

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΘΑΛΑΜΩΝ - ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

31-3-11

Η συνεχής μάχη για μείωση κόστους – διατήρηση ανταγωνιστικότητας στο επίμονο περιβάλλον της οικονομικής κρίσης, υποχρεώνει τις επιχειρήσεις να κάνουν συνεχή αναζήτηση για επενδύσεις μεγάλης εσωτερικής απόδοσης – μικρού χρόνου απόσβεσης. Ο φωτισμός των ψυκτικών θαλάμων είναι ένας «πονοκέφαλος» κόστους, δεδομένου ότι αποτελεί ένα σημαντικό ποσοστό του λογαριασμού ρεύματος. Οι διαθέσιμες τεχνικές λύσεις είναι αρκετές και χρειάζεται προσεκτική μελέτη, πριν την οριστική απόφαση. Στο άρθρο αυτό παρουσιάζονται επιγραμματικά οι διαθέσιμες τεχνολογίες και τα χονδρικά χαρακτηριστικά τους.

Οι ψυκτικοί θάλαμοι, έχουν την ιδιαιτερότητα, σε σχέση με τις απλές αποθήκες, ότι έχουν ανάγκη τεχνητού φωτισμού όλες τις ώρες (δεν υπάρχουν ανοίγματα). Η επιλογή της τεχνολογίας του φωτισμού είναι μια σοβαρή απόφαση σχεδιασμού, δεδομένου ότι έχει σημαντικές επιπτώσεις, τόσο στη κατανάλωση ενέργειας, όσο και στην ασφάλεια και παραγωγικότητα, ειδικά στους χώρους έντονης δραστηριότητας, όπως οι χώροι ετοιμασίας παραγγελιών (picking areas). Από την άποψη της κατανάλωσης ενέργειας φωτισμού, ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει, ότι εκτός από τη πρωτογενή κατανάλωση ρεύματος του φωτιστικού σώματος, υπάρχει πρόσθετη ανάλωση ενέργειας για την απομάκρυνση του θερμικού φορτίου, που δημιουργείται από το (θερμό) φωτιστικό σώμα. Χονδρικά, η συνολική κατανάλωση φωτισμού στα Ψυγεία είναι επιβαρυνμένη κατά 50%, σε σχέση με την ονομαστική κατανάλωση των λαμπτήρων. Τα φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται στις σύγχρονες Ψυχρές Αποθήκες είναι τα εξής :

- **Φωτιστικά Φθορίου** (fluorescent light). Ανήκουν στην οικογένεια των φωτιστικών παροχής αερίου (gas – discharge lamp).
- **Φωτιστικά Μεταλλικών Αλογονιδίων** (Metal Halide - MH). Ανήκουν στην οικογένεια των φωτιστικών Παροχής Υψηλής Έντασης (High Intensity Discharge = HID). Συχνά αναφέρονται σαν HID-MH.
- **Φωτιστικά Νατρίου ψηλής πίεσης**. Ανήκουν επίσης στην οικογένεια των φωτιστικών Παροχής Υψηλής Έντασης. Είναι γνωστά σαν HID-HPS (High Pressure Sodium).

- **Φωτιστικά LED (Light Emitting Diode).** Πρόκειται για σχετικά πρόσφατη τεχνολογία (η ανάπτυξη του λευκού led μεγάλης ισχύος ξεκίνησε τη 10ετία του 90), η οποία υπόσχεται πολλά στη Βιομηχανία Ψύχους.

Όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φωτός στις ψυχρές αποθήκες, ο μελετητής πρέπει να έχει υπόψη του ότι χαρακτηρίζονται από δυο δείκτες : (1) Το **Δείκτη Χρωματικής Απόδοσης** (CRI = Color Rendering Index) που έχει να κάνει με την ικανότητα διάκρισης των χρωμάτων και τη (2) τη **Συσχετισμένη Χρωματική Θερμοκρασία Kelvin** (CCT=Correlated Color Temperature) που έχει να κάνει με το κατά πόσο ευανάγνωστα είναι τα γράμματα και τα σήματα. Η **φωτεινή ισχύς** (λέγεται και φωτεινή ροή), εκφράζει το συνολικό ποσό φωτεινής ενέργειας που εκπέμπεται από μια σημειακή φωτεινή πηγή στη μονάδα του χρόνου. Εκφράζεται σε **Lumen**. Όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση των φωτιστικών σημείων, μας ενδιαφέρει πόσα lumen (φωτεινότητα) παράγονται για κάθε watt απορροφούμενης ηλεκτρικής ισχύος. Ο σχετικός δείκτης έχει μονάδες lumen/watt και ονομάζεται **Συντελεστής Φωτεινής Απόδοσης**. Για τα συνήθη φωτιστικά, ο Σ.Φ.Α. έχει ως εξής:

- Ένας λαμπτήρας πυράκτωσης 100 w παράγει περίπου 1700 lumen (Συντελεστής Φωτεινής Απόδοσης Σ.Φ.Α.= $1700/100=17$ lm/w),
- Ένα φωτιστικό Νατρίου ψηλής πίεσης 100 w παράγει περίπου 10.000 lumen (Σ.Φ.Α.=**100** lm/w).
- Ένα φωτιστικό αλογονιδίων 100 w παράγει περίπου 5.500 lumen (Σ.Φ.Α.=**55** lm/w).
- Τα φωτιστικά φθορίου έχουν συντελεστή φωτεινής απόδοσης (Σ.Φ.Α.) **50-95** lm/w, ανάλογα το μέγεθος και τη διάμετρο.
- Τα φωτιστικά led έχουν συνεχή βελτίωση και πρόσφατα τα φωτιστικά γενικής χρήσης ξεπέρασαν τα **100** lm/w.

Ανάλογα με την εκτελούμενη δραστηριότητα, καθορίζεται (από κανονισμούς) η **φωτεινή ένταση**, η οποία εκφράζεται σε lumen/m². Για την απόκτηση της απαιτούμενης φωτεινής έντασης, καθορίζεται ο αριθμός των φωτιστικών. Είναι προτιμότερη η διασπορά σε περισσότερα φωτιστικά μικρότερου μεγέθους. Η μεταβλητότητα της φωτεινής έντασης στο χώρο δεν πρέπει να ξεπερνάει το 2:1.

Για δεδομένα φωτιστικά σώματα, παράμετροι που καθορίζουν την ένταση φωτισμού στο ύψος εργασίας (π.χ στο επίπεδο των ώμων), είναι **α)** η επιφάνεια του χώρου, **β)** το ύψος που είναι εγκατεστημένα τα φωτιστικά, **γ)** η αντανακλαστικότητα της οροφής, των τοίχων και του δαπέδου και **δ)** η καθαριότητα των φωτιστικών (σκόνη). Τα ανοικτά χρώματα των δομικών στοιχείων αντανακλούν το φως και αυξάνουν τη φωτεινότητα. Η σκόνη που συσσωρεύεται στα φωτιστικά, πρέπει να απομακρύνεται, μέσα από τις τακτικές διαδικασίες καθαρισμού.

Μια ιδιαιτερότητα που έχουν οι ψυχρές αποθήκες, ειδικά οι βαθιές καταψύξεις, είναι η δυσκολία σβησίματος των φώτων, όταν δεν εκτελούνται εργασίες. Με εξαίρεση τα φωτιστικά led, τούτο είναι δύσκολο, τόσο για τα φωτιστικά τύπου H.I.D., όσο και για τα φωτιστικά φθορίου. Τα φωτιστικά H.I.D απαιτούν χρόνο «κρυώματος» μεταξύ δυο επάλληλων αναμμάτων, ενώ τα φωτιστικά φθορίου απαιτούν χρόνο «ζεστάματος». Για το λόγο αυτό, είναι συχνό φαινόμενο, στα κέντρα διανομής μεγάλης έντασης εργασίας να παραμένουν αναμμένα τα φώτα 24 ώρες τη μέρα – 365 μέρες το χρόνο. Από αυτή την άποψη, το φωτιστικό led δείχνει να είναι πολλά υποσχόμενο, μιας και αναβοσβήνει ακαριαία. Ένα ακόμα πλεονέκτημα του led είναι ότι είναι το καταλληλότερο για χώρους τροφίμων (απαιτήσεις HACCP) μιας και είναι πρακτικά αδύνατον να επιμολύνει τα τρόφιμα με σπασμένα γυαλάκια. Οι κατασκευαστές των leds ισχυρίζονται ότι το ψυχρό περιβάλλον ευνοεί τα leds (τα κάνει μακροβιότερα) και ότι ένα φωτιστικό led μπορεί να ανάβει συνέχεια για 15 συνεχή χρόνια. Αν ακόμη σβήνουν όταν δεν χρειάζονται (π.χ. με αισθητήρα) διαρκούν ακόμα περισσότερο. Να σημειωθεί, ότι η φωτεινότητα ενός φωτιστικού led βελτιώνεται πολύ, αν γίνει έξυπνη διαχείριση κατόπτρων κατεύθυνσης.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. World Food Logistics Organization "Successful Refrigerated Warehousing", 7th edition.
2. Danielle Marquis, "New led lighting technology allows cold storage facilities to turn out the lights and save energy", Global Cold Chain Alliance COLD FACTS, March – April 2011