



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου • ΤΗΛ.: 7723572, FAX: 7723571

Αρ.Πρωτ.: 6834

Αθήνα, 12/10/16

Προς τα Μέλη ΔΕΠ της
Σχολής Μηχ/γων
Μηχ/κών

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Σας προσκαλούμε στην παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής του **Μπέλλου Ευάγγελου του Αντωνίου**, Διπλωματούχου **Μηχανολόγος Μηχανικός του ΕΜΠ**, που θα πραγματοποιηθεί την Πέμπτη 3 Νοεμβρίου 2016, ώρα 11:00π.μ. στο Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών (PC Lab, αίθουσα Συνεδριάσεων) Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Ο τίτλος της Διδακτορικής Διατριβής είναι ο εξής :

«Αξιοποίηση και βελτιστοποίηση της χρήσης ηλιακών συστημάτων στα κτίρια»

Επισυνάπτεται περίληψη της παραπάνω Διδακτορικής Διατριβής

Ο ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Η. ΤΑΤΣΙΟΠΟΥΛΟΣ
Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΤΙΤΛΟΣ

“Αξιοποίηση και βελτιστοποίηση της χρήσης Ηλιακών Συστημάτων στα κτήρια”

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη διαφόρων ηλιακών θερμικών συστημάτων με έμφαση την εφαρμογή τους στο κτιριακό τομέα. Μελετώνται διάφορα είδη ηλιακών συλλεκτών, επίπεδων και συγκεντρωτικών, με σκοπό τη βελτιστοποίησή τους. Η ανάλυση βασίζεται στη χρήση υπολογιστικών πακέτων αλλά και πειραματικών δεδομένων. Επίσης εξετάζονται συμβατικές και καινοτόμες εφαρμογές θέρμανσης, ψύξης, παραγωγής ζεστού νερού χρήσης αλλά και ηλεκτροπαραγωγής με τη χρήση θερμικών ηλιακών συστημάτων.

Στο πρώτο μέρος της παρούσας εργασίας μελετώνται διάφορα είδη θερμικών ηλιακών συλλεκτών, τα οποία παράλληλα βελτιστοποιούνται. Επίπεδοι συλλέκτες, συλλέκτες με σωλήνες κενού, παραβολικοί συλλέκτες, σύνθετοι παραβολικοί συλλέκτες, συλλέκτες με παραβολοειδές κάτοπτρο καθώς και συλλέκτες με πολλαπλά κάτοπτρα μελετώνται με τη χρήση υπολογιστικών πακέτων αλλά και κωδίκων που αναπτύχθηκαν ανάλογα με την εξεταζόμενη περίπτωση. Επίσης εξετάζονται βελτιώσεις των συλλεκτών αυτών όπως η χρήση ναουϊλικών, η χρήση απορροφητή ειδικής εσωτερικής γεωμετρίας καθώς και η οπτική βελτιστοποίηση κατόπτρων με τη χρήση πολυωνύμων Bezier. Εκτός από τα παραπάνω, εξετάζεται ένας συγκεντρωτικός επιμήκης συλλέκτης τύπου Fresnel πειραματικά αλλά και αριθμητικά. Ο συλλέκτης αυτός βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε «Δημόκριτος» και αποτελεί ένα καινοτόμο σύστημα για παραγωγή θερμότητας σε μεσαίες θερμοκρασίες. Η πειραματική μελέτη αφορά την ημερήσια απόδοση του σε ωφέλιμη ενέργεια, καθώς και τον προσδιορισμό της καμπύλης του θερμικού βαθμού απόδοσης του. Παράλληλα με τα πειραματικά αποτελέσματα, ο συλλέκτης αυτός σχεδιάστηκε λεπτομερειακά με το λογισμικό Solidworks και προσομοιώθηκε στο αντίστοιχο κομμάτι του, με το Flow Simulation. Η προσομοίωση ήταν ολοκληρωμένη αφού το πρόγραμμα αυτό δίνει τη δυνατότητα για ταυτόχρονη οπτική και θερμική προσομοίωση. Τα πειραματικά και τα αριθμητικά αποτελέσματα ήρθαν σε πλήρη συμφωνία.

Το επόμενο μέρος της εργασίας περιέχει τις προσομοιώσεις ηλιακών συστημάτων στα κτίρια για εφαρμογές θερμού νερού χρήσης, παραγωγής θέρμανσης, ψύξης αλλά και ηλεκτρισμού. Έμφαση δίνεται στη χρήση υποβοηθούμενων αντλιών θερμότητας από ηλιακούς συλλέκτες για παραγωγή θερμότητας. Μελετώνται και άλλα συστήματα θέρμανσης, όπως η ενδοδαπέδια θέρμανση και η χρήση Fan coil πάντα με επίκεντρο τη χρήση της ηλιακής ενέργειας. Επίσης μελετώνται συστήματα ηλιακού κλιματισμού με μηχανές απορρόφησης. Ως εργαζόμενο ζεύγος χρησιμοποιήθηκε το LiBr-H₂O αλλά και το LiCl-H₂O, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες επιδόσεις. Τέλος, αναλύεται ένα σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση του οργανικού κύκλου Rankine (ORC) και τη βοήθεια παραβολικών ηλιακών συλλεκτών.

Όλες οι παραπάνω αναλύσεις απέδειξαν πως η χρήση της ηλιακής ενέργειας στα κτίρια για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους είναι μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος για το μέλλον η οποία έχει και μεγάλα περιβαλλοντικά οφέλη. Από οικονομικής σκοπιάς, σε αρκετές περιπτώσεις και κυρίως όταν η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος είναι αυξημένη, η χρήση της ηλιακής ενέργειας αποδεικνύεται ότι είναι μια βιώσιμη επιλογή.