



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.)
«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»

Θέματα Διαχείρισης Ενέργειας σε Δημόσια Κτίρια
(Ενεργειακή Χρήση και Συνθήκες Άνεσης)

Ιωάννα Παπανικολάου, Πολιτικός Μηχανικός

Επιτροπή Παρακολούθησης:

Καθηγήτρια Α. Σαγιά (επιβλέπουσα), Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Καθηγητής Κ. Ρακόπουλος, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Λέκτορας Χ. Τζιβανίδης, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.

Περίληψη

Ο πλανήτης βρίσκεται αντιμέτωπος με το μείζον πρόβλημα της ενέργειας και τη διττή του φύση, που αφορά στην έλλειψη αρκετών και ασφαλών αποθεμάτων ενέργειας σε προσεγγίσιμες τιμές και στον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της κατασπατάλησης της ενέργειας. Οι αυξανόμενες τιμές των καυσίμων και οι διεθνείς προσπάθειες για προστασία του περιβάλλοντος φέρνουν στο προσκήνιο το εύθραστο της ισορροπίας του ενεργειακού συστήματος, αλλά και όλου του οικοσυστήματος. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων είναι εφικτή και επιτακτική και η λύση βρίσκεται στην εξοικονόμηση της ενέργειας, είτε με διαφοροποίηση των καταναλωτικών συνηθειών, είτε με «πράσινη» χρήση της ενέργειας, με διαφορετικό, πιο αποδοτικό τρόπο.

Σε διεθνές και εθνικό επίπεδο πολλά έχουν αλλάξει στα θέματα ενεργειακής πολιτικής και σχεδιασμού γενικότερα στη βάση ότι η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν τη μόνη βιώσιμη λύση, με πολλαπλά οφέλη σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Ένας από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας στην Ευρώπη είναι ο κτιριακός τομέας καλύπτοντας το 40% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου της. Η ένταση των προβλημάτων του εξωτερικού περιβάλλοντος έχει διαμορφώσει ένα πλαίσιο προβλημάτων και για το κτίριο, όπου τα προβλήματα ποιότητας του εσωτερικού κλίματος και

περιβάλλοντος και τα ποσοτικά και ποιοτικά προβλήματα κατανάλωσης ενέργειας, συμπλέουν και απαιτούν κοινή και προοδευτικής αντίληψης αντιμετώπιση. Η σημαντική έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί κατά τα τελευταία χρόνια έχει επιτρέψει την ανάπτυξη επιστημονικών μεθόδων, τεχνικών και τεχνολογιών που εξασφαλίζουν, αφενός βέλτιστο εσωτερικό περιβάλλον, αφετέρου μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η μελέτη της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων με κατάλληλα υπολογιστικά εργαλεία (προγράμματα υπολογιστή) και η διερεύνηση των αποτελεσμάτων τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας στην ενεργειακή ταυτότητα των κτιρίων. Τα υπό μελέτη κτίρια επιλέχθηκε να ανήκουν στο δημόσιο τομέα. Ο δημόσιος τομέας οφείλει να διαδραματίζει υποδειγματικό ρόλο στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης, καθώς όχι μόνο διαθέτει τα μέσα, αλλά φέρει και ευθύνη έναντι των πολιτών.

Στα πρώτα κεφάλαια της εργασίας γίνεται μια εκτενής παρουσίαση του προβλήματος της αυξημένης κατανάλωσης ενέργειας στον κτιριακό τομέα και δη σε κτίρια που ανήκουν στο δημόσιο τομέα. Εξετάζεται το νομοθετικό πλαίσιο που ισχύει σε Ευρώπη και Ελλάδα, με έμφαση στις διατάξεις που αφορούν στην εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, και με ειδική μνεία στους νόμους και τα προγράμματα που αφορούν σε κτίρια του δημόσιου τομέα. Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση των λογισμικών που χρησιμοποιούνται ευρύτερα για την προσομοίωση της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων.

Στα επόμενα κεφάλαια αναλύεται η μελέτη περίπτωσης. Παρουσιάζονται τα κτίρια που θα μελετηθούν, και είναι το Δημαρχείο της Ν. Ιωνίας, Μαγνησίας και το Πολιτιστικό Κέντρο του ίδιου δήμου. Αναλύονται χαρακτηριστικά τους που αφορούν στη διαδικασία προσομοίωσης (θερμικές ζώνες, κατασκευαστικά, λειτουργικά χαρακτηριστικά κ.α.). Το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην παρούσα εργασία για την επίτευξη της διαδικασίας προσομοίωσης είναι το πρόγραμμα Ener-Win 97.2000. Παρουσιάζονται εκτενώς τόσο το λογισμικό, όσο και οι είσοδοι που απαιτούνται για την εκτίμηση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων.

Στη συνέχεια αναλύονται οι τεχνικές παρεμβάσεις που προτείνονται για την εξοικονόμηση ενέργειας στα υπό μελέτη κτίρια και αφορούν αντικατάσταση υαλοπινάκων, αύξηση θερμομόνωσης, τεχνικές περιορισμού υαλοστασίων. Παρουσιάζεται η θεωρητική προσέγγιση των παρεμβάσεων, η προσαρμογή τους στο πρόγραμμα και τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Επιπλέον, διερευνάται η επίδραση κλιματικών παραγόντων στην ενεργειακή απόδοση κάθε κτιρίου.

Τέλος μελετώνται οι συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των κτιρίων και πως οι προαναφερθέντες παράγοντες (τεχνικές παρεμβάσεις/ κλίμα) επηρεάζουν το αίσθημα άνεσης των χρηστών των κτιρίων.

Η εργασία αυτή δεν αποτελεί τεχνικοοικονομική μελέτη και δεν διερευνάται η οικονομική απόδοση της επένδυσης σε παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Η εξοικονόμηση της ενέργειας δε μεταφράζεται σε χρηματικούς όρους, αλλά δίνεται έμφαση στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας ως απάντηση στο πρόβλημα των μειούμενων αποθεμάτων πηγών ενέργειας και της περιβαλλοντικής επίπτωσης της κατανάλωσης μεγάλων ποσών ενέργειας.

Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων, χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφικές πηγές και αξιοποιήθηκαν οι πληροφορίες που αναρτώνται σε ιστοσελίδες με αξιόπιστο περιεχόμενο. Το λογισμικό Ener-Win, που χρησιμοποιήθηκε, ανακτήθηκε από τον επίσημο δικτυακό τόπο. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στα υπό μελέτη κτίρια και συνεντεύξεις για τη συλλογή πληροφοριών.