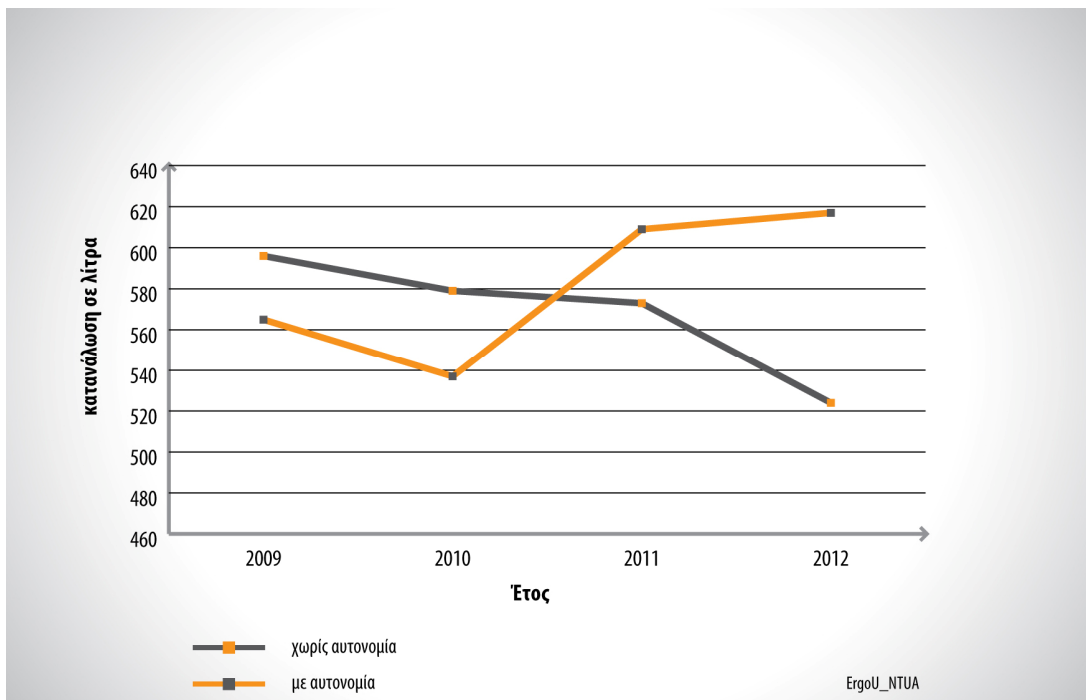


Θέρμανση: η ασυνεννοησία κοστίζει...

Σε πολυκατοικίες με ημιαυτόνομο σύστημα θέρμανσης η κατανάλωση καυσίμου αυξάνεται σημαντικά αν το κάθε διαμέρισμα ζητά θέρμανση κατά το δοκούν χωρίς κάποιο συντονισμό. Η επιπρόσθετη δαπάνη «της αυτονομίας» μπορεί να υπερβεί και το 25% του συνολικού κόστους θέρμανσης της πολυκατοικίας.

Πρόσφατα στη μονάδα Εργονομίας του Ε.Μ.Π. συλλέξαμε στοιχεία κατανάλωσης στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας και σε δείγμα 200 πολυκατοικιών. Τα στοιχεία δείχνουν ότι από το 2009 στις πολυκατοικίες με κεντρικό σύστημα χωρίς αυτονομία, η κατανάλωση πετρελαίου έχει μειωθεί κατά μέσο όρο 15%. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο στις πολυκατοικίες με ημι-αυτόνομη θέρμανση (με κεντρικό λέβητα και αυτονομία στα ωράρια θέρμανσης των διαμερισμάτων). Στις πολυκατοικίες αυτές η κατανάλωση παρουσιάζει τάση αυξητική (βλέπε Διάγραμμα Ι)



Διάγραμμα Ι: Η εξέλιξη της κατανάλωσης πετρελαίου σε δείγμα 200 πολυκατοικιών στο νομό αττικής από το 2009 έως το 2012

Γιατί όμως να συμβαίνει αυτό; Οι λόγοι είναι πολλοί και ενδέχεται εν μέρει να σχετίζονται και με το οικονομικό προφίλ των κατοίκων. Στις πολυκατοικίες, με κεντρικό σύστημα θέρμανσης –κατά τεκμήριο παλαιότερες– είναι σύνηθες να παρατηρούνται καθυστερήσεις πληρωμής των κοινοχρήστων και περιορισμός των ωρών ή ακόμη και διακοπή της θέρμανσης. Τα γεγονότα αυτά μπορούν να δικαιολογήσουν την παρατηρούμενη μείωση στην κατανάλωση.

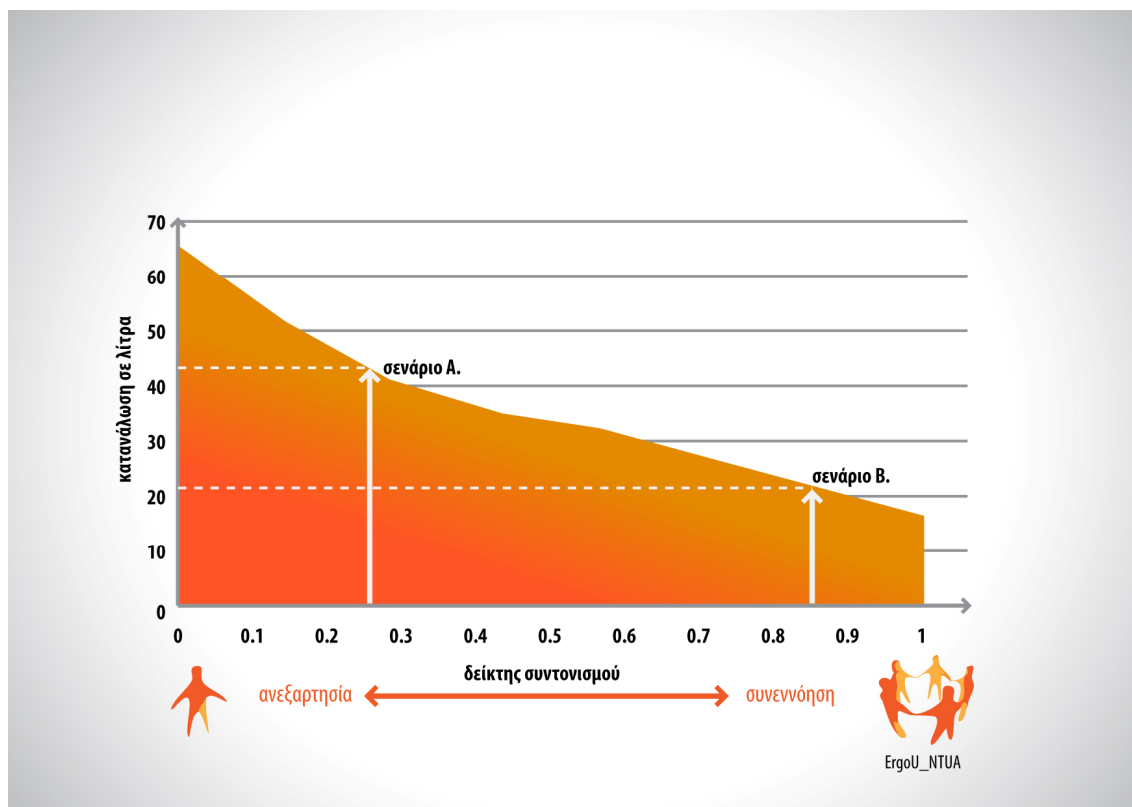
Οι ένοικοι των πολυκατοικιών με κεντρικό σύστημα έχουν προφανώς ο καθένας άλλες ανάγκες και άλλες ευχέρειες. Κάποιοι απαιτούν περισσότερη θέρμανση κάποιοι περισσότερη οικονομία κλπ. Όλο αυτό τους αναγκάζει να φιλονικούν για να συμφωνήσουν σε μια μέτρια για όλους λύση. Αντίθετα οι ένοικοι των πολυκατοικιών με ημι-αυτόνομα

Στο Διάγραμμα II αποτυπώνονται δυο ακραία σενάρια χρήσης για 24 ώρες μιας πολυκατοικίας 8 διαμερισμάτων. Το σενάριο Α με μικρό συντονισμό ωραίων θέρμανσης μεταξύ των διαμερισμάτων καταλήγει σε μια κατανάλωση 41,7 λίτρων. Το σενάριο Β με μεγάλο συντονισμό (ταύτιση) των ωραίων θέρμανσης μεταξύ των διαμερισμάτων καταλήγει σε κατανάλωση μόλις 12,8 λίτρων. Σημειώνεται ότι **η εξοικονόμηση αυτή προκύπτει χωρίς μείωση του χρόνου θέρμανσης σε κάποιο διαμέρισμα**



Το Διάγραμμα III που ακολουθεί αναπαριστά τις διαφορές στην κατανάλωση καυσίμου σε σχέση με τον συντονισμό μεταξύ των διαμερισμάτων σε ότι αφορά τα ωράρια θέρμανσης

(Δείκτης συντονισμού 0-1) . Στο διάγραμμα φαίνεται καθαρά ότι όσο αυξάνεται η συνεννόηση μεταξύ των ενοίκων, άρα και ο συντονισμός των ωραρίων θέρμανσης, τόσο μειώνεται η συνολική κατανάλωση. Στο διάγραμμα αποτυπώνονται τα δύο παραπάνω σενάρια Α και Β. Στον κάθετο άξονα φαίνεται η κατανάλωση που συνεπάγεται το κάθε σενάριο και στον οριζόντιο ο απαιτούμενος «δείκτης συντονισμού»



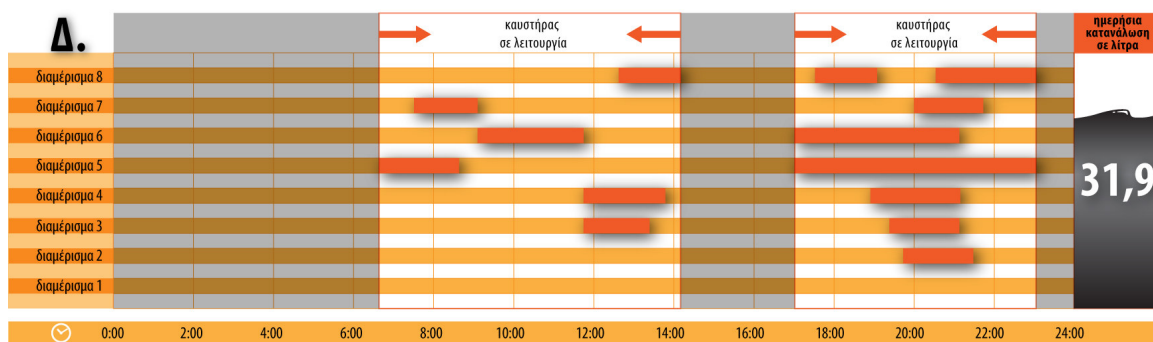
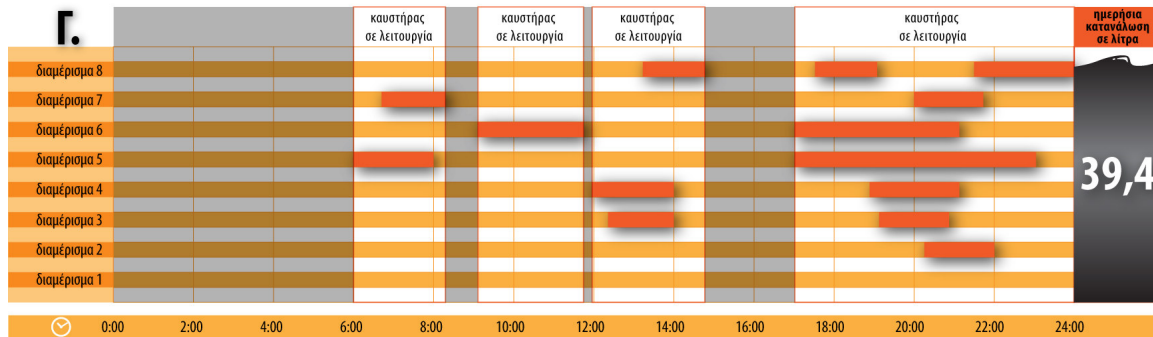
Διάγραμμα III: Η μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου όσο αυξάνεται η συνεννόηση των κατοίκων σε ότι αφορά τα ωράρια θέρμανσης (πολυκατοικία 8 διαμερισμάτων)

Η υπέρογκη κατανάλωση που προκύπτει στην περίπτωση δείκτη συντονισμού ίσου με το μηδέν οφείλεται στις θερμικές απώλειες που προκύπτουν όταν λειτουργεί ένας μεγάλος λέβητας (π.χ. 8 διαμερισμάτων) συνεχώς για να εξυπηρετεί ένα μόνο διαμέρισμα κάθε στιγμή. Στην πράξη, σενάριο με δείκτη συντονισμού μηδέν (δηλαδή με καμία ταύτιση στα ωράρια θέρμανσης μεταξύ των διαμερισμάτων) είναι πολύ σπάνιο. Είναι όμως πολύ συχνό ο «δείκτης συντονισμού» (ή αλλιώς η ταύτιση των ωρών θέρμανσης) να μην ξεπερνάει το 0,4.

Και εδώ παρατηρείται το εξής ενδιαφέρον φαινόμενο. Αν όλοι οι ένοικοι αποδεχθούν να μετακινήσουν κατά ένα σχετικά μικρό χρονικό διάστημα τα ωράρια της θέρμανσής τους, έτσι ώστε αυτά να συγκλίνουν, τότε προκύπτει σημαντική εξοικονόμηση καυσίμου. Χωρίς δηλαδή να καταργείται η αυτονομία του κάθε διαμερίσματος, με έναν μικρό συντονισμό ωραρίων προκύπτει σημαντικό όφελος.

Στο Διάγραμμα IV (σενάριο Γ) αποτυπώνεται η ζήτηση θέρμανσης κάθε διαμερίσματος μιας τυπικής πολυκατοικίας 8 διαμερισμάτων, σε μία συνήθη ημέρα. Από τη διασπορά των ωραρίων θέρμανσης εκτιμήθηκε η μέση ημερήσια κατανάλωση στα 39,4 λίτρα. Η διασπορά

αυτή συμπίπτει με ένα δείκτη συντονισμού της τάξης του 0,4 που είναι όπως είπαμε σύνηθες στην πράξη. Στο κάτω μέρος (σενάριο Δ) βλέπουμε το αποτέλεσμα μιας αμοιβαίας μετατόπισης των ωραρίων θέρμανσης κατά 45 λεπτά, **χωρίς μείωση του χρόνου θέρμανσης σε κάποιο διαμέρισμα**. Η προκύπτουσα εξοικονόμηση πετρελαίου είναι από 6 έως 9 λίτρα την ημέρα.



ErgoU_NTUA

Διάγραμμα III: Εξοικονόμηση μέσω συντονισμού των ωραρίων θέρμανσης. Γ) Κατάσταση μιας τυπικής πολυκατοικίας 8 διαμερισμάτων σήμερα Δ) με αμοιβαία σύγκλιση των ωραρίων θέρμανσης κατά 45 λεπτά.

Όπως φαίνεται παραπάνω μια αμοιβαία σύγκλιση ωραρίων το πολύ 45 λεπτών, δηλαδή μια μικρή αύξηση του δείκτη συντονισμού από 0,4 σε 0,6 (βλέπε Διάγραμμα III), με τις τρέχουσες τιμές του πετρελαίου μεταφράζεται σε εξοικονόμηση περίπου 40€ το μήνα για κάθε διαμέρισμα. Με επιπλέον σύγκλιση των ωρών λειτουργίας κατά 15', το όφελος αυξάνεται σε 60 ευρώ το μήνα.

Αναλυτικά προκύπτει η παρακάτω εκτιμώμενη μείωση σε κατανάλωση (Πίνακας I).

Πίνακας Ι: Συσχέτιση της κατανάλωσης με αμοιβαία σύγκλιση ωραρίων θέρμανσης

Σύγκλιση ωραρίων θέρμανσης κατά:	15'	30'	45'	60'
Εξοικονόμηση πετρελαίου	3-4 λίτρα (8%)	4-6 λίτρα (12%)	6-9 λίτρα (16%)	9-12 λίτρα (>20%)

Πέραν της σύγκλισης των ωραρίων, οι ένοικοι των πολυκατοικιών με ημι-αυτόνομη θέρμανση είναι καλό να γνωρίζουν και τα εξής:

- Παύση και επανέναρξη του συστήματος θέρμανσης μετά από διάστημα π.χ. 1 ώρας είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα.
- Εφόσον ένα διαμέρισμα επιλέξει να θερμανθεί σε περίοδο που κανένα άλλο διαμέρισμα δεν ζητά θέρμανση, τότε το επιπλέον καύσιμο δεν επιβαρύνει μόνο αυτό αλλά το σύνολο της πολυκατοικίας¹.

Σίγουρα ο πλέον οικονομικός τρόπος συντονισμού είναι η προφορική συνεννόηση μεταξύ των ενοίκων αλλά αυτό δεν είναι πάντα ούτε εφικτό ούτε αποτελεσματικό...

Μια πρακτική και σχετικά οικονομική λύση είναι να απενεργοποιείται το σύστημα θέρμανσης για κάποιες συγκεκριμένες χρονικές περιόδους μέσα στην ημέρα, (π.χ από 24:00 έως 7:00 και από 12:00 έως 18:00) έτσι ώστε να προκύπτει εκ των ενόντων υψηλότερος δείκτης συντονισμού. Αυτό μπορεί να υλοποιηθεί πολύ εύκολα με έναν αυτόματο χρονοδιακόπτη.

Στο Εργαστήριο Εργονομίας Ergo-U του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου εργαζόμαστε προς την κατεύθυνση ανάπτυξης διατάξεων που να υποστηρίζουν τον συντονισμό των διαμερισμάτων στη λήψη αποφάσεων σχετικών με τη θέρμανση. Στόχος των διατάξεων αυτών θα είναι να προάγουν τη συνειδητοποίηση του κοινού οφέλους μέσω ενίσχυσης της πληροφόρησης χωρίς να ακυρώνουν την αυτονομία.

Το παρόν κείμενο αποτελεί απλοποιημένη σύνοψη των αποτελεσμάτων της διπλωματικής εργασίας του φοιτητή Γεώργιου Λεοντίδη που εκπονήθηκε στη Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ. Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση λύσεων εξοικονόμησης ενέργειας μέσω εκμετάλλευσης της ηλεκτρονικής κοινωνικής δικτύωσης (social media).

Για επικοινωνία και χρήση του κειμένου: Ναθανανάηλ Δημήτρης, Λέκτορας ΕΜΠ
dnathan@central.ntua.gr τηλ: 2107723938

¹ Το παραπάνω ισχύει τόσο για συστήματα με ωρομέτρηση όσο και για συστήματα με θερμιδομέτρηση.