



ΚΩΔΙΚΟΣ: 8443

ΨΥΚΤΙΚΟΣ

Διμηνιαία Έκδοση της Ομοσπονδίας Ψυκτικών Ελλάδος
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΟΥ ΠΕΝΤΗ 48, ΤΚ 182 33, ΑΓ.Ι. ΠΕΝΤΗΣ
www.opsiktikos.gr, e-mail: info@opsiktikos.gr

Τεύχος # 10
Ιανουάριος
Φεβρουάριος 2010

**Βιομηχανικά
αέρια**
Μέτρα ασφάλειας
κατά τη χρήση τους

σελ.12

Αφιέρωμα
Η ψύξη στην
υπηρεσία της
οιολογίας

σελ.34

**Εξοικονόμηση
ενέργειας**
Συστήματα Ηλιακού
κλιματισμού

σελ.24

Εξαερισμός
Υπολογισμός
απαιτούμενης
παροχής αέρα

σελ.18



Η στροφή
προς νέες
ενεργειακά
αποδοτικές

τεχνολογίες
κλιματισμού
γίνεται πλέον
επιτακτική

Ηλιακή ενέργεια

**Μυρτώ Θεοφιλίδη,
Ιωάννης Βουγιουκλάκης,
Έφη Κορμά,**

Δημήτρης Χασάπης

ΚΑΠΕ - Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών
και Εξοικονόμησης Ενέργειας
Τμήμα Ανάπτυξης Αγοράς,
Τμήμα Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων

Συστήματα ηλιακού κλιματισμού μικρής ισχύος ($\leq 20\text{kW}$)

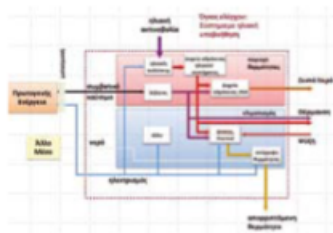
Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ολοένα αυξανόμενη ενεργειακή κατανάλωση στον κτιριακό τομέα, η οποία πλέον αντιστοιχεί στο 40% της ενεργειακής κατανάλωσης στην Ε.Ε. Επιπρόσθετα, οι ανάγκες για ψύξη και θέρμανση στην Ε.Ε. αντιστοιχούν στο 49% της ενεργειακής ζήτησης, εκ του οποίου το 30% αφορά στις ανάγκες του κτιριακού τομέα. Ως εκ τούτου, η στροφή προς νέες ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες κλιματισμού γίνεται πλέον επιτακτική και αποτελεί προτεραιότητα σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Τα συστήματα ηλιακού κλιματισμού (ζεστό νερό χρήσης και ψύξη-θέρμανση) είναι μια από τις προτεινόμενες λύσεις, χωρίς ωστόσο να έχουν ακόμα παρουσιάσει σημαντική εμπορική πρόοδο, κυρίως, λόγω του αυξημένου κόστους τους, σε σχέση με αντίστοιχα συμβατικά.

Το ΚΑΠΕ συμμετέχει στο ευρωπαϊκό έργο SolarCombi+ (στο πλαίσιο του προγράμματος «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη»), το οποίο έχει ως στόχο τον καθορισμό των κατάλληλων συνθηκών για την ομαλή και ταχεία διείσδυση στην αγορά συστημάτων ηλιακού κλιματισμού και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (συστήματα SC+). Η υλοποίηση του έργου βασίζεται στην προσπάθεια τυποποίησης των λειτουργικών ρυθμίσεων και προώθησης ολοκληρωμένων συστημάτων - λύσεων σε χώρες με ευνοϊκές κλιματολογικές αλλά και εμπορικές συνθήκες. Τα τυποποιημένα πλέον συστήματα θα μπορούν να διεισδύσουν ευκολότερα στην αγορά όπως συνέβη

στην περίπτωση των ηλιακών θερμοσιφωνικών συστημάτων για ζεστό νερό χρήσης.

Στα συγκεκριμένα συστήματα, που εξετάζονται στο πλαίσιο του έργου SolarCombi+, η ψύξη επιτυγχάνεται μέσω ψυκτών ρόφησης (απορρόφησης και προσρόφησης). Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής ενέργειας και μάζας ενός SC+ συστήματος.



Σχήμα 1 : Διάγραμμα ροής ενέργειας και μάζας ενός SC+ συστήματος

Προς το παρόν, το στάδιο του σχεδιασμού των συστημάτων SC+ είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο, λόγω της διαδικασίας προσαρμογής τους στις ειδικές ανάγκες της κάθε εφαρμογής. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής και κατ' επέκταση του αρχικού κόστους επένδυσης για τον τελικό χρήστη.

Τα παραπάνω οδηγούν στην ανάγκη καθορισμού τυποποιημένων ρυθμίσεων για το σχεδιασμό τους, καθώς και του προσδιορισμού των πλέον υποσχόμενων αγορών, τόσο σε επίπεδο κλιματικών περιοχών, όσο και κτιριακών εφαρμογών.

Με σκοπό τη μελέτη και ανάλυση της «συμπεριφοράς» των συστημάτων SC+ υπό διαφορετικές τεχνολογικές, λειτουργικές και κλιματικές συνθήκες καθορίστηκε ένας αριθμός εικονικών παραδειγμάτων εφαρμογής (virtual case studies), τα οποία στη συνέχεια προσομοιώθηκαν μέσω του λογισμικού TRNSYS. Οι βασικές παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη ήταν:

1. Η γεωγραφική τοποθεσία της εγκατάστασης: Επιλέχθηκαν τρεις αντιπροσωπευτικές ευρωπαϊκές πόλεις, από

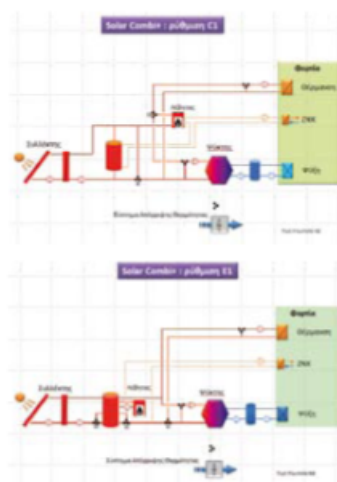
τρεις διαφορετικές κλιματικές ζώνες.

2. Το είδος κτιρίου: Η επιλογή τριών διαφορετικών τύπων κτιρίων. Επιλέχθηκαν ένα μονώροφο κτίριο γραφείων και δύο διώροφες κατοικίες διαφορετικής ενεργειακής κατανάλωσης (60kWh/m^2 και 100kWh/m^2).

Τέλος, οι παραμετρικές προσομοιώσεις λαμβάνουν υπόψη:

- δύο διαφορετικούς τύπους ηλιακών συλλεκτών (επίπεδος και κενού),
- πέντε μεγέθη συλλεκτικού πεδίου (από 2 έως $5\text{ m}^2\text{ kW}$),
- δύο διαφορετικούς τύπους πύργων ψύξης (υγρού και υβριδικού τύπου),
- τρία διαφορετικά μεγέθη δοχείου αποθήκευσης (25, 50 και 75 lt ανά m^2 συλλεκτικής επιφάνειας).

Το ακόλουθο σχήμα (Σχήμα 2) παρουσιάζει τα 2 βασικά υδραυλικά συστήματα πάνω στα οποία βασίστηκαν τα εικονικά παραδείγματα εφαρμογής.



Σχήμα 2: Υδραυλικά συστήματα εικονικών παραδειγμάτων εφαρμογής

Οι παραδοχές, η διαδικασία υλοποίησης και τα γενικά αποτελέσματα των προσομοιώσεων παρουσιάζονται στις σχετικές εκθέσεις, που βρίσκονται στην ιστοσελίδα του έργου.

Με βάση τα αποτελέσματα των προ-





σομειώσεων, εκτιμήθηκαν οι βέλτιστες περιπτώσεις εφαρμογής και προσδιορίστηκαν οι τυποποιημένες ρυθμίσεις για το σχεδιασμό των συστημάτων αυτών. Μέσω της ανάλυσης των τυποποιημένων ρυθμίσεων διαπιστώθηκε ότι η διαστασιολόγηση ενός solarcombi+ συστήματος μπορεί να γίνει ανεξάρτητα από την τεχνολογία του ψύκτη: η βέλτιστη λειτουργία για όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις συντελείται με μεγέθη επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών και όγκου δοχείου αποθήκευσης 5 m² /kW_{th} και 75 l/m² αντίστοιχα. Οι βέλτιστες τεχνολογίες για όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις είναι το ενδοσθάνιο σύστημα διανομής, οι ηλιακοί συλλέκτες κενού και ο υγρός πύργος ψύξης. Σημαντικό συμπέρασμα αποτελεί το γεγονός ότι οι καλύτερες συνθήκες λειτουργίας για τα solarcombi+ συστήματα σε οικιακές εφαρμογές επιτυγχάνονται από το συνδυασμό υψηλής ηλιακής ακτινοβολίας με υψηλά ψυκτικά φορτία και μέτριες

ανάγκες για θέρμανση και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Οι τεχνολογίες που επηρεάζουν περισσότερο τη λειτουργία ενός SolarCombi+ συστήματος είναι οι ηλιακοί συλλέκτες και το σύστημα απόρριψης θερμότητας. Οι ηλιακοί συλλέκτες κενού επιτρέπουν πολύ καλύτερη απόδοση, αλλά έχουν και μεγαλύτερο αρχικό κόστος από τους επίπεδους συλλέκτες. Για το λόγο αυτό η επιλογή πρέπει να γίνεται πάντα προσεκτικά ώστε να βελτιστοποιείται η απόδοση σε συνάρτηση με το κόστος. Όσον αφορά το σύστημα απόρριψης θερμότητας, οι δύο τύποι που εξετάστηκαν δεν παρουσίασαν σημαντικές διακυμάνσεις αναφορικά με την τελική απόδοση του συστήματος.

Με στόχο τη διάθεση επιλεγμένων αποτελεσμάτων των παραμετρικών προσομοιώσεων στο ευρύ κοινό, δημιουργήθηκε ένα εύχρηστο διαδικτυακό εργαλείο

για τη γρήγορη αναζήτηση τους, με δυνατότητα επιλογής μεταβλητών. Το διαδικτυακό εργαλείο απευθύνεται σε μηχανικούς, αρχιτέκτονες, εγκαταστάτες αλλά και σε τελικούς χρήστες, οι οποίοι αναζητούν συμβουλές ως προς την καταλληλότερη λύση για δεδομένες συνθήκες λειτουργίας και βρίσκεται στην ιστοσελίδα του έργου.



Εικόνες 1 & 2: Θέσες επιλογών και αποτελέσματα του διαδικτυακού εργαλείου

Βιβλιογραφία – Παραπομπές
 EREC 2006, <http://www.erec.org/>,
 SolarCombi+ Project <http://www.solarcombiplus.eu/>



100 διαφορετικοί τύποι

ΑΕΡΟΚΟΥΡΤΙΝΕΣ
Εξάγονται σε όλο τον κόσμο.

Απλές ή Θερμαινόμενες
(ηλεκτρικών αντιστάσεων ή ζεστού νερού)

ΚΟΜΨΕΣ ΙΣΧΥΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ

OLEFINI

Θέση Λάγκα Καλογήρου, 191 00 Μόρα Αττικής, Τηλ.: 22960 27624, 23358, 23377, 23395, 23396
 Fax: 22960 23361, e-mail: sales@olefini.gr • www.olefini.gr