναι, για την σωστή, εύρυθμη και οικονομική λειτουργία των ψυκτικών θαλάμων τόσο ο σωστός υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων όσο και ο σωστός υπολογισμός και η επιλογή των κατάλληλων ψυκτικών στοιχείων.



ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΤΟΛΙΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Δ/ΝΩΝ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗ
ΤΕΧΝΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ