

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

- ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 91/2002 ΚΑΙ 31/2010
 - ΝΟΜΟΣ 3661/2008

Α. ΚΡΙΘΑΡΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΗΣ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΣΚΟΠΟΣ : Ο περιορισμός της κατανάλωσης ενεργείας στον κτιριακό τομέα
Κοινοτικές Οδηγίες:

- 91/2002 «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» , βασική οδηγία
- 31/2010 Αναθεώρηση της βασικής

- 32/2006 «Ενεργειακή Απόδοση κατά την **τελική χρήση**»

Καθορισμός στόχου για μείωση της **τελικής χρήσης ενεργείας** στο 9% μέχρι το 2015

Καθορισμός διαδικασίας εφαρμογής :

Θέσπιση νομοθετικού πλαισίου,

Προώθηση τεχνολογιών εξοικονόμησης,

Σύσταση φορέα ελέγχου & εφαρμογής των μέτρων.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 91/2002

Οι βασικότερες προβλέψεις της οδηγίας είναι:

- Έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α)
- Ο καθορισμός των ελάχιστων ενεργειακών απαιτήσεων (για τα νέα κτίρια)
- Συστάσεις για οικονομικά αποδεκτές βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης
- Τακτική επιθεώρηση των λεβήτων και των εγκαταστάσεων θέρμανσης
- Τακτική επιθεώρηση των εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού

Τα κράτη μέλη έπρεπε να εναρμονιστούν με την οδηγία ως το 2006 και έως το 2009 όφειλαν να εφαρμόζουν πλήρως όλους τους κανονισμούς.

Μετά το 2009 άρχισαν τα πρόστιμα για την Ελλάδα...

ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 31/2010 - αναθεώρηση 91/2002

- Κατάργηση ορίου επιφάνειας για όλα τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια , καθιέρωση υποχρέωσης σύνταξης ενεργειακής μελέτης
- Περιορισμός του ορίου επιφάνειας των 1000 m² για τα δημόσια κτήρια
 - υποχρέωση έκδοσης Π.Ε.Α. σε 500 m²
 - περαιτέρω μείωση σε 250 m² έως 9 Ιουλίου 2015
- Απαίτηση σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας όλων των νέων κτηρίων κατασκευής μετά τις 31 Δεκεμβρίου 2020
- Απαίτηση όλα τα νέα κτήρια που στεγάζουν δημόσιες αρχές, κατασκευής από τις 31 Δεκεμβρίου 2018 και μετά, να είναι σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης
- Η μεθοδολογία υπολογισμού να λαμβάνει υπόψη τα ευρωπαϊκά πρότυπα

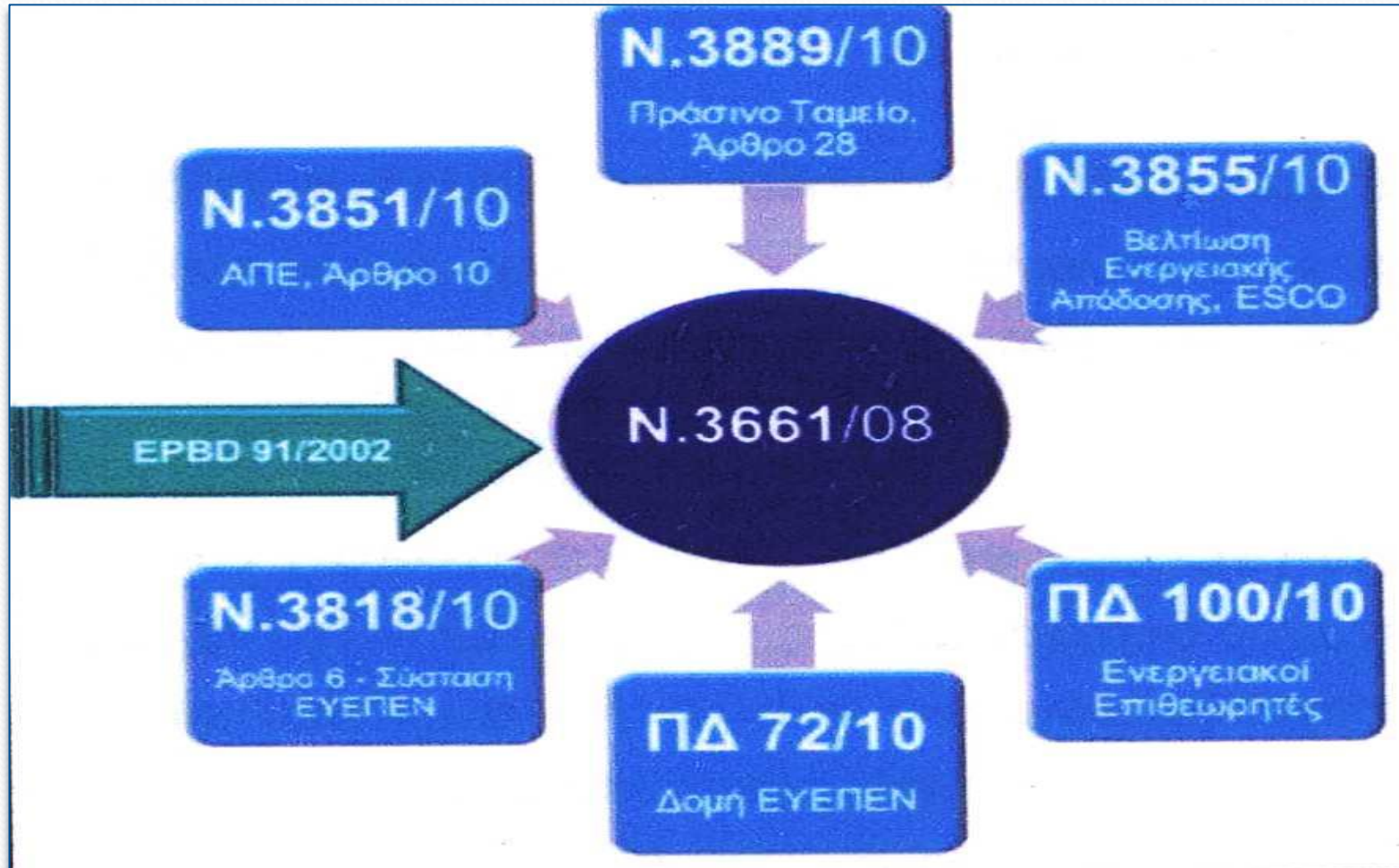
Νόμος 3661/2008

«Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α'89)

Βασικότερες ρυθμίσεις:

- Έκδοση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) (ΦΕΚ 407/9.4.10)
- Για όλα τα **νέα κτήρια** και όλα τα **ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια άνω των 1000 m²**
 - θέσπιση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης
 - σύνταξη ενεργειακής μελέτης η οποία κατατίθεται στο αρμόδιο Πολεοδομικό Γραφείο για την έκδοση οικοδομικής άδειας
 - έκδοση Π.Ε.Α. = Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου (ισχύς 10-ετίας)
- Τακτική επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης
- Τακτική επιθεώρηση εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού
- Έκδοση σχετικού Προεδρικού Διατάγματος για τους ενεργειακούς επιθεωρητές (Εκπαίδευση, Προσόντα, Διαδικασίες, Αμοιβές, Κυρώσεις ...)

Νόμοθετήματα που αναφέρονται στον Ν. 3661/2008 (Ενσωμάτωσης της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 91/2002)



Νόμος 3851/2010 — τροποποίηση 3661/2008

«Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Α.Π.Ε. για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α'85)

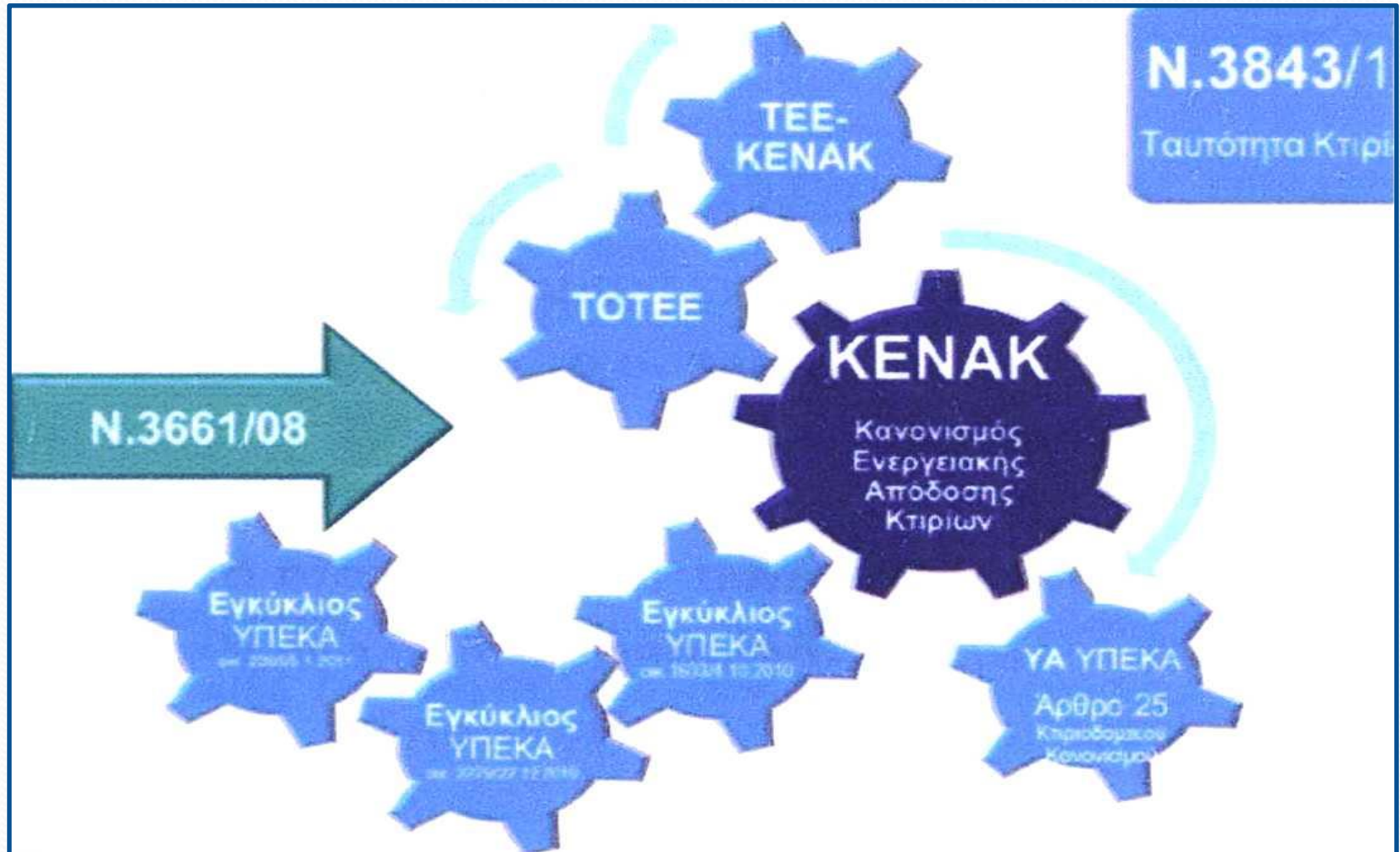
Με το άρθ.10 τροποποιούνται ρυθμίσεις του ν. 3661/2008.

Τα βασικότερα σημεία που προστεθήκαν είναι:

- Υποχρέωση κάλυψης ανάγκης για Ζ.Ν.Χ. σε ποσοστό >60% από ηλιοθερμικά συστήματα, συστήματα Α.Θ. (Αντλιών Θερμότητας) ή συστήματα Α.Π.Ε.
- Διεξαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης και έκδοση Π.Ε.Α. σε τμήμα του κτηρίου / οριζόντια ιδιοκτησία με κοινό σύστημα θέρμανσης
- Υποχρέωση όλα τα νέα κτήρια έως 31.12.2019 να καλύπτουν το σύνολο της **πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης** με συστήματα από Α.Π.Ε./Σ.Η.Θ./Συστ.Τηλεθ. , Αντλιών θερμότητας με Εποχιακό Συντελεστή Επίδοσης SPF >3,3
- Τροποποίηση του αρ.25 του Κτηριοδομικού Κανονισμού (ΦΕΚ 380Δ/1997) ως προς τις απαιτήσεις και εκπονήσεις υδραυλικών και Η/Μ εγκαταστάσεων (βλπ. ΦΕΚ498/ΑΑΠ/23.11.2010)
- Αντικατάσταση του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (ΦΕΚ 362/4.7.79) με τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας όπου επικαιροποιήθηκαν επί το αυστηρότερο τα όρια των τιμών του συντελεστή θερμοπερατότητας U (αναφερόταν ως K)

Το πλήρες νομοθετικό πλαίσιο στην ιστοσελίδα του Υ.Π.Ε.Κ.Α
www.ypeka.gr > Επιθεώρηση > Νομικό πλαίσιο

Διευκρινιστικές Εγκύκλιοι ΥΠΕΚΑ σχετικά με την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ



Κ.Εν.Α.Κ – Απαιτήσεις & προδιαγραφές νέων κτιρίων

Διευκρινίσεις – Ορισμοί σχετικά με την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ

$E_{\text{πρωτ}}$ = Πρωτογενής Ενέργεια = Σ.Π.Ε. + Α.Π.Ε

Όπου: Σ.Π.Ε. = συμβατικές πηγές ενέργειας

εξαντλήσιμες – πετρέλαιο/φ.α./γαιάνθρακες

Α.Π.Ε. = ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

μη εξαντλήσιμες – ήλιος/αέρας/υδατοπτώσεις/θαλάσσιος κυματισμός/ βιομάζα

$E_{\text{τ}}$ = Τελική ενέργεια

Είναι η Ενέργεια στην μορφή που δύναται να καταναλωθεί (δηλ όπως παρέχεται στον καταναλωτή)

Προκύπτει μετά την επεξεργασία της **πρωτογενούς ενέργειας** και την μετατροπή της σε **καταναλωτική μορφή** π.χ. επεξεργασία πετρελαίου/ μαζούτ/ φ.α. / => ηλεκτρική ενέργεια / θερμότητα κ.λ.π.

$E_{\text{τχ}}$ = Ενέργεια τελικής χρήσης

Είναι η ενέργεια που χρησιμοποιεί ο καταναλωτής φωτισμός / ατμός/ θερμό νερό κ.α.

Ωφέλιμη Ενέργεια

Είναι το μέρος της Ενέργειας τελικής χρήσης που «φθάνει» στον καταναλωτή και το οποίο χρησιμοποιείται για την ικανοποίηση ενεργειακών απαιτήσεων π.χ. η θερμότητα για τη διατήρηση της θερμοκρασίας στο χώρο/ μετακίνηση προϊόντων

Ενεργειακές απώλειες

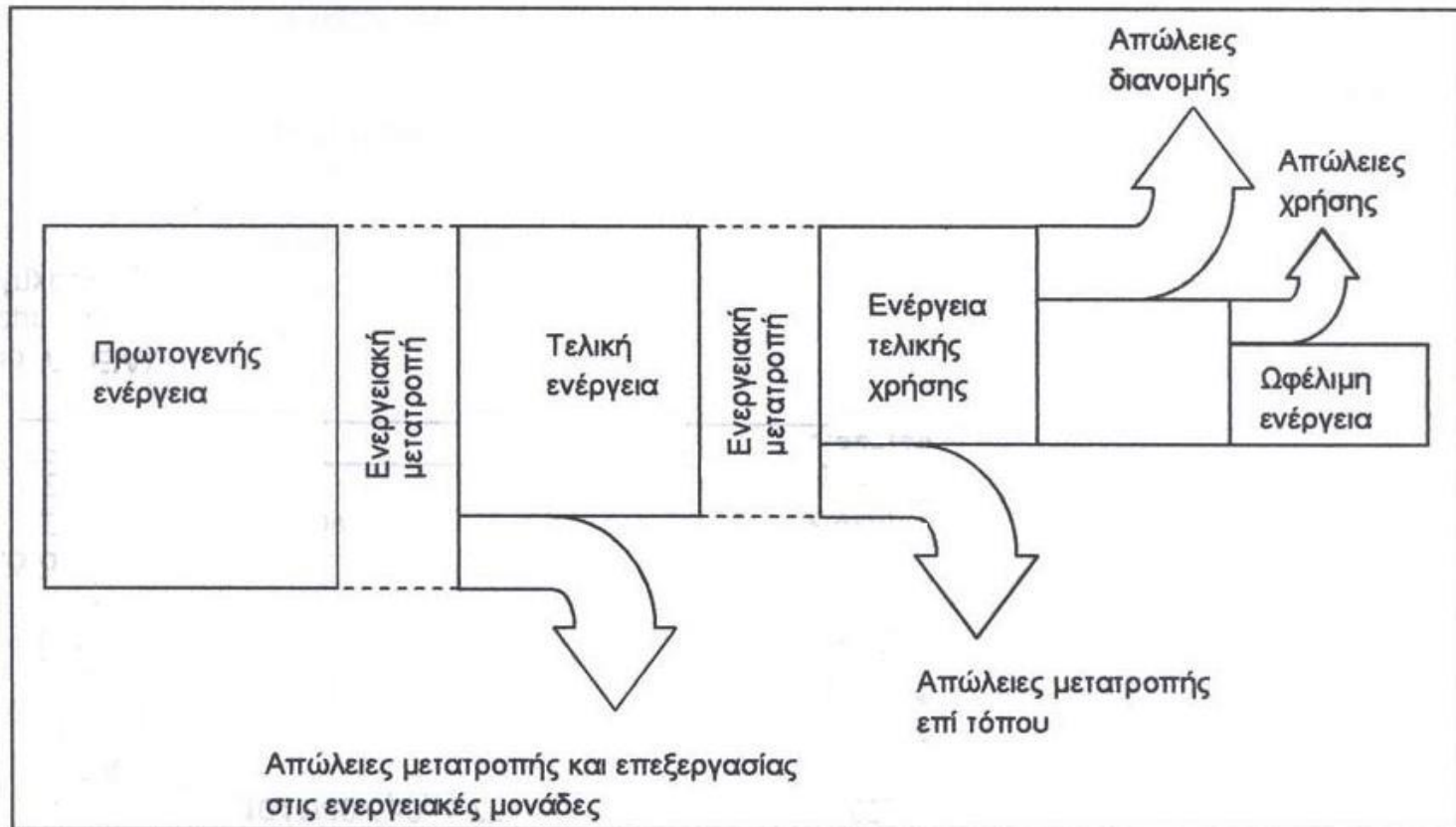
διάχυτες απώλειες ενέργειας π.χ. λόγω τριβών

συγκεντρωμένες απώλειες ενέργειας π.χ. λόγω καυσαερίων

Λόγω μη προσαρμογής π.χ. υπερθέρμανση ή υπέρψυξη χώρων, υλικών κλπ

Διευκρινίσεις – Ορισμοί σχετικά με την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ

Στο σχήμα Α.1. παρουσιάζεται διαγραμματικά η τυπική αλυσίδα μετατροπών ενέργειας και οι αντίστοιχες απώλειες.



Σχήμα Α.1. Μετατροπές ενέργειας

Διευκρινίσεις – Ορισμοί σχετικά με την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ):

Είναι η ποσότητα θερμότητας σε βατ, η οποία ρέει σε 1 ώρα μέσα από στρώμα υλικού που έχει επιφάνεια 1 m^2 και πάχος 1 m , όταν η πτώση της θερμοκρασίας προς τη κατεύθυνση της ροής της θερμότητας (διαφορά θερμοκρασίας των δύο επιφανειών) είναι ένας βαθμός Κέλβιν.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας μετράται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο επί βαθμό Κέλβιν. ($\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$)

Θερμική αντίσταση (R):

Είναι η αντίσταση των στοιχείων στη ροή θερμότητας σε W διαμέσου ομοιογενούς υλικού για διαφορά θερμοκρασίας στις δύο πλευρές του στοιχείου 1°K .

Η θερμική αντίσταση μετράται σε τετραγωνικό μέτρο επί Κέλβιν ανά βατ. ($\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$)

Συντελεστής θερμοπερατότητας (U):

Καθορίζει τη ποσότητα της θερμότητας σε βατώρες, η οποία διέρχεται σε 1 ώρα μέσα από επιφάνεια 1 m^2 της κατασκευής, όταν η διαφορά θερμοκρασίας του αέρα που βρίσκεται στη μία και στην άλλη πλευρά της κατασκευής, είναι ένας βαθμός Κέλβιν και το σύστημα βρίσκεται σε μόνιμη κατάσταση.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας μετράται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο επί βαθμό Κέλβιν. ($\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$)

Σχετίζονται ως εξής : $R=d/\lambda$, $U=1/R$

Βαθμός απόδοσης (η) = $E_{εξ.}/E_{εισ.} = E_{ωφ.}/E_{τχ}$

Ο βαθμός απόδοσης εκφράζει την ενεργειακή μετατροπή και τις αντίστοιχες απώλειες ενέργειας

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (Κ.Εν.Α.Κ) 2010 (ΦΕΚ Β'407)

- Ορίζεται η μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτηρίων καθώς και η ενεργειακή κατάταξη των κτηρίων (αρθ. 4 & 5) – η μεθοδολογία βασίζεται στα ευρωπαϊκά πρότυπα που μέσω της αναθεώρησης της κοινοτικής οδηγίας 31/2010 είναι υποχρεωτικά
- Καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις (kwh/m²) για την ενεργειακή απόδοση και κατάταξη των νέων κτηρίων και των ριζικά ανακαινισμένων μέσω του κτηρίου αναφοράς (αρθ. 7 & 13) – μεθοδολογία για την ενεργειακή κατάταξη και αξιολόγηση των υφιστάμενων προς πιστοποίηση κτηρίων
- Καθορίζονται οι ελάχιστες προδιαγραφές για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους και οι τεχνικές προδιαγραφές των Η/Μ εγκαταστάσεων των νέων και των ριζικά ανακαινισμένων κτηρίων (αρθ. 8)

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ (Κ.Εν.Α.Κ) 2010 (ΦΕΚ Β'407)

- Ορίζεται το περιεχόμενο της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (Μ.Ε.Α.) των κτηρίων (αρθ. 11)
 - η Μ.Ε.Α. συνυποβάλλεται με άλλες σχετικές μελέτες στην πολεοδομία για την έκδοση οικοδομικής άδειας.
- Ορίζεται η μορφή του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.) κτηρίου και τα στοιχεία που αυτό περιλαμβάνει (αρθ. 14)
- Ορίζεται η διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτηρίων , λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού (αρθ. 15,16 & 17)

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΝΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ

Άρθρο 7 Κ.Εν.Α.Κ

Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ικανοποιούνται όταν :

- το κτήριο πληροί όλες τις ελάχιστες προδιαγραφές που περιγράφονται στο αρθ. 8 του Κ.Εν.Α.Κ.
- Η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m^2) του εξεταζόμενου κτηρίου είναι ίση ή μικρότερη αυτής του κτηρίου αναφοράς (αρθ. 9 Κ.Εν.Α.Κ). Δηλαδή το κτήριο κατατάσσεται στην κατηγορία Β ή καλύτερη.

Το κτήριο αναφοράς καταλαμβάνει πάντοτε την θέση Β στην ενεργειακή κατάταξη. Ειδικά για τα ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια (πχ θρησκευτικοί χώροι, ιστορικά μνημεία κ.λ.π.) οι παραπάνω συνθήκες εφαρμόζονται στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά και λειτουργικά εφικτό κατόπιν επαρκούς τεχνικής τεκμηρίωσης.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΝΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ

Άρθρο 8 Κ.Εν.Α.Κ

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του Κ.Εν.Α.Κ είναι υποχρεωτικές για όλα τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια (εκτός από τις εξαιρέσεις που προβλέπει ο νόμος).

Οι Ελάχιστες Προδιαγραφές εφαρμόζονται :

- 1) Στον Αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του κτηρίου
(Χωροθέτηση, ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων, σκίαση, αξιοποίηση Φ.Φ)
- 2) Στον σχεδιασμό της θερμικής θωράκισης του κτηριακού κελύφους (Θερμομόνωση, κουφώματα με προδιαγραφές, U_m)
- 3) Στον σχεδιασμό των Η/Μ εγκαταστάσεων

1) Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός Κτηρίου

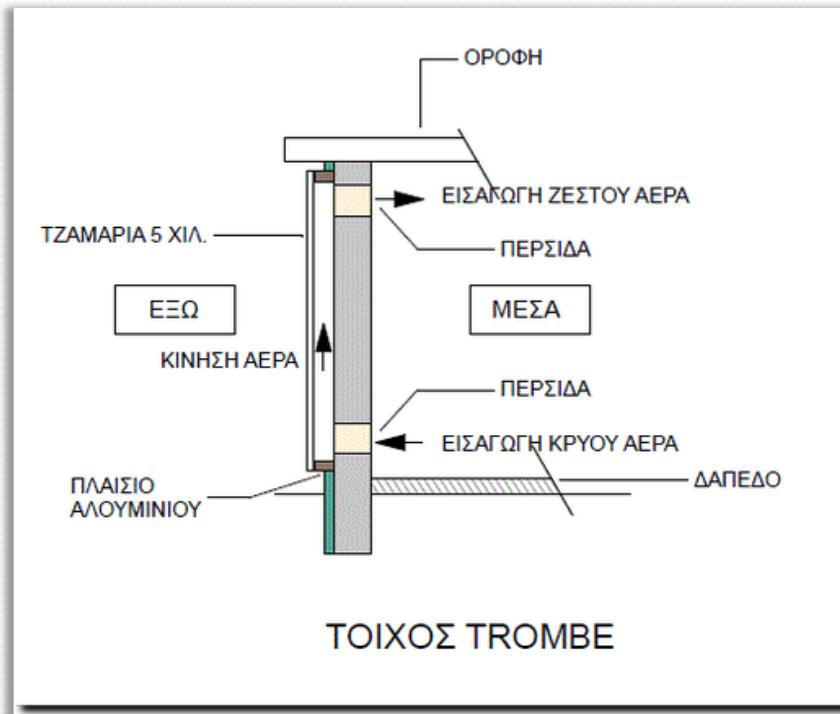
- ❖ Χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για την μέγιστη αξιοποίηση των κλιματικών συνθηκών
- ❖ Διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος
- ❖ Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό και ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού
- ❖ Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με την χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θέρμανση, φυσικός αερισμός και φωτισμός)

- ❖ Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός τουλάχιστον εκ των παθητικών ηλιακών συστημάτων όπως άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, **τοίχος Trombe**, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α.
- ❖ Ηλιοπροστασία
- ❖ Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού
- ❖ Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση

Τοίχος Trombe

Η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει στο τζάμι, αποθηκεύεται η θερμότητα ανάμεσα στο τζάμι και τον τοίχο και με την **αγωγιμότητα** μεταφέρεται η θερμότητα μέσω των υλικών του τοίχου, αλλά και από τις θυρίδες που έχει ο τοίχος μέσα στο κτήριο.



Χειμώνα,

Λειτουργεί την ημέρα,

Καλοκαίρι,

λειτουργεί την νύχτα

Το τζάμι πρέπει να είναι σκούρο, οι θυρίδες το βράδυ να κλείνουν.
Το καλοκαίρι ο τοίχος εξωτερικά πρέπει να σκιάζεται.

2)Θερμική Θωράκιση Κτηριακού Κελύφους

- ❖ Θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους
 - α) Όλα τα επιμέρους δομικά στοιχεία του εξεταζόμενου κτηρίου πρέπει να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα Γ1 (αρθ.8 Κ.Εν.Α.Κ)
 - β) Η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) για τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια να μην υπερβαίνει τα όρια του πίνακα Γ2 και του διαγράμματος Γ1
 - γ) Για τα δομικά στοιχεία Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων (Π.Η.Σ.) δεν ισχύει ο περιορισμός του μέγιστου U_m με την εξαίρεση του συντελεστή άμεσου ηλιακού κέρδους (δηλ. για τα Νότια κουφώματα)
- ❖ Για τα νέα ή ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια που ενσωματώνουν στο κέλυφος παθητικά συστήματα – πέραν αυτών του άμεσου κέρδους (νότια ανοίγματα)- δεν περιλαμβάνονται στους υπολογισμούς του U_m ως έχουν αλλά αντικαθίστανται με συμβατικά (πίνακας Γ1)
- ❖ Η διαδικασία υπολογισμού των U των δομικών στοιχείων, των γραμμικών συντελεστών θερμοπερατότητας (θερμογέφυρες) και του $U_m \max$ καθορίζεται από το ΥΠΕΚΑ με σχετική ΤΟΤΕΕ

Πίνακας Β.2: Νομοί της Ελλάδος ανά κλιματική ζώνη

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηράκλειο, Χανιά, Ρέθυμνο, Λασιθί, Κυκλάδες, Δωδεκάνησα, Σάμος, Μεσσηνία, Λακωνία, Αργολίδα, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Ιθάκη
ΖΩΝΗ Β	Κορινθία, Ηλεία, Αχαΐα, Αιτωλοακαρνανία, Φθιώτιδα, Φωκίδα, Βοιωτία, Αττική, Εύβοια, Μαγνησία, Σποράδες, Λέσβος, Χίος, Κέρκυρα, Λευκάδα, Θεσπρωτία, Πρέβεζα, Άρτα
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδία, Ευρυτανία, Ιωάννινα, Λάρισα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Πιερία, Ημαθία, Πέλλα, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Χαλκιδική, Σέρρες, Καβάλα, Δράμα, Θάσος, Σαμοθράκη, Ξάνθη, Ροδόπη, Έβρος
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Πίνακας Γ.1: Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜΒΟΛΟ	Συντελεστής Θερμοπερατότητας [W/(m ² .K)]			
		ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ			
		A	B	Γ	Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U _D	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U _W	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (pilotis)	U _{DL}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U _G	1,20	0,90	0,75	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή με το έδαφος	U _{WE}	1,50	1,00	0,80	0,70
Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κα)	U _F	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες	U _{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

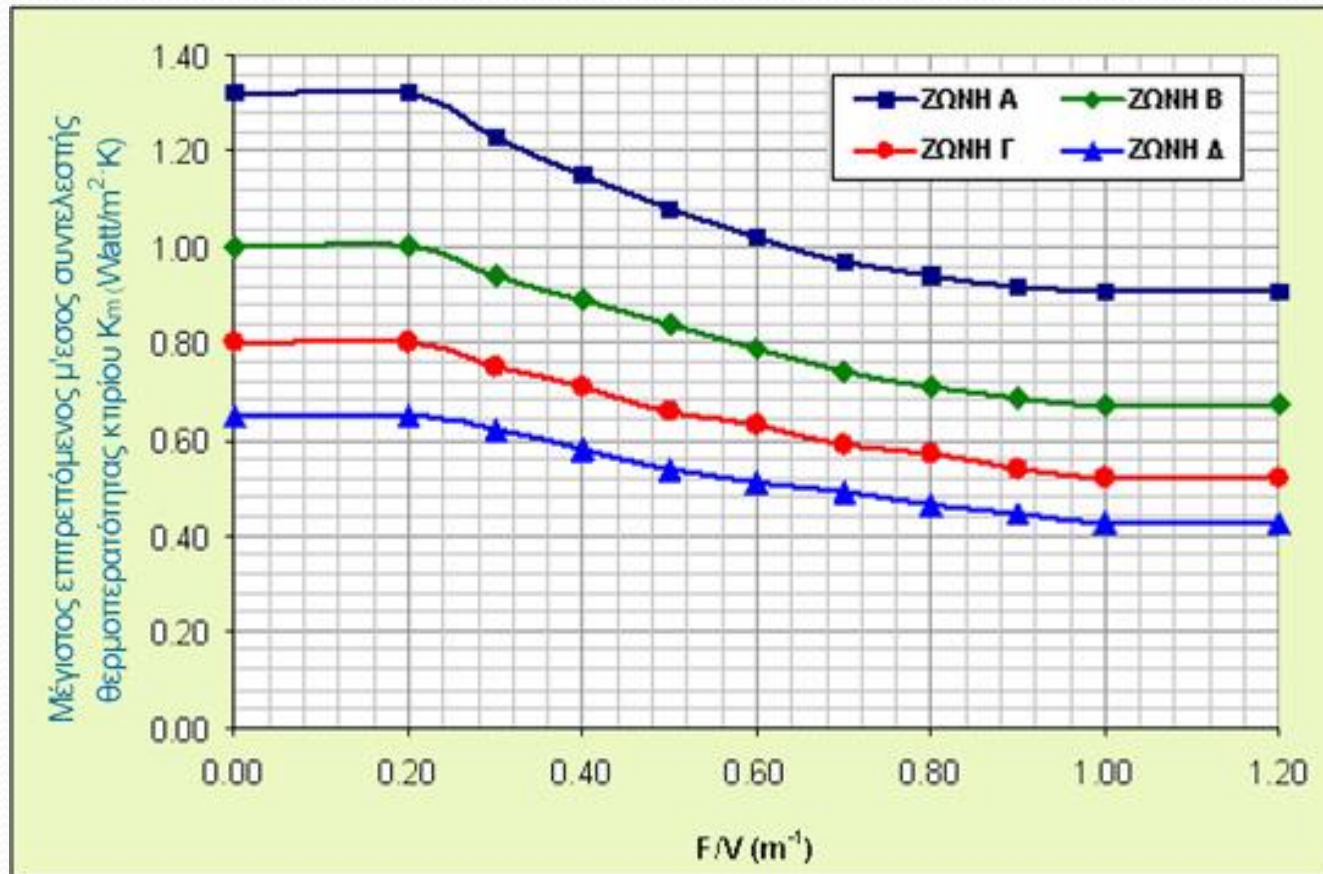
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Πίνακας Γ.2: Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας U_m κατά κλιματική ζώνη

F/V (m ⁻¹)	Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής (U_m) σε [W/m ² .K]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
≤ 0,2	1,32	1,00	0,80	0,65
0,3	1,23	0,94	0,75	0,62
0,4	1,15	0,89	0,71	0,58
0,5	1,08	0,84	0,66	0,55
0,6	1,02	0,79	0,63	0,51
0,7	0,97	0,74	0,59	0,49
0,8	0,94	0,71	0,57	0,47
0,9	0,92	0,69	0,54	0,45
≥ 1,0				

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Διάγραμμα Γ.1: Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη



3) Η/Μ Εγκαταστάσεις νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου

- ❖ Κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) που εγκαθίσταται στο κτήριο με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ πρέπει να επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%
- ❖ Όλα τα δίκτυα διανομής ΚΘ/ZNX/Εγκαταστάσεων Ψύξης, διαθέτουν θερμομόνωση βάσει σχετικής ΤΟΤΕΕ. Ιδιαίτερα οι εγκαταστάσεις δικτύων που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος θερμομόνωσης 19 mm για Θ/Ψ, και 13 mm για ZNX με $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ στους 20°C
- ❖ Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους διαθέτουν θερμομόνωση με $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ και πάχος θερμομόνωσης τουλάχιστον 40 mm , ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους 30 mm
- ❖ Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου πρέπει να διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για την αντιμετώπιση των μερικών φορτίων, ή άλλο ισοδύναμο σύστημα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο
- ❖ Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος με επανακυκλοφορία ZNX εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δp και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάσει της ζήτησης σε ZNX.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΝΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ

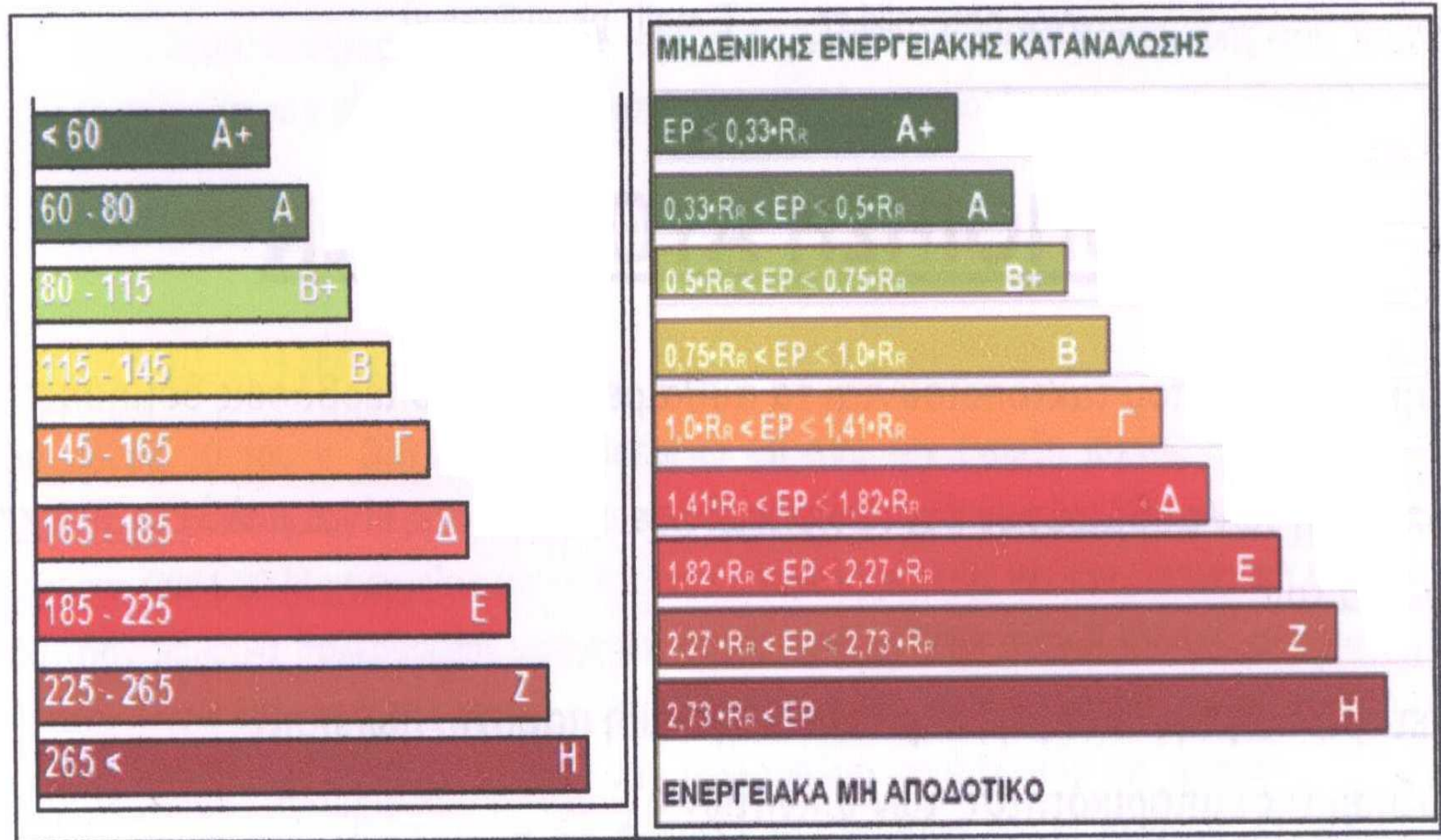
- ❖ Σε όλα τα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους αναγκών σε ZNX με ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο % του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. (Η υποχρέωση αυτή δεν υφίσταται στις εξαιρέσεις του άρθ.11, ν.3661/08)
- ❖ Τα συστήματα γενικού φωτισμού σε κτήρια τριτογενούς τομέα έχουν μέγιστη E.A 55 lumen/W.
- ❖ Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία Θ/Ψ
- ❖ Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων και ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση και **ΌΧΙ** ωρομέτρηση.
- ❖ Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- ❖ Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συνφ. σε επίπεδο κατ' ελάχιστον 0,95.

Κτήριο Αναφοράς

ΚΤΗΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ο καθορισμός των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{έτος}$) ενός κτηρίου σύμφωνα με την οδ. 91/2002 και τον ν.3661/2008, γίνεται με δύο μεθόδους:

- 1) μέσω των **τιμών αναφοράς**, οι κατηγορίες ενεργειακής ταξινόμησης καθορίζονται για ένα εύρος τιμών **τελικής κατανάλωσης ενέργειας** ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{έτος}$) για κάθε χρήση κτηρίου και κλιματική ζώνη
- 2) μέσω του **κτηρίου αναφοράς**, το υπό εξέταση κτήριο συγκρίνεται με το κτήριο αναφοράς το οποίο καταλαμβάνει τη θέση Β



Σχήμα 2.1. Σχηματική απεικόνιση ενεργειακών κατηγοριών για τιμές αναφοράς και κτήριο αναφοράς

ΚΤΗΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- Το κτήριο αναφοράς έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, την ίδια θέση, τον ίδιο προσανατολισμό, την ίδια χρήση και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτήριο
- Το κτήριο αναφοράς πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές (αρθ. 8 Κ.Εν.Α.Κ) και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του κτηριακού κελύφους του, όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις που αφορούν τη Θ/Ψ και κλιματισμό των εσωτερικών χώρων, στην παραγωγή ΖΝΧ και στον φωτισμό (για κτήρια τριτογενούς τομέα)
- Όλα τα νέα και τα ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια πρέπει να έχουν ενεργειακή κατάταξη ίδια ή καλύτερη από την κατηγορία Β

Ανάλογα με την χρονολογία κατασκευής η ενεργειακή κατάταξη των κτηρίων νέων και υφιστάμενων διαμορφώνεται ως εξής:

- Τα νέα κτήρια που κατασκευάστηκαν με τις διατάξεις του Κ.Εν.Α.Κ. εντάσσονται κυρίως στην ενεργειακή κατηγορία Β και Β+
- Τα υφιστάμενα κτήρια που κατασκευάστηκαν μετά το 1979 (κανονισμός θερμομόνωσης κτηρίων) εντάσσονται στις κατηγορίες Γ,Δ,Ε και Ζ ανάλογα με το πόσο είχαν εφαρμοστεί οι απαιτήσεις θερμικής προστασίας του κτηρίου και την κατάσταση των υφιστάμενων Η/Μ εγκαταστάσεων
- Τα υφιστάμενα κτήρια που κατασκευάστηκαν πριν το 1979, εντάσσονται κυρίως στις κατηγορίες Ζ,Η ανάλογα με την ποιότητα κατασκευής και τις υφιστάμενες Η/Μ εγκαταστάσεις.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Αφορά σε όλα τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια και είναι υποχρεωτική για την έκδοση οικοδομικής άδειας.

Εξαιρούνται:

α) κτήρια και μνημεία με ιδιαίτερη αρχιτεκτονική ή ιστορική αξία όπου η εφαρμογή των διατάξεων του Κ.Εν.Α.Κ θα αλλοίωνε τον χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους

β) κτήρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών εκδηλώσεων

γ) μη μόνιμα κτήρια, που η χρήση τους δεν υπερβαίνει τα 2 έτη, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εργαστήρια, κτήρια αγροτικών χρήσεων με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις.

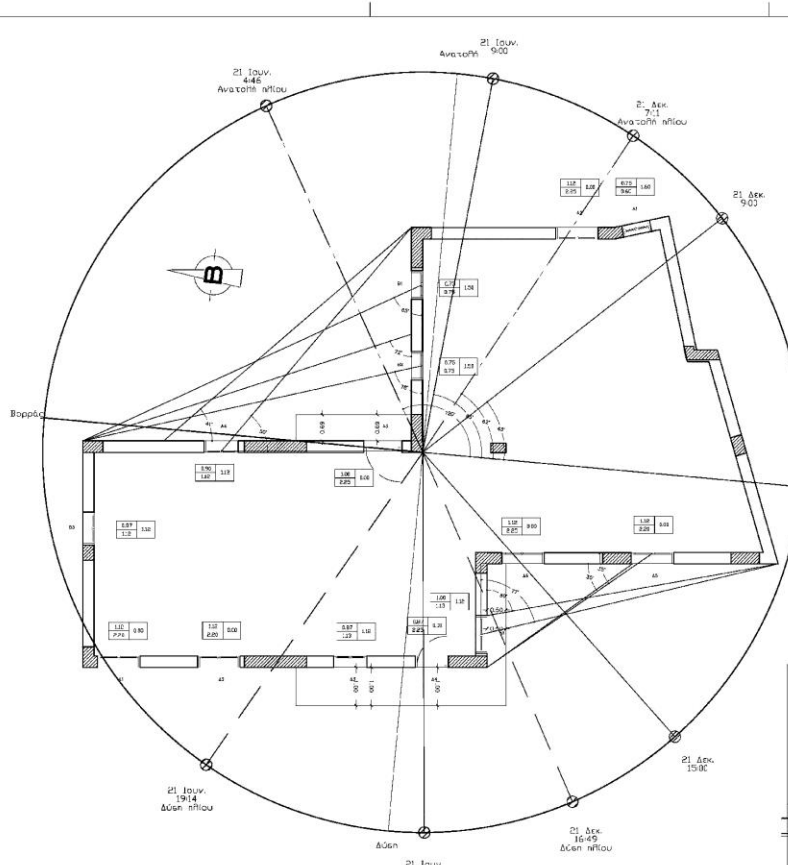
ΠΡΟΣΟΧΗ : ΔΕΝ εξαιρούνται υφιστάμενα κτήρια «**παραθεριστικών**» **κατοικιών** (δηλαδή κατοικιών που προορίζονται για χρήση < 4 μηνών κάθε έτος) (βλπ. ΔΠ1/(20701-1/2010) της 21.2.2011)

ε) αυτοτελή κτήρια με επιφάνεια < 50μ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (Αρθ.11 Κ.Εν.Α.Κ)

- Γενικές πληροφορίες κτηρίου: τοποθεσία/ χρήση(κατοικία, γραφεία κ.α.)/ πρόγραμμα λειτουργίας/ αριθμός χρηστών / επιθυμητές συνθήκες εσωτ. περιβάλλοντος (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, αερισμός, φωτισμός)/ τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής
- Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός και γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.), θερμοφυσικά χαρακτηριστικά του κτηριακού κελύφους (συντελεστής θερμοπερατότητας U), τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές Η/μ εγκαταστάσεων
- Τεκμηρίωση του ενεργειακού σχεδιασμού ως προς τις ελάχιστες απαιτήσεις: του αρχικού σχεδιασμού/ θερμικής επάρκειας/ Η/Μ εγκαταστάσεων/ διατάξεις αυτόματου ελέγχου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Αναφορά του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, των παραδοχών που λαμβάνονται υπ' όψιν για την εφαρμογή της μεθοδολογίας όπως οι θερμικές ζώνες
- Αποτελέσματα υπολογισμών, με σαφή αναφορά στις μονάδες μέτρησης μεγεθών :
 - ενεργειακές απαιτήσεις
 - ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση συνολική ή ανά χρήση (θ/ψ/αερ./ZNX) ανά θερμική ζώνη και μορφή ενέργειας (ηλ./πετρ.)
 - Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (θ/ψ/αερ./ZNX) και οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂

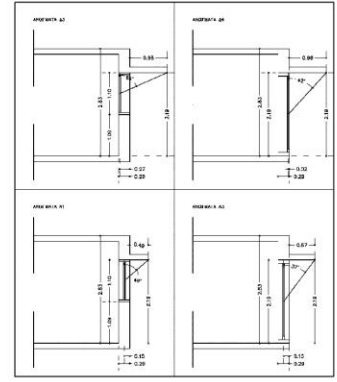
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ



ISA (Horizontal Shadow Angle) και VSA (Vertical Shadow Angle) και υπολογισμός κοσμητικής του α' (ήλικας) ύψους και του α' (ήλικας) άγρους.

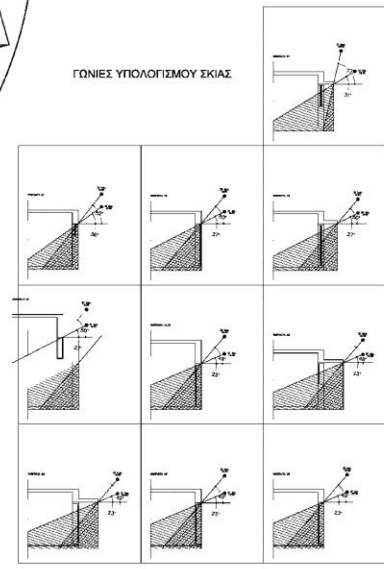
Ήλιος	Ήλιοςκ κω	Ήλιος ώρος	Ήλιος αγρός	Προσαντολισμός					Προσαντολισμός				
				Α	-187	Α	-95	Β	175	Δ	85	Ν	-5
				ISA	VSA	ISA	VSA	ISA	VSA	ISA	VSA	ISA	VSA
21 Ιουν	9:00	49	-85	22	52	10	50	-269	-81	-170	-50	-80	81
12:00	77	0	107	-86	95	-89	-175	-77	-85	89	5	77	
15:00	49	15	194	-30	180	-49	-92	-90	-9	49	50	50	
21 Δεκ	9:00	17	-43	64	36	52	27	-218	-82	-108	-27	-38	22
12:00	31	0	107	-64	93	-89	-173	-31	-83	82	5	31	
15:00	17	43	150	-23	138	-23	-132	-25	-42	23	48	25	

ΓΩΝΙΕΣ ΘΕΑΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΟΡΙΖΩΝΤΙΩΝ ΠΡΟΣΤΕΓΑΣΜΑΤΩΝ (ΠΡΟΒΟΛΩΝ)



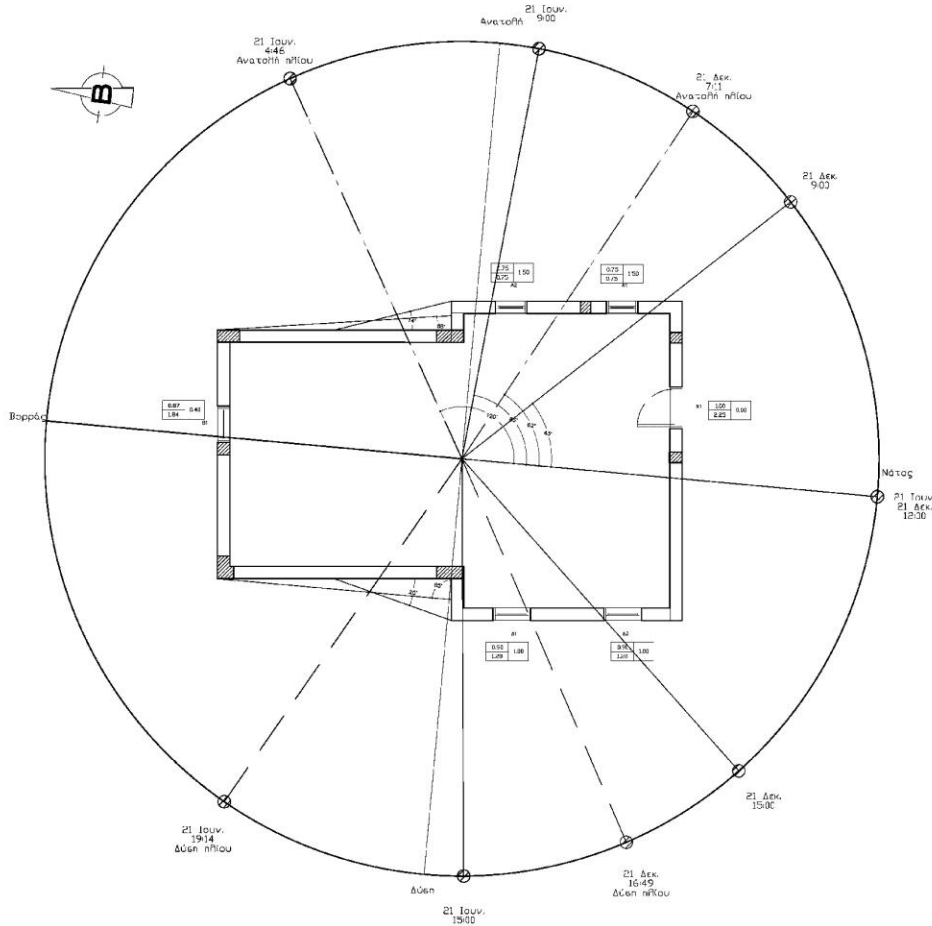
ΠΡΟΒ.	Ε	Ε	Ε	Ε
Προσαντολισμός	Γωνία	Επίπεδο	Επίπεδο	Επίπεδο
Α1	75	0,00	0,00	0,00
Α2	75	0,00	0,00	0,00
Α3	300	0,00	0,00	0,00
Α4	300	0,00	0,00	0,00
Α5	300	0,00	0,00	0,00
Α6	300	0,00	0,00	0,00
Α7	300	0,00	0,00	0,00
Α8	300	0,00	0,00	0,00
Α9	300	0,00	0,00	0,00
Α10	300	0,00	0,00	0,00
Α11	300	0,00	0,00	0,00
Α12	300	0,00	0,00	0,00
Α13	300	0,00	0,00	0,00
Α14	300	0,00	0,00	0,00
Α15	300	0,00	0,00	0,00
Α16	300	0,00	0,00	0,00
Α17	300	0,00	0,00	0,00
Α18	300	0,00	0,00	0,00
Α19	300	0,00	0,00	0,00
Α20	300	0,00	0,00	0,00
Α21	300	0,00	0,00	0,00
Α22	300	0,00	0,00	0,00
Α23	300	0,00	0,00	0,00
Α24	300	0,00	0,00	0,00
Α25	300	0,00	0,00	0,00
Α26	300	0,00	0,00	0,00
Α27	300	0,00	0,00	0,00
Α28	300	0,00	0,00	0,00
Α29	300	0,00	0,00	0,00
Α30	300	0,00	0,00	0,00
Α31	300	0,00	0,00	0,00
Α32	300	0,00	0,00	0,00
Α33	300	0,00	0,00	0,00
Α34	300	0,00	0,00	0,00
Α35	300	0,00	0,00	0,00
Α36	300	0,00	0,00	0,00
Α37	300	0,00	0,00	0,00
Α38	300	0,00	0,00	0,00
Α39	300	0,00	0,00	0,00
Α40	300	0,00	0,00	0,00
Α41	300	0,00	0,00	0,00
Α42	300	0,00	0,00	0,00
Α43	300	0,00	0,00	0,00
Α44	300	0,00	0,00	0,00
Α45	300	0,00	0,00	0,00
Α46	300	0,00	0,00	0,00
Α47	300	0,00	0,00	0,00
Α48	300	0,00	0,00	0,00
Α49	300	0,00	0,00	0,00
Α50	300	0,00	0,00	0,00
Α51	300	0,00	0,00	0,00
Α52	300	0,00	0,00	0,00
Α53	300	0,00	0,00	0,00
Α54	300	0,00	0,00	0,00
Α55	300	0,00	0,00	0,00
Α56	300	0,00	0,00	0,00
Α57	300	0,00	0,00	0,00
Α58	300	0,00	0,00	0,00
Α59	300	0,00	0,00	0,00
Α60	300	0,00	0,00	0,00
Α61	300	0,00	0,00	0,00
Α62	300	0,00	0,00	0,00
Α63	300	0,00	0,00	0,00
Α64	300	0,00	0,00	0,00
Α65	300	0,00	0,00	0,00
Α66	300	0,00	0,00	0,00
Α67	300	0,00	0,00	0,00
Α68	300	0,00	0,00	0,00
Α69	300	0,00	0,00	0,00
Α70	300	0,00	0,00	0,00
Α71	300	0,00	0,00	0,00
Α72	300	0,00	0,00	0,00
Α73	300	0,00	0,00	0,00
Α74	300	0,00	0,00	0,00
Α75	300	0,00	0,00	0,00
Α76	300	0,00	0,00	0,00
Α77	300	0,00	0,00	0,00
Α78	300	0,00	0,00	0,00
Α79	300	0,00	0,00	0,00
Α80	300	0,00	0,00	0,00
Α81	300	0,00	0,00	0,00
Α82	300	0,00	0,00	0,00
Α83	300	0,00	0,00	0,00
Α84	300	0,00	0,00	0,00
Α85	300	0,00	0,00	0,00
Α86	300	0,00	0,00	0,00
Α87	300	0,00	0,00	0,00
Α88	300	0,00	0,00	0,00
Α89	300	0,00	0,00	0,00
Α90	300	0,00	0,00	0,00
Α91	300	0,00	0,00	0,00
Α92	300	0,00	0,00	0,00
Α93	300	0,00	0,00	0,00
Α94	300	0,00	0,00	0,00
Α95	300	0,00	0,00	0,00
Α96	300	0,00	0,00	0,00
Α97	300	0,00	0,00	0,00
Α98	300	0,00	0,00	0,00
Α99	300	0,00	0,00	0,00
Α100	300	0,00	0,00	0,00

ΓΩΝΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΚΙΑΣ



Αριθμός σχεδίου	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
K2	ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΞΟΦΕΥΓΙΟΥ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ (ΟΡΙΖ. & ΚΑΤΑΚ.) ΓΩΝΙΕΣ ΘΕΑΣΗΣ ΕΜΠΟΙΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ
Κλίμακα: 1:200	
Χρόνος μελέτης	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2014
Στάδιο μελέτης	Οριστική
Μελετητής	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Χ. ΚΡΙΘΑΡΗΣ
Υπεύθυνος - Αρχιτέκτονας Μηχανικός	ΠΟΛΥΚΑΡΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ	ΕΛΕΓΧΤΙΚΕΣ
1η ΑΝΑΒΕΒΗΘΗ	2η ΑΝΑΒΕΒΗΘΗ
2η ΑΝΑΒΕΒΗΘΗ	3η ΑΝΑΒΕΒΗΘΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

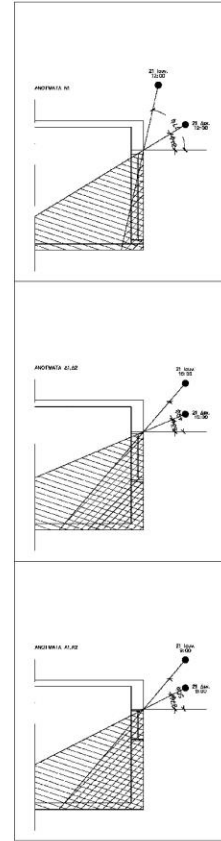


ΓΩΝΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΚΙΑΣ

HSA (Horizontal Shadow Angle) και VSA (Vertical Shadow Angle) που υπολογίζονται αναφορικά του α τμήματός (όραση) και του ες (θήλακο) εξωτερικού

Ώρες	Ώρακ άρα	Προσανατολισμός Β				Προσανατολισμός Δ				Προσανατολισμός Ν				Προσανατολισμός Α			
		HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA	HSA	VSA		
21 Ιουν	9:00	49	-85	-26,0	-81	-170	-50	-83	81	10	50						
	15:00	77	0	-175	-77	-85	89	5	77	55	-89						
21 Δεκεμβρίου	9:00	17	-43	-218	-22	-139	-27	-38	22	52	27						
	15:00	3	0	-173	-31	-85	82	5	31	93	-82						
	15:00	17	43	-132	-25	-42	23	46	25	138	-23						

ΓΩΝΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΚΙΑΣ



ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΑΠΟ ΣΤΑΘΕΡΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΠΡΟΣΤΕΓΑΣΜΑΤΑ (ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ)

Επίπεδο 1-3

Κατεύθυνση	Προσανατολισμός	Γωνία προσβολής	Γωνία θόμβανσης	Γωνία ύψους
B1	355	0	1,00	1,00
Δ1	265	0	1,00	1,00
Δ2	265	0	1,00	1,00
N1	175	0	1,00	1,00
A1	85	0	1,00	1,00
A2	85	0	1,00	1,00

Επίπεδο 1-3

Κατεύθυνση	Προσανατολισμός	Γωνία προσβολής	Γωνία θόμβανσης	Γωνία ύψους
B1	355	0	1,00	1,00
Δ1	265	0	1,00	1,00
Δ2	265	0	1,00	1,00
N1	175	0	1,00	1,00
A1	85	0	1,00	1,00
A2	85	0	1,00	1,00

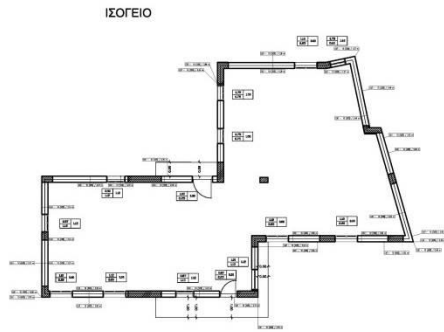
Επίπεδο 1-3

Κατεύθυνση	Προσανατολισμός	Γωνία προσβολής	Γωνία θόμβανσης	Γωνία ύψους	Γωνία θόμβανσης	Γωνία ύψους
B1	355	0	1,00	1,00	1,00	1,00
Δ1	265	0	1,00	1,00	1,00	1,00
Δ2	265	0	1,00	1,00	1,00	1,00
N1	175	0	1,00	1,00	1,00	1,00
A1	85	0	1,00	1,00	1,00	1,00
A2	85	0	1,00	1,00	1,00	1,00

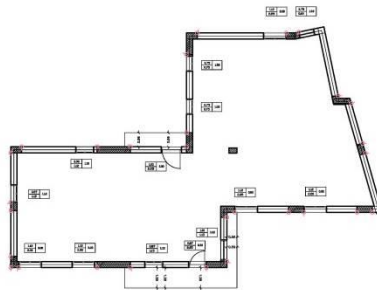
Αριθμός σχεδίου	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ		
K3	ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΟΡΟΦΟΥ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ (ΟΡΙΖ. & ΚΑΤΑΚ.) ΓΩΝΙΕΣ ΘΕΑΣΗΣ ΕΜΠΟΔΙΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΚΙΑΣΜΟΥ		
Κλίμακα: 1:200	Χρόνος μελέτης	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2014	Κωδ. έργου
	Στάδιο μελέτης	Οριστική	ΕΠ14.32
Μελετητής	Αλεξάνδρος Χ. Κριθάρης	Παύλος Μιχαήλ Ε.Μ.Π.	
Υπογραφή - Επαγγελματίας	Επαγγελματίας υπαρκτός/επαρκής		
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΒΑΡΕΥΜΑΤΙΚΟΣ		
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
1η ΑΝΑΒΕΒΡΕΣΗ		2η ΑΝΑΒΕΒΡΕΣΗ	
2η ΑΝΑΒΕΒΡΕΣΗ		3η ΑΝΑΒΕΒΡΕΣΗ	

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

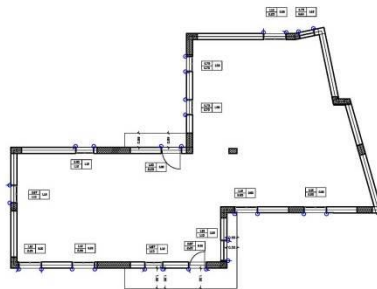
ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΤΟΙΧΩΝ



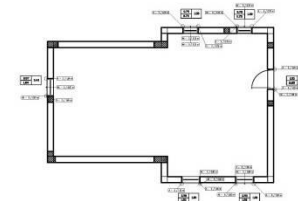
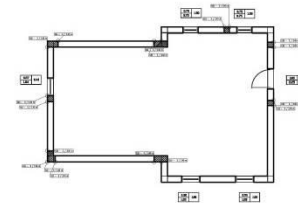
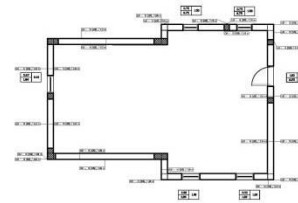
ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ



ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ



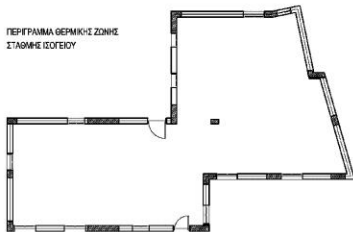
ΟΡΟΦΟΣ



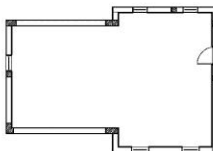
Αριθμός σχεδίου		ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	
Κ4		ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ ΟΡΟΦΩΝ	
		ΑΠΟΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΑΡΜΩΝ)	
		ΑΠΟΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΑΡΜΩΝ)	
		ΑΠΟΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ (ΟΡΩΣ & ΚΑΤΑΚ. ΑΡΜΩΝ)	
Κλίμακα : 1:200			
Χρόνος μελέτης	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2014	Κωδ. Έργου	Ε014.32
Στάδιο μελέτης	Οριστική	Αρχείο	www.enelab.com.gr
Μελετητής			
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Χ. ΚΡΙΘΑΡΗΣ		ΓΙΩΤΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛΙΟΣ Ε.Μ.Π.	
Υπογραφή - Έλεγχος Μελετητή		Εγκρίσεις αρμόδιες υπηρεσίας Δήμου	
ΣΧΕΙΑΣΤΗΚΕ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
1η ΑΝΑΒΕΒΡΥΞΗ		3η ΑΝΑΒΕΒΡΥΞΗ	
2η ΑΝΑΒΕΒΡΥΞΗ		4η ΑΝΑΒΕΒΡΥΞΗ	

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

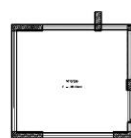
ΠΕΡΙΓΡΑΦΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



ΠΕΡΙΓΡΑΦΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΟΡΟΦΟΥ



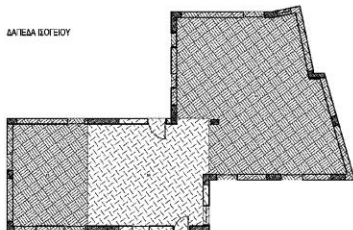
ΠΕΡΙΓΡΑΦΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



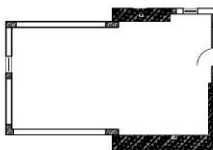
ΟΡΙΑ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ & Μ.Ο.Χ. ΥΠΟΓΕΙΟΥ



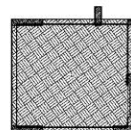
ΔΑΠΕΔΑ ΒΟΛΕΓΙΟΥ



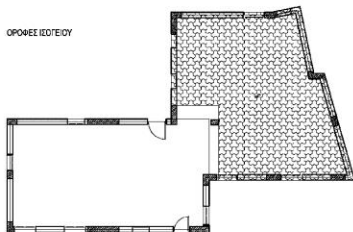
ΔΑΠΕΔΑ ΟΡΟΦΟΥ



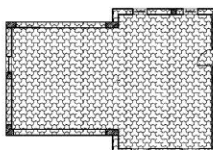
ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΟΓΕΙΟΥ ΥΠΕΡ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



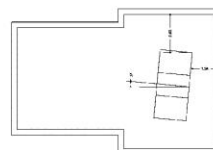
ΟΡΟΦΕΣ ΕΞΟΓΕΙΟΥ



ΟΡΟΦΗ ΟΡΟΦΟΥ



ΚΑΤΩΝ ΔΩΜΑΤΟΣ ΒΕΔΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ



Αριθμός σχεδίου	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ		
K5	ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΗ ΖΩΝΗ – ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΑΠΕΔΩΝ – ΟΡΟΦΩΝ ΘΕΡΜ. ΖΩΝΗΣ ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ		
Κλίμακα: 1:200			
Χρόνος μελέτης	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2014	Κωδ. έργου	Ε014.32
Σημείο μελέτης	Οριστική	Αρχείο	Δελτίο επιτελεστικότητας
Μελετητής	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Χ. ΚΡΙΑΘΡΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.		
Υπεύθυνος - Εργασίας Μελέτης	Επιχειρησιακός αρμόδιος υπηρεσίας Δελτίου		
ΕΞΕΛΑΣΤΗΚΕ	ΒΑΛΕΛΩΘΗΚΕ		
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΣΥΝΑΒΕΒΩΘΗΣΗ	ΣΥΝΑΒΕΒΩΘΗΣΗ	ΣΥΝΑΒΕΒΩΘΗΣΗ	
ΣΥΝΑΒΕΒΩΘΗΣΗ	ΣΥΝΑΒΕΒΩΘΗΣΗ	ΣΥΝΑΒΕΒΩΘΗΣΗ	

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ

Πότε απαιτείται:

- Σε όλα τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια, για τα οποία έχει υποβληθεί Μελέτη ενεργειακής απόδοσης, για την άδεια οικοδομής (μετά την 1^η Οκτωβρίου 2010). Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή τους, ο ιδιοκτήτης είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έκδοση Π.Ε.Α
- Στην περίπτωση νέων συμβάσεων μίσθωσης τμημάτων κτηρίων με $E > 50 \text{ m}^2$ τα οποία έχουν αποκλειστική χρήση κατοικία και επαγγελματική στέγη και αποτελούν ξεχωριστές οριζόντιες ιδιοκτησίες
- Στα κτήρια προς πώληση – αγορά, προκειμένου να ολοκληρωθεί η δικαιοπραξία και να υπογραφούν τα οριστικά συμβόλαια
- Αρθ. 10 ν.3851/2010: η έκδοση ΠΕΑ γίνεται είτε σε μεμονωμένες πιστοποιήσεις οριζόντιων ιδιοκτησιών (πχ διαμερίσματα) είτε σε κοινή πιστοποίηση όλου του κτηρίου
- Το ΠΕΑ έχει ισχύ 10 ετών. Σε περίπτωση που γίνει ριζική ανακαίνιση στο κτήριο ή προσθήκη ή επέκταση που επηρεάζει την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου, το ΠΕΑ λήγει κατά τον χρόνο ολοκλήρωσης της ανακαίνισης ή προσθήκης ή επέκτασης πριν το διάστημα 10 ετών

Η ενεργειακή επιθεώρηση διενεργείται από ενεργειακούς επιθεωρητές εγγεγραμμένους στο μητρώο ενεργειακών επιθεωρητών www.buildingcert.gr

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ (αρθ. 15 Κ.Εν.Α.Κ.)

Η ενεργειακή επιθεώρηση αποσκοπεί:

- Στην εκτίμηση κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, Ζ.Ν.Χ., φωτισμός) και συνολικά
- Στην ενεργειακή πιστοποίηση και κατάταξη του κτηρίου
- Στην έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.)
- Στη σύνταξη συστάσεων ιδιοκτησίας / διαχείρισης για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων
- Στη συλλογή και καταχώρηση στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων στοιχείων του κτηρίου και των ΗΜ Εγκαταστάσεων που αφορούν στην ενεργειακή συμπεριφορά του κτηρίου

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΔΙΝΕΙ ΤΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΧΡΗΣΗ: Καταστήματα
 Κτίριο Τμήμα κτιρίου
 Αριθμός ιδιοκτησίας: Κ(Ι) ΙΣΟΓΕΙΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ
 Κλιματική Ζώνη: Β
 Διεύθυνση:
 Τ.Κ.:
 Πόλη:
 Έτος κατασκευής: 2008
 Συνολική επιφάνεια [m²]: 76.85
 Θερμανόμενη επιφάνεια [m²]: 76.85
 Όνομα ιδιοκτήτη:



ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
$EP \leq 0,33 \cdot RR$ A+	
$0,33 \cdot RR < EP \leq 0,5 \cdot RR$ A	
$0,5 \cdot RR < EP \leq 0,75 \cdot RR$ B+	
$0,75 \cdot RR < EP \leq 1,0 \cdot RR$ B	
$1,0 \cdot RR < EP \leq 1,41 \cdot RR$ Γ	Γ
$1,41 \cdot RR < EP \leq 1,02 \cdot RR$ Δ	
$1,02 \cdot RR < EP \leq 2,27 \cdot RR$ Ε	
$2,27 \cdot RR < EP \leq 2,73 \cdot RR$ Ζ	
$2,73 \cdot RR < EP$ Η	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m ²):	192,9
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²):	242,9
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kgCO ₂ /m ²):	77,6

Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας & Εκπομπές CO ₂		Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m ²): 0,0	Καύσιμα [kWh/m ²): 0,0	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²): 0,0		Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kg/m ²): 0,0		Ποιότητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>

Η βαθμολόγηση της ενεργειακής κατάταξης του κτηρίου για το ΠΕΑ γίνεται σύμφωνα με την ποιοτική αξιολόγηση (asset rating) της κατανάλωσης ενέργειας σε σχέση με το κτήριο αναφοράς.

- Υπολογίζεται η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε kWh/m² και αναλόγως του λόγου E_p/R_R το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία A+, A, B+, B, Γ, Δ, E, Z και Η.

- Στο ΠΕΑ επίσης περιλαμβάνονται :
 - η αντίστοιχη ετήσια εκπομπή CO₂ (kg/m²)
 - η συνολική απαίτηση ενέργειας για κάθε έτος (kWh/m²)
 - η πραγματική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας
 - Τέλος η εκτίμηση του ενεργειακού επιθεωρητή για την ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος

Επεξήγηση των συμβόλων του πίνακα:

RR: δείκτης ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς /έτος

EP: υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου/έτος

T: E_p/R_R , αποτελεί το κριτήριο κατάταξης του κτηρίου στην αντίστοιχη κατηγορία

Θερμική άνεση (ΕΛΟΤ EN 7730:2005, ANSI/ASHRAE Standard 55:2004),

Οπτική άνεση (EN 12464-1:2003),

Ακουστική άνεση (EN 15251:2007),

Αερισμός και ποιότητα εσωτερικού αέρα (ANSI/ASHRAE Standard 62.1:2007) και τις συνθήκες σχεδιασμού σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1,

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΔΙΝΕΙ ΤΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ						
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZHX <input checked="" type="checkbox"/>	100.0	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Άλλα:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Σύνολο				0.0	
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m ²]						
Θέρμανση: 34.2				Ψύξη: 119.5		
Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) : 4.4				Φωτισμός : 84.8		
ΑΠΕ & ΣΗΘ : (-) 0.0						
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ						
1. Εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη						
2.						
3.						
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και τιμή μονάδας*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ * [kg/m ²]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής* [έτη]
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]		
1	1600.0	4.3	1.8	4.6	1.47	116.28
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
* Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μερους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την πύλας μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.						
Ημερομηνία έκδοσης Π.Ε.Α: 23/02/2012				Σφραγίδα:		
Όνομα επωνύμιο				Υπογραφή:		
Α.Μ. Επιθεωρητή:						

- Προσδιορίζεται το είδος καυσίμου/ενέργειας (πετρέλαιο/ηλεκτρισμός/Α.Π.Ε) για συγκεκριμένες τελικές χρήσεις (Θ/Ψ/ZNX) και πόσο συνεισφέρουν στο τελικό ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου.
- Προσδιορίζεται η ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά τελική χρήση
- Περιλαμβάνονται συστάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου, οι οποίες πρέπει να είναι ιεραρχημένες με σύντομη περιγραφή και κόστος αυτών. Εκτιμάται επίσης η ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (από τις συστάσεις) (kWh/m²) η δαπάνη και η εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής

Ειδικά για τα νέα και τα ριζικώς ανακαινιζόμενα κτήρια, το Π.Ε.Α πρέπει να κατατάσσεται στην **κατηγορία Β**.

Αν αυτό δε συμβαίνει, ο επιθεωρητής κάνει συστάσεις στον ιδιοκτήτη για την ενεργειακή βελτίωση του κτηρίου ώστε το κτήριο να ενταχθεί στην κατηγορία Β. Ο ιδιοκτήτης έχει περιθώριο ενός έτους ώστε να κάνει τις βελτιώσεις που απαιτούνται και να ζητήσει έκδοση νέου Π.Ε.Α. με το οποίο να ικανοποιούνται οι ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις ώστε το κτήριο να ανήκει στην κατηγορία Β

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΝ. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ:

- 1) Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτηρίου στον ενεργειακό επιθεωρητή από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή
- 2) Ηλεκτρονική απόδοση αρ. πρωτοκόλλου (Α.Π) ενεργειακής επιθεώρησης μέσω της ιστοσελίδας του ΥΠΕΚΑ (www.buildingcert.gr) της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.Επ.Εν.)
- 3) Επί τόπου έλεγχος του επιθεωρητή στο κτήριο και καταγραφή/επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή. Τα στοιχεία που καταγράφονται είναι από:
 - τα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια
 - την μελέτη θερμομόνωσης ή την ενεργειακή μελέτη
 - το αρχείο συντήρησης εγκαταστάσεων (εάν υπάρχει)
 - πληροφορίες του ιδιοκτήτη/διαχειριστή
 - από τεχνικά στοιχεία των εγκαταστάσεων

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

- 4) Η επεξεργασία των στοιχείων του κτηρίου και οι υπολογισμοί γίνονται με την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού χρήσης του λογισμικού ΤΕΕ-Κ.Εν.Α.Κ. ή άλλων λογισμικών αξιολογημένων από την Ε.Υ.Επ.Εν.
Από τους υπολογισμούς προκύπτει η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου και η αντίστοιχη ενεργειακή του κατάταξη
- 5) Η σύνταξη των απαιτούμενων συστάσεων για να βελτιωθεί ενεργειακά η απόδοση του κτηρίου
- 6) Η έκδοση του Π.Ε.Α. με ηλεκτρονική καταχώριση του αρχείου υπολογισμών στη σελίδα www.buildingcert.gr το οποίο παραδίδει ο ενεργειακός επιθεωρητής υπογεγραμμένο και σφραγισμένο στον ιδιοκτήτη

Αναλυτικές οδηγίες για τη διεξαγωγή των ενεργειακών επιθεωρήσεων στην ΤΟΤΕΕ 20701- 4/2010