

# Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Κτίρια



**Γιώργος Μαρκογιαννάκης**

**Διπλ. Μηχανολόγος - Ενεργειακός Μηχανικός, M.Sc.**

**ΚΑΠΕ**  
Τομέας Ανάλυσης Ενεργειακής Πολιτικής



**ΚΑΠΕ**  
**CRES**

# Γενικά

- **Υφιστάμενα Κτίρια**

- Ανομοιομορφία στις Καταναλώσεις Ενέργειας
- Ανομοιομορφία στις Κατασκευές
- Εκτεταμένες Επεκτάσεις – Ανακατασκευές
- Υψηλοί Δείκτες Κατανάλωσης Ενέργειας – Αυξητική Τάση
- Υψηλή Ζήτηση Ηλεκτρικής Ισχύος και Ενέργειας - Αυξητική Τάση (Κλιματισμός - Νησιά)
- Η κατανάλωση ενέργειας των Δημοσίων κτιρίων είναι αρκετά υψηλή και παρατηρούνται σημαντικές απώλειες ενέργειας.
- Η μέση ετήσια τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες κυμαίνεται μεταξύ 60kWh/m<sup>2</sup>/έτος και 200kWh/m<sup>2</sup>/έτος και στα κτίρια του τριτογενή τομέα μεταξύ 200kWh/m<sup>2</sup>/έτος (κτίρια γραφείων) και 450 kWh/m<sup>2</sup>/έτος (νοσοκομεία)
- Η κατανάλωση ενέργειας διαφέρει για κάθε κατηγορία κτιρίων και εξαρτάται από το είδος παρεχόμενων υπηρεσιών, το ωράριο λειτουργίας, την κλιματική ζώνη, κλπ
- Η αναγκαιότητα Εξοικονόμησης Ενέργειας είναι προφανής

- **Νέα Κτίρια**

- ΚΕΝΑΚ, Ντιρεκτίβα Εξοικονόμησης Ενέργειας, Σήμανση

# Παρατηρήσεις (1)

- **Κέλυφος**

- Ελλιπής θερμομόνωση του κελύφους
- Κακή κατάσταση των πλαισίων ανοιγμάτων
- Ανεπαρκής σκιασμός
- Σημαντικές μετατροπές στο εσωτερικό και επεκτάσεις των κτιρίων

- **Φωτισμός**

- Σημαντικός αριθμός λαμπτήρων πυρακτώσεως
- Γερασμένα και βρώμικα καλύμματα φωτιστικών σωμάτων
- Ανάγκη επανασχεδιασμού του συστήματος φωτισμού και αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού

# Παρατηρήσεις (2)

- **Θέρμανση**

- Παλαιά συστήματα λεβήτων/καυστήρων με χαμηλούς βαθμούς απόδοσης
- Ελλιπής θερμομόνωση των δικτύων διανομής
- Ανεπαρκής σχεδιασμός των δικτύων διανομής ως προς τον καταμερισμό των φορτίων και των κτιρίων σε ζώνες
- Έλλειψη αυτοματισμών (θερμοστάτες χώρων ή ζωνών, συστήματα αντιστάθμισης, κλπ)

- **Ζεστό Νερό Χρήσης**

- Ανεπαρκής αξιοποίηση ηλιακών συστημάτων
- Κοινοί λέβητες θέρμανσης – ζεστού νερού

# Παρατηρήσεις (3)

- **Κλιματισμός**

- Ύπαρξη σημαντικού αριθμού αυτόνομων κλιματιστικών μονάδων
- Έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδιασμού των συστημάτων κλιματισμού
- Έλλειψη εναλλακτών θερμότητας
- Έλλειψη αυτοματισμών
- Παλαιά συστήματα με χαμηλούς βαθμούς απόδοσης

- **Ηλεκτρικό Σύστημα**

- Ελλιπής διαχείριση φορτίων
- Χαμηλοί συντελεστές ισχύος

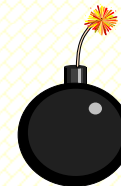
- **Αυτοματισμοί**

- Μη ύπαρξη Κεντρικών Συστημάτων Ελέγχου (BMS)

## Παρατηρήσεις (4)

Πέραν των τεχνικών και κατασκευαστικών προβλημάτων που παρατηρούνται στα κτίρια (κυρίως του δημοσίου) υπάρχουν προβλήματα που σχετίζονται με τη διοίκηση και την λειτουργία τους. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

- Έλλειψη προγραμμάτων Ενεργειακής Διαχείρισης
- Έλλειψη τεχνικού καθώς και εξειδικευμένου προσωπικού σε θέματα Ενεργειακής Διαχείρισης, Εξοικονόμησης και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- Έλλειψη πόρων και κινήτρων. Αδυναμία εφαρμογής εναλλακτικών μεθόδων χρηματοδότησης (ΧΑΤ)
- Ελλιπής ενημέρωση των χρηστών των κτιρίων σε θέματα Εξοικονόμησης και Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας



## Ε.Ε. στο Συγκρότημα Λέβητα - Καυστήρα

- **ΝΟΙΚΟΚΥΡΕΜΑ (Αμελητέο Κόστος)**
  - Περιοδική συντήρηση καυστήρων-λεβήτων (μετρήσεις, ρυθμίσεις, καθαρισμοί)
  - Έλεγχος - επισκευή σημείων διαρροής νερού και καυσαερίων
- **ΒΕΛΤΙΩΣΗ (Χαμηλό Κόστος)**
  - Εγκατάσταση μόνιμου μετρητικού συστήματος επιτήρησης της καύσης
  - Αντιστάθμιση - κυκλική λειτουργία
- **ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (Μέσο-Υψηλό Κόστος)**
  - Αντικατάσταση παλαιών καυστήρων με νέους πολυβάθμιους, διπλού καυσίμου
  - Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων με νέους υψηλής απόδοσης
  - Χωριστός λέβητας για τις ανάγκες θερμού νερού χρήσης
  - Ανάκτηση θερμότητας σε συστήματα υψηλών θερμοκρασιών καυσαερίων
  - Σύστημα Σ.Η.Θ. σε πολύ μεγάλες κτιριακές εγκαταστάσεις

## Ε.Ε. στο Ψυκτικό Συγκρότημα Κλιματισμού



- **ΝΟΙΚΟΚΥΡΕΜΑ (Αμελητέο Κόστος)**

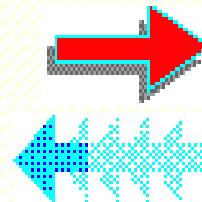
- Περιοδική συντήρηση ψυκτών (μετρήσεις, ρυθμίσεις, καθαρισμοί)
- Έλεγχος-επισκευή σημείων διαρροής νερού και ψυκτικού υγρού

- **ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (Μέσο-Υψηλό Κόστος)**

- Πολυβάθμια συγκροτήματα ή περισσότερα του ενός συγκροτήματα
- Αντιστάθμιση – κυκλική λειτουργία
- Σύστημα αποθήκευσης ψυχρού νερού ή πάγου (cooling storage)
- Συγκροτήματα απορρόφησης με χρήση ανακτώμενης θερμότητας, φυσικού αερίου ή ηλιακή ενέργεια ή Αντλίες Θερμότητας με χρήση ΑΠΕ (Γεωθερμία)
- Τριπαραγωγή



## Ε.Ε. στα Δίκτυα Διανομής Θέρμανσης - Κλιματισμού



- **ΝΟΙΚΟΚΥΡΕΜΑ (Αμελητέο Κόστος)**

- Νυκτερινός αερισμός – free cooling
- Κατάλληλες ρυθμίσεις θερμοστατών, αυτόματων ελεγκτών και διατάξεων ελέγχου ανάλογα με τα θερμικά φορτία και την κατοίκηση των χώρων
- Συντήρηση και επισκευή δικτύου σωληνώσεων και αεραγωγών και αντικατάσταση φίλτρων αερισμού

- **ΒΕΛΤΙΩΣΗ (Χαμηλό Κόστος)**

- Αντικατάσταση ελαττωματικών διατάξεων ελέγχου (διαφράγματα, βαλβίδες)
- Αναβάθμιση θερμομόνωσης δικτύων
- Θερμοστατικές βαλβίδες σωμάτων και ακριβείς θερμοστάτες χώρου
- Ανάκτηση θερμότητας σε κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

- **ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (Μέσο-Υψηλό Κόστος)**

- Μετατροπή συμβατικών συστημάτων διανομής κλιματισμού σε VAV
- Ξεχωριστοί κλυκλοφορητές σε δίκτυα και ζώνες με διαφορετικές απαιτήσεις και αφαίρεση άχρηστων τμημάτων δικτύων

## Ε.Ε. στην Εγκατάσταση Θερμού Νερού Χρήσης



- **ΝΟΙΚΟΚΥΡΕΜΑ (Αμελητέο Κόστος)**

- Μείωση θερμοκρασίας αποθήκευσης και προσαγωγής θερμού νερού χρήσης
- Έλεγχος χρήσης αναμικτήρων ροής θερμού/ψυχρού νερού στους κρουούς

- **ΒΕΛΤΙΩΣΗ (Χαμηλό Κόστος)**

- Αναβάθμιση θερμομόνωσης δικτύων διανομής

- **ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (Μέσο-Υψηλό Κόστος)**

- Αντικατάσταση υπερδιαστασιολογημένων θερμαντήρων
- Εναλλάκτης θερμότητας στον συμπυκνωτή
- Κεντρικά ηλιακά συστήματα

## Ε.Ε. στην Εγκατάσταση Τεχνητού Φωτισμού



- **ΝΟΙΚΟΚΥΡΕΜΑ (Αμελητέο Κόστος)**

- Σβήσιμο λαμπτήρων σε μη κατοικημένους και δευτερεύοντες χώρους
- Έλεγχος, περιοδική συντήρηση και καθαρισμός φωτιστικών διατάξεων (λαμπτήρες, καλύμματα) σε νεκρές περιόδους και αφαίρεση λαμπτήρων σε υπερδιαστασιολογημένα φωτιστικά κυκλώματα

- **ΒΕΛΤΙΩΣΗ (Χαμηλό Κόστος)**

- Χρονοδιακόπτες, διαβαθμιστές και αισθητήρες παρουσίας για τον αυτόματο έλεγχο των κυκλωμάτων ανάλογα με τις συνθήκες χρήσης
- Αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως με λαμπτήρες φθορισμού ή άλλους υψηλής φωτεινής απόδοσης και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
- Εγκατάσταση καλυμμάτων με ανακλαστικές

- **ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (Μέσο-Υψηλό Κόστος)**

- Αντικατάσταση συμβατικών ballasts με ηλεκτρονικά ballasts
- Αυτοματισμοί διατήρησης φωτεινής ροής και ελέγχου συστήματος σε συνάρτηση με το διαθέσιμο φυσικό φως με χρήση αισθητήρων φωτός και χωριστά περιμετρικά κυκλώματα

# Αυτοματισμοί

- **Κεντρικά Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης (BMS)**
  - Θέρμανση
  - Κλιματισμός
  - Φωτισμός
  - Διαχείριση Φορτίων
  - Εκπαίδευση