

Εφαρμογές

## Βέλτιστες πρακτικές για οικιακούς και επαγγελματικούς χώρους

Ως κεντρικά συστήματα κλιματισμού ορίζονται αυτά στα οποία η εσωτερική διάθεση του κλιματιστικού ρευστού γίνεται μέσω δικτύου διανομής, ενώ η μονάδα παραγωγής του κλιματιστικού ρευστού τοποθετείται σε εξωτερικό χώρο.

Άρθρο των κ.κ. Μιχαήλ Γρ. Βραχόπουλου και Μαρίας Κ. Κούκου\*

**Τ**ο μεγαλύτερο μέρος της ζωής του σύγχρονου ανθρώπου δαπνώνεται μέσα σε κλειστούς χώρους εργασίας, ψυχαγωγίας και κατοικίας, οι οποίοι πρέπει να είναι πρωτίτως υγιεινοί αλλά και ευχάριστοι. Οι στόχοι αυτοί, όσον αφορά την ποιότητα του αέρα, μπορούν να επιτευχθούν με την εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού, το οποίο μπορεί να ελέγχει ταυτόχρονα τη θερμοκρασία, την υγρασία, την καθαρότητα του αέρα, την κίνηση του αέρα μέσα στο χώρο και τη στάθμη του θορύβου. Ιδανικά ο κλιματισμός διατηρεί τη θερμοκρασία ενός χώρου το χειμώνα και το καλοκαίρι στους 20 - 27°C και τη σχετική υγρασία μεταξύ 35 - 65%. Στην αγορά διατίθενται διάφορα συστήματα κλιματισμού, τοπικά (κυρίως για κτίρια κατοικιών) και κεντρικά (για μεγάλους επαγγελματικούς χώρους). Ως τοπικά συστήματα ορίζονται τα κλιματιστικά διμερούς τύπου (γνωστά και ως split unit), τα οποία επιλέγονται συνήθως για οικιακές και μικρές εμπορικές εφαρμογές. Η εσωτερική και η εξωτερική μονάδα βρίσκονται σε κοντινή απόσταση, ενώ τοποθετούνται σε ενιαίους χώρους. Χαρακτηριστική τους ιδιότητα είναι ότι δεν έχουν τη δυνατότητα ανανέωσης του αέρα, γι' αυτό, όταν δεν λειτουργούν, ο χώρος πρέπει να αερίζεται ικανοποιητικά.

Τελευταία κερδίζουν έδαφος τα τοπικά συστήματα με μία εξωτερική μονάδα και μέχρι



τρεις εσωτερικές (multi split unit). Επίσης χρησιμοποιούνται και φορητά κλιματιστικά, κυρίως για οικιακές εφαρμογές, για χρήση σε περιορισμένο χρόνο ή για χρήση σε διαφορετικούς χώρους διαδοχικά. Έχουν το πλεονέκτημα ότι μεταφέρονται εύκολα, αλλά, επειδή η εσωτερική και η εξωτερική μονάδα είναι ενσωματωμένες σε μία μόνο συσκευή, απαιτούν για τη λειτουργία τους την επικοινωνία με το εξωτερικό περιβάλλον. Τα κεντρικά συστήματα κλιματισμού απευθύνονται κυρίως σε επαγγελματικές εγκαταστάσεις και καταστήματα, και γενικότερα σε μεγάλα κτίρια όπου απαιτείται να καλυ-

φθούν οι ανάγκες πολλών χώρων. Χαρακτηρίζονται από το μεγαλύτερο μέγεθός τους σε σχέση με τα κοινά κλιματιστικά (τοπικά συστήματα), καθώς και για την απομακρυσμένη τοποθέτηση της κεντρικής μονάδας από τους χώρους που κλιματίζονται.

Σε πολλές από αυτές τις εφαρμογές ως κλιματιστικό ρευστό χρησιμοποιείται ο ίδιος ο αέρας, ενώ η μεταφορά του θερμού ή του ψυχρού αέρα γίνεται μέσω αγωγών που είναι τοποθετημένοι συνήθως στην οροφή του κτιρίου. Τα κεντρικά συστήματα είναι ακριβότερα από τα τοπικά αλλά διαθέτουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως είναι ο ελεγχόμενος αερισμός

των χώρων και η καλύτερη και ποιοτικότερη κάλυψη των αναγκών κλιματισμού.

### Ισχύς του συστήματος κλιματισμού

Για τη βέλτιστη και την ενεργειακά οικονομική λειτουργία ενός συστήματος κλιματισμού πρέπει κατά την επιλογή του ή κατά το σχεδιασμό της εγκατάστασής του να λαμβάνονται υπόψη οι πραγματικές ανάγκες των χώρων και του κτιρίου, η χρήση, το προφίλ λειτουργίας, καθώς και οι διαθέσιμες διατάξεις αυτόματου ελέγχου.

Βασικό κριτήριο επιλογής αποτελεί η ισχύς του συστήματος.

Εάν το σύστημα είναι μικρότερου ισχύος από την απαιτούμενη για τις ανάγκες του χώρου, τότε θα βρίσκεται συνεχώς σε λειτουργία υπό πλήρη ισχύ, με αποτέλεσμα να καταπονείται και να αυξάνεται η κατανάλωση ενέργειας. Αντίθετα, εάν το σύστημα είναι πολύ μεγαλύτερης ισχύος, θα ενεργοποιείται και θα απενεργοποιείται με ιδιαίτερα μεγάλη συχνότητα, γεγονός που θα μειώσει τη διάρκεια ζωής του και θα αυξήσει το λειτουργικό κόστος του.

Λόγω της συνεχούς μεταβολής των φορτίων κλιματισμού, σημαντική καινοτομία στην επιλογή και στη χρήση εγκαταστάσεων κλιματισμού αποτελεί η τεχνολογία μεταβλητής ισχύος (inverter), η οποία παρακολουθεί την ενεργειακή απαίτηση και προσαρμόζεται στην ορθή κάλυψη των αναγκών κάθε χρονική στιγμή. Η εφαρμογή της τεχνολογίας inverter μπορεί να εξοικονομήσει ενέργεια κατά 20 - 30%, ανάλογα με τη μεταβλητότητα των αναγκών, ενώ πλέον είναι υποχρεωτική για την εισαγωγή συσκευών κλιματισμού στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

## Ενεργειακή κλάση και συντελεστές απόδοσης

Οι σύγχρονες συσκευές χαρακτηρίζονται επίσης από την ενεργειακή κλάση τους, η οποία σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνουν σε σχέση με τα διεθνή πρότυπα. Όλα τα συστήματα πλέον διαθέτουν υποχρεωτικά ενεργειακή σήμανση, η οποία τα κατηγοριοποιεί ανάλογα με την ενέργεια που καταναλώνουν.

Το κριτήριο για την κατάταξη των συστημάτων κλιματισμού σε κάποια ενεργειακή κατηγορία είναι οι εποχιακοί συντελεστές απόδοσης SEER (Seasonal energy efficiency ratio) και SCOP (Seasonal coefficient of performance). Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές των συντελεστών, τόσο καλύτερη είναι η απόδοση του συστήματος. Ο SEER ορίζεται ως ο συνολικός εποχιακός συντελεστής απόδοσης της συσκευής κατά τη θερινή περίοδο, ενώ ο SCOP είναι ο



*Τα κεντρικά συστήματα κλιματισμού είναι ακριβότερα από τα τοπικά αλλά διαθέτουν περισσότερα πλεονεκτήματα, όπως είναι ο ελεγχόμενος αερισμός των χώρων και η καλύτερη και ποιοτικότερη απόδοση της επιθυμητής θερμοκρασίας*

αντίστοιχος κατά τη χειμερινή περίοδο.

## Ορθή εγκατάσταση

Για τη σωστή εγκατάσταση συσκευών κλιματισμού, πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Η τοποθέτηση των εσωτερικών μονάδων πρέπει να γίνεται σε σημεία όπου οι συσκευές αφενός θα έχουν καλό αερισμό και αφετέρου θα διαχέουν τον κλιματιζόμενο αέρα σε όλο το χώρο, επιτυγχάνοντας ομοιόμορφες συνθήκες άνεσης.
2. Η τοποθέτηση της εξωτερικής μονάδας (ή των εξωτερικών μονάδων) πρέπει να γίνεται με κριτήρια τον ελαφρύ αερισμό της (εφόσον πρόκειται

για αερόψυκτη μονάδα) και την προσβασιμότητα για τη ρύθμιση της λειτουργίας και για τη συντήρησή της. Επίσης πρέπει να βρίσκεται σε μικρή απόσταση από τις εσωτερικές μονάδες, για να διευκολύνεται η σύνδεσή της.

3. Στην περίπτωση των διατάξεων με διανομή αέρα, απαιτείται ιδιαίτερα ακριβής σχεδιασμός του δικτύου διανομής του κλιματιζόμενου αέρα, έτσι ώστε να μην χρειάζονται μεγάλες διαδρομές διανομής, να μην προκαλείται μεγάλη πτώση της πίεσης και να μην υπάρχει ανάγκη για σύστημα συνεχούς ρύθμισης.

4. Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο σύστημα ρυθμίσεων και ελέγχου της

λειτουργίας της μονάδας, ώστε αυτή να λειτουργεί σε οποιοδήποτε συνθήκες με τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και με τη βέλτιστη κάλυψη των αναγκών κλιματισμού.

## Κανόνες και τρόπος παρακολούθησης

Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού, ειδικά κατά τη θερινή περίοδο, μπορεί να δημιουργήσουν μολυσματικές εστίες εξαιτίας της συμπύκνωσης των ατμών νερού του αέρα και της αποχέτευσής τους. Συχνά, είτε φράσσεται η διάδοδος του νερού, είτε το νερό λιμνάζει στο σκαφίδιο συλλογής, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μικροοργανισμών, οι οποίοι στη συνέχεια, κατά τη λειτουργία των διατάξεων, παρασύρονται προς τον κλιματιζόμενο χώρο και αιωρούνται εντός αυτού. Αυτό συμβαίνει κυρίως στα κοινά κλιματιστικά που λειτουργούν μέσω τοπικών τερματικών μονάδων. Για την αποφυγή του προβλήματος αυτού κατά τη θερινή λειτουργία των εγκαταστάσεων, πρέπει συστηματικά, ανά δεκαπενθήμερο, να στεγνώνει το σκαφίδιο και να θερμαίνεται το στοιχείο. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με χρήση αερόθερμου κατά τον έλεγχο των φίλτρων είτε με αναλλαγή σε συνθήκες θέρμανσης για λίγο χρόνο, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν. Παράλληλα πρέπει να ελέγχεται η απορροφή των συμπυκνωμάτων μέσω των διόδων, οι οποίες πρέπει να μην είναι ποτέ βουλωμένες. Ο συχνός έλεγχος και ο απλός καθαρισμός των φίλτρων, καθώς και ο έλεγχος της καθαρότητας του εξωτερικού στοιχείου, είναι αρκετοί για τη σωστή και ασφαλή λειτουργία των τοπικών κλιματιστικών συσκευών διμερούς τύπου και δεν απαιτείται κάποια άλλη παρέμβαση. □



\*Ο κ. Μιχάλης Γρ. Βραχόπουλος είναι δρ. μηχανολόγος μηχανικός του Ε.Μ.Π., καθηγητής στο Ε.Κ.Π.Α., όπου διευθύνει το Εργαστήριο Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Ερευνών. Η κ. Μαρία Κ. Κούκου είναι δρ. χημικός μηχανικός του Πολυτεχνείου Πατρών, επίκουρη καθηγήτρια στο Ε.Κ.Π.Α. και υποδιευθύντρια στο Εργαστήριο Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Ερευνών.