

# ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ/ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

<https://www.youtube.com/watch?v=1-g73ty9v04>



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

## Τι είναι θερμική άνεση;

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

3

## Θερμική άνεση:

Η κατάσταση εκείνη του εγκεφάλου η οποία εκφράζει ικανοποίηση με το θερμικό περιβάλλον.



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

4

## Το χειμώνα: 18-21°C



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

5

## Το καλοκαίρι: 24-27°C



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

6

# ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

=

Ρύθμιση του περιβάλλοντος  
στους κλειστούς χώρους

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

7

**Ο κλιματισμός καταναλίσκει ενέργεια!!!**

Ενέργεια = Χρήματα

Ενέργεια = Καύσιμα

Ενέργεια = Ρύποι  
(εξαιρουμένων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας)

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

8

# ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

9

# ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

10

## Κύριες συσκευές συστημάτων θέρμανσης:

### Λέβητας και Καυστήρας (πετρελαίου ή υγραερίου)



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

11

## Κύριες συσκευές συστημάτων θέρμανσης:

### Λέβητας και Καυστήρας (πέλλετ)



**Μπεζ πέλλετ από 100%  
καθαρό ξύλο οξιάς**

Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

12

## Κύριες συσκευές συστημάτων θέρμανσης:

### Αντλίες Θερμότητας (Heat Pumps: SUs, VRF)

- Ψυκτικού αερίου/αέρα
- Ψυκτικού αερίου/νερού



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

13

## Κύριες συσκευές συστημάτων θέρμανσης:

### Τοπικές συσκευές:

#### Τζάκι

Ηλεκτρικά αερόθερμα

Ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα

Ηλεκτρικές συσκευές ακτινοβολίας

Θερμάστρες υγραερίου

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

14

## Βαθμός Απόδοσης

$$\eta = \frac{Q_{\omega\phi}}{Q_{\epsilon\iota\sigma}}$$

$$Q_{\epsilon\iota\sigma} - Q_{\omega\phi} = \text{ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ}$$

(αλλά και άλλες απώλειες στη λειτουργία των μηχανημάτων)

$$\eta_{\lambda\epsilon\beta} = 88\%$$

$$\eta_{\sigma\theta} = 300\%$$

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

15

## Μείωση Απωλειών = Εξοικονόμηση Ενέργειας



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

16



## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 1. Ανάλυση καυσαερίων



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

17

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 2. Θερμική Μόνωση Σωλήνων



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

18

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 3. Σωστή χρήση του θερμοστάτη

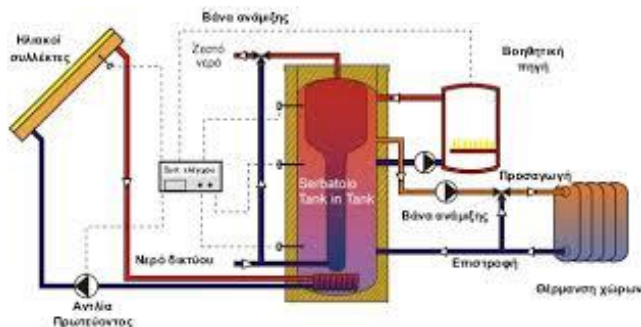


Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μη  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

19

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 4. Ανάκτηση θερμικής ενέργειας από άλλη πηγή πχ από ηλιακούς συλλέκτες



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

20

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 5. Αλλαγή λέβητα/καυστήρα/καύσιμου υλικού, πχ με πέλλετ



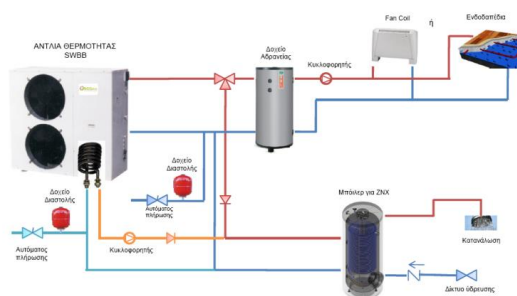
Μπεξ πέλλετ από 100% καθαρό ξύλο οξάς

Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

21

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 6. Αντικατάσταση λέβητα/καυστήρα/καύσιμου υλικού με Αντλία Θερμότητας



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

22

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 7. Έλεγχος ρυθμίσεων αυτοματισμών



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

23

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

### 8. Συντήρηση και Ρυθμίσεις λειτουργίας



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

24

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

9. Και άλλοι πολλοί τρόποι ανάλογα με την κάθε περίπτωση:
- **Να μην λειτουργεί σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

25

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

9. Και άλλοι πολλοί τρόποι ανάλογα με την κάθε περίπτωση:
- **Να μην λειτουργεί σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται**
  - **Χρήση εναλλακτών συχνότητας στους κυκλοφορητές**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

26

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη θέρμανση:

9. Και άλλοι πολλοί τρόποι ανάλογα με την κάθε περίπτωση:

- Να μην λειτουργεί σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται
- Χρήση εναλλακτών συχνότητας στους κυκλοφορητές
- **Θερμοστατικές βαλβίδες**



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

27

- **Κλείσιμο χαραμάδων στα παράθυρα και τις πόρτες**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

28

- Κλείσιμο χαραμάδων στα παράθυρα και τις πόρτες
- Κλείσιμο των κουρτίνων

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

29

- Κλείσιμο χαραμάδων στα παράθυρα και τις πόρτες
- Κλείσιμο των κουρτίνων
- κλπ, κλπ, ...

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

30

Οποιαδήποτε αλλαγή, αντικατάσταση, αναβάθμιση, κλπ η οποία επιφέρει κάποιο κόστος επένδυσης, συστήνεται όπως γίνεται μετά από μια

## ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

η οποία θα υποδείξει εάν η επένδυση είναι οικονομικά συμφέρουσα ή όχι.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

31

Ένα απλό παράδειγμα με την ενεργειακή σύγκριση δύο διαφορετικών τεχνολογιών θέρμανσης:

Λέβητας & Καυστήρας πετρελαίου

VS

Μικρές Μονάδες Κλιματισμού (Split Units)

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

32



Έστω,

ένα γραφείο 300μ<sup>2</sup>

σε οικοδομή της 10ετίας 1990

Φορτίο για θέρμανση: 35,0 kW

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

33

Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

34

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

**Λέβητας πετρελαίου 35,0 kW**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

35

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

**Λέβητας πετρελαίου 35,0 kW**

**Καυστήρας πετρελαίου 35,0 kW**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

36

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Λέβητας πετρελαίου 35,0 kW

Καυστήρας πετρελαίου 35,0 kW

### Με θερμαντικά σώματα

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

37

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Λέβητας πετρελαίου 35,0 kW

Καυστήρας πετρελαίου 35,0 kW

### Με θερμαντικά σώματα

**Ολικό κόστος επένδυσης €10000  
(σημερινές τιμές)**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

38

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

**Βαθμός απόδοσης λέβητα/καυστήρα = 87,9%**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

39

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

**Βαθμός απόδοσης λέβητα/καυστήρα = 87,9%**

**Λειτουργία: 350 ώρες κατά τη  
χειμερινή περίοδο  
(πραγματικές ώρες λειτουργίας)**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

40

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Βαθμός απόδοσης λέβητα/καυστήρα = 87,9%

Λειτουργία: 350 ώρες κατά τη  
χειμερινή περίοδο  
(πραγματικές ώρες λειτουργίας)

Ενεργειακή κατανάλωση = 13937 kWh<sub>ΠΕΤ</sub>/έτος

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

41

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Κατανάλωση καυσίμου 1579 λίτρα/έτος

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

42

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Κατανάλωση καυσίμου 1579 λίτρα/έτος

Λειτουργικό κόστος €1280,00/έτος

(Τιμή πετρελαίου ντίζελ = 0,811 €/λίτρο)

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

43

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  
= 15331 kWh/έτος

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

44

## Με σύστημα θέρμανσης λέβητα & καυστήρα πετρελαίου

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  
= 15330 kWh/έτος

Εκλυόμενοι ρύποι προς το περιβάλλον  
= 4078 kgCO<sub>2</sub>/έτος

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

45

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Τύπου Αντλίας Θερμότητας (Split Units)

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

46

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

10 Τοπικές Μονάδες Κλιματισμού x 3,5kW<sub>θ</sub>

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

47

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

10 Τοπικές Μονάδες Κλιματισμού x 3,5kW<sub>θ</sub>

**Ολικό κόστος επένδυσης €9000**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

48



## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

Βαθμός απόδοσης κάθε Μονάδας  $EER_{\theta}=4,4$

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

49

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

Βαθμός απόδοσης κάθε Μονάδας  $EER_{\theta}=4,4$

Λειτουργία: 350 ώρες κατά τη  
χειμερινή περίοδο

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

50

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

Βαθμός απόδοσης κάθε Μονάδας  $EER_{\theta}=4,4$

Λειτουργία: 350 ώρες κατά τη  
χειμερινή περίοδο

**Ενεργειακή κατανάλωση = 3010 kWh<sub>ηλ</sub>/έτος**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

51

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

**Λειτουργικό κόστος €542,00/έτος**

**(Τιμή ηλεκτρισμού= 0,18 €/kWh)**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

52

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

Λειτουργικό κόστος €542,00/έτος  
(Τιμή ηλεκτρισμού= 0,18 €/kWh)

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  
= 8127 kWh/έτος

Γιάννης Κούρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

53

## Με σύστημα Μονάδων Κλιματισμού Διαιρεμένου Τύπου (Split Units)

Λειτουργικό κόστος €542,00/έτος  
(Τιμή ηλεκτρισμού= 0,18 €/kWh)

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  
= 8127 kWh/έτος

Εκλυόμενοι ρύποι προς το περιβάλλον  
= 6453 kgCO<sub>2</sub>/έτος

Γιάννης Κούρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

54

## Συνοψίζοντας:

	ΕΠΕΝΔΥΣΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔ.	ΕΝΕΡΓ. ΚΑΤ.	ΛΕΙΤΟΥΡΓ ΚΟΣΤΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛ ΠΡΩΤΟΓ. ΕΝΕΡΓ. kWh/έτος	ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ
	€	%	kWh /έτος	€/έτος		KgCO <sub>2</sub> /έτος
ΛΕΒΗΤΑΣ ΚΑΥΣΤ. ΠΕΤΡΕΛ.	10000	87,9	13937	1280,00	15331	4078
ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΛΙΜΑΤ. ΔΙΑΙΡΕΜ. ΤΥΠΟΥ	9000	440,0	3010	542,00	8127	6453

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

55

Δηλαδή,

Εάν θα είχαμε την επιλογή από την αρχή,

η επιλογή των **Αντλιών Θερμότητας** είναι

**καθαρά η πλέον συμφέρουσα,**

**τόσο από πλευράς αρχικής επένδυσης,**

**όσο και από πλευράς λειτουργικού κόστους και**

**εξοικονόμησης ενέργειας.**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

56

Εάν δε,

θα θέλαμε να **αντικαταστήσουμε** το υπάρχον σύστημα θέρμανσης λέβητα/καυστήρα με συστήματα Αντλιών Θερμότητας, με την **Απλή Μέθοδο Αποπληρωμής** η επένδυση μας των €9000 θα αποπληρωνόταν σε **12 περίπου έτη** και μετά από αυτά θα είχαμε εξοικονόμηση στο λειτουργικό μας κόστος κατά **€738 ανά έτος.**

(Η λειτουργική ζωή των Αντλιών Θερμότητας εκτιμείται ως **15-20**

**έτη)**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

57

## ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### ΣΤΗ ΨΥΞΗ



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

58

## Δύο Βασικές κατηγορίες μηχανμάτων ή συστημάτων ψύξης:

- Τοπικά
- Κεντρικά

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

59

## Τοπικά Συστήματα Ψύξης:

- Μονάδες Κλιματισμού Τύπου Αντλίας Θερμότητας (Split Units)
- Συστήματα Μεταβαλλόμενου Όγκου Ψυκτικού Μέσου (Variable Refrigerant Flow units - VRF)

Όλα τα πιο πάνω αποτελούν **Αντλίες Θερμότητας**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

60

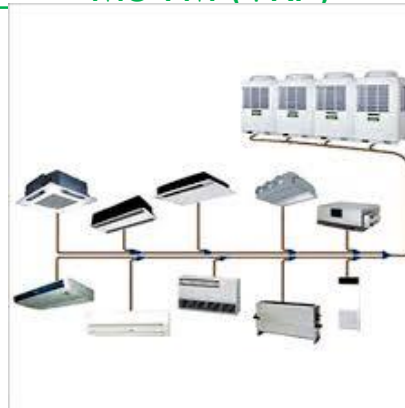
## Τοπικά Συστήματα Ψύξης:

### ΤΜΚΑΘ (SU)

ΣΘ



### ΜΟΨΜ (VRF)



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

61

## Κεντρικά Συστήματα Ψύξης:

- Εξωτερικές μονάδες
- Εσωτερικές μονάδες

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

62

## Κεντρικά Συστήματα Ψύξης:

### Εξωτερικές μονάδες:

- Ψύκτες: - Αερόψυκτοι  
- Υδρόψυκτοι

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

63

## Αερόψυκτοι ψύκτες



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

64



## Υδρόψυκτοι ψύκτες

### Ψύκτης



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

### Πύργος Ψύξης



65

## Κεντρικά Συστήματα Ψύξης:

### Εσωτερικές μονάδες:

- Κεντρικές Μονάδες Κλιματισμού
- Τοπικές Μονάδες Κλιματισμού

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

66

## Κεντρικές Μονάδες Κλιματισμού



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

67

## Τοπικές Μονάδες Κλιματισμού



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

68

## Βαθμός Απόδοσης

$$\eta = \frac{Q_{\omega\phi}}{Q_{\epsilon\iota\sigma}}$$

$$Q_{\epsilon\iota\sigma} - Q_{\omega\phi} = \text{ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ}$$

(αλλά και άλλες απώλειες στη λειτουργία των μηχανημάτων)

$$\eta_{\text{αερ}} = 3,5 \text{ (=350\%)}$$

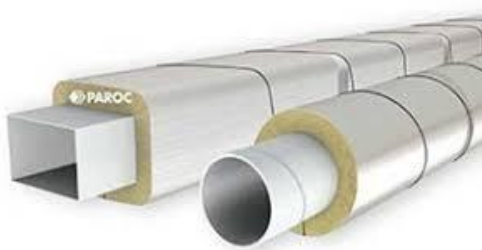
$$\eta_{\text{υδρ}} = 6,5 \text{ (=650\%)}$$

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

69

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 1. Θερμική μόνωση αεραγωγών και σωλήνων



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

70

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 2. Εναλλάκτες συχνότητας σε αεριστήρες ΚΜΚ



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

71

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 3. Εναλλάκτες συχνότητας σε αντλίες/κυκλοφορητές ψυχρού/θερμού νερού

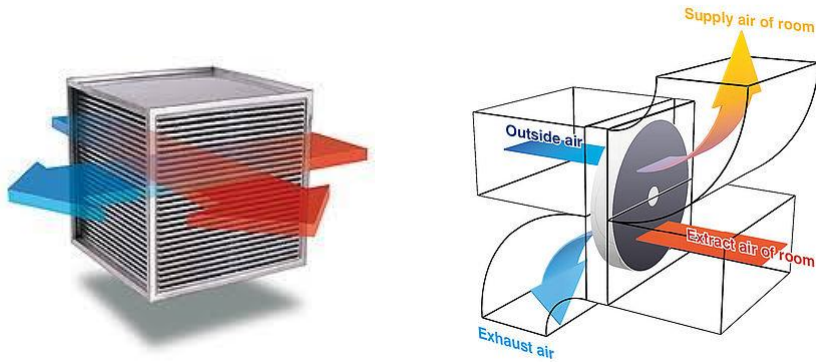


Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

72

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 4. Εναλλάκτες ενέργειας αέρα-αέρα

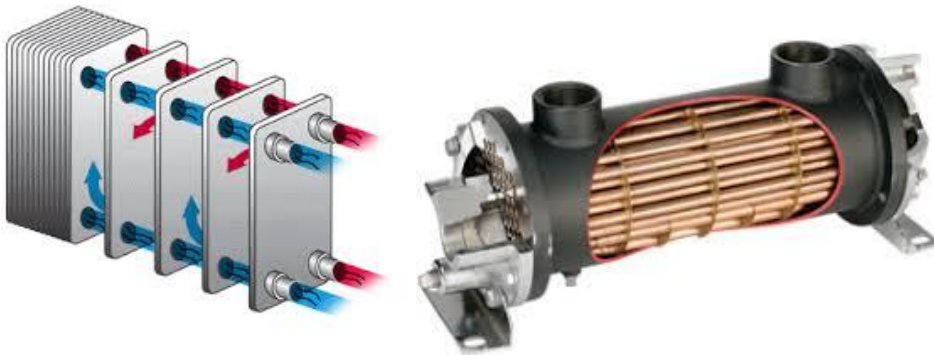


Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

73

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 5. Εναλλάκτες ενέργειας νερού-νερού

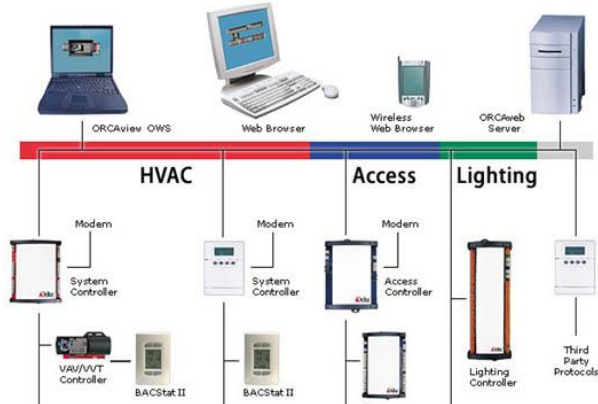


Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

74

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 6. Αυτοματισμοί (Building Management System)



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

75

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 7. Άλλοι τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας:

- **Συντήρηση**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

76

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 7. Άλλοι τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας:

- Συντήρηση
- Έλεγχος ορθής λειτουργίας

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

77

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 7. Άλλοι τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας:

- Συντήρηση
- Έλεγχος ορθής λειτουργίας
- Μη λειτουργία σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

78

## Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στη ψύξη:

### 7. Άλλοι τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας:

- Συντήρηση
- Έλεγχος ορθής λειτουργίας
- Μη λειτουργία σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται
- **Αντικατάσταση μηχανημάτων με αντίστοιχα νεότερης τεχνολογίας με καλύτερο βαθμό απόδοσης.**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

79

Οποιαδήποτε αλλαγή, αντικατάσταση, αναβάθμιση, κλπ η οποία επιφέρει κάποιο κόστος επένδυσης, συστήνεται όπως γίνεται μετά από μια

## **ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

η οποία θα υποδείξει εάν η επένδυση είναι οικονομικά συμφέρουσα ή όχι.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

80



Εμπειρικά μπορεί να λεχθεί ότι:

Μονάδες κλιματισμού ή συστήματα με

- Μονάδες Κλιματισμού Αντλίας Θερμότητας (Split Units)
- Συστήματα Μεταβαλλόμενου Όγκου Ψυκτικού Μέσου (Variable Refrigerant Flow - VRF)

εφαρμόζονται σε μικρότερες εγκαταστάσεις

Γιάννης Κελάρας  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

81

Ενώ,

Μονάδες κλιματισμού ή συστήματα με

- Κεντρικούς ψύκτες νερού
- Κεντρικές μονάδες κλιματισμού
- κλπ

εφαρμόζονται σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

82

Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω:

- Του αρχικού ποσού επένδυσης
- Του λειτουργικού κόστους
- Του μεγέθους των εγκαταστάσεων

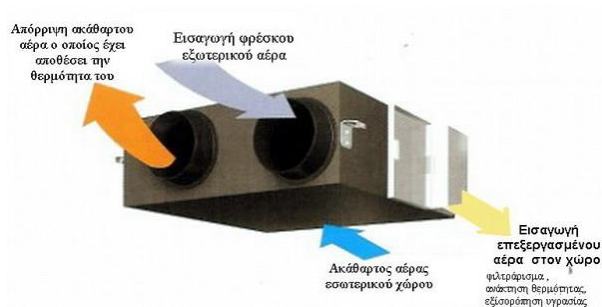
Τίποτα όμως δεν είναι απόλυτο!

Το σωστότερο είναι όπως οι τελικές αποφάσεις να λαμβάνονται μετά από τεχνο-οικονομικές μελέτες.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

83

## ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΑΕΡΙΣΜΟ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟ



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

84

Ο αερισμός και ο εξαερισμός των χώρων

έχουν βασικά να κάνουν με την

## ποιότητα του αέρα

στους χώρους μας

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

85

Η ποιότητα του αέρα στους χώρους μας έχει να κάνει με:

- Τη διατήρηση του ποσοστού οξυγόνου σε ικανοποιητικά επίπεδα
- Την αφαίρεση βλαβερών ουσιών που βρίσκονται στους εσωτερικούς χώρους

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

86

Η ποιότητα του αέρα στους χώρους μας έχει απόλυτα να κάνει με:

Την **ΥΓΕΙΑ** των ατόμων.

Την **ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ** των ατόμων.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

87

Η κακή ποιότητα του αέρα σε εσωτερικούς χώρους μπορεί να επιφέρει προβλήματα με:

- Πονοκέφαλο
- Ζαλάδα
- Υπνηλία

Αποτέλεσμα: Χαμηλή παραγωγικότητα  
Παράπονα

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

88

## Ο αερισμός/εξαερισμός μπορεί να είναι:

- **Θεληματικός (φυσικός ή μηχανικός)**



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

89

## Ο αερισμός/εξαερισμός μπορεί να είναι:

- Θεληματικός (φυσικός ή μηχανικός)
- **Αθέλητος**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

90

Ας προβληματιστούμε λίγο:

Όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα φυσικού αερισμού και εξαερισμού, ούτε μηχανικού, ποια είναι η ψηλότερη θερμοκρασία κατά την καλοκαιρινή περίοδο με την οποία μπορεί να επιτευχθεί άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου;

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

91

Ας προβληματιστούμε λίγο:

Όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα φυσικού αερισμού και εξαερισμού, ούτε μηχανικού, ποια είναι η ψηλότερη θερμοκρασία κατά την καλοκαιρινή περίοδο με την οποία μπορεί να επιτευχθεί άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου;

Οι άνθρωποι νοιώθουν άνετα σε συνθήκες άπνοιας στους 20°C με 23°C

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

92

Όμως,

Όταν η ροή του αέρα από φυσικό αερισμό στο εσωτερικό του κτιρίου είναι 2 m/s, είναι εφικτό να επιτευχθεί θερμική άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου με θερμοκρασία αέρα ίση με .....;

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

93

Όμως,

Όταν η ροή του αέρα από φυσικό αερισμό στο εσωτερικό του κτιρίου είναι 2 m/s, είναι εφικτό να επιτευχθεί θερμική άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου με θερμοκρασία αέρα ίση με 30°C!

➔ **ΔΕΝ ΕΧΟΥΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ!**

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

94

Αυτό σημαίνει

## ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

διότι δεν είναι σε λειτουργία το σύστημα κλιματισμού!

Εάν το σύστημα κλιματισμού είναι ταυτόχρονα σε λειτουργία με το φυσικό αερισμό, τότε επιφέρουμε σπατάλη ενέργειας!

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

95

Μηχανήματα αερισμού και εξαερισμού:

### 1. Ανεξάρτητοι Αεριστήρες/Εξαεριστήρες



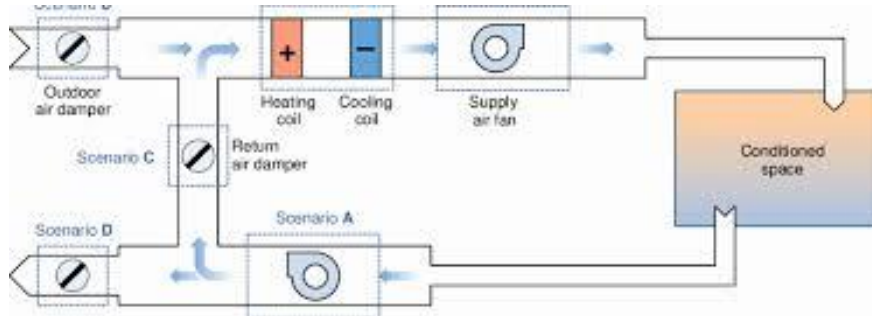
Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

96



## Μηχανήματα αερισμού και εξαερισμού:

### 2. Αεριστήρες/Εξαεριστήρες ως μέρη Κεντρικής Μονάδας Κλιματισμού



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

97

## Η Εξοικονόμηση Ενέργειας

σε συστήματα αερισμού και εξαερισμού

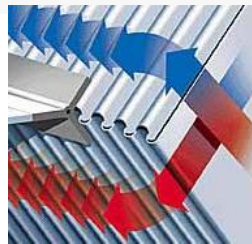
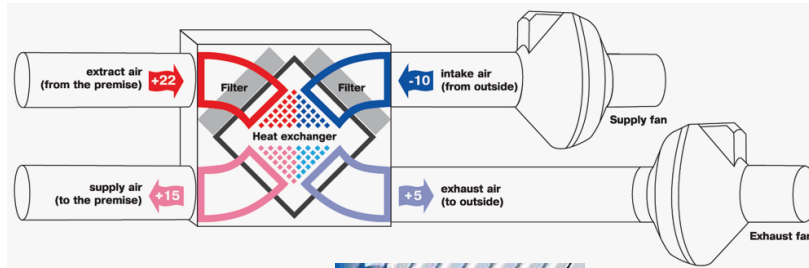
επιτυγχάνεται με **Εναλλάκτες Θερμότητας**

- Αέρα - Αέρα
- Νερού - Αέρα

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

98

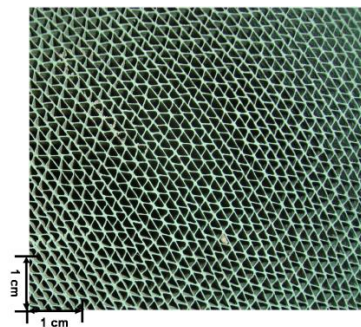
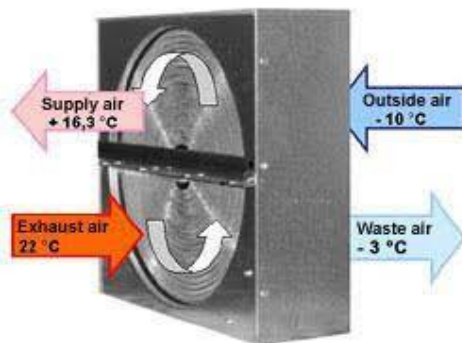
## Πλακοειδής εναλλάκτης Θερμότητας Αέρα - Αέρα



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

99

## Αναγεννητικός εναλλάκτης Θερμότητας Αέρα - Αέρα (Rotary Wheel Heat Exchanger)



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

100

Ο Βαθμός Απόδοσης της εναλλαγής θερμικής  
ενέργειας μπορεί να φθάσει έως το

$\eta \rightarrow 70\%$

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

101

Εναλλάκτης Θερμότητας Νερού - Αέρα



Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

102

# ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΥ/ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

103

## ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ - ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

### 1. Σωστή ρύθμιση της θερμοκρασίας χώρου.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

104

## ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ - ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

1. Σωστή ρύθμιση της θερμοκρασίας χώρου.
2. Σβήσιμο των φώτων σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

105

## ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ - ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

1. Σωστή ρύθμιση της θερμοκρασίας χώρου.
2. Σβήσιμο των φώτων σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται.
3. Χρήση των εσωτερικών και εξωτερικών σκιάστρων όπου υπάρχουν.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

106

## 4. Χρήση φυσικού αερισμού αντί της λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

107

## 4. Χρήση φυσικού αερισμού αντί της λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού.

## 5. Χρήση του νυχτερινού αερισμού.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

108

4. Χρήση φυσικού αερισμού αντί της λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού.
5. Χρήση του νυχτερινού αερισμού.
6. Κατάλληλος ρουχισμός ανάλογα με την εποχή.

Γιάννης Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

109

4. Χρήση φυσικού αερισμού αντί της λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού.
5. Χρήση του νυχτερινού αερισμού.
6. Κατάλληλος ρουχισμός ανάλογα με την εποχή.
7. Μη αχρειαστο άνοιγμα παραθύρων και πόρτων όταν λειτουργεί το σύστημα κλιματισμού.

Γιάννης Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

110

## ΜΙΚΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

### 1. Θερμικές μονώσεις σωλήνων και αεραγωγών.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

111

## ΜΙΚΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

### 1. Θερμικές μονώσεις σωλήνων και αεραγωγών.

### 2. Συντήρηση

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

112



## ΜΙΚΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

1. Θερμικές μονώσεις σωλήνων και αεραγωγών.
2. Συντήρηση
3. Επί μέρους αυτοματισμοί.

Γιάννης Κούρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

113

## ΜΙΚΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

1. Θερμικές μονώσεις σωλήνων και αεραγωγών.
2. Συντήρηση
3. Επί μέρους αυτοματισμοί.
4. Έλεγχος/αντικατάσταση επί μέρους εξαρτημάτων ή συσκευών.

Γιάννης Κούρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

114

## 5. Έλεγχος της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

115

## 5. Έλεγχος της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

## 6. Εγκατάσταση 'Home Automation System'.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

116

## ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

1. Αντικατάσταση των κεντρικών μηχανημάτων με νεότερης τεχνολογίας μηχανήματα με καλύτερο βαθμό απόδοσης.

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

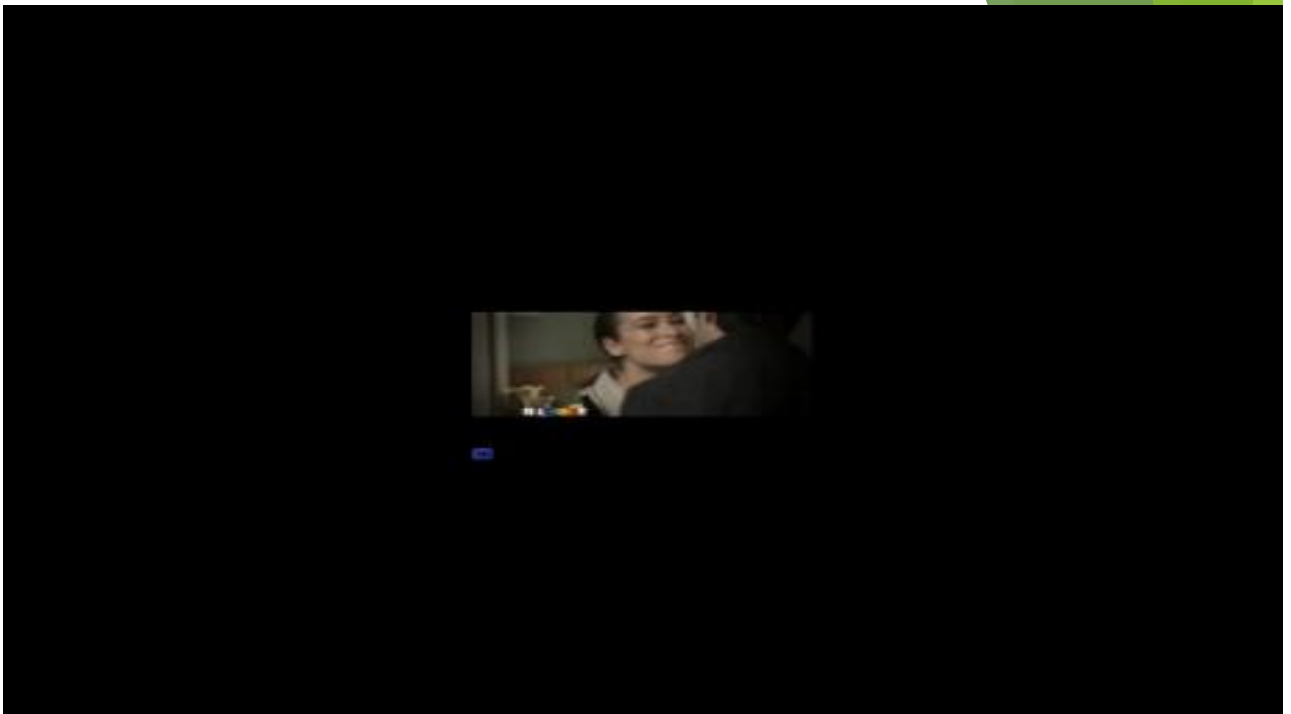
117

## ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

1. Αντικατάσταση των κεντρικών μηχανημάτων με νεότερης τεχνολογίας μηχανήματα με καλύτερο βαθμό απόδοσης.
2. Αντικατάσταση ολόκληρου του συστήματος αυτοματισμών ή εκ νέου εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Κτιρίου (Building Management System)

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

118



# Ευχαριστώ!

Γιώργος Κούρρης  
Σύμβουλος Μηχανολόγος Μηχανικός  
Ενεργειακός Ελεγκτής  
Εκπαιδευτής για Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας  
Διευθυντής Γ.Κ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.

120