

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΜΕ ΨΥΞΗ

[Από Νίκο Χαριτωνίδη](#)

7-5-10

Σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της Ψυκτικής Αλυσίδας, η θερμοκρασία σε όλη τη διάρκεια της μεταφοράς ευπαθών δεν πρέπει να υπερβαίνει τη προδιαγραφόμενη από τις Κανονιστικές διατάξεις και / ή το πελάτη. Επίσης, για νωπά προϊόντα, προβλέπεται προστασία έναντι «παγώματος», δηλαδή αλλοίωση λόγω πτώσης θερμοκρασίας κάτω από το κανονικό (freezing injury). Σύμφωνα με το παράρτημα 3 της Διεθνούς Σύμβασης Μεταφορέων ATP (Agreement on the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage), προδιαγράφονται οι μέγιστες θερμοκρασίες μεταφοράς «νεκρών» προϊόντων (δηλαδή κρεάτων και γαλακτοκομικών), καθώς και οι κατασκευαστικές προδιαγραφές των ψυκτικών θαλάμων – μηχανημάτων ψύξης για τις μεταφορές.

Εκτός από τις απαιτήσεις θερμοκρασίας μεταφορών, η σύμβαση ATP απαιτεί πιστοποίηση του τρόπου κατασκευής των ψυκτικών θαλάμων των οχημάτων μεταφοράς. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτές, ο θάλαμος υποβάλλεται σε δοκιμές και πρέπει να έχει **συντελεστή θερμοπερατότητας K** μικρότερο των $0,70 \text{ W} / (\text{m}^2 \times \text{K})$ για οχήματα μεταφοράς σε ήπιες θερμοκρασίες και συντελεστή K μικρότερο των $0,40 \text{ W} / (\text{m}^2 \times \text{K})$ για οχήματα μεταφοράς προϊόντων βαθιάς κατάψυξης (όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής K, τόσο καλύτερη είναι η μόνωση). Από άποψη συντελεστή θερμοπερατότητας K, οι θάλαμοι χωρίζονται σε δυο κατηγορίες :

- Θάλαμοι ήπιων θερμοκρασιών ($K \leq 0,70$), με το χαρακτηρισμό **IN (normally insulated)**
- Θάλαμοι βαθιάς κατάψυξης ($K \leq 0,40$) με το χαρακτηρισμό **IR (heavy insulated)** – ονομάζονται και «βαρέως τύπου».

Σύμφωνα με τη σύμβαση ATP, με βάση το πόσο χαμηλή θερμοκρασία μπορούν να διατηρήσουν στο εσωτερικό τους οι ψυκτικοί θάλαμοι, χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα :

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΘΑΛΑΜΟΥ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΜΕΧΡΙ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΟΝΩΣΗΣ
FRA	0 ⁰ C	IN (κ <= 0,70 W / (m ² X Κ)
FRB	-10 ⁰ C	IR (κ <= 0,40 W / (m ² X Κ)
FRC	-20 ⁰ C	IR (κ <= 0,40 W / (m ² X Κ)

Πιστοποιητικά ATP εκδίδονται για επάρκεια μονωτικού εξοπλισμού και απόδοσης ψυκτικού μηχανήματος (εξαετής διάρκεια), μόνο για επάρκεια μονωτικού εξοπλισμού θαλάμου (τριετής διάρκεια) ή μόνο για απόδοση ψυκτικού μηχανήματος (τριετής διάρκεια). Τέτοια πιστοποιητικά στην Ελλάδα εκδίδονται από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Περισσότερα για τη σύμβαση ATP υπάρχουν στην ιστοσελίδα <http://www.unece.org/trans/main/wp11/atp.html>.

Δεν αρκεί όμως ένας πιστοποιημένος ψυκτικός θάλαμος, για μια ποιοτική ψυχρή μεταφορά. Η ψυχρή μεταφορά αποτελεί μια δύσκολη τεχνική και πρέπει να γίνεται σωστά, ώστε τα προϊόντα να φθάνουν στο προορισμό τους διατηρώντας στο ακέραιο τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Σφάλματα του χρήστη, όσον αφορά τον τρόπο φόρτωσης και τις ρυθμίσεις της ψύξης μπορεί να οδηγήσουν σε αλλοίωση προϊόντα που μεταφέρθηκαν με ένα καλό ψυκτικό θάλαμο αλλά φορτώθηκαν λάθος. Οι βασικές παράμετροι μεταφοράς είναι η θερμοκρασία, ο κυκλοφορία του αέρα, η μετάδοση οσμών και οι απαιτήσεις αλλαγής του αέρα (π.χ. σε φρούτα που εκπέμπουν αιθυλένιο). Υπάρχουν όμως προβλήματα στη μεταφορά, που συχνά εμποδίζουν τη τήρηση των ιδανικών συνθηκών, όπως η πολύ πυκνή διάταξη τοποθέτησης για εξοικονόμηση (ακριβού) χώρου ή για λόγους ευστάθειας φορτίου. Οι ενέργειες αυτές εμποδίζουν την ομοιόμορφη κατανομή του αέρα και άρα τη διατήρηση της θερμοκρασίας.

Ο τρόπος φόρτωσης των οχημάτων πολλές φορές είναι κρίσιμος, ειδικά σε περιπτώσεις μακράς μεταφοράς και / ή φόρτωση προϊόντων που δεν έχουν περάσει από ολοκληρωμένη διεργασία της πρόψυξης και φέρουν θερμικό φορτίο. Στα προϊόντα αυτά, προσδοκάται η αφαίρεση θερμικού φορτίου («κατέβασμα» της θερμοκρασίας) κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Στο σχήμα 1 δίνονται κανόνες σωστής φόρτωσης, όπου το βάρος δίνεται στη διατήρηση της σωστής ροής του αέρα, απαραίτητη προϋπόθεση για τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε όλα τα σημεία του οχήματος.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΑ

Η σωστή κατανομή του αέρα στη μεταφορά είναι το κλειδί για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του προϊόντος. Ο αέρας πρέπει να κατανέμεται και στις 6 πλευρές του φορτίου. Το 80 - 90% του αέρα κυκλοφορεί επάνω - πίσω - κάτω - εμπρός από το φορτίο (4 πλευρές), ενώ το 10 - 20% του αέρα «πλαγιοδρομεί» στα πλαϊνά του φορτίου (τοιχώματα)

ΣΤΟΜΙΟ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΕΡΑ

Η επιφάνεια του στομίου επιστροφής πρέπει να είναι τουλάχιστον 900 cm² και σε ύψος τουλάχιστον 15 cm από το δάπεδο

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΑΕΡΑ ΕΠΑΝΩ

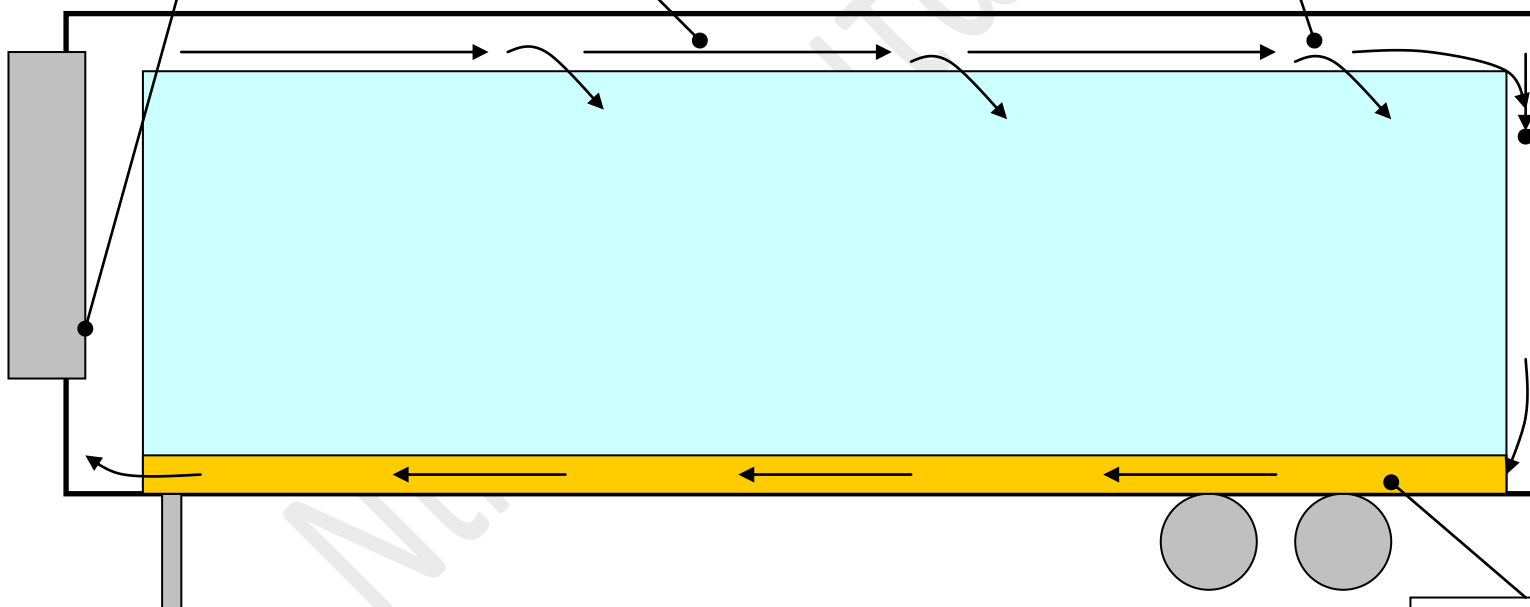
Το φορτίο πρέπει να φθάνει μέχρι ένα ορισμένο ύψος, το οποίο μαρκάρεται με κόκκινη γραμμή

ΠΛΑΓΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΕΡΑ

Περίπου το 20% του αέρα πρέπει να «πλαγιοδρομεί» μεταξύ φορτίου και τοιχωμάτων. Τούτο επιτυγχάνεται είτε με νευρώσεις στα τοιχώματα είτε με τοποθέτηση αποστατών 3 - 5 cm

ΚΕΝΟ ΑΝΑΣΤΡΟΦΗΣ ΑΕΡΑ ΠΙΣΩ

Για να γυρίσει ο αέρας προς τα κάτω απαιτείται κενό μεταξύ πόρτας και φορτίου 5 - 8 cm. Εξασφαλίζεται με «νεύρα» στην εσωτερική επιφάνεια πόρτας



ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ

Επιτυγχάνεται με παλέτες 4 εισόδων ή με αυλακώσεις στο δάπεδο αν δεν χρησιμοποιούνται παλέτες