

# ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

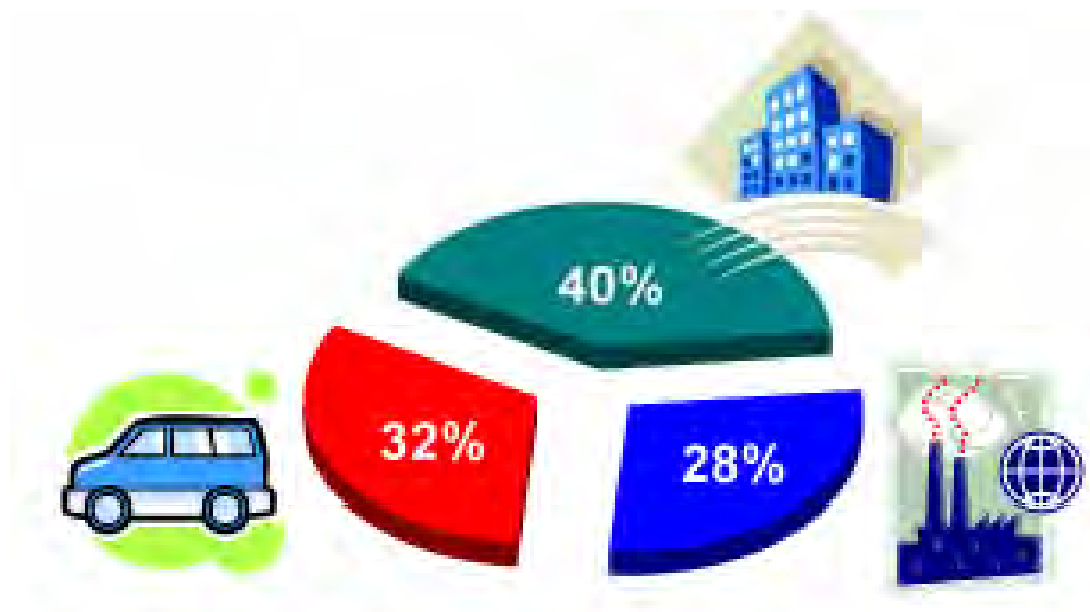
Γιώργος Λαδόπουλος

Μηχανολόγος – Ηλεκτρολόγος Ε.Μ.Π.

Αναπληρωτής Επιμελητής Μόνιμης Επιτροπής Ενέργειας Τ.Ε.Ε.

Διαχειριστής «Δέκτης Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε.»

## ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΙΚΟΝΑ



Ενεργειακή Κατανάλωση Κτιρίων >40% συνολικής κατανάλωσης ενέργειας

Τα 2/3 προέρχεται από καύσιμα (φυσικό αέριο, πετρέλαιο) και καλύπτει τη θέρμανση

Το 1/3 προέρχεται από ηλεκτρική ενέργεια που καλύπτει τις ανάγκες κλιματισμού και ηλεκτρικών καταναλωτών



# ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Η απαιτούμενη Ενέργεια ετησίως βαίνει αυξανόμενη. Αυτό οφείλεται σε :

- κατασκευή νέων κτιρίων
- την πληθώρα ηλεκτρικών συσκευών που βελτιώνουν πραγματικά αλλά και υποθετικά το επίπεδο ζωής
- τις επισκευές των υπαρχόντων κτιρίων τα οποία ανακαινίζονται με όλες τις εγκαταστάσεις
- την κατασκευή ολοένα και περισσότερων «κλειστών» κτιρίων, απομονωμένων από τον περιβάλλοντα - ιδιαίτερα στις πόλεις – για λόγους θορύβου, ασφάλειας, ρύπανσης, με αποτέλεσμα την κατανάλωση ενέργειας για τη δημιουργία κλιματικών συνθηκών άνεσης.



## ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

- Στην Νότια Ευρώπη με την έλλειψη νερού και τη χρησιμοποίηση αερόψυκτων ψυκτικών μηχανημάτων η ηλεκτρική ισχύς του κλιματισμού είναι το 50% της συνολικής ηλεκτρικής ισχύος σε κτίρια του Τριτογενούς Τομέα.
- Την κατασκευή μεγάλων τουριστικών συγκροτημάτων αλλά και εγκαταστάσεων SPA, GOLF κλπ. μεγάλης ενεργειακής κατανάλωσης αλλά και αναγκών σε νερό που καταλήγουν σε πρόσθετες καταναλώσεις π.χ. αφαλατώσεις.
- Την αύξηση του πληθυσμού στις πόλεις ο οποίος αποκτά συνήθειες σπάταλου καταναλωτή και εξυπηρετείται από ενεργοβόρες εγκαταστάσεις υποδομής.



# ΑΥΞΗΣΗ CO<sub>2</sub> – ΖΗΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αύξηση CO<sub>2</sub> :

- Άμεσα – καύσιμα θέρμανσης
- Έμμεσα – χρήση ηλεκτρικής ενέργειας
- Στα προσεχή χρόνια λόγω κλιματικών αλλαγών θα αυξηθούν περαιτέρω οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό
- Αύξηση επιπέδου καταναλωτή (πχ. Βαλκάνια) θα οδηγήσει σε αύξηση των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια



## ΣΠΑΤΑΛΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

- Μέχρι σήμερα οι Δυτικές Κοινωνίες ξοδεύουν ενέργεια αλόγιστα λόγω της ευκολίας στον τρόπο ζωής και πιθανότατα γιατί είναι φθηνή. Δεν είναι εύκολο να πείσουμε και τους εαυτούς μας να μη χρησιμοποιούμε τη θέση stand-by των οικιακών συσκευών παρ'όλο που αυτό σημαίνει 300 KWH ετησίως για μία μέση οικογένεια ή να προτιμήσει κανείς ανεμιστήρες αντί κλιματιστικών όταν ο γείτονας χρησιμοποιεί τέτοια..
- Είναι αξίωμα «ότι η σπατάλη ενέργειας» είναι εύκολη και ευχάριστη, αντίθετα η εξοικονόμηση ενέργειας δυσάρεστη και προϋποθέτει αλλαγή του τρόπου ζωής.



## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ

| Συσκευή              | Ισχύς σε Stand-by Mode (Watt) |
|----------------------|-------------------------------|
| Τηλεόραση            | 1-13                          |
| VCR                  | 5-19                          |
| Στερεοφωνικό Compact | 10-18                         |
| Ράδιο – Ρολόι        | 1-3                           |
| Φούρνος Μικροκυμάτων | 2-6                           |
| Φορτιστής Μπαταριών  | 2-4                           |
| Ασύρματο Τηλέφωνο    | 2-7                           |
| Στέρεο Hi-Fi         | 0-12                          |
| Ραδιόφωνο            | 0-5                           |

|                         | Κόστος λειτουργίας | Εκπομπές CO <sub>2</sub> |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| Ανεμιστήρας Οροφής 50 W | 0,005 €            | 43 g                     |
| Κλιματιστικό 9000 BTU/h | 0,085 €            | 935 g                    |



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΕΦΕΤΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ – Κτίριο Γραφείων 1400 m<sup>2</sup>

(Συνεργασία με το ΚΑΠΕ)

Ετήσια Κατανάλωση με εγκ/νη ισχύ 24,843 KW : 79.920 Kwh<sub>e</sub>

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στο Φωτισμό :

- Χρονικός προγραμματισμός -9.930KWh<sub>e</sub> (12,4%)
- Ηλεκτρονικά πηνία (ballast) -18.275KWh<sub>e</sub> (22,8%)
- Συστήματα ΕΙΒ και συνδυασμός με τα παραπάνω -35.395KWh<sub>e</sub> (44,2%)
- **Συνολική Εξοικονόμηση Ενέργειας : (~ 44,3%)**





# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΤΑΔΙΟ ΕΙΡΗΝΗΣ ΚΑΙ ΦΙΛΙΑΣ

(Κύρια Αίθουσα)

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας  
στο Φωτισμό με τις ίδιες Προδιαγραφές .



- Πριν τους Ολυμπιακούς Αγώνες “ΑΘΗΝΑ 2004”  
Προβολείς 212x2KW (125W/m<sup>2</sup>)
- Μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες “ΑΘΗΝΑ 2004”  
Προβολείς 230x1KW (67W/m<sup>2</sup>)
- **Συνολική Εξοικονόμηση Ενέργειας : (~ 46%)**  
**424 – 230 = 194 KW**



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΗΡΑΓΓΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΜΟΝΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ 700m



**Stopping distance 144m**

**Ταχύτητα 100Km/h**

***Παρών Σχεδιασμός***

**Χρήση φωτιστικών ON-OFF**

**Σταθερό επίπεδο φωτισμού σε κάθε ζώνη  
(Συγκεκριμένος Κάνναβος Φ.Σ.)**

**Αναλογία Σταθμών Φωτισμού <1/3**

**Αιχμή 105 KW / 1220 KWh/day**

**Εξωτερική Λαμπρότητα 2900 Cd/m<sup>2</sup>**

**Συντελεστής Lth/L20 : 0,077**

***Πρόταση Σχεδιασμού***

**Χρήση (μέχρι 30%) φωτιστικών 0-50-100%**

**Επίπεδο φωτισμού σύμφωνα με την  
Καμπύλη CIE (Μέγιστη δυνατή αραίωση  
Φ.Σ.)**

**Ισοκατανομή Σταθμών Φωτισμού**

**Αιχμή 91 KW / 950 KWh/day**



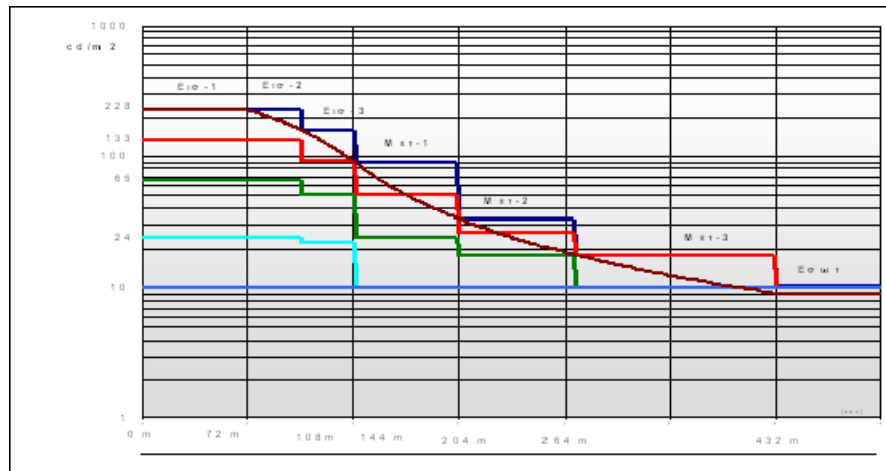
# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΗΡΑΓΓΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ

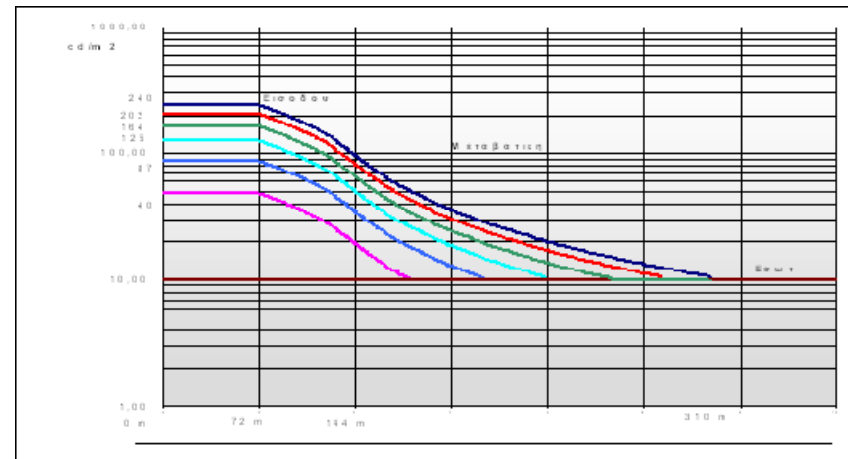
### ΜΟΝΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### 2 ΛΩΡΙΔΩΝ 700m

### Παρών Σχεδιασμός



### Πρόταση Σχεδιασμού



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΑΘΗΝΑΙΚΗΣ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑΣ (AMSTEL) - ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ *(Συνεργασία με το ΚΑΠΕ)*

- 611 Κινητήρες Συνολικής Ισχύος 1,22 MW
- Ετήσια λειτουργία 5500h
- Ετήσια κατανάλωση ενέργειας 3900 MWh

### Προτεινόμενες Επεμβάσεις :

- Τοποθέτηση συλλεκτών Φιαλών ώστε οι κινητήρες να λειτουργούν για έναν ελάχιστο αριθμό Φιαλών
- Ρυθμίσεις στο Software του προγράμματος παραγωγής
- Τοποθέτηση μαγνητικών Stop στην γραμμή διακίνησης των παλετών
- Τοποθέτηση κάδου συλλογής κενών φιαλών και επανεκκίνηση της γραμμής όταν αυτός έχει πληρωθεί

**Κόστος εφαρμογής επεμβάσεων 16782 € / Ετήσιο ενεργειακό κέρδος 250.481 KWh**

**Εξοικονόμηση Ενέργειας 6,4%, Απόσβεση σε 1 έτος περίπου**

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΙΣΜΑΝΟΓΛΕΙΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

(Συνεργασία με το ΚΑΠΕ)

Ετήσια Κατανάλωση Θερμικής Ενέργειας με Β.Α. 67,60% 7.960.000 KWh<sub>th</sub>

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας :

- Αλλαγή Λεβήτων / Μονώσεις δικτύων (Β.Α. 84,60%) - 1.600.000 KWh<sub>th</sub>
- Εγκατάσταση Ηλιακών Συλλεκτών Παραγωγής ΖΝΧ - 680.000 KWh<sub>th</sub>

**Σύνολο Εξοικονόμησης Ενέργειας (~ 30%) - 2.280.000 KWh<sub>th</sub>**

Επέμβαση Εξοικονόμησης Ενεργειακού κόστους :

Αντικατάσταση πετρελαίου με Φ.Α. Μείωση ενεργειακού κόστους κατά 20%

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 50 x 25 x 2,10 m

Στα κολυμβητήρια κατά την νύχτα υπάρχουν μεγάλες απώλειες θερμότητας

|                                            | <b>Ανοικτό<br/>Κολυμβητήριο</b>   | <b>Κλειστό<br/>Κολυμβητήριο</b>   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Θερμικές Απώλειες<br/>ΧΩΡΙΣ κάλυμμα</b> | <b>940.000 Kcal/h</b>             | <b>470.000 Kcal/h</b>             |
| <b>Θερμικές Απώλειες<br/>ΜΕ κάλυμμα</b>    | <b>395.000 Kcal/h</b>             | <b>300.000 Kcal/h</b>             |
| <b>Εξοικονόμηση<br/>Ενέργειας</b>          | <b>548.000 Kcal/h<br/>(~ 58%)</b> | <b>170.000 Kcal/h<br/>(~ 36%)</b> |

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 50 x 25 x 2,10 m



Οι υπολογισμοί έγιναν για εξωτερική θερμοκρασία 3°C



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ





# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

- Συνολική επιφάνεια ~ 70.000 m<sup>2</sup>  
(6 επίπεδα)
- Κτίριο Γραφείων – Συνεδριακό Κέντρο ~ 34.000 m<sup>2</sup>
- Υπόγειος Σταθμός Αυτοκινήτων – Βοηθητικοί Χώροι ~36.000 m<sup>2</sup>

| <b>Ενέργεια</b> | <b>Ισχύς</b>                         | <b>Ισχύς</b>             | <b>Ετήσια Κατανάλωση</b> |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ψυκτική         | 850 RT                               | 300 BTU/h m <sup>2</sup> | -                        |
| Θερμική         | 1720 MCAL/h                          | 18 KCAL/h m <sup>3</sup> | 2500 MWH                 |
| Ηλεκτρική       | 4800 KVA<br>(Συμπεφωνημένη 3000 KVA) | 87 W/ m <sup>2</sup>     | 4700 MWH                 |



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

| Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Πρόσθετα Μέτρα<br>(Δεν εφαρμόστηκαν)                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ενεργειακός Σχεδιασμός Κελύφους</li><li>• Εναλλαγή θερμότητας Νωπού–Απαγόμενου αέρα</li><li>• Μετατροπείς Συχνότητας</li><li>• BMS</li><li>• Υποδομή συστήματος EIB</li><li>• Χρήση Φυσικού αερίου</li><li>• Ανίχνευση CO στον Σταθμό Αυτοκινήτων</li><li>• "Free Cooling"</li><li>• Ηλεκτρονικά πηνία (Ballast)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• EIB</li><li>• Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας</li><li>• Αποθήκευση Ενέργειας στη διάρκεια της Νύχτας</li></ul> |

Οι υπολογισμοί έγιναν για Συνθήκες Σχεδιασμού Αθήνας (38°C 35%RH)

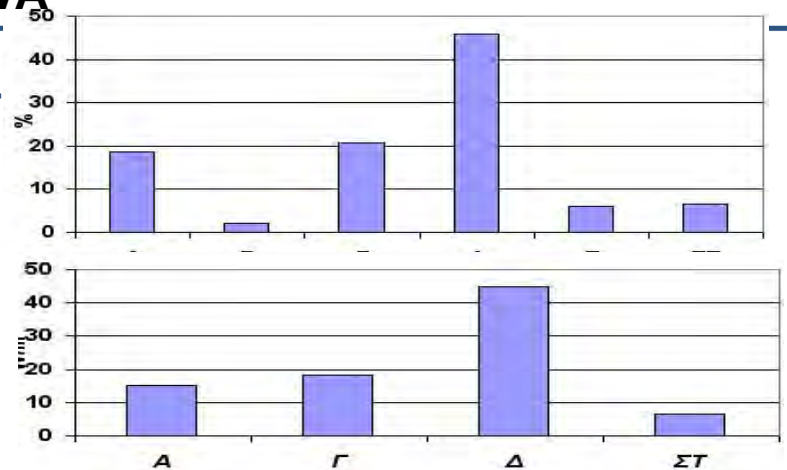
# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

### Ηλεκτρική Ισχύς

4800 KVA

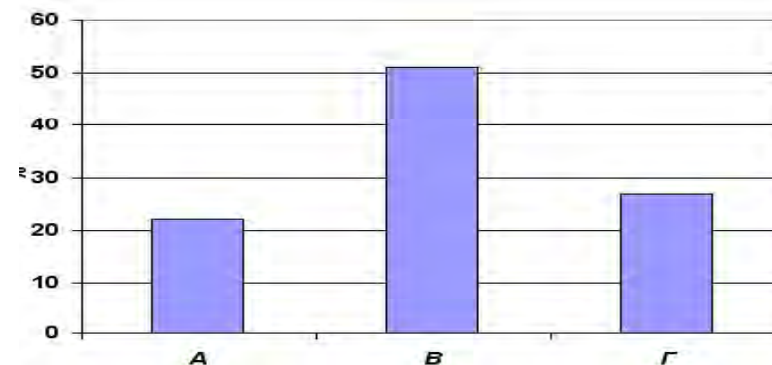
| Εγκατάσταση                        | KW          | W/m <sup>2</sup> |
|------------------------------------|-------------|------------------|
| A. Φωτισμός                        | 630/0,9     | 9/15             |
| B. Ειδικός Φωτισμός                | 70/-        | -                |
| Γ. Ρευματοδότες                    | 700/0,5     | 10/19            |
| Δ. Κλιματισμός                     | 1540/0,8    | 24,7/45          |
| Ε. Αερισμός Σταθμού<br>Αυτακινήτων | 200/0,6     | 3/-              |
| ΣΤ. Ανελκυστήρες/Κίνηση            | 220/0,7     | 3/6,5            |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>                      | <b>3360</b> | <b>85,5</b>      |



### Ψυκτική Ισχύς

850 RT

| Εγκατάσταση         | Mcal/h      |
|---------------------|-------------|
| A. Κέλυφος          | 546         |
| B. Εσωτερικά Φορτία | 1266        |
| Φωτισμός            | 309         |
| Άτομα               | 470         |
| PC                  | 487         |
| Γ. Νωπός Αέρας      | 669         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>       | <b>2481</b> |



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

### Συμπεράσματα

- Θερμικό Φορτίο 18 Kcal/m<sup>3</sup> h
- Ψυκτικό Φορτίο 300 BTU/h m<sup>2</sup>
- Ηλεκτρική ισχύς 87 W/m<sup>2</sup>

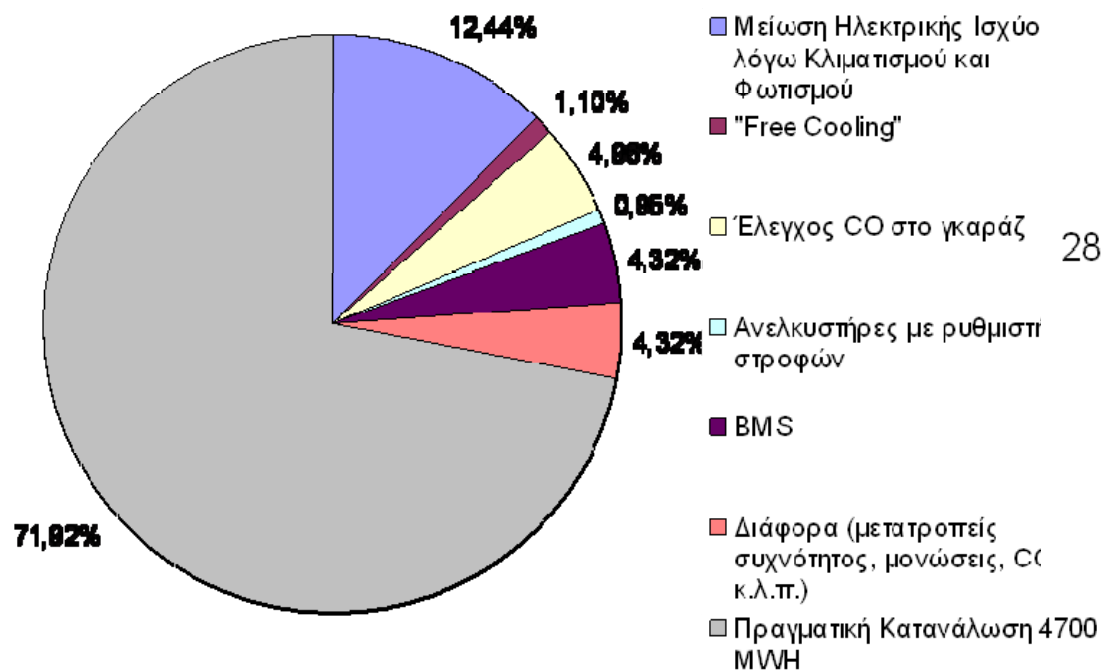
### Παρατηρήσεις

- Για τις συνιστώμενες για την Αθήνα Συνθήκες Σχεδιασμού (36,5°CDB 24°CWB) το φορτίο μειώνεται κατά 10%
- Η εφαρμογή επιπλέον μέτρων Ε.Ε. στον φωτισμό επιφέρει μείωση του ψυκτικού φορτίου κατά ~50 RT
- Χρειάζεται προσοχή στον υπολογισμό του φορτίου από PC

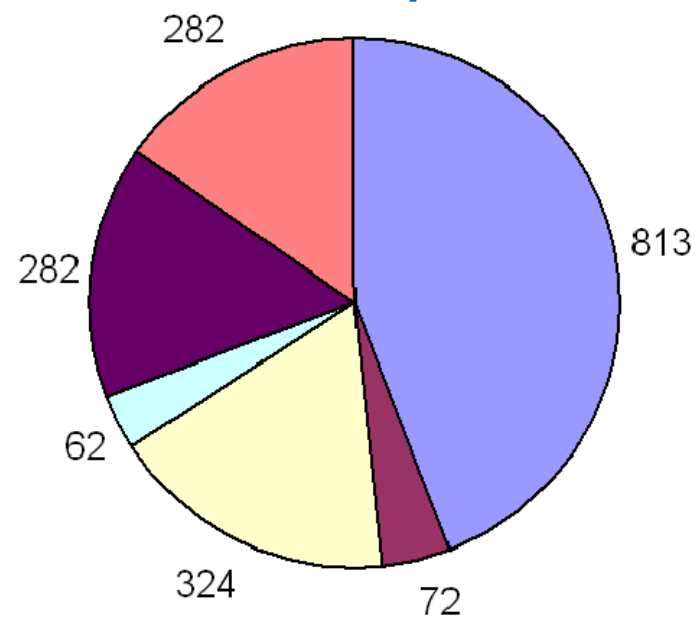


# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

## Εξοικονόμηση Ηλεκτρικής Ενέργειας



## Ανάλυση Ε.Ε.



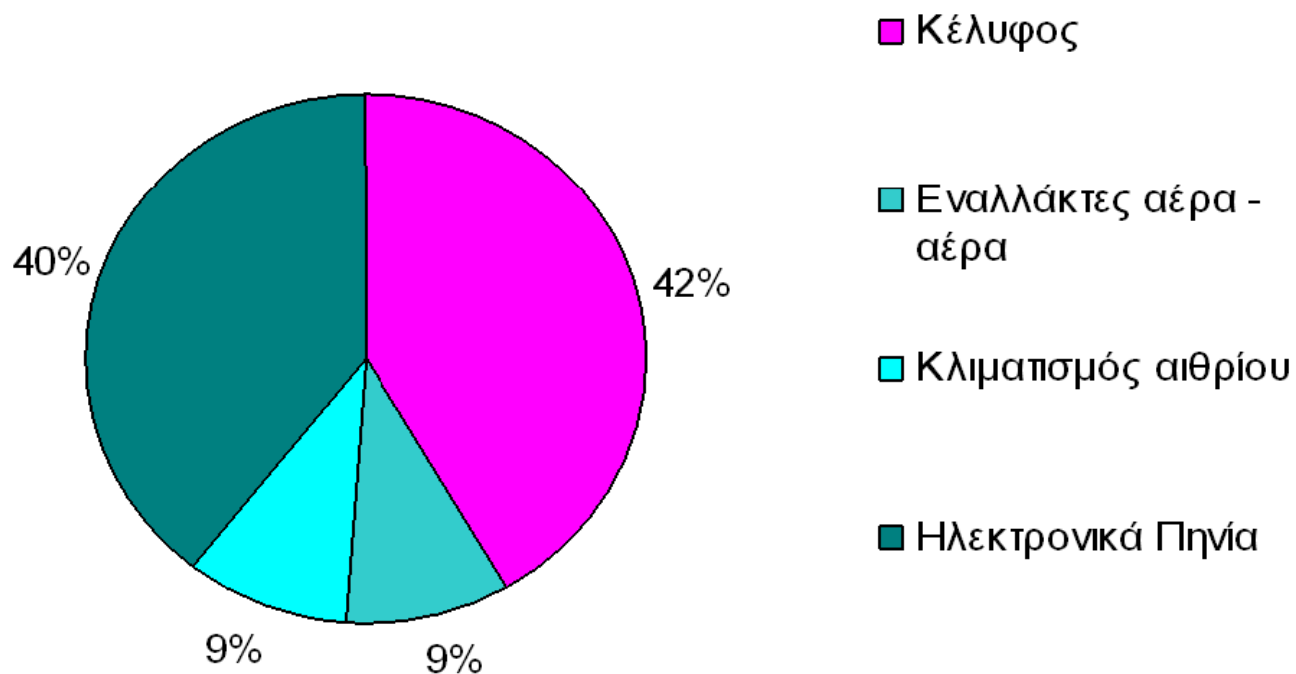
**Σύνολο Κατανάλωσης χωρίς Ε.Ε. 6.535 MWh**  
**Πραγματική Κατανάλωση 4700 MWh**

**Ε.Ε. = 28%**



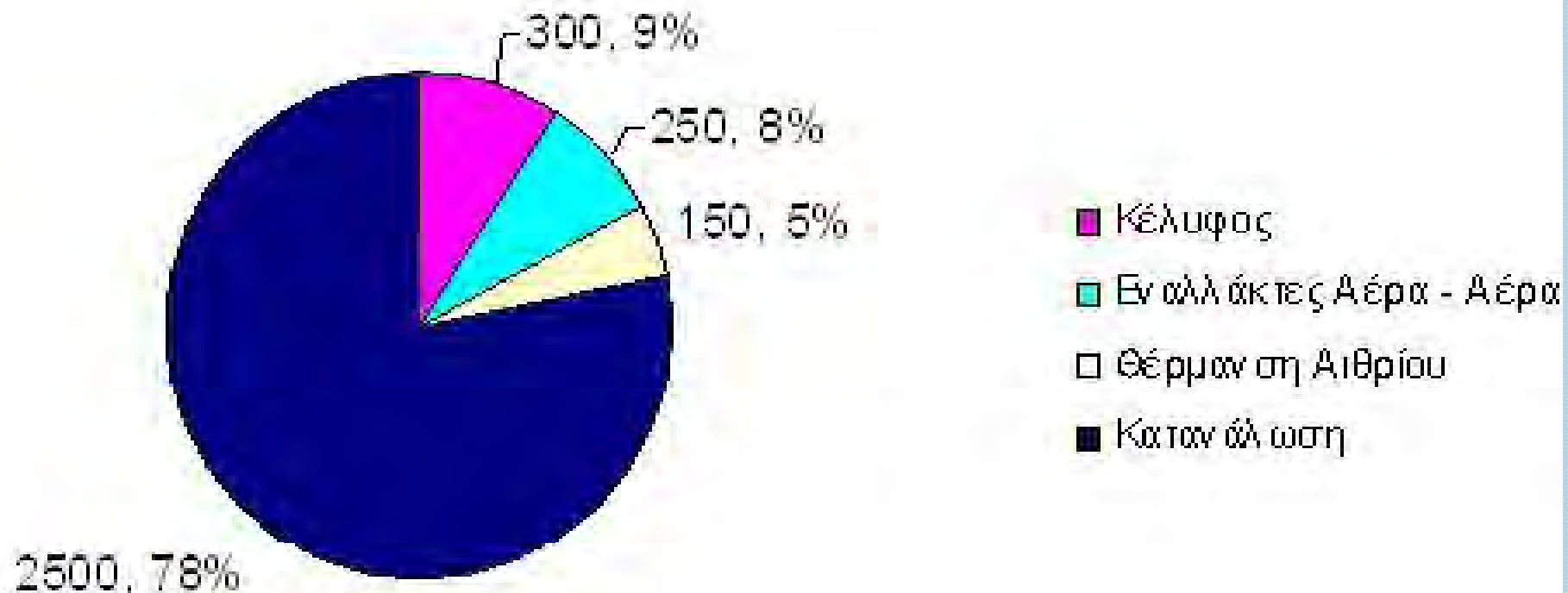
# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

Μείωση Ηλεκτρικής Ισχύος λόγω Κλιματισμού και Φωτισμού (813 MWH)



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦΟΡΟ ΣΥΓΓΡΟΥ

Εκτιμηθείσα Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας σε MWH



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ – 424 ΓΕΝΙΚΟ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ





# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ – 424 ΓΕΝΙΚΟ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

- Συνολική επιφάνεια ~ 100.000 m<sup>2</sup>
- “Κλιματιζόμενη Επιφάνεια” ~ 75.000 m<sup>2</sup>
- Εγκατεστημένη Θερμική ισχύς 7200 Mcal/h
- Εγκατεστημένη Ψυκτική ισχύς 1800 RT
- Εγκατεστημένη Ηλεκτρική ισχύς 10000 KVA

| Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας                                                                                                                                                                                                                | Πρόσθετα Μέτρα Εξοικονόμησης                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ενεργειακός Σχεδιασμός Κελύφους</li><li>• Εναλλαγή θερμότητας Νωπού-Απαγόμενου αέρα</li><li>• Μετατροπείς Συχνότητας</li><li>• BMS</li><li>• Χρήση Φυσικού αερίου</li><li>• "Free Cooling"</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Φωτισμός</li><li>• Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας</li></ul> |

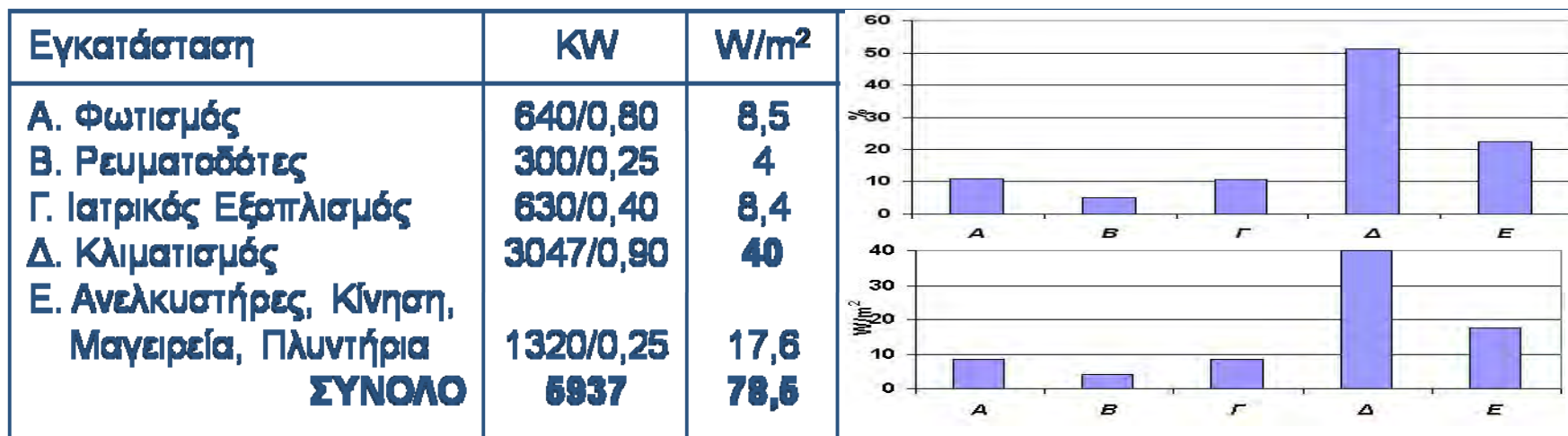
Οι υπολογισμοί έγιναν για συνθήκες σχεδιασμού Θεσσαλονίκης (34,5°CDB RH 45%)

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ – 424 ΓΕΝΙΚΟ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

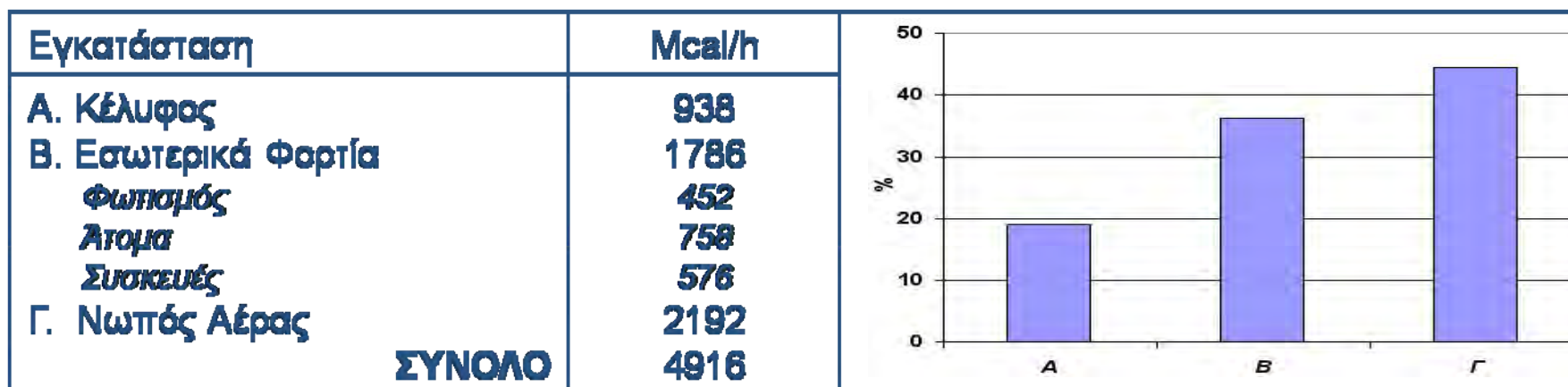
Ηλεκτρική Ισχύς

10.000 KVA



Ψυκτική Ισχύς

1800 RT



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΤΙΡΙΑ – 424 ΓΕΝΙΚΟ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

## Συμπεράσματα

- Θερμικό Φορτίο 20 Kcal/m<sup>3</sup> h
- Ψυκτικό Φορτίο 288 BTU/h m<sup>2</sup>
- Ηλεκτρική ισχύς 80 W/m<sup>2</sup>

## Παρατηρήσεις

- Για τις συνιστώμενες για τη Θεσσαλονίκη Συνθήκες Σχεδιασμού (34,5°CDB, 42,5RH) το φορτίο μειώνεται κατά 5%
- Οι εναλλάκτες αέρα - αέρα έχουν επιφέρει μείωση στο φορτίο νωπού αέρα κατά 15% το καλοκαίρι και κατά 25% τον χειμώνα



## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

- Μέχρι σήμερα το βάρος στη χώρα μας έχει δοθεί στη φθηνή ενέργεια πχ. διαμόρφωση τιμών σε επίπεδο Πολιτείας, ανταγωνισμός με την απελευθέρωση της αγοράς κ.ο.κ.
  - Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας έχει περιοριστεί :
    - A. στην εφαρμογή του Νόμου Θερμομόνωσης με σημαντικά αποτελέσματα
    - B. στις αποσπασματικές εφαρμογές της 2002/91/ΕΚ που αφορούν σε :
      - επιδράσεις στο κέλυφος κτιρίων
      - εφαρμογή Α.Π.Ε.
      - χρήση προηγμένης τεχνολογίας στις Η/Μ εγκ/σεις
- και που προήλθαν από τη διάθεση και το μεράκι συναδέλφων του ιδιωτικού και ευρύτερου Δημόσιου τομέα.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

- Εδώ και ένα χρόνο το Τ.Ε.Ε. έχει ολοκληρώσει Εργασία με Θέμα : Ενεργειακές Μελέτες και Ενεργειακές Επιθεωρήσεις. Οι πρώτες στόχο έχουν να αντικαταστήσουν τη θερμομόνωση.
- Ήδη το υλικό αυτό χρησιμοποιείται στη διαμόρφωση του νέου ΚΕΝΑΚ στα πλαίσια του Ν. 3661/19.05.08. «Μέτρα για τη μείωση της Ενεργειακής Κατανάλωσης»



# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

## *Μέρος Α : Βιοκλιματικός Σχεδιασμός και Συστήματα Κελύφους*

- Γενική περιγραφή
- Κλιματικά Δεδομένα και Μικροκλίμα
- Διαγράμματα Ηλιασμού και Αερισμού
- Στοιχεία Κελύφους, Θερμομόνωση, Υαλοπίνακες, Παθητικά Ηλιακά Συστήματα και Συστήματα Ηλιοπροστασίας
- Φυσικός Αερισμός και Φυσικός Φωτισμός



# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

## *Μέρος Β : Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας, Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας – Κτιριακές Η/Μ Εγκαταστάσεις*

- Γενική περιγραφή
- Εγκαταστάσεις Κλιματισμού και Αερισμού
- Εγκαταστάσεις Ύδρευσης και Άρδευσης
- Εγκαταστάσεις Συστημάτων Ηλεκτροκίνησης
- Εγκαταστάσεις Ηλεκτροφωτισμού
- Εγκαταστάσεις Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης
- Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας



# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

## *Μέρος Γ : Υπολογισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου*

- Περιγραφή Μεθοδολογίας και Παραδοχών
- Υπολογισμός Ενεργειακής Ζήτησης
- Υπολογισμός Ενεργειακής Κατανάλωσης και εκπομπών CO<sub>2</sub>





# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

## Μέρος Γ : Υπολογισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

|                   |          | Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίου και εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα |          |                    |                  |         |                                                  |                          |                       |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   |                      |
|-------------------|----------|-------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|------------------|---------|--------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
| Χρήση ενέργειας   |          | Απώλειες [kWh/m <sup>2</sup> έτος]                                |          |                    |                  |         | Θερμικά κέρδη / φορτία [kWh/m <sup>2</sup> έτος] |                          |                       | Επιπλέον ηλεκτρικές καταναλώσεις [kWh/m <sup>2</sup> έτος] | Καύσιμο / τύπος ενέργειας | Απόδοση συστήματος | Ενεργειακή ζήτηση [kWh/m <sup>2</sup> έτος] | Κατανάλωση ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> έτος] | Εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> έτος] |                      |
|                   |          | Κέλυφος                                                           | Αερισμός | Σώματα κλιματισμού | Σύστημα διανομής | Λέβητας | Παρασιτική ενέργεια                              | Εσωτερικά κέρδη / φορτία | Ηλιακά κέρδη / φορτία |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   | Ανακτώμενες απώλειες |
| Κλιματισμός χώρου | Θέρμανση |                                                                   |          |                    |                  |         |                                                  |                          |                       |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   |                      |
|                   | Ψύξη     |                                                                   |          |                    |                  |         |                                                  |                          |                       |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   |                      |
|                   | ZNX      |                                                                   |          |                    |                  |         |                                                  |                          |                       |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   |                      |
|                   | Φωτισμός |                                                                   |          |                    |                  |         |                                                  |                          |                       |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   |                      |
| <b>Σύνολο:</b>    |          |                                                                   |          |                    |                  |         |                                                  |                          |                       |                                                            |                           |                    |                                             |                                                |                                                   |                      |

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Για να υπάρξει αποτέλεσμα θεωρώ ότι θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερο βάρος στην πρακτική εφαρμογή πχ.

- Θεσμοθέτηση πράσινων κτιρίων ανά ζώνη και είδος πχ. γραφεία, νοσοκομεία κλπ. και σύγκριση των ενεργειακών μελετών με αυτό
- Απαιτήση ενεργειακών μελετών για την έκδοση πολεοδομικής άδειας αλλά και θεσμοθέτηση αμοιβών στα πλαίσια του Ν3316/05 μελετών
- Ενημέρωση μηχανικών και κοινού
- Περιορισμός της ενεργειακής επιθεώρησης σε συγκεκριμένα θέματα όπως θερμομόνωση, φωτιστικά, κλιματιστικά – λέβητες

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

- Συμπερασματικά, έχοντας υπ' όψιν ότι η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια ξεπερνάει το 40% της συνολικής κατανάλωσης, οι ανάγκες σε ισχύ και ενέργεια αυξάνονται συνεχώς ενώ τα αποθέματα των παραδοσιακών πηγών τελειώνουν και το φαινόμενο του θερμοκηπίου οδηγεί σε μη αντιστρεπτή αλλαγή του ΚΛΙΜΑΤΟΣ. Θεωρούμε ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση θα έπρεπε να αναζητήσει ή και να πάρει μέτρα υποχρεωτικά για όλες τις χώρες π.χ.
- Επέκταση της 2002/91/ΕΚ με συγκεκριμένα μέτρα για κέλυφος, σύγχρονη τεχνολογία, ΑΠΕ. Με βάση αυτό κάθε χώρα θα εκπονήσει μελέτη «πράσινου κτιρίου» προς την οποία θα συγκρίνεται η μελέτη του οιοδήποτε κτιρίου για έκδοση οικοδομικής αδείας.



# ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

- Ευρεία ενημέρωση των πολιτών μέσω μαζικών φορέων (Πανεπιστήμιο – Δήμοι – Επιμελητήρια κλπ.) στην προσπάθεια διαμόρφωσης ενεργειακής συνείδησης και αντίστοιχης συμπεριφοράς.
- Στην διαμόρφωση ενεργειακής συμπεριφοράς θα βοηθούσε η διαμόρφωση τιμολογίου κλιμακωτού με υψηλή τιμή ΚWh πέραν ορισμένων ορίων με παράλληλη απαγόρευση επιδότησης της ενέργειας από το Κράτος.
- Επιδοτήσεις και απαλλαγή από φόρους ακινήτων για τα υπάρχοντα κτίρια..
- Επιδότηση Φ/Β στοιχείων σε στέγες κατοικιών για απ'ευθείας σύνδεση στο δίκτυο με στόχο την κάλυψη σε μεγάλο ποσοστό της ζήτησης. Απαλλαγή ακόμη από ΦΠΑ.



## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

- Ομοίως για ηλιακούς συλλέκτες παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως.
- Περιορισμός του κλιματισμού στις απολύτως απαραίτητες εγκ/σεις π.χ. τι χρειάζεται στα κλειστά κολυμβητήρια ή στις εκκλησίες και προώθηση των ανεμιστήρων, ομοίως των λαμπτήρων αερίου π.χ. αλλά και τεχνολογίες LED έναντι πυράκτωσης .
- Δημιουργία αντικειμενικών συνθηκών ώστε τα κτίρια να ανοίγουν προς το περιβάλλον π.χ. θόρυβος, ασφάλεια, πράσινα.
- Αναμόρφωση των προδιαγραφών μελετών κτιριακών εγκαταστάσεων π.χ. θερμοκρασίας, στάθμες φωτισμού, χρώματα και υλικά ταρατσών και τοίχων. Ομοίως επιλογής ηλεκτροβόρου εξοπλισμού κλπ.



**Δέκτης**  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ

# **ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ**

**Γιώργος Λαδόπουλος**  
**Μηχανολόγος – Ηλεκτρολόγος Ε.Μ.Π.**  
**Αναπληρωτής Επιμελητής Μόνιμης Επιτροπής Ενέργειας**  
**Τ.Ε.Ε.**  
**Διαχειριστής «Δέκτης Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε.»**