

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Κ.Εν.Α.Κ. – ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Κωνσταντίνος Λάσκος,  
πολιτικός μηχανικός, υπ. διδάκτορας ΑΠΘ

# Νόμος 3661/2008 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων

Υποχρέωση εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

▶ Νέα κτίρια με εξαίρεση:

▶ Χώροι λατρείας

▶ Μη μόνιμα κτίρια (διάρκεια λειτουργίας < 2 έτη)

▶ Αυτοτελή κτίρια με επιφάνεια < 50m<sup>2</sup>

## **Νόμος 3661/2008 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων**

**Υποχρέωση εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου**

**▶ Νέα κτίρια με εξαίρεση:**

**▶ Βιομηχανικές εγκαταστάσεις**

**▶ Κτίρια αγροτικής χρήσης**

**▶ Εργαστήρια**

## Νόμος 3661/2008 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων

Υποχρέωση εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

► Υφιστάμενα κτίρια  $> 1000\text{m}^2$  που υφίστανται ριζική ανακαίνιση

\* Συνολικό κόστος ανακαίνισης  $>25\%$  της αξίας του κτιρίου ή ανακαίνιση που αφορά σε ποσοστό  $>25\%$  του κελύφους

# Νόμος 3661/2008 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων

Υποχρέωση έκδοσης πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α.)

▶ Υφιστάμενα κτίρια

▶ Όσα μεταβιβάζονται

▶ Όσα ενοικιάζονται

\* εξαιρούνται όσα εξαιρούνται και για την υποχρέωση Μ.Ε.Α.

▶ Νέα κτίρια που έχουν υποχρέωση εκπόνησης μελέτη ενεργειακής απόδοσης

# Νόμος 3851/2010 Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Α.Π.Ε. για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Νόμος Α.Π.Ε.)

Τροποποιεί το Ν.3661/2008

▶ Καταργεί το όριο των 1000m<sup>2</sup>

▶ Καθορίζει ότι έως το 31 Δεκεμβρίου 2019 όλα τα νέα κτίρια θα καλύπτουν το σύνολο της πρωτογενούς ενέργειας από Σ.Η.Θ., Α.Π.Ε., τηλεθέρμανση ή αντλίες θερμότητας

▶ Επιτρέπει την έκδοση Π.Ε.Α. ανά ιδιοκτησία

## Κ.Υ.Α. 5825/2010 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Αμοιβές:

Επιφάνεια δαπέδου A	Ποσοστό επί της συνολικής αμοιβής αρχιτεκτονικής και Η/Μ μελέτης
$A \leq 5.000\text{m}^2$	20%
$A > 5.000\text{m}^2$	18%

## **Κ.Υ.Α. 5825/2010 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων**

### **Δικαίωμα υπογραφής της μελέτης**

- ▶ Οι νομιμοποιούμενοι υπογραφής των αντίστοιχων μελετών (αρχιτεκτονικής και Η/Μ)**



# **Κ.Υ.Α. 5825/2010 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων**

## **Καθορίζονται:**

- Η Μέθοδος Υπολογισμού της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων.**
- Καθορισμός των κλιματικών ζωνών.**
- Οι Ελάχιστες Απαιτήσεις Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων.**
- Ελάχιστες προδιαγραφές των κτιρίων.**
- Οι τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναφοράς**
- Ο τύπος και τα περιεχόμενα της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.**
- Οι αμοιβές και αρμόδιοι για την εκπόνηση της Ενεργειακής Μελέτης.**

# **Κ.Υ.Α. 5825/2010 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων**

## **Καθορίζονται:**

- Η Διαδικασία Επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων, εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού.**
- Η μορφή και τα περιεχόμενα του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης – Π.Ε.Α.**
- Οι καταληκτικές ημερομηνίες εφαρμογής τμημάτων του κανονισμού.**
- Όσα στοιχεία είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και δεν καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. καθορίζονται σε σχετικές Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.**

# Κ.Υ.Α. 5825/2010 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων για την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου με ισχύ 10 έτη. Στόχος η Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου.

- Όλα τα νέα πριν την αποπεράτωσή τους με τις εξαιρέσεις του Ν.3661

**!Προσοχή: ο επιθεωρητής καλείται να ελέγξει τα πιστοποιητικά των προϊόντων που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και τα αντίστοιχα δελτία αποστολής!**

- όσα μεταβιβάζονται από 9 Οκτωβρίου 2010
- όσα μισθώνονται από 9 Ιανουαρίου 2011

A.Π.: ..... A.A.: .....

ΧΡΗΣΗ: .....  
 Κτίριο  Τμήμα κτιρίου   
 Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) .....  
 Κλιματική Ζώνη: .....  
 Διεύθυνση: ..... Τ.Κ. ....  
 Πόλη: .....  
 Έτος κατασκευής: .....  
 Συνολική επιφάνεια [m<sup>2</sup>]: .....  
 Θερμονόμηνη επιφάνεια [m<sup>2</sup>]: .....  
 Ονομα ιδιοκτήτη: .....

(Φωτογραφία κτιρίου)

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

A.Π.: ..... A.A.: .....

**ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ**

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση ΖΙΧ <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
Ορυκτό καύσιμο	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ΖΙΧ <input type="checkbox"/>	
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ΖΙΧ <input type="checkbox"/>	
	Άλλο: .....	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ΖΙΧ <input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ΖΙΧ <input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ΖΙΧ <input type="checkbox"/>	
	Άλλο: .....	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
	Σύνολο				

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]  
 Θέρμανση: ..... Φωτισμός: .....  
 Ψύξη: ..... Ζεστό Ήερο Χρήσης (ΖΗΧ): .....

**ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

1. ....
2. ....
3. ....

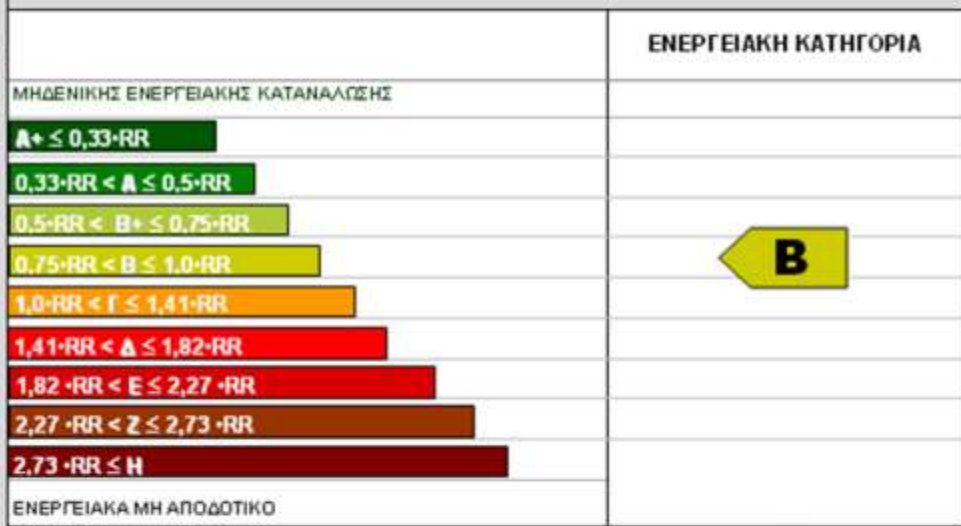
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοκονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και ημ. μονάδας*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> * [kg/m <sup>2</sup> ]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής* [έτη]
		[kWh/m <sup>2</sup> ]	[%]	[€kWh]		
1						
2						
3						

\*Η εξοκονόμηση ενέργειας και ημ. μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ορόλος για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού: .....  
 Ονοματεπώνυμο Επιθεωρητή: .....  
 Α.Μ. Επιθεωρητή: .....  
 Υπογραφή: ..... Σφραγίδα: .....

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

**ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m<sup>2</sup>]: .....  
 Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m<sup>2</sup>]: .....  
 Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>]: .....

Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας & Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m <sup>2</sup> ]: ..... Κόστος [kWh/m <sup>2</sup> ]: .....	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: .....	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: .....	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>

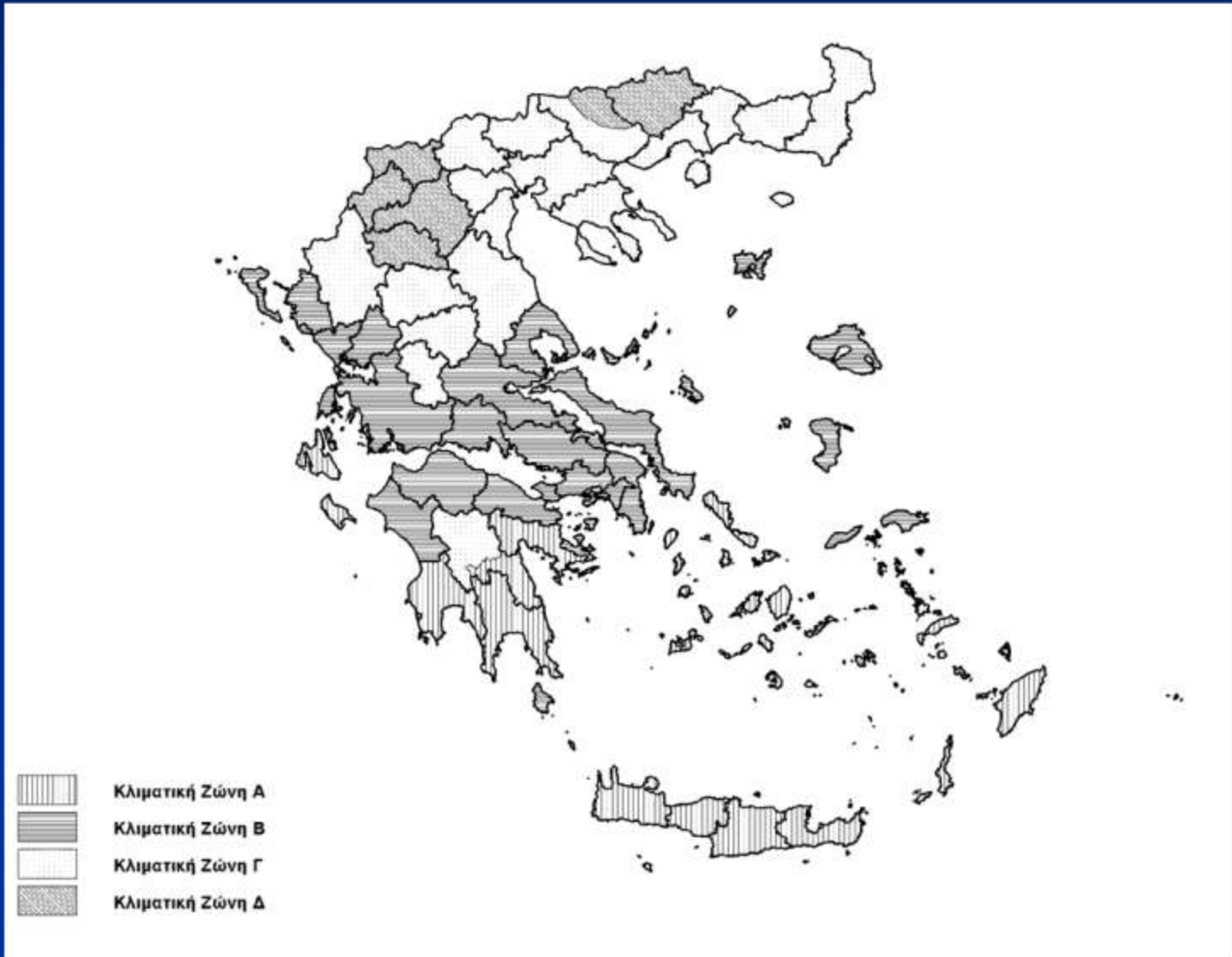
## **ΚΥΑ 5825/2010 Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων**

Επιθεώρηση λεβήτων τουλάχιστον κάθε 5 χρόνια για συστήματα με συνολική ωφέλιμη ισχύ 20 έως 100kW & τουλάχιστον κάθε 2 χρόνια για συνολική ωφέλιμη ισχύ άνω των 100kW και κάθε 4 χρόνια για αέριο καύσιμο. Στόχος η αξιολόγηση της κατάστασης των μονάδων λέβητα-καυστήρα.

Επιθεώρηση εγκαταστάσεων θέρμανσης παλαιότερες των 15 ετών και με λέβητες συνολικής ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος άνω των 20 kW, τουλάχιστον για μια φορά. Στόχος η αξιολόγηση της κατάστασης της εγκατάστασης.

Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού τουλάχιστον κάθε 5 έτη για συστήματα με συνολική ωφέλιμη ισχύ άνω των 12 kW. Στόχος η αξιολόγηση της κατάστασης των εγκαταστάσεων.

# Κλιματικές ζώνες

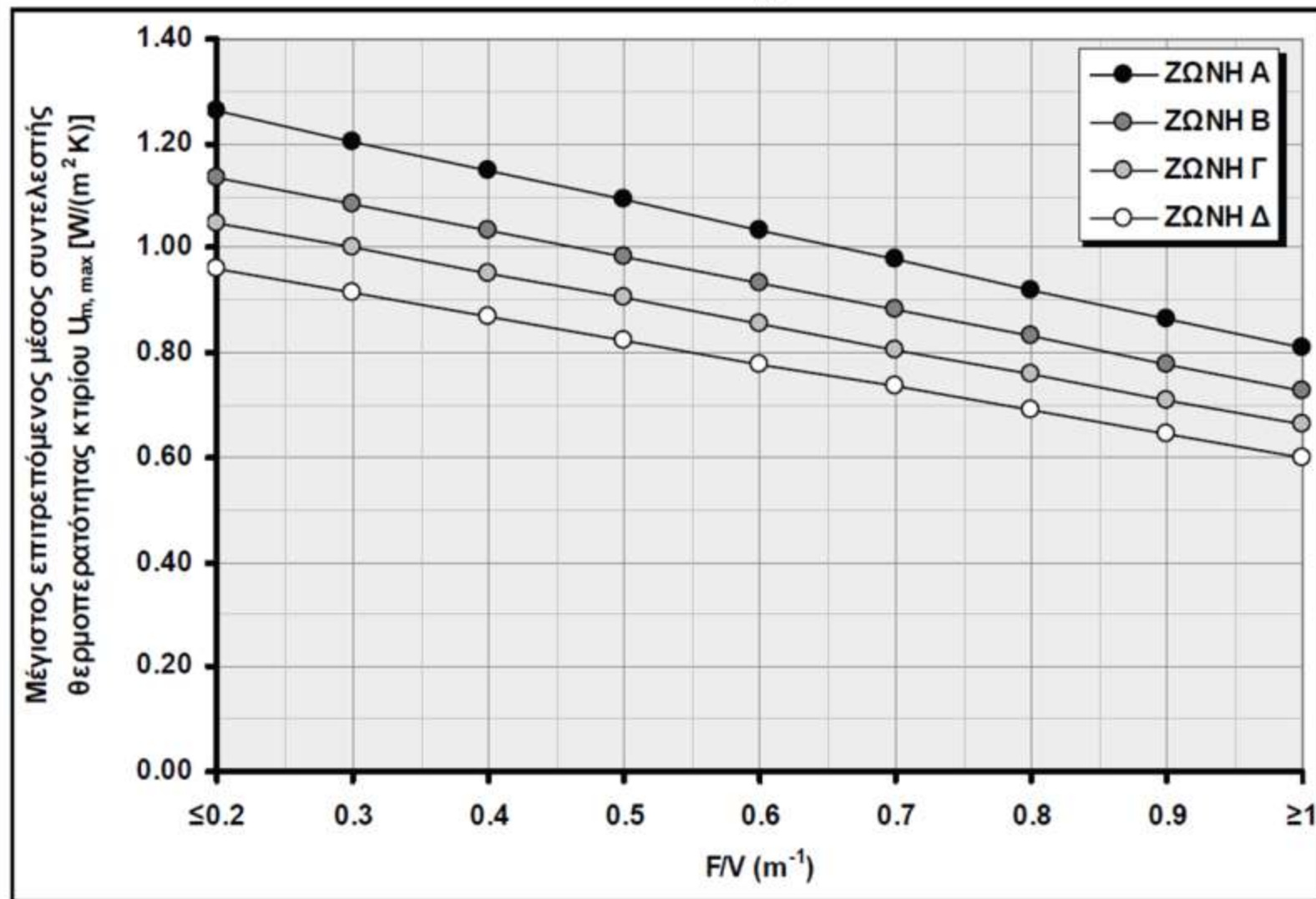


## Μέγιστα όρια συντελεστή θερμοπερατότητας U [W/(m<sup>2</sup>K)] δομικού στοιχείου

Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με εξωτερικό αέρα:

	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Κ.Θ.Κ.	0,70	0,70	0,70	-
Κ.Εν.Α.Κ.	0,60	0,50	0,45	0,40

# Μέγιστα όρια του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας $U_m$ [W/(m<sup>2</sup>K)] του κτιρίου





## Κτίριο αναφοράς

Το Κτίριο Αναφοράς του υπό μελέτη κτιρίου είναι ένα κτίριο με ίδιο/α:

- χρήση,
- προφίλ λειτουργίας,
- γεωμετρία και προσανατολισμό εξωτερικών δομικών στοιχείων,

με υπό μελέτη/επιθεώρηση κτίριο

Μπορεί να διαφοροποιείτε σε κάποια τεχνικά χαρακτηριστικά καθώς γι' αυτό έχουν καθορισθεί επακριβώς.

# Μέγιστα όρια κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50R_R$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75R_R$
B	$0,75R_R < EP \leq 1,00R_R$
Γ	$1,00R_R < EP \leq 1,41R_R$
Δ	$1,41R_R < EP \leq 1,82R_R$
E	$1,82R_R < EP \leq 2,27R_R$
Z	$2,27R_R < EP \leq 2,73R_R$
H	$2,73R_R < EP$

ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Το κτίριο αναφοράς καταλαμβάνει πάντα την κατηγορία B στην ενεργειακή κατάταξη, ενώ οι άλλες κατηγορίες καθορίζονται σαν ποσοστό επί της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου αναφοράς. Η κατάταξη του κτιρίου γίνεται βάσει της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας σε [kWh/m<sup>2</sup>].

## Μελέτη ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

Έλεγχος αρχιτεκτονικού σχεδιασμού κτιρίου

Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου

Έλεγχος σχεδιασμού ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

## Έλεγχος αρχιτεκτονικού σχεδιασμού του κτιρίου

Τεκμηρίωση χωροθέτησης και προσανατολισμού κτιρίου στο οικόπεδο

Τεκμηρίωση χωροθέτησης των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης

Τεκμηρίωση σχεδιασμού και χωροθέτησης ανοιγμάτων

Τεκμηρίωση ένταξης τεχνικών φυσικού φωτισμού

## Έλεγχος αρχιτεκτονικού σχεδιασμού του κτιρίου

Τεκμηρίωση διαμόρφωσης περιβάλλοντα χώρου

Τεκμηρίωση και σχεδιασμός ηλιοπροστασίας ανοιγμάτων

Τεκμηρίωση ενσωμάτωσης ενός τουλάχιστον ΠΗΣ και σχεδιασμός

Τεκμηρίωση αδυναμίας εφαρμογής των παραπάνω

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. – «Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων»

## Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων»

▶ Θερμική επάρκεια δομικού στοιχείου

▶ Θερμική επάρκεια κτιρίου

## Θερμομονωτική επάρκεια δομικού στοιχείου

Σημαντικές αλλαγές σε σχέση με Κ.Θ.Κ.

▶ Χρήση τιμών  $\lambda$  θερμομονωτικών υλικών

▶ Υπολογισμός  $U$  τοιχοποιιών

▶ Υπολογισμός  $U$  κουφωμάτων

▶ Υπολογισμός  $U$  δομικών στοιχείων που έρχονται σε επαφή με το έδαφος

▶ Υπολογισμός θερμογεφυρών

## Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου

Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  
όλου του κτιρίου

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j}$$



## Έλεγχος σχεδιασμού ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

### Έλεγχος θερμομόνωσης δικτύου διανομής

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο  $\lambda = 0,040 \text{ (W/(m}\cdot\text{K))}$  στους  $20^\circ\text{C}$

Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους

Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους

Διάμετρος σωλήνα

Πάχος μόνωσης

Διάμετρος σωλήνα

Πάχος μόνωσης

Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού

από 1/2" έως 3/4"

9 mm

από 1/2" έως 2"

19 mm

από 1" έως 1 1/2"

11 mm

από 2" έως 4"

21 mm

από 2" έως 3"

13 mm

μεγαλύτερη από 4"

25 mm

μεγαλύτερη από 3"

19 mm

Για σωληνώσεις εγκαταστάσεων ζεστού νερού χρήσης

ανεξαρτήτου διαμέτρου

9 mm

ανεξαρτήτου διαμέτρου

13 mm

## Έλεγχος σχεδιασμού ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Έλεγχος ύπαρξης συστήματος αντιστάθμισης σε δίκτυα διανομής ή άλλου ισοδύναμου για τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο

Έλεγχος ανάκτησης θερμότητας τουλάχιστον κατά 50% σε ΚΚΜ με παροχή νωπού αέρα  $\geq 60\%$

Έλεγχος κάλυψης του φορτίου για παραγωγή ΖΝΧ κατά 60% από ηλιακούς συλλέκτες, άλλο σύστημα ΑΠΕ, ΣΗΘ, τηλεθέρμανση ή τεκμηρίωση αδυναμίας εφαρμογής ενός εκ των ανωτέρω

## Έλεγχος σχεδιασμού ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

### Έλεγχος συστήματος γενικού φωτισμού

- ▶ Λαμπτήρες απόδοσης τουλάχιστον 55 lm/W
- ▶ Χωριστοί διακόπτες για επιφάνειες >15m<sup>2</sup>

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. – «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»

## Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

1. Υπολογισμός ενεργειακών απαιτήσεων του κτιριακού κελύφους για θέρμανση
2. Υπολογισμός ενεργειακών απαιτήσεων του κτιριακού κελύφους για ψύξη
3. Υπολογισμός της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης
4. Υπολογισμός της απόδοσης του συστήματος ψύξης

## Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

5. Υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση
6. Υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη
7. Υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας των βοηθητικών συστημάτων
8. Υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας για τεχνητό φωτισμό (εξαιρούνται οι κατοικίες)

## Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

9. Υπολογισμός της απαίτησης ενέργειας για παραγωγή ZNX
10. Υπολογισμός της απόδοσης του συστήματος παραγωγής ZNX
11. Υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας για ZNX
12. Υπολογισμός της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, ZNX

## Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

13. Επανάληψη των βημάτων για το Κτίριο Αναφοράς

14. Σύγκριση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του υπό μελέτη κτιρίου με την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του Κτιρίου Αναφοράς

## Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

Με εξαίρεση την μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση και ψύξη του κτιριακού κελύφους, η μεθοδολογία υπολογισμού όλων των παραπάνω βημάτων περιγράφεται επακριβώς στην:

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. – «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»



## Έτοιμες τέσσερις Τεχνικές Οδηγίες:

1. Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης.
2. Θερμοφυσικές Ιδιότητες & Έλεγχος της Θερμομονωτικής Επάρκειας των κτιρίων.
3. Έντυπα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων Κτηρίων, Λεβήτων, Εγκαταστάσεων Θέρμανσης & Κλιματισμού & Ζεστού Νερού Χρήσης – Οδηγίες Συμπλήρωσης
4. Κλιματολογικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών

## **T.O.T.E.E.**

**Ετοιμάζονται τρεις Τεχνικές Οδηγίες:**

- 1. Εγκαταστάσεις Συστημάτων ΑΠΕ στα Κτίρια**
- 2. Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική Κτηρίων**
- 3. Εγκαταστάσεις Συστημάτων Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού & Θέρμανσης/ Ψύξης στα κτήρια**

## Λογισμικό

Έτοιμο το λογισμικό από το Εθνικό Αστεροσκοπείο για λογαριασμό του Τ.Ε.Ε. (ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ).

Εταιρείες λογισμικού βρίσκονται σε φάση πιστοποίησης του λογισμικού τους.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ Κ.Εν.Α.Κ. – ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Κωνσταντίνος Λάσκος,  
πολιτικός μηχανικός, υπ. διδάκτορας Α.Π.Θ.