

Διερεύνηση Δυνατοτήτων για την Ενεργειακή Αναβάθμιση Χαμηλών Κτιρίων Κατοικίας σε Κτίρια Υψηλών Επιδόσεων στην Ελλάδα

Γεώργιος Διονυσόπουλος¹, Αθηνά Καντζιούρα¹

¹Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά στην αναζήτηση και ανάδειξη ρεαλιστικών τεχνικών λύσεων, που μπορούν να εφαρμοστούν στην ανακαίνιση χαμηλών κτιρίων κατοικιών, για την μετατροπή τους σε κτίρια υψηλών επιδόσεων, σε χώρες με ήπιο Μεσογειακό κλίμα. Η μελέτη στοχεύει σε μονοκατοικίες και διπλοκατοικίες, καθώς αποτελούν το 65% του οικιστικού τομέα στην Ευρώπη και επομένως είναι ο σημαντικότερος και πιο διαδεδομένος τύπος κατοικιών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για κτίριο μελέτης επιλέχθηκε ως αντιπροσωπευτικό παράδειγμα μια υπερυψωμένη διπλοκατοικία στην περιοχή της Δυτικής Ελλάδας και συγκεκριμένα στην πόλη της Πάτρας, που χαρακτηρίζεται από ήπιο μεσογειακό κλίμα. Αρχικά με την χρήση προγραμμάτων ενεργειακών προσομοιώσεων γίνεται ανάλυση των επιδόσεων του υφιστάμενου κτιρίου και στην συνέχεια αξιολογείται ο αντίκτυπος των Μέτρων Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΜΕΕ) στην ετήσια τελική και πρωτογενή ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ΖΝΧ και την επακόλουθη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. Τέλος, διερευνάται αν με την προσθήκη μικρής επιφάνειας φωτοβολταϊκών πάνελ, σύμφωνα με την εξίσωση (1), το κτίριο θα μετατραπεί σε Μηδενικού Ισοζυγίου Ενέργειας (Net ZEB)

$$PE = \sum \text{έτος} [(PE_{\text{Θερμ}} + PE_{\text{Ψύξη}} + PE_{\text{ΖΝΧ}} - PE_{\text{ΑΠΕ}})] \quad (\text{Εξίσωση 1})$$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Α. Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας

Ο Πίνακας 1 περιλαμβάνει τις προτεινόμενες επεμβάσεις για το κτίριο μελέτης.

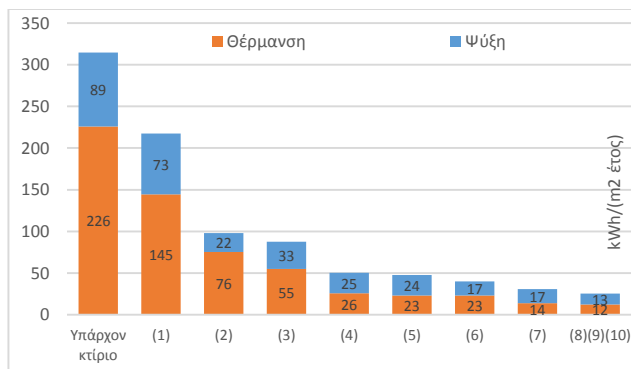
1. Θερμομόνωση 10 εκ. εξ. τοίχους
2. Θερμομόνωση 20εκ οροφής
3. Θερμομόνωση 5 εκ. στο δάπεδο σε επαφή με το έδαφος
4. Αντικατάσταση κουφωμάτων
5. Βελτίωση αεροστεγανότητας
6. Εξωτερικά κινούμενα σκίαστρα
7. Μηχανικός αερισμός
8. Γεωναλλάκτης
9. Τοπικές Α/Θ (A/C) για θέρμανση και ψύξη
10. Ηλιακός συλλέκτης συνολικής επιφάνειας 8 τ.μ.

Πίνακας 1: Προτεινόμενες επεμβάσεις για το κτίριο μελέτης

Β. Το Νέο Ενεργειακό Ισοζύγιο

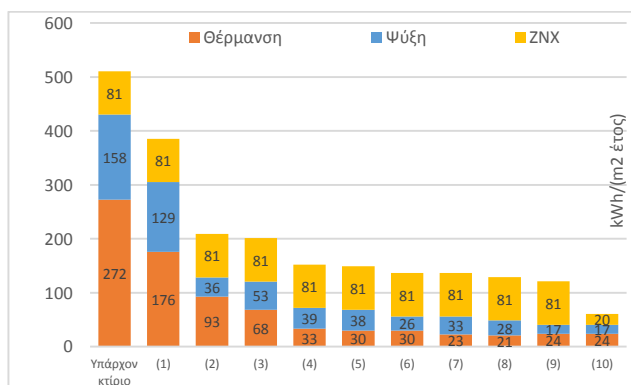
1. Ετήσια Ενεργειακή Ζήτηση

Τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στην μείωση των ετήσιων ενεργειακών αναγκών, προκύπτει από την Θερμομόνωση των τοίχων και την επέμβαση στην οροφή.



Σχήμα 1: Επίδραση των επεμβάσεων στην ετήσια ενεργειακή ζήτηση του κτιρίου μελέτης.

2. Πρωτογενή Ενεργειακή Κατανάλωση

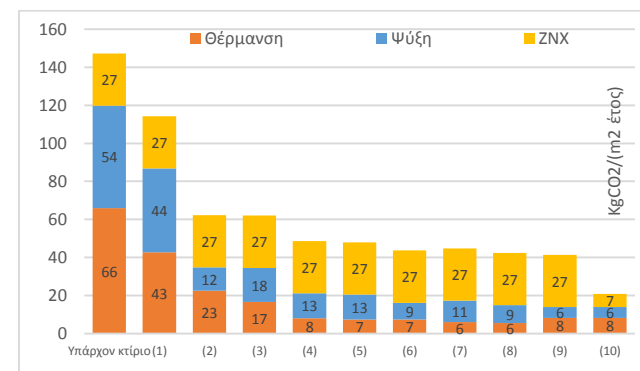


Σχήμα 2: Επίδραση των επεμβάσεων στην ετήσια πρωτογενή κατανάλωση του κτιρίου μελέτης.

Η θερμομόνωση της οροφής έχει την μεγαλύτερη επιρροή στην μείωση της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης, ιδιαίτερα στη περίοδο ψύξης, σε αντίθεση με τους τοίχους που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη μεταβολή την περίοδο θέρμανσης. Τέλος, η προσθήκη ηλιοθερμικού συστήματος παραγωγής ΖΝΧ είχε επίσης σημαντική συνεισφορά.

3. Εκπεμπόμενοι ρύποι

Η τάση για μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων ακολουθεί αυτή της πρωτογενή ενεργειακή κατανάλωσης, με τις μεγαλύτερες μειώσεις να προέρχονται από την θερμομόνωση των αδιαφανών στοιχείων και την παραγωγή ΖΝΧ με ηλιοθερμία.



Σχήμα 3: Επίδραση των επεμβάσεων στις ετήσιες εκπομπές ρύπων του κτιρίου μελέτης.

4. Η Δυνητική Συνεισφορά των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στο Ενεργειακό Ισοζύγιο

Σε αυτό το σενάριο μελετήθηκαν δύο επιλογές για την κάλυψη της ετήσιας πρωτογενούς ζήτησης των 10.5 MWh του κτιρίου, μετά τις παρεμβάσεις, για θέρμανση ψύξη και ΖΝΧ από ΑΠΕ. Στην πρώτη ο συντελεστής μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας από φωτοβολταϊκά λήφθηκε ως 1, δηλαδή η παραγόμενη ΑΠΕ χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη των ίδιων αναγκών του κτιρίου, ενώ στη δεύτερη 2,9, καθώς θεωρούμε πως η ενέργεια που παράγεται ισοδυναμεί με ενέργεια που δεν καταναλώνεται από το δίκτυο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η επίτευξη μηδενικού ισοζυγίου στην πρώτη περίπτωση προκύπτει από την προθήκη 30 πάνελ, συνολικής επιφάνειας 49 τ.μ., ενώ για την δεύτερη με την προσθήκη 11 πάνελ, επιφάνειας 18 τ.μ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι ο συγκεκριμένος τύπος χαμηλού κτιρίου κατοικιών, μπορεί να φτάσει τον επιθυμητό στόχο των NZEB, ενσωματώνοντας απλές διορθωτικές λύσεις όπως: σχετικά υψηλά επίπεδα θερμομόνωσης, υψηλών επιδόσεων παράθυρα με εξωτερικό σκίασμό, νυχτερινό δροσισμό, μηχανικό αερισμό, ηλιοθερμικά συστήματα για ΖΝΧ και μικρές Α/Θ για θέρμανση/ψύξη.

Οι παραπάνω λύσεις μείωσαν την ενεργειακή ζήτηση κατά 94%, την πρωτογενή ενεργειακή κατανάλωση κατά 88% και τις επακόλουθες εκπομπές ρύπων κατά 85%, κάνοντας την προσθήκη μικρής επιφάνειας φωτοβολταϊκών συστημάτων στην οροφή του κτιρίου, επαρκή για να μηδενιστεί το ισοζύγιο ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας / παραγωγής από ΑΠΕ, μετατρέποντας το κτίριο σε Μηδενικού Ενεργειακού Ισοζυγίου (Net ZEB).

