



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Λ. Αθηνών - Πεδίο Αρεώς, 383 34 ΒΟΛΟΣ

Διπλωματική Εργασία

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΧΟΛΕΙΟ) ΣΤΟ
ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ**

υπό

ΧΡΗΣΤΟ ΣΑΒΒΑ

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μηχανολόγου Μηχανικού

2010



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 9310/1
Ημερ. Εισ.: 04-03-2011
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΜΜ
2011
ΣΑΒ

© 2010 Χρήστος Σάββας

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής Δρ. Μιχαήλ Βλαχογιάννης
(Επιβλέπων) Διδάσκων 407, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής Δρ. Δημήτρης Βαλουγεώργης

Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής Δρ. Νίκος Πελεκάσης

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Μηχανολόγων
Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ευχαριστίες

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου κ. Μιχάλη Βλαχογιάννη, που μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ εκτενέστερα με το αντικείμενο της ενεργειακής επιθεώρησης κτιρίων, προσφέροντας μου τη δυνατότητα να εκπονήσω την παρούσα διπλωματική εργασία καθώς και για την πολύτιμη του βοήθεια και καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης. Επίσης, είμαι ευγνώμων και στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της διπλωματικής εργασίας μου, τον Καθηγητή κ. Δημήτρη Βαλουγεώργη και τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Νίκο Πελεκάση.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Φακουκάκη και την κ. Σταματάκη για την χορήγηση των Αρχιτεκτονικών Σχεδίων του σχολείου, τον κ. Αναγνωστάκη για τις πληροφορίες που μου έδωσε σχετικά με τη συντήρηση της εγκατάστασης θέρμανσης και τον κ. Κομμάτα, υποδιευθυντή του σχολείου, για τη βοήθεια του κατά τη διάρκεια της παραμονής μου στο κτίριο.

Ακόμα θέλω να ευχαριστήσω τους φίλους μου και συνεργάτες Αλέξανδρο Κλέπκο, Πανταζή Τσούση, Αλέξη Παπαϊωάννου, Δημήτρη Παρίση, Γιάννη Ζυγογιώργο, Μιχάλη Γκοσλιόπουλο, Σωτήρη Μπάτο, Νίκο Κασίδη, Βασίλη Γιάνγκο, Βασίλη Στράβα, Γιώργη Καπετανάκη, Μάνο Σκουλά, Σάκη Στάμου, Αλέξη Πετράκη, Μάνο Σωχωράκη, Γιώργο Κοκκιιάδη, Γιάννο Τζάνη και τις φίλες μου Κατερίνα Πετράκη και Σταυριάνα Παπαδάκη για την ηθική τους υποστήριξη και για όλα όσα ζήσαμε κατά τη διάρκεια της φοιτητικής μου ζωής. Ένα μεγάλο ευχαριστώ και στην αδερφή μου Ειρήνη, για τη στήριξή της όλα αυτά τα χρόνια.

Πάνω απ' όλα όμως, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου Δημήτρη και Μαρία για όλα όσα μου έχουν προσφέρει και φυσικά για τη δυνατότητα που μου δώσανε να ζήσω πέντε αξέχαστα χρόνια στο Βόλο ως φοιτητής. Ως ελάχιστο δείγμα της ευγνωμοσύνης μου τους αφιερώνω την παρούσα εργασία.

Χρήστος Σάββας

Περίληψη

Η παρούσα εργασία γράφτηκε με αφορμή την πρόσφατη εναρμόνιση της χώρας μας με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων. Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προκύπτει έπειτα από διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης σ' αυτό. Αρχικά δίνονται κάποια στοιχεία για τα κτίρια και τις ενεργειακές τους καταναλώσεις τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ελλάδα και επισημαίνονται μερικά βασικά γνωρίσματα της ενεργειακής επιθεώρησης. Στη συνέχεια αναλύεται η παραπάνω Οδηγία και παρουσιάζεται η προσαρμογή των κρατών σε αυτήν. Στην Ελλάδα η προσαρμογή έγινε με τη θέσπιση του Νόμου 3661 και με την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ) από τις αρχές του Οκτώβρη του 2010. Αφού εξεταστούν ο νόμος και ο κανονισμός, ακολουθεί ένα παράδειγμα -η ενεργειακή επιθεώρηση ενός σχολείου- με το οποίο γίνεται περισσότερο κατανοητή η διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης. Τέλος, παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

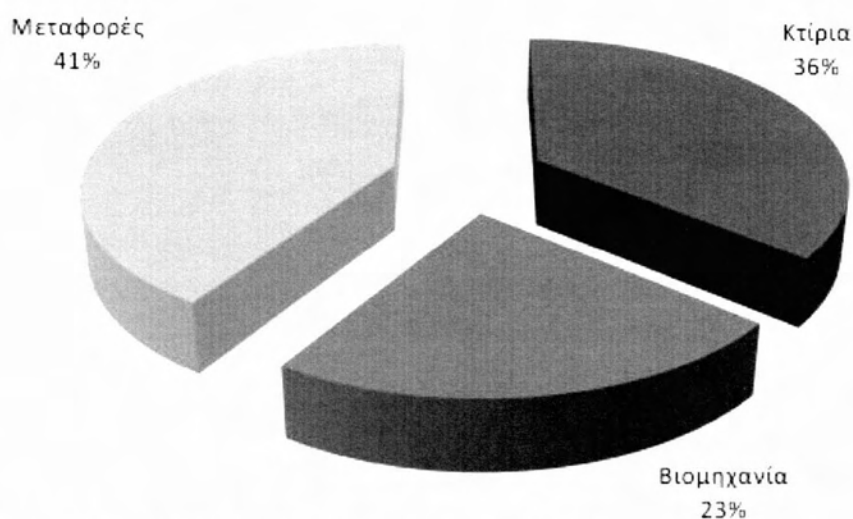
Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ. 8
1.1. Κτίρια και κατανάλωση ενέργειας στην Ε.Ε.	σελ. 9
1.2. Κτίρια και κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα.....	σελ. 15
1.3. Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων.....	σελ. 25
1.4. Πως διενεργείται μία ενεργειακή επιθεώρηση;.....	σελ. 27
1.5. Χρησιμότητα της ενεργειακής επιθεώρησης.....	σελ. 36
2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	σελ. 40
2.1. Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων.....	σελ. 40
2.2. Ευρωπαϊκή οδηγία 2006/32.....	σελ. 53
3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (ΚΕΝΑΚ).....	σελ. 54
3.1. Εναρμόνιση της Ελλάδας με την οδηγία 2002/91/ΕΚ - Τι γινόταν πριν το Νόμο 3661 και τον ΚΕΝΑΚ.....	σελ. 54
3.2. Ορισμοί.....	σελ. 56
3.3. Νόμος 3661 - Θεσμικό πλαίσιο.....	σελ. 64
3.4. Αναλύοντας τον ΚΕΝΑΚ.....	σελ. 66
3.5. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου.....	σελ. 79
3.6. Τεχνικές Οδηγίες Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) για την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ.....	σελ. 85
3.7. Το κόστος της ενεργειακής επιθεώρησης.....	σελ. 90
3.8. Ενεργειακοί επιθεωρητές.....	σελ. 91
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΧΟΛΕΙΟ) ΣΤΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΝΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	σελ. 98
4.1. Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου.....	σελ. 98
4.2. Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα.....	σελ. 117
4.3. Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Εγκατάστασης Θέρμανσης.....	σελ. 120
4.4. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου.....	σελ. 131
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ. 140
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ. 143
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	σελ. 144

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ της εργασίας δίνονται τα αρχιτεκτονικά σχέδια του σχολείου.
Στο CD-ROM περιλαμβάνονται τα αρχιτεκτονικά σχέδια σε αρχείο AUTOCAD, ο Νόμος 3661, ο ΚΕΝΑΚ και η δημοσίευσή τους στο Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στους τομείς της ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Όσον αφορά τα κτίρια η προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας που γίνεται έχει σαν σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης θερμικής, ηλεκτρικής, ψυκτικής και εν γένει οιασδήποτε άλλης μορφής ενέργειας με άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση των λειτουργικών εξόδων. Η εξοικονόμηση αυτή της ενέργειας οδηγεί ταυτόχρονα και στην ελάττωση της εκπομπής ρύπων προς το περιβάλλον γεγονός πολύ σημαντικό στις μέρες μας. Έχει δε υπολογιστεί ότι με την καύση ενός τόνου ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ) υγρού καυσίμου εκπέμπονται τουλάχιστον τρεις τόνοι CO_2 στο περιβάλλον με αποτέλεσμα την όξυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Κατά συνέπεια τα μέτρα και εν γένει η τεχνική εξοικονόμησης ενέργειας, είναι από τις βασικές επεμβάσεις οι οποίες υποστηρίζουν τη διατήρηση καθαρού περιβάλλοντος συμβάλλοντας στην προστασία της δημόσιας υγείας ενώ συγχρόνως μειώνονται τα λειτουργικά έξοδα του κτιρίου. Από το σχήμα 1.1 συμπεραίνουμε ότι ένα πολύ μεγάλο μέρος της ενέργειας καταναλώνεται στα κτίρια (36%) και αυτό δείχνει πόσο σημαντική είναι η προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας στο συγκεκριμένο τομέα. Ακόμα αν λάβουμε υπόψη μας πολλές ευρωπαϊκές μελέτες που υποδεικνύουν ότι υπάρχουν σημαντικές ευκαιρίες για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, κυρίως μειώνοντας την κατανάλωση σε νοικοκυριά και σε κτίρια του τριτογενή τομέα, γίνεται αντιληπτό πόσο αναγκαία είναι η εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα.



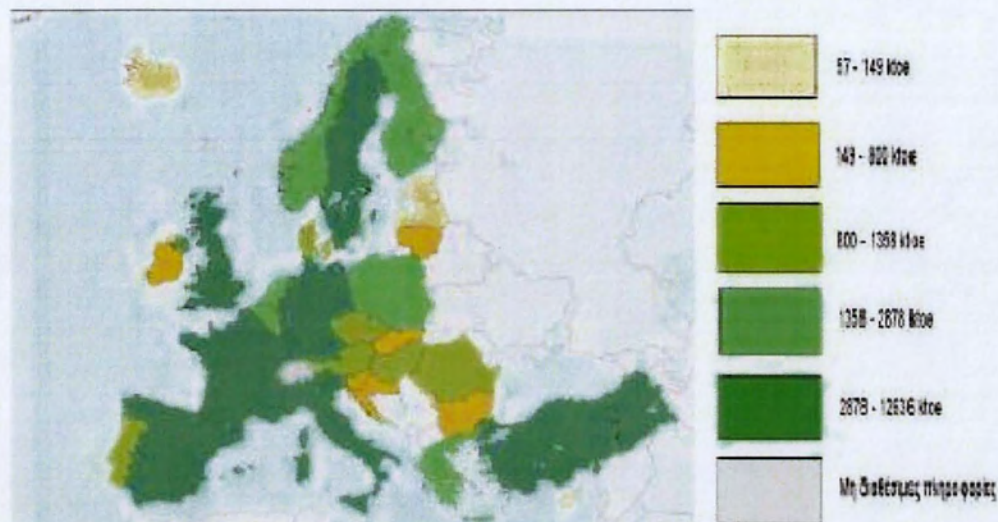
Σχήμα 1.1 : Κατανομή της καταναλωθείσας ενέργειας.

Γι' αυτό το λόγο τα τελευταία χρόνια, το θέμα της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων έχει τεθεί σε υψηλή προτεραιότητα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από μια σειρά σχετικών αποφάσεων και οδηγιών, μεταξύ των οποίων η Οδηγία 2002/91 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και η Οδηγία 2006/32 για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες. Η Οδηγία 2002/91 ορίζει ότι τα κράτη μέλη οφείλουν να εφαρμόσουν μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων βάσει κάποιων γενικών προδιαγραφών που ορίζει η Ε.Ε. Ενθαρρύνεται επίσης η χρήση δείκτη εκπομπών CO_2 ώστε να γίνεται φανερή η συνεισφορά στη μείωση των εκπομπών από τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που τυχόν εφαρμόζονται. Βέβαια η εξοικονόμηση ενέργειας δεν προκύπτει μόνο με την εφαρμογή τεχνολογικών επεμβάσεων και κατά συνέπεια σοβαρών επενδύσεων, αλλά και με την αλλαγή νοοτροπίας των χρηστών του κτιρίου. Τρεις είναι λοιπόν οι βασικότεροι παράγοντες που συνηγορούν στην εξασφάλιση εξοικονόμησης ενέργειας : α) Η ενεργειακή συνείδηση. β) Η σωστή οργάνωση και ορθή διαχείριση. γ) Η αποδοχή των νέων τεχνολογιών.

1.1. Κτίρια και κατανάλωση ενέργειας στην Ε.Ε.

Η Ευρώπη αδυνατεί να αντισταθμίσει τα ποσά ενέργειας που καταναλώνει με αυτά που μπορεί να παράγει. Μάλιστα ο ρυθμός ζήτησης ενέργειας στα κράτη μέλη είναι ανοδικός από το 1986 κατά 1% - 2% ετησίως, και ταυτόχρονα υπάρχει μια συνεχής εξάρτηση όσον αφορά στον εφοδιασμό σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο από πηγές εκτός των συνόρων της. Αν και φανερή λύση αποτελεί η εκτενέστερη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που θα μειώσει την εισαγωγή ενέργειας και την εκπομπή αερίων, πρέπει να καταβληθεί σημαντική προσπάθεια από όλους τους καταναλωτές ώστε να μειωθεί η χρήση ενέργειας. Το 2000 η Πράσινη Βίβλος εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με την οποία παρατίθεται μια πολιτική που θα την βγάλει από το αδιέξοδο και στην οποία αναφέρεται για πρώτη φορά η σημαντικότητα της παρέμβασης στη ζήτηση των καταναλωτών αντί της επικέντρωσης στην επικερδέστερη προσφορά. Πλέον διακρίνεται ότι οι κύριες πηγές ρύπανσης συγκεντρώνονται στις πόλεις. Τα αστικά κέντρα συγκεντρώνουν το 80% του πληθυσμού και καταναλώνουν το 75% της ενέργειας. Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, και ζεστό νερό αναλογεί στο 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της Ευρώπης, γεγονός που αντικατοπτρίζει σε γενικές γραμμές και τη δική μας χώρα. Ταυτόχρονα, η χρήση ενέργειας αλλά και η παραγωγή της ευθύνονται για το 94% των εκπομπών CO_2 , από τις οποίες το 45% προέρχεται από τον κτιριακό τομέα. Στην Ε.Ε. ο κτιριακός τομέας (τα νοικοκυριά και ο τριτογενής τομέας) αποτελεί τον μεγαλύτερο καταναλωτή της τελικής ενέργειας σε απόλυτες τιμές (40%). Η μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια κατοικιών κυμαίνεται μεταξύ 150 και 230 kWh/m².

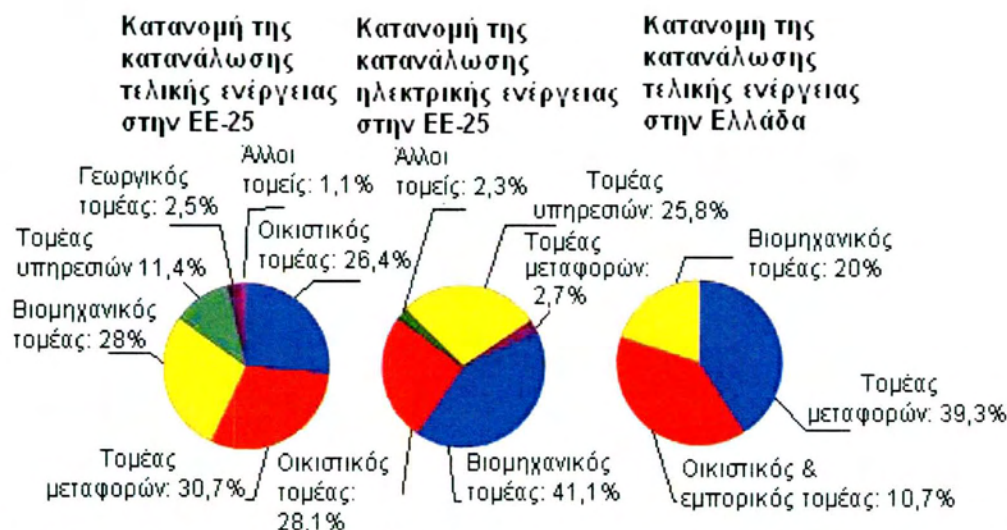
Στην Ελλάδα η μέση ετήσια κατανάλωση θερμικής ενέργειας είναι ίση με 140 kWh/m² στα σπίτια και 96 kWh/m² στα διαμερίσματα που κατασκευάστηκαν πριν το 1980 και, αντίστοιχα, 92- 123 kWh/m² και 75-94 kWh/m² σήμερα.



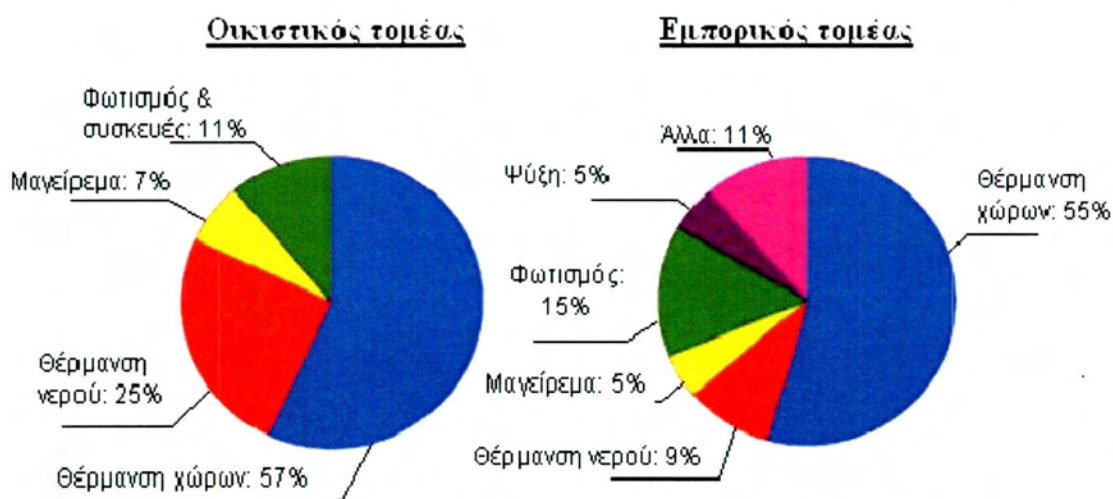
Σχήμα 1.2: Γραφική απεικόνιση της ηλεκτρικής κατανάλωσης στις ευρωπαϊκές χώρες.

Βάσει του σεναρίου αναφοράς με χρονικό ορίζοντα το 2030 εικάζεται ότι η ενεργειακή κατανάλωση στον τριτογενή τομέα θα αυξηθεί περίπου στο 75% συγκριτικά με τώρα που βρίσκεται περίπου στο 30%. Πιο συγκεκριμένα, η τελική κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι της τάξης των 350 Mtoe (million tonnes of oil equivalent) ανά έτος, χωρίς να υπολογίζεται η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η κάλυψη των ενεργειακών αυτών αναγκών γίνεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από το φυσικό αέριο (116 Mtoe), το πετρέλαιο (99 Mtoe), τον ηλεκτρισμό (91 Mtoe) και τα στερεά καύσιμα (11 Mtoe). Η μέση κατανάλωση ενέργειας ανά κατοικία για θέρμανση έχει ελαφρώς μειωθεί στην Ε.Ε. από το 1990, ενώ η θεωρητική ειδική κατανάλωση των νέων κατοικιών είναι κατά 22% μικρότερη από το 1985. Αυτό οφείλεται στην βελτίωση της αποδοτικότητας τόσο των κτισμάτων, όσο και των ηλεκτρικών συσκευών, μολονότι οι απαιτήσεις σε κλιματική άνεση αυξήθηκαν. Επιπλέον, υπάρχουν αυστηρότερα κριτήρια ενεργειακής απόδοσης που έχουν θεσπιστεί σε αρκετές χώρες τα τελευταία χρόνια. Κάτι που θα κάνει πιο ξεκάθαρη την ανάγκη ενεργειακής επιθεώρησης των κτιρίων είναι η μελέτη της απόδοσης των κτιριακών συγκροτημάτων καθώς και το ποσοστό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνουν. Η καταναλισκόμενη ενέργεια στα κτίρια χρησιμοποιείται, κυρίως, για τη θέρμανση και ψύξη των χώρων, την παραγωγή θερμού νερού, το μαγείρεμα, το φωτισμό και για τη χρήση διάφορων ηλεκτρικών συσκευών. Έχει καταγράψει ότι η θέρμανση των κτιρίων κατέχει σημαντικό μέρος των συνολικών ενεργειακών καταναλώσεών τους (69%), ακολουθούμενη από την παραγωγή ζεστού νερού (15%), τις ηλεκτρικές συσκευές και το φωτισμό (11%). Η κατανομή

της κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό και εμπορικό τομέα παρουσιάζεται παρακάτω:



Σχήμα 1.3: Κατανομή της κατανάλωσης τελικής και ηλεκτρικής ενέργειας στην ΕΕ-25 και της τελικής ενέργειας στην Ελλάδα.



Σχήμα 1.4: Κατανομή της κατανάλωσης τελικής ενέργειας στον οικιακό και εμπορικό τομέα στην Ε.Ε.

Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνουν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση τους, όπως ειπώθηκε παραπάνω. Γι' αυτό και η βελτίωση του κελύφους των κτιρίων με την εφαρμογή, κυρίως, αποτελεσματικής θερμομόνωσης ήταν το πρώτο μέλημα των μηχανικών την περίοδο 1970-1980. Ταυτόχρονα η κατανάλωση ενέργειας για την ψύξη των χώρων παρουσιάζει μία μεγάλη αύξηση, που ανέρχεται σε 14,6% ανά έτος την περίοδο 1990-2000, αποτέλεσμα των αυξημένων απαιτήσεων θερμικής άνεσης και της μείωσης της τιμής των κλιματιστικών συσκευών.

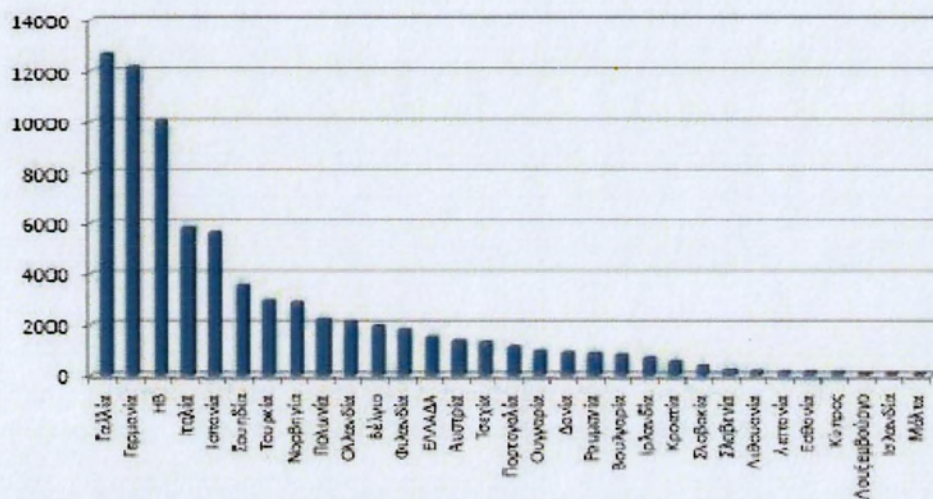
Οι εκτεταμένες εκπομπές CO₂ αποτελούν επίσης ένα σημαντικό πρόβλημα εκτός της εξάντλησης των ενεργειακών αποθεμάτων του πλανήτη που μπορεί να οδηγήσουν σε μεγάλες αλλαγές του οικοσυστήματος στο μέλλον. Ο πιο σημαντικός τομέας στον οποίο οφείλονται οι εκπομπές αέριων του θερμοκηπίου είναι η

ενέργεια (κατά 80%). Ο οικιστικός τομέας είναι η τέταρτη σημαντικότερη πηγή εκπομπών ρύπων, η οποία ευθύνεται για το 10% των συνολικών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, χωρίς στο ποσοστό αυτό να συμπεριλαμβάνεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια.

Τα κτίρια παράγονται μέσω μιας σύνθετης διαδικασίας και σε όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου υπάρχουν απόβλητα και εκπομπές. Αναφέρεται ότι η επίδραση των κτιρίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται συνολικά σε 6 δις τόνους ενώσεων του άνθρακα (C) που εκπέμπονται παγκόσμια (συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα, CO₂). Από αυτούς, 4,5 δις τόνοι αποδίδονται στις εκβιομηχανισμένες χώρες εκ των οποίων το 50% οφείλονται (άμεσα ή έμμεσα) στις κτιριακές κατασκευές. Η Ε.Ε. εμφάνισε μείωση των συνολικών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Το σημαντικότερο των αερίων του θερμοκηπίου είναι το CO₂. Παρόλο που η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου της χώρας μας αναλογικά με τις συνολικές εκπομπές από την Ε.Ε. είναι μικρή, δεν βρισκόμαστε σε ευχάριστη θέση, διότι συνολικά παρουσιάστηκε αύξηση κατά 27,5% (από 109 σε 139 εκατ. TΙ CO₂) σε αντίθεση από την τάση μείωσης της μέσης τιμής στην Ε.Ε. (EPA, 2007). Τα ελληνικά κτίρια απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα το 40% των συνολικών εκπομπών CO₂. Λαμβάνοντας υπόψη λοιπόν ότι ο περιορισμός των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου υπολείπεται του στόχου που έχει τεθεί από το πρωτόκολλο του Κιότο (μείωση των εκπομπών κατά 8% σε σχέση με το έτος αναφοράς) και ότι η επιρροή που έχουν τα κτίρια στο συνολικό ποσοστό εκπομπής ρύπων είναι μεγάλη, γίνεται φανερή η ανάγκη βελτίωσης της συμπεριφοράς τους στον τομέα αυτό. Η βασική, άλλωστε, πολιτική στον κτιριακό τομέα σκοπεύει στη διασφάλιση υψηλής ποιότητας κτιριακού περιβάλλοντος βελτιστοποιώντας συνάμα τη χρήση των πόρων.

Συνοψίζοντας μπορούμε να αναφέρουμε ότι στα κτίρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης αντιστοιχεί το 1/6 των παγκόσμιων πόρων, το 40% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας, το 16% του νερού και το 70% των εκπομπών CO₂. Εφόσον τεθούν σε εφαρμογή τα μέτρα που προβλέπει η οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων (EU, 2002), εκτιμάται ότι τα νέα οικοδομήματα θα εξοικονομήσουν 9 εκατ. TΙΠ (Τόνοι Ισοδύναμου Πετρελαίου) πρωτογενή ενέργεια ως το έτος 2010. Με άλλα λόγια τα διαμερίσματα θα έχουν 60% λιγότερη κατανάλωση σε σύγκριση με αυτά που κατασκευάστηκαν πριν το 1970. Στην περίπτωση που εφαρμοστούν αυστηρότερες προδιαγραφές, λόγω μελλοντικών αναθεωρήσεων στα εθνικά πρότυπα, είναι δυνατόν να πετύχουμε επιπρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% με 30% (World Energy Council, 2008). Ο ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας θα συνεχίσει να μεγαλώνει, ενώ θα αρχίσει να παρουσιάζει κάμψη μέχρι το 2030, καθώς από 1% ετησίως την περίοδο 2000-2010 θα μειωθεί σε 0,6% το 2010-2020 και σε 0,3% το 2020-2030. Τα επόμενα 30 χρόνια η κατανάλωση ενέργειας για ανάγκες θέρμανσης χώρων θα αυξηθεί ελάχιστα και αυτή από τις ηλεκτρικές συσκευές και τον κλιματισμό προβλέπεται να παρουσιάσει αύξηση (European Commission, 2004). Η βελτίωση

της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων είτε αυτή αφορά στην κατασκευή τους είτε στη χρήση πιο αποδοτικών συσκευών απορρέει μεν από τα μέτρα εξοικονόμησης που ισχύουν σήμερα, αλλά τα αποτελέσματα αυτής της βελτίωσης θα φανούν μακροπρόθεσμα, διότι απαιτείται αρκετός χρόνος για να μεταβληθεί το υπάρχον κτιριακό απόθεμα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται με διαγράμματα όλες οι παραπάνω στατιστικές και απόψεις για την ευκολότερη παρακολούθηση και κατανόηση των μεγεθών και της γενικής πορείας της ενεργειακής κατάστασης κυρίως της Ε.Ε. αλλά και της Ελλάδας. Από τους πίνακες γίνεται φανερό ότι, οι χώρες με τον μεγαλύτερο πληθυσμό καταναλώνουν και την περισσότερη ενέργεια. Μάλιστα η Γερμανία, η Γαλλία, η Ιταλία, η Ισπανία, η Μ. Βρετανία και η Πολωνία είναι υπεύθυνες για το 80% της συνολικής κατανάλωσης. Επίσης παρατηρούμε τη μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση της Ελλάδας στο διάστημα 1995-2006 κατά 53%.



Σχήμα 1.5: Ηλεκτρική κατανάλωση στον οικιακό τομέα στις ευρωπαϊκές χώρες κατά φθίνουσα σειρά (σε 1000 TWh). Πηγή: Eurostat, Δημοσίευση: 13.05.2008.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ΕΕ 27	56310	59337	58738	59956	60884	61161	63225	63513	66066	67445	68760	68987
ΕΕ 25	54756	57651	57206	58369	59337	59656	61722	62045	64557	65999	67188	67327
ΕΕ 15	50010	52616	52171	53323	54297	54608	56575	56841	59183	60329	61518	61462
Βέλγιο	1901	1997	1972	2011	2019	2041	2098	2229	2238	2282	2236	1954
Βουλγαρία	942	988	850	906	870	848	838	800	801	754	778	800
Γαλλία	1277	1377	1333	1247	1208	1188	1224	1214	1247	1249	1266	1307
Γερμανία	11051	11506	11248	11249	11288	11084	11424	11279	11999	12071	12193	12167
Εσθονία	92	106	104	116	117	126	136	136	137	139	139	144
Ιρλανδία	426	449	458	474	517	548	579	566	599	632	646	695
Ελλάδα	990	1053	1068	1099	1159	1222	1251	1356	1414	1449	1451	1520
Ισπανία	3094	3226	3448	3534	3907	3751	4272	4354	4663	4991	5488	5650
Γαλλία	9359	10362	10239	10589	10914	11068	11512	11436	12171	12647	12815	12636
Ιταλία	4922	4984	5029	5097	5221	5255	5293	5413	5590	5726	5758	5816
Κύπρος	65	71	72	78	82	91	90	99	111	113	123	129
Λετονία	100	94	93	96	99	102	107	113	122	126	135	149
Λιθουανία	133	138	148	150	162	152	156	156	163	178	184	202
Λουξεμβ.	63	65	66	65	58	60	62	63	64	69	70	71
Ουγγαρία	842	864	841	858	845	842	871	898	951	949	956	985
Μάλτα	34	37	40	43	45	46	46	49	54	53	54	57
Ολλανδία	1694	1720	1754	1788	1836	1874	1900	1960	2003	2021	2084	2135
Αυστρία	1117	1167	1138	1141	1150	1174	1187	1201	1221	1241	1261	1358
Πολωνία	1554	1653	1700	1747	1788	1809	1838	1862	1896	2191	2155	2237
Πορτογαλ.	676	726	724	755	819	865	914	979	1018	1069	1139	1153
Ρουμανία	612	698	683	681	678	658	664	668	709	692	794	860
Σλοβενία	220	226	231	231	205	224	230	233	259	259	254	263
Σλοβακία	430	469	474	481	488	466	449	443	433	414	404	394
Φινλανδία	1398	1482	1498	1560	1586	1559	1666	1715	1755	1751	1769	1818
Σουηδία	3645	3725	3661	3654	3453	3613	3627	3566	3611	3558	3668	3567
Η. Β.	8788	9244	8982	9425	9485	9617	9917	9848	9954	9933	10044	10013
Κροατία	397	421	446	453	494	493	478	512	490	522	545	561
Τουρκία	1246	1413	1592	1723	1942	2054	2026	2026	2166	2375	2660	2964
Ισλανδία	48	48	50	48	50	52	52	55	53	58	59	69
Νορβηγία	2977	3034	2922	2956	3013	2979	3085	2979	2753	2786	2924	2878
Ελβετία	1310	1313	1278	1300	1338	1352	1391	1395	1434	1471	1515	-

Σχήμα 1.6: Ηλεκτρική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα σε 1000 ΤΙΠ (1ΤΙΠ=11,63ΜWh).
Πηγή: Eurostat, Δημοσίευση: 13.05.2008.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ΕΕ 27	280103	302469	292262	292412	288344	286621	299633	292019	303156	305864	308091	304372
ΕΕ 25	271493	291824	280432	280482	277895	276030	290334	282627	293059	295794	297982	294352
ΕΕ 15	229326	248814	238851	242002	239491	240335	251508	244996	254562	257811	259360	254781
Βέλγιο	9320	10625	9889	9909	9506	9491	9869	9293	9889	10037	9938	8932
Βουλγαρία	2257	2539	2181	2405	2203	2165	2016	2170	2271	2104	2145	2180
Τσεχία	5433	6289	6073	5673	5411	5301	5771	5332	5968	6249	5949	6509
Δανία	4474	4779	4467	4448	4333	4158	4406	4301	4409	4397	4462	4419
Γερμανία	63147	68665	67496	66297	61977	62142	66709	64308	67316	66550	67731	69124
Εσθονία	966	1195	1203	1043	958	928	939	918	926	923	889	881
Ιρλανδία	2200	2283	2214	2396	2424	2489	2619	2611	2725	2820	2895	3060
ΕΛΛΑΔΑ	3332	3947	4056	4195	4234	4486	4701	4914	5485	5381	5489	5491
Ισπανία	9998	10563	10741	11035	11787	11886	12479	12815	13784	14382	15168	14753
Γαλλία	36880	40690	38580	39767	40636	42412	43910	42608	44196	46162	45576	44658
Ιταλία	26707	27296	26582	27887	29521	28361	29632	28497	29877	30935	31881	29919
Κύπρος	179	185	189	196	198	215	213	229	248	237	319	347
Λεττονία	1603	1694	1542	1501	1411	1327	1443	1431	1520	1493	1514	1492
Λιθουανία	1641	1551	1499	1451	1402	1342	1371	1376	1380	1370	1384	1429
Λουξεμβ.	565	628	612	639	610	598	664	616	626	670	651	610
Ουγγαρία	5833	5857	5492	5281	5425	5276	5614	6019	6637	6063	6381	6182
Μάλτα	73	75	74	66	73	76	75	78	83	89	89	81
Ολλανδία	11153	12378	10746	10376	10329	10332	10654	10232	10502	10437	10104	10013
Αυστρία	6247	6887	6231	6365	6408	6007	6395	6163	6402	6368	6657	6631
Πολωνία	23284	22897	22087	19789	19856	17519	19221	18104	17673	17656	18378	19178
Πορτογαλ.	2569	2669	2667	2673	2781	2804	2859	3122	3115	3032	3206	3201
Ρουμανία	6353	8106	9649	9526	8745	8426	7284	7223	7825	7966	7964	7839
Σλοβενία	1180	1044	1069	1035	1102	1124	1119	1167	1249	1239	1186	1158
Σλοβακία	1976	2223	2352	2445	2566	2586	3061	2976	2815	2664	2533	2315
Φιλανδία	5430	4817	5219	5389	5163	4541	4826	4933	4991	4826	4849	4947
Σουηδία	7735	8187	7918	7862	7440	7554	7508	7331	7378	7144	7302	7003
Η. Β.	39568	44399	41432	42762	42343	43074	44276	43233	43865	44672	43450	42018
Κροατία	1402	1536	1629	1606	1700	1664	1665	1729	1872	1886	1926	1857
Τουρκία	15784	16258	16899	16570	16611	16996	16218	15807	17017	17442	19313	20077
Ισλανδία	570	538	552	533	586	603	624	660	658	622	613	622
Νορβηγία	3863	3977	3891	3896	3933	3824	3984	3992	3811	3755	3834	3800
Ελβετία	5872	5956	5540	5848	5791	5535	5783	5664	5950	6006	6217	-

Σχήμα 1.7: Συνολική κατανάλωση ενέργειας στον οικιακό τομέα σε 1000 ΤΙΠ. Πηγή: Eurostat, Δημοσίευση: 13.05.2008.

1.2. Κτίρια και κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα

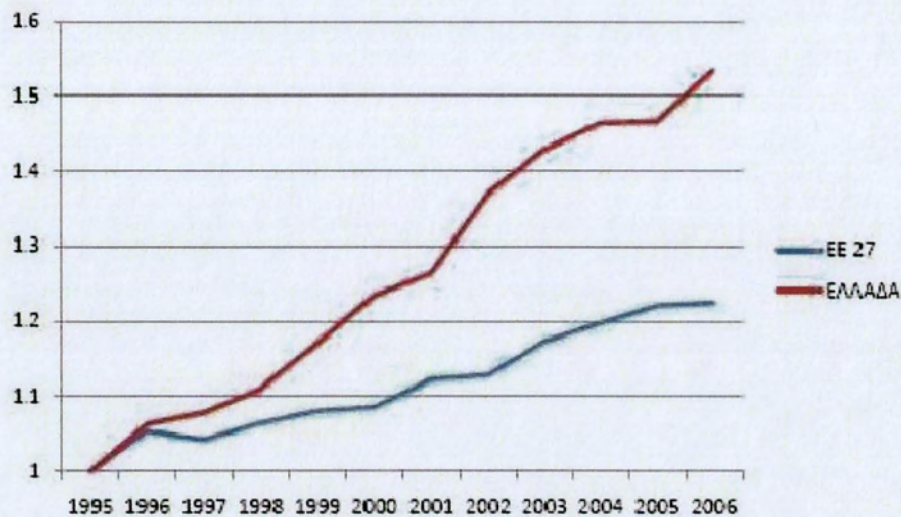
Στην Ελλάδα μέχρι και 30% περισσότερη ενέργεια απαιτείται για την ικανοποίηση των συνθηκών θερμικής άνεσης και ποιότητας αέρα στα κτίρια, τα οποία αντιμετωπίζουν στην πλειονότητα τους πρόβλημα επαρκούς μόνωσης, ιδιαίτερα όσα κατασκευάστηκαν πριν από το 1980.



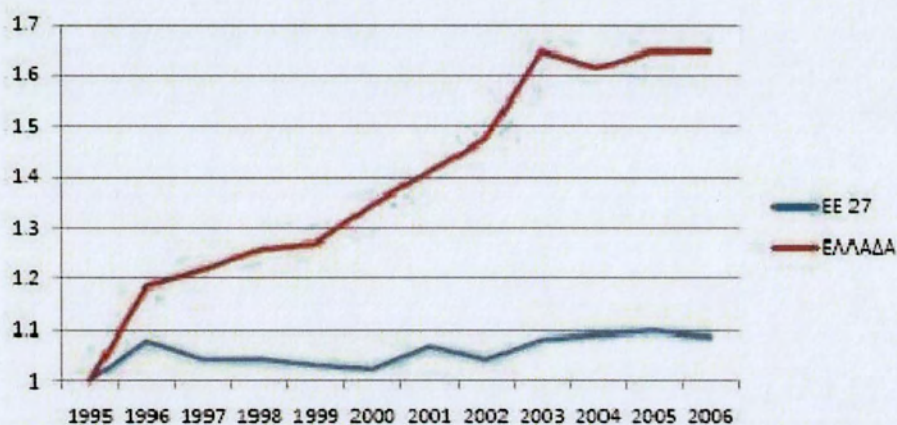
Σχήμα 1.8: Ελληνικό κτιριακό απόθεμα.

Μεταξύ των πλέον ενεργοβόρων κτιρίων στην Ε.Ε., τα ελληνικά απορροφούν το 1/3 της καταναλισκόμενης ενέργειας και έχουν απώλειες θέρμανσης από πόρτες και παράθυρα, με αποτέλεσμα να χαραμίζουν πολύτιμη ενέργεια και χρήματα και ταυτόχρονα να εκπέμπουν περιττές ποσότητες επικίνδυνων ρύπων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στον κτιριακό τομέα οφείλεται το 45% του CO₂ της χώρας και η κατανάλωση του 35% της συνολικής της ενέργειας. Μάλιστα είχαμε αύξηση κατά 25% στην ενέργεια που χρειάζονται τα κτίρια μας για να θερμανθούν, να ψυχθούν και να ηλεκτροδοτηθούν μόνο μέσα στην τελευταία πενταετία. Άξιο προσοχής είναι ότι η Ελλάδα, μαζί με την Ισπανία, σημειώνει τη μεγαλύτερη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση μεταξύ των κρατών μελών. Ενώ αντίθετα χώρες βορειότερα στο ημισφαίριο που πλήττονται από δριμύτερους χειμώνες, όπως η Σουηδία και το Βέλγιο, κατάφεραν να μειώσουν κατά 5% την ενεργειακή τους κατανάλωση. Στην Ελλάδα, μια χώρα εύκρατη με πολύ λιγότερες θερμικές απαιτήσεις λόγω του ήπιου χειμώνα, οι ανάγκες για θέρμανση κατοικιών ανέρχονται περίπου στο 70% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η κατανάλωση ενέργειας για τις οικιακές συσκευές, το φωτισμό και τον κλιματισμό ανέρχεται στο 18% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου. Οι κατοικίες με κεντρικό σύστημα θέρμανσης, όπου χρησιμοποιείται ως καύσιμο αποκλειστικά το πετρέλαιο, αντιστοιχούν στο 35,5% του συνόλου. Το υπόλοιπο 64% είναι αυτόνομα θερμαινόμενες κατοικίες που χρησιμοποιούν πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ηλεκτρικό ρεύμα και καυσόξυλα. Σε αντίθεση με το σύνολο της Ε.Ε.,

στην Ελλάδα η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια παρουσιάζει αυξητική τάση με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 7%.

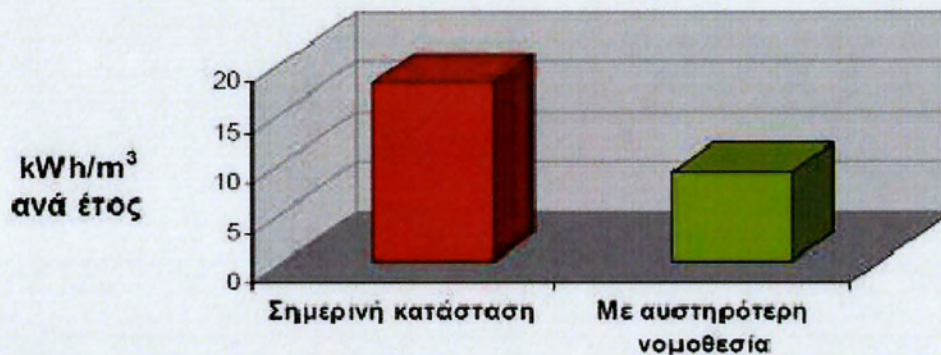


Σχήμα 1.9: Σύγκριση της εξέλιξης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας οικιακού τομέα σε Ελλάδα και ΕΕ των 27 (με βάση την κατανάλωση του 1995).



Σχήμα 1.10: Σύγκριση της εξέλιξης της κατανάλωσης ενέργειας του οικιακού τομέα σε Ελλάδα και ΕΕ των 27 (με βάση την κατανάλωση του 1995).

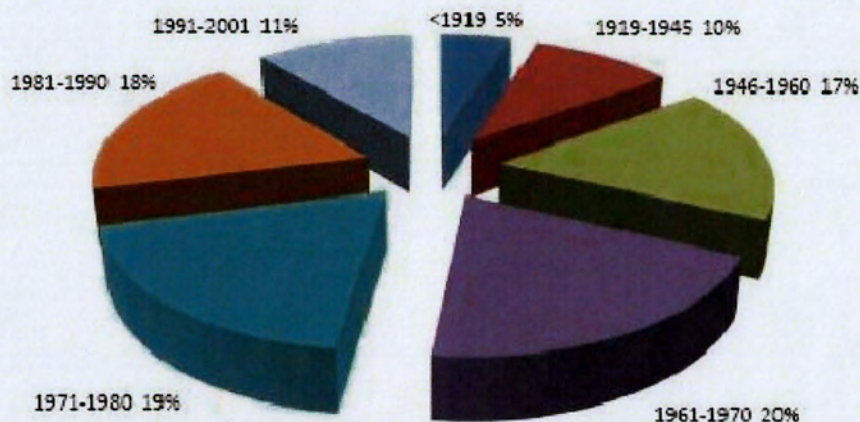
Αν εφαρμοζόταν στη χώρα μας ο ίδιος οικοδομικός κανονισμός με της Δανίας, που είναι κατά πολύ αυστηρότερος, τα νέα κτίρια θα κατανάλωναν μόνο τη μισή ενέργεια για τις ανάγκες θέρμανσης. Αυτό ουσιαστικά επιδιώκεται με την Οδηγία 2002/91/ΕΚ (EPBD) για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Οπότε φυσικό επακόλουθο είναι μία ελληνική κατοικία να καταναλώνει 70-80% περισσότερη ενέργεια για θέρμανση, σε σχέση με μία αντίστοιχη στη Δανία, λόγω ελλιπών μέτρων μόνωσης και χρήσης μη αποδοτικών συστημάτων θέρμανσης.



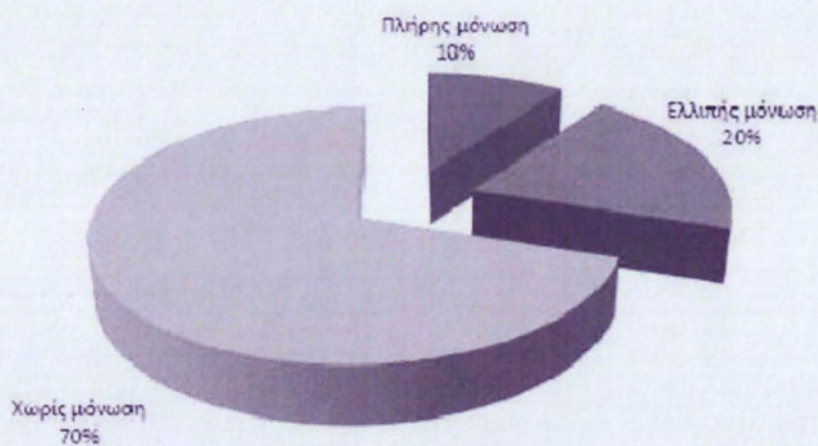
Σχήμα 1.11: Κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση των κτιρίων στην Ελλάδα. Πηγή: ΚΑΠΕ, 2004.

Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠ.ΑΝ. στην Ελλάδα τα κτίρια κατοικιών αντιπροσωπεύουν το 76% του συνόλου. Από αυτά το 70% μέχρι το 2001 δεν είχαν μόνωση και μόνο το 29% έχει κτιστεί μετά το 1981. Οι δυνατότητες εξοικονόμησης είναι αρκετές αν λάβει κανείς υπόψη του ότι σύμφωνα με στοιχεία μέχρι το 2001 από το σύνολο των κτιρίων:

- 2,1% έχουν διπλά τζάμια
- 30,4% έχουν μόνωση δώματος
- 12,7% έχουν μόνωση πυλωτής
- 1,5% έχουν μόνωση δαπέδου
- 4,2% έχουν μόνωση σωληνώσεων στην εγκατάσταση θέρμανσης
- 20% έχουν μόνωση εξωτερικών τοίχων (αφού το 29% κτίσθηκε μετά το 1981 όπου από τότε άρχισε να ισχύει ο κανονισμός θερμομόνωσης).

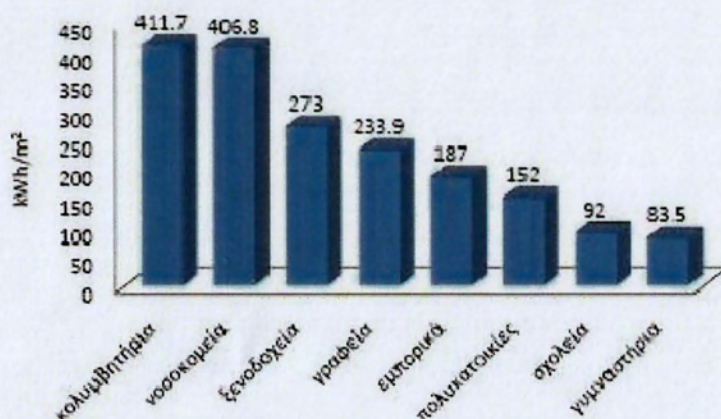


Σχήμα 1.12: Κατανομή ελληνικών κτιρίων με βάση το έτος κτίσης τους.

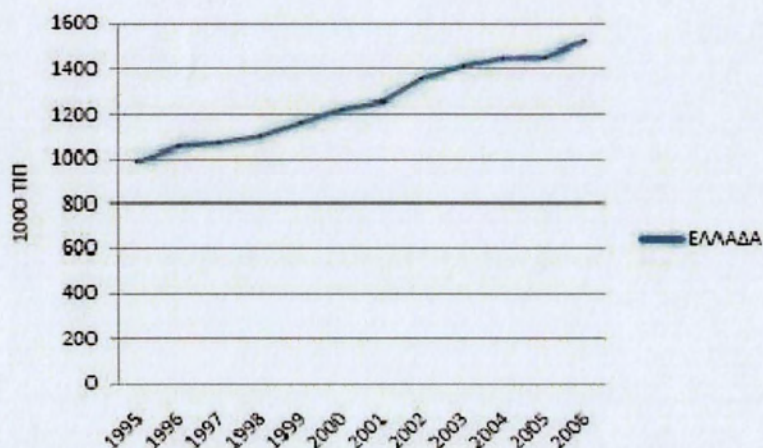


Σχήμα 1.13: Κατανομή ελληνικών κτιρίων σε σχέση με τη μόνωσή τους.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η μέση ετήσια τελική κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες κυμαίνεται μεταξύ 60 kWh/m²/έτος και 200 kWh/m²/έτος και στα κτίρια του τριτογενή τομέα μεταξύ 200 kWh/m²/έτος (κτίρια γραφείων) και 450/m²/έτος (νοσοκομεία).

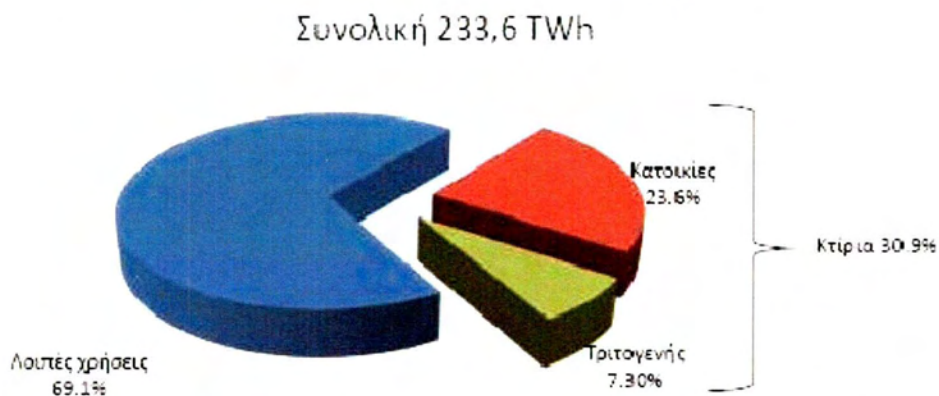
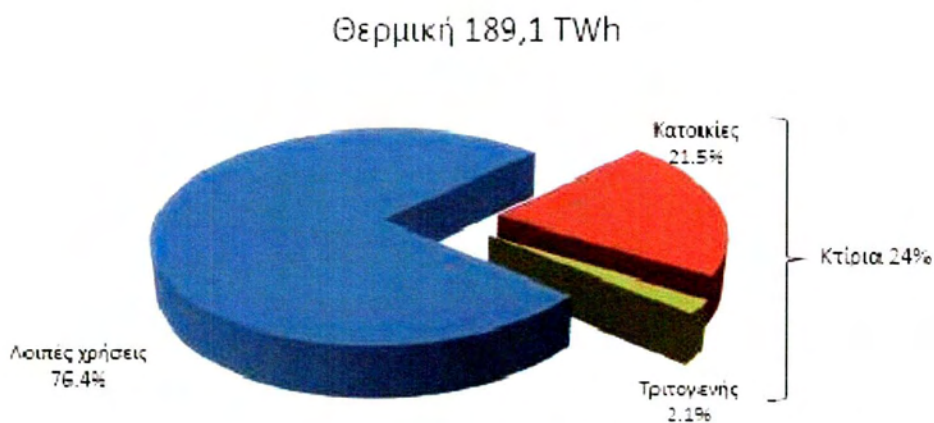


Σχήμα 1.14: Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά κατηγορία κτιρίου.



Σχήμα 1.15: Διαχρονική εξέλιξη της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα στην Ελλάδα.

Παρόλη την αύξηση στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο στην Ελλάδα από 25,47 kWh/κάτοικο το 1990 σε 29,89 kWh/κάτοικο το 2002, βρισκόμαστε ακόμα αρκετά χαμηλότερα από το μέσο όρο της Ε.Ε. που είναι 42,8 kWh/κάτοικο. Μη ελπιδοφόρο είναι όμως το γεγονός ότι οι εκπομπές CO₂/κάτοικο παρουσίασαν αύξηση στην Ελλάδα από 6998 kg/κάτοικο που ήταν το 1990 σε 8559kg/κάτοικο το 2002 ενώ η μέση εκπομπή βρισκόταν στα 8566kg/κάτοικο το 1990 και μειώθηκε σε 8233kg/κάτοικο το 2002 στην Ε.Ε. Στη δεύτερη θέση βρίσκεται η χώρα σε εκπομπές CO₂ στον οικιακό κτιριακό τομέα στην περίοδο 1990-2002 με αύξηση 82%. Η άνοδος των ενεργειακών απαιτήσεων τα τελευταία δέκα χρόνια στα ελληνικά κτίρια (οικιακά και βιομηχανικά) αποδίδεται στην αύξηση του αριθμού των νέων κτισμάτων και στη δημιουργία ενός πιο άνετου εσωτερικού περιβάλλοντος διαβίωσης για την ικανοποίηση του αυξανόμενου βιοτικού επιπέδου. Τα κτίρια οικιακής χρήσης ευθύνονται για το 23,6% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και καταναλώνουν το 32,7% της ολικής ηλεκτρικής παραγωγής καθώς και το 21,5% της ολικής θερμικής ενέργειας. Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση στις κατοικίες αποτελεί το 73,6% της ολικής κατανάλωσης των κτιρίων (το υπόλοιπο 26,4% καταναλώνεται από τον τριτογενή τομέα). Μέχρι το 2012 αναμένεται άνοδος της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα κατά 10% σε σχέση με το 2000 ενώ της ηλεκτρικής κατανάλωσης κατά 27%.



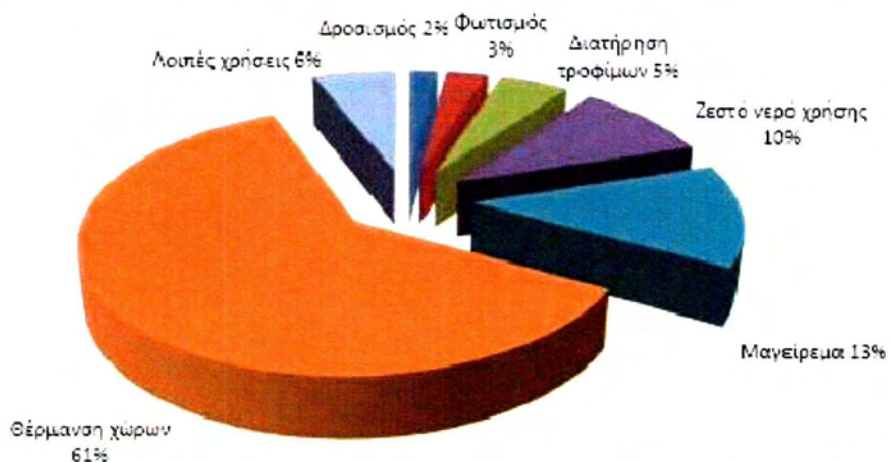
Σχήμα 1.16: Κατανομή ηλεκτρικής, θερμικής και συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (2001 ΥΠ.ΑΝ.).

Λόγω της διαφορετικής χρήσης των κτιριακών συγκροτημάτων έχουμε και μεγάλες αποκλίσεις σε σχέση με την κατανομή της κατανάλωσης ανάλογα με το αν το κτίριο ανήκει στο οικιακό ή τριτογενή τομέα (ξενοδοχεία, γραφεία, νοσοκομεία, σχολεία κ.τ.λ.). Η διαφοροποίηση αυτή γίνεται ευκολότερα αντιληπτή με τη χρήση των διαγραμμάτων που ακολουθούν.

🏠 Κατοικίες

Στο παρακάτω σχήμα έχουμε την κατανομή της κατανάλωσης της ενέργειας (θερμικής και ηλεκτρικής) στον οικιακό τομέα. Η θέρμανση αποτελεί την

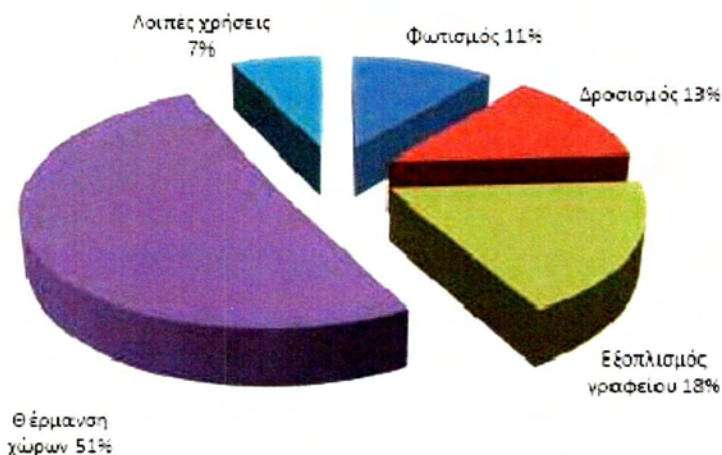
κυριότερη παράμετρο αφού το 61% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται χρησιμοποιείται για τη θέρμανση. Χαρακτηριστικό είναι ότι στον οικιακό τομέα ο δροσισμός αποτελείται από ένα πολύ μικρό ποσοστό του 2%.



Σχήμα 1.17: Κατανομή της κατανάλωσης της ενέργειας (θερμικής και ηλεκτρικής) στον οικιακό τομέα.

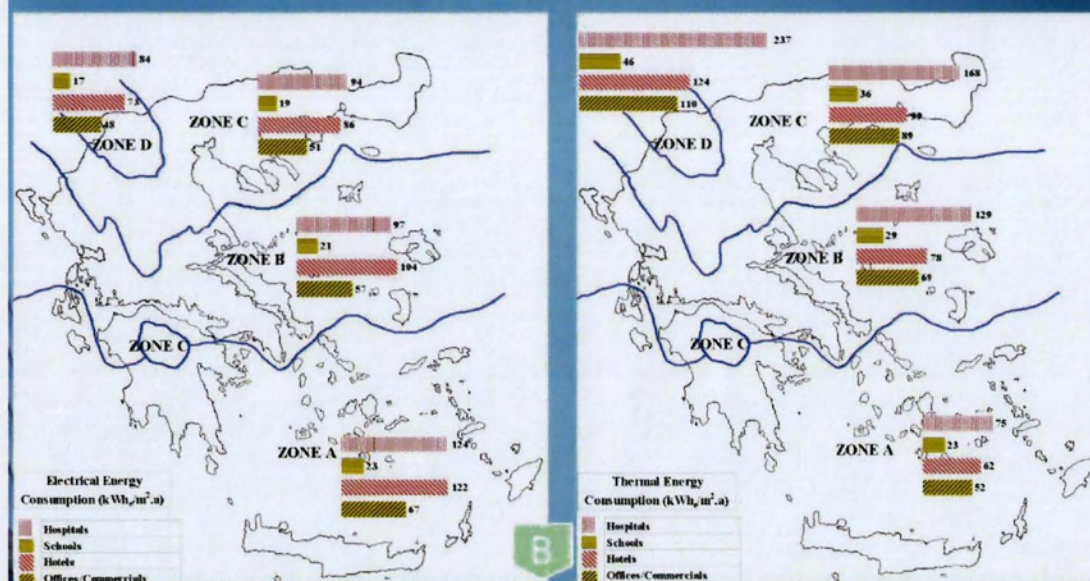
✚ Τριτογενής τομέας

Στον τριτογενή τομέα, ο οποίος αποτελείται από γραφεία, ξενοδοχεία, σχολεία και νοσοκομεία έχουμε από τη μια μεριά μικρότερες ανάγκες για θέρμανση αλλά από την άλλη μεγαλύτερες ανάγκες για δροσισμό.



Σχήμα 1.18: Κατανομή της κατανάλωσης της ενέργειας (θερμικής και ηλεκτρικής) στον τριτογενή τομέα.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ στα ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ - ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

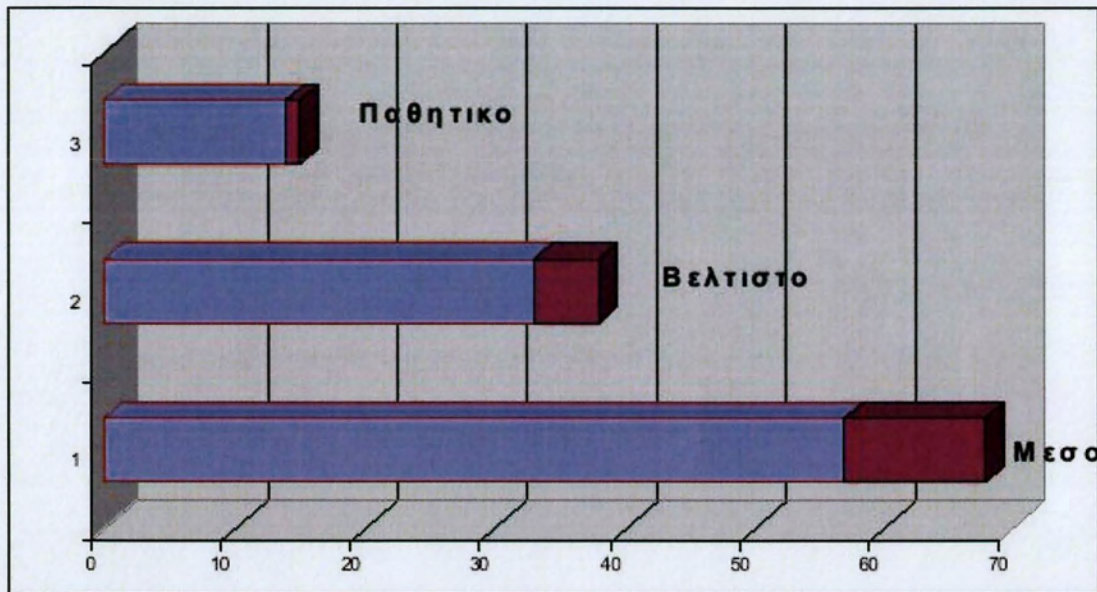


Σχήμα 1.19: Μέση ηλεκτρική και θερμική κατανάλωση ενέργειας (2001).

Πηγή: A.G. Gaglia, C.A. Balaras, S. Mirasgedis, E. Georgopoulou, Y. Sarafidis, D.P. Lalas, Empirical Assessment of the Hellenic Non- Residential Building Stock, Energy Consumption, Emissions and Potential Energy Savings, Energy Conversion and Management, Vol. 48, No 4, p. 1160-1175 , (2007).

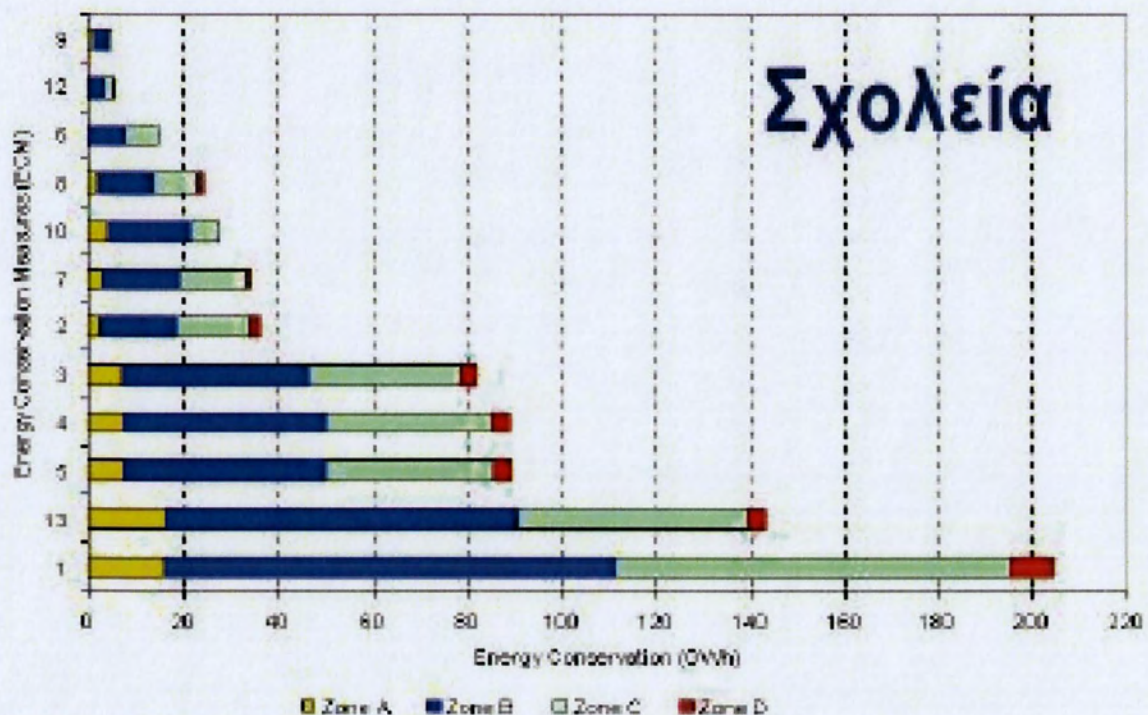
1.2.1. Τι γίνεται στα ελληνικά σχολικά κτίρια:

Η ενεργειακή κατανάλωση ενός τυπικού σχολείου στην Ελλάδα κυμαίνεται περί τις $68 \text{ kWh/m}^2/\text{έτος}$, εκ των οποίων οι $55 \text{ kWh/m}^2/\text{έτος}$ καταναλώνονται για θερμικούς λόγους. Η σχετική ενεργειακή κατανάλωση ενός τυπικού, βέλτιστου και παθητικού σχολείου δίνονται στο σχήμα 1.20. Η σύγκριση της ενεργειακής κατανάλωσης των σχολικών κτιρίων για θέρμανση, επιχειρήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος ENPER-EXIST. Όπως διαπιστώνεται, η ενεργειακή κατανάλωση των σχολείων στην Ελλάδα είναι η μικρότερη από όλες τις αναφερόμενες χώρες. Η σύγκριση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ενδεικτική δεδομένου ότι τα αποτελέσματα δεν αναφέρονται στην ίδια χρονική περίοδο, η χρήση των κτιρίων δεν είναι η ίδια και δεν υπάρχουν δεδομένα όσον αφορά την εσωτερική θερμοκρασία.

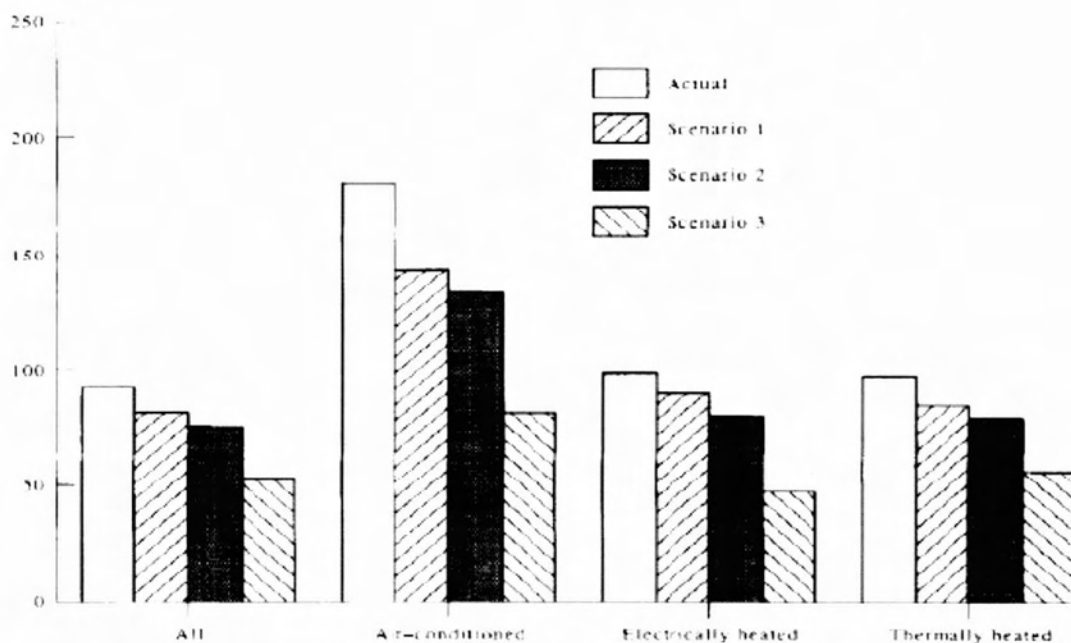


Σχήμα 1.20: Ολική και επιμέρους κατανάλωση ενέργειας στα σχολεία της Ελλάδας. (Γαλάζιο: Θέρμανση, Βυσσινί: Λοιπές Ηλεκτρικές Χρήσεις). Πηγή: Ομάδα Κτιριακού Περιβάλλοντος Παν. Αθηνών.

Όπως και προηγούμενα, η ηλεκτρική ενεργειακή κατανάλωση των ελληνικών σχολείων είναι συγκριτικά από τις μικρότερες αναφερόμενες. Εντούτοις, η σύγκριση αυτή είναι ενδεικτική καθώς σε κάποιες χώρες όπως η Νορβηγία χρησιμοποιείται ηλεκτρισμός για τη θέρμανση των κτιρίων.



Σχήμα 1.21: κατανάλωση ενέργειας ανά κλιματική ζώνη. Πηγή: ΕΑΑ-ΥΠΕΧΩΔΕ 2003.



Σχήμα 1.22: Δυναμικό Εξοικονόμησης ενέργειας στα σχολικά κτίρια στην Ελλάδα, εφόσον εφαρμοσθούν προηγμένες ενεργειακές τεχνολογίες στο κέλυφος, στα συστήματα παραγωγής ενέργειας και τον φωτισμό καθώς και με εφαρμογή παθητικών συστημάτων. Πηγή: Ομάδα Φυσικής Κτιριακού Περιβάλλοντος Παν. Αθηνών.

Από την εκτενή ανάλυση που προηγήθηκε είναι αρκετά ευνόητη η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα. Γίνεται πλέον εύκολα αντιληπτό ότι η ενεργειακή επιθεώρηση με σκοπό την αύξηση της απόδοσης στον οικιακό και στον τριτογενή τομέα είναι απαραίτητη και τα ενεργειακά οφέλη της είναι τεράστια.

1.3. Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων

Με τον όρο ενεργειακή επιθεώρηση ορίζεται η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας σε ένα ενεργειακό σύστημα, των παραγόντων που τις επηρεάζουν καθώς και των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα, μία ενεργειακή επιθεώρηση περιλαμβάνει τα εξής:

- καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των χαρακτηριστικών τους.
- εκτέλεση κατάλληλου προγράμματος μετρήσεων σημαντικών ενεργειακών και άλλων μεγεθών.
- επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.
- προσδιορισμό συγκεκριμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, με βάση την ανωτέρω ενεργειακή ανάλυση.

Με τη διενέργεια μιας ενεργειακής επιθεώρησης σχηματίζεται σαφής εικόνα για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η βιομηχανία ή το κτίριο από ενεργειακής άποψης και προτείνονται συγκεκριμένα μέτρα, από την υλοποίηση των οποίων θα προκύψει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας και αντίστοιχο οικονομικό όφελος. Ο τρόπος σύμφωνα με τον οποία πρέπει να διενεργούνται οι Ενεργειακές Επιθεωρήσεις, καθορίζεται με την Απόφαση Δ6/Β/οικ. 11038, ΦΕΚ 1526/Β/27.07.1999 «Διαδικασίες, απαιτήσεις και κατευθύνσεις για τη διεξαγωγή ενεργειακών επιθεωρήσεων».

Σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση, οι ενεργειακές επιθεωρήσεις χωρίζονται στις παρακάτω δύο κύριες κατηγορίες: **Συνοπτική** ενεργειακή επιθεώρηση: Είναι η ενεργειακή επιθεώρηση που εντοπίζει όλες τις επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας πρώτης προτεραιότητας και άμεσης απόδοσης και οριοθετεί τις επεμβάσεις εκείνες οι οποίες κατ' αρχήν ικανοποιούν τα κριτήρια του φορέα για αυτοχρηματοδότηση επενδύσεων, καθώς και εκείνες οι οποίες χρήζουν αναλυτικής τεκμηρίωσης στα πλαίσια της εκτενούς ενεργειακής επιθεώρησης.

Εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση: Είναι η ενεργειακή επιθεώρηση που συνήθως έπεται της συνοπτικής ενεργειακής επιθεώρησης και όπου εκτός από τα ενεργειακά στοιχεία χρειάζονται και μετρήσεις, προκειμένου να καταρτιστούν τα ενεργειακά ισοζύγια στις ενεργοβόρες μονάδες ή εγκαταστάσεις. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζονται επεμβάσεις μεσοπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης απόδοσης. Το ΚΑΤΠΕ έχει διενεργήσει σημαντικό αριθμό ενεργειακών επιθεωρήσεων, τόσο σε βιομηχανίες όσο και στον τριτογενή τομέα, καθώς διαθέτει τον απαιτούμενο σύγχρονο εξοπλισμό και τα απαραίτητα όργανα, αλλά και έμπειρο ανθρώπινο δυναμικό.

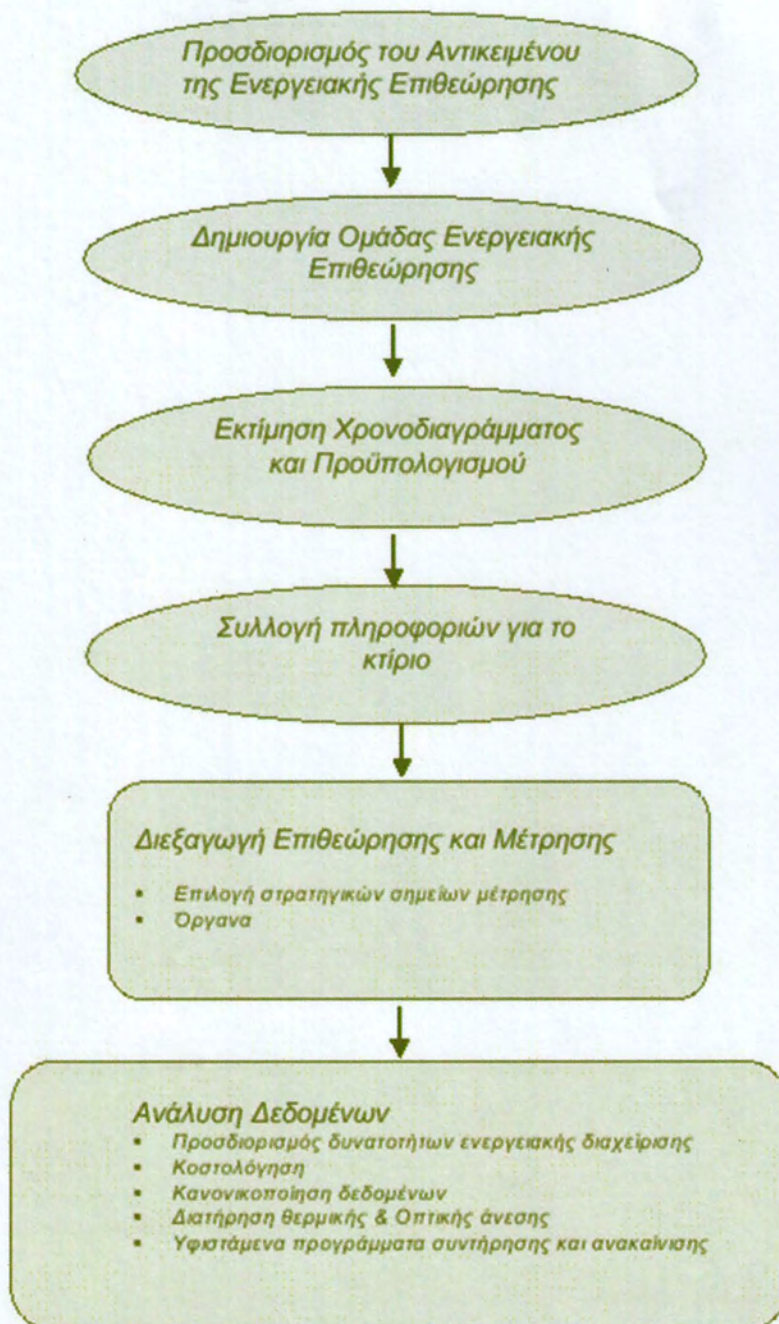
Προς αποφυγή παρεξηγήσεων, αξίζει να σημειωθεί η διαφορά μεταξύ ενεργειακής επιθεώρησης και ενεργειακής μελέτης και να δοθεί ένας υποτυπώδης ορισμός στον ενεργειακό επιθεωρητή, τον άνθρωπο που εκπονεί την ενεργειακή επιθεώρηση.

- ✓ Η ενεργειακή μελέτη τεκμηριώνει ότι το κτίριο ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις (θερμικών χαρακτηριστικών). Περιλαμβάνεται στο φάκελο που υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την έκδοση οικοδομικής άδειας. Αποτελεί πρόσθετη μελέτη επιπλέον των μελετών αρχιτεκτονικής, διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και φωτισμού. Αντικαθιστά τη μελέτη θερμομόνωσης. Για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου υπολογίζονται οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση: θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, ΖΝΧ, συμπεριλαμβανομένου του φωτισμού για κτίρια του τριτογενούς τομέα.
- ✓ Τη διαφορά μεταξύ των δύο εννοιών μπορούμε να τη διαπιστώσουμε και στην προσφορά τους καθώς:
 - Η ενεργειακή μελέτη προσφέρει:
 - Ορθολογικό σχεδιασμό.

- προδιαγραφές για την ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων.
- Η ενεργειακή επιθεώρηση:
 - Στα νέα κτίρια:
 - εξασφαλίζει ότι τηρούνται οι προδιαγραφές της ενεργειακής μελέτης. Η ενεργειακή κλάση του κτιρίου πρέπει να είναι πάνω από Β για να αδειοδοτηθεί.
 - Στα υπάρχοντα κτίρια:
 - εκπονείται για αγοροπωλησία ή μίσθωση κτιρίου άνω των 50m². Η ενεργειακή κλάση του κτιρίου μπορεί να είναι οποιαδήποτε, επηρεάζοντας -θεωρητικά- την τιμή του.
- ✓ Ενεργειακός επιθεωρητής είναι ένα άτομο υπεύθυνο για την διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων σε κτιριακά συγκροτήματα και θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος από τις δραστηριότητες που επιθεωρεί.

1.4. Πως διενεργείται μία ενεργειακή επιθεώρηση;

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση θα πρέπει να διενεργείται από κατάλληλα άτομα που έχουν εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις σε θέματα Κτιριακών Συστημάτων και συγκεκριμένα σε θέματα που αφορούν στις εγκαταστάσεις εξοπλισμού Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού (HVAC), εγκαταστάσεις Φωτισμού και κάθε άλλη κτιριακή εγκατάσταση. Αυτά τα άτομα αναφέρονται ως «Ενεργειακοί Επιθεωρητές». Ο αριθμός των Ενεργειακών Επιθεωρητών και ο χρόνος που απαιτείται για μια Επιθεώρηση εξαρτάται από το αντικείμενο και το σκοπό της επιθεώρησης. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής χρειάζεται βοήθεια και συνεργασία από το προσωπικό της επιχείρησης που ασχολείται με τις συσκευές τελικής χρήσης, την συντήρηση και την λειτουργία τους κτλ. Προκειμένου να αποκτήσουν καλύτερη γνώση του κτιρίου και των ενεργοβόρων συστημάτων, η ομάδα των επιθεωρητών πρέπει να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτιρίου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού/ συστημάτων. Οι αποδόσεις τους πρέπει να προσδιοριστούν με τον έλεγχο των αρχείων συντήρησης και λειτουργίας, με επιτόπια επιθεώρηση και με τη διεξαγωγή μετρήσεων. Στη συνέχεια η ομάδα των επιθεωρητών θα προσδιορίσει τα πεδία που μπορούν να βελτιωθούν και θα συντάξει έκθεση Ενεργειακής Επιθεώρησης με τα αποτελέσματα της επιθεώρησης, για λόγους τήρησης αρχείου αλλά και για εφαρμογές που θα ακολουθήσουν.



Σχήμα 1.23: Διάγραμμα ροής για την διεξαγωγή της Ενεργειακής Επιθεώρησης.

1.4.1. Προσδιορισμός αντικειμένου της ενεργειακής επιθεώρησης

Για τη διεξαγωγή μιας επιθεώρησης πρέπει να προσδιοριστεί κατ' αρχήν το ακριβές αντικείμενο της επιθεώρησης και οι διαθέσιμες πηγές, δηλαδή το προσωπικό, ο χρόνος και ο προϋπολογισμός. Μετά τη διερεύνηση του μεγέθους της υποστήριξης από τη διαχείριση του κτιρίου, η ομάδα των επιθεωρητών θα πρέπει να προσδιορίσει το ακριβές αντικείμενο της ενεργειακής επιθεώρησης, όπως, περιοχές που πρέπει να επιθεωρηθούν, βαθμό ανάλυσης της επιθεώρησης, αναμενόμενη εξοικονόμηση, χρήση των αποτελεσμάτων της επιθεώρησης ως βάση

για την βελτίωση της λειτουργίας και της συντήρησης, ανάγκη για συνέχεια σε επίπεδο εκπαίδευσης και προώθησης των αποτελεσμάτων, κλπ. Η ενεργειακή επιθεώρηση θα διεξαχθεί μετά τον προσδιορισμό όλων των ανωτέρω.

1.4.2. Δημιουργία ομάδας ενεργειακής επιθεώρησης

Μια ομάδα Ενεργειακής Επιθεώρησης δημιουργείται με:

- α) Τον καθορισμό των μελών της ομάδας επιθεώρησης και των καθηκόντων τους.
- β) Τη συμμετοχή του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας προκειμένου να συλλεχθούν πληροφορίες.
- γ) Την διοργάνωση συναντήσεων για ανταλλαγή πληροφοριών και εξοικείωση μεταξύ των μελών.

Αν θεωρηθεί ότι δεν υπάρχουν άτομα μέσα στην εταιρία που μπορούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της ενεργειακής επιθεώρησης, θα πρέπει να γίνουν προσλήψεις κατάλληλου προσωπικού. Πολλοί σύμβουλοι κτιριακών συστημάτων και ακαδημαϊκά ινστιτούτα, διαθέτουν εμπειρία για τη διεξαγωγή ενεργειακής επιθεώρησης.

1.4.3. Εκτίμηση χρονοδιαγράμματος και προϋπολογισμού

Με βάση τις διαθέσιμες πηγές, μπορούν να καθοριστούν το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και ο προϋπολογισμός. Ο προϋπολογισμός προκύπτει από το κόστος των ωρών επιθεώρησης που απαιτούνται για την συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών έως και τη συμπλήρωση της έκθεσης της επιθεώρησης. Η ομάδα επιθεώρησης πρέπει να ελέγξει εάν έχει αρκετά όργανα ελέγχου. Επίσης θα πρέπει να συμπεριληφθεί το κόστος για την απασχόληση εξωτερικών συμβούλων ή ακαδημαϊκών ινστιτούτων, εφόσον απαιτηθεί.

1.4.4. Συλλογή πληροφοριών για το κτίριο

Στο στάδιο αυτό συλλέγονται πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με την υφιστάμενη και την παρελθούσα κατάσταση του. Ακόμα καταγράφονται το μέγεθος, η χρήση και η ηλικία του κάθε τμήματος καθώς και οι προσθήκες ή ανακαινίσεις που έχει υποστεί το κέλυφος και οι εγκαταστάσεις του. Επίσης, συγκεντρώνονται πληροφορίες για την υπάρχουσα κατάσταση ενεργειακής διαχείρισης στη μονάδα, δηλαδή γνωστοποιείται στον επιθεωρητή τι είδους μέτρα βρίσκονται σε ισχύ και τι σχεδιάζεται. Πιο αναλυτικά:

- Γενικές πληροφορίες για το κτίριο (τύπος κτιρίου, έτος κατασκευής, είδος χρήσης και παρεχόμενων υπηρεσιών, ιδιοκτησιακό καθεστώς, υπεύθυνος εκπρόσωπος, πιθανές προσθήκες ανακαινίσεις στο κέλυφος και τις εγκαταστάσεις του, όγκοι και επιφάνειες χώρων, πλήθος ατόμων, πλήθος προϊόντων και σχετικού εξοπλισμού υποστήριξης υπηρεσιών, καθεστώς λειτουργίας, σκαρίφημα τυπικού ορόφου).
- Στοιχεία κατανάλωσης και κόστους ενέργειας των τελευταίων 2-3 ετών (ετήσια εξέλιξη κατανάλωσης καυσίμων και ηλεκτρισμού, μηνιαία διακύμανση καταναλώσεων έτους ελέγχου).

•Καθεστώς ενεργειακής διαχείρισης και τυχόν υπάρχοντα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Επιπλέον, πρέπει να συλλεχθούν τα ακόλουθα υποστηρικτικά στοιχεία :

- Λογαριασμοί και τιμολόγια αγοράς ενέργειας (ηλεκτρικού, καυσίμων) για την περίοδο ελέγχου και για τα 2-3 προηγούμενα (ή/και επόμενα) έτη.
- Σχέδια και μελέτες για το κτίριο και τις Η/Μ ενεργειακές εγκαταστάσεις του.
- Κατασκευαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του βασικού εξοπλισμού.
- Κλιματικά δεδομένα περιόδων ενεργειακής ανάλυσης για την περιοχή. Τυχόν υπάρχοντα έγγραφα αρχείου με καταγραφές από υπάρχοντες μετρητές ή θεωρητικές εκτιμήσεις της ενεργειακής κατανάλωσης στο κτίριο.

Η συμπλήρωση του εντύπου και η συλλογή των υποστηρικτικών στοιχείων γίνονται από τον σχετικό υπεύθυνο για το κτίριο-μονάδα σε συνεργασία με τον υπεύθυνο για την εκτέλεση της ενεργειακής επιθεώρησης. Επίσης πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι στην περίπτωση της αναλυτικής ενεργειακής επιθεώρησης γίνεται πολύ πιο ενδελεχή και λεπτομερειακή συλλογή στοιχείων από πληθώρα διαφορετικών σημείων. Έτσι, καταγράφονται:

- Τα δομικά στοιχεία του κτιριακού κελύφους και των επί μέρους δωματίων, δαπέδων, οροφής και ανοιγμάτων.
- Οι εγκαταστάσεις θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού χώρων, δηλαδή στοιχεία για τους λέβητες, τους καυστήρες, τα κεντρικά συγκροτήματα ψυκτών αντλιών θερμότητας, την κατάσταση και θερμομόνωση του συστήματος διανομής όπως είναι τα δίκτυα σωληνώσεων, τη χρήση αυτοματισμών ελέγχου όπως χρονοδιακόπτες και θερμοστάτες, την ύπαρξη κεντρικού εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας και τέλος, στοιχεία τοπικών αυτόνομων μονάδων θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού, τα οποία συνήθως σε μια συνοπτική επιθεώρηση παραλείπονται.

Η ομάδα επιθεωρητών πρέπει να προσδιορίσει τις κατάλληλες πηγές για συλλογή πληροφοριών, την ανάγκη για συνεργασία με αυτές προκειμένου να εξοικειωθεί με το κτίριο, τον εξοπλισμό/ συστήματα που θα εξεταστούν και την ανάγκη να γίνει συζήτηση με επιλεγμένους τελικούς χρήστες.

Αφού συγκεντρωθεί το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών, η ομάδα επιθεώρησης θα έχει καλύτερη γνώση του κτιρίου και της ενεργειακής κατανάλωσης του εξοπλισμού και των συστημάτων του. Με αυτές τις πληροφορίες, η ομάδα επιθεώρησης θα μπορεί να σχεδιάσει καλύτερα τις επακόλουθες δράσεις επιθεώρησης, να διαπιστώσει πιθανές παραλήψεις σημαντικών στοιχείων και να φροντίσει να τα εξασφαλίσει. Σ' αυτό το στάδιο της επιθεώρησης, ο επιθεωρητής θα πρέπει να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και των συστημάτων που καταναλώνουν ενέργεια, όπως:

- Εγκατάσταση ή τρόπος χρήσης του εξοπλισμού/ συστημάτων.
- Μηχανισμοί ελέγχου του εξοπλισμού/ συστημάτων (ρυθμιστές, κινητήρες, αισθητήρες, κτλ).
- Τύπος φωτιστικών, χαρακτηριστικά και συστήματα ελέγχου.

- Χαρακτηριστικά του συστήματος διανομής ισχύος.
- Λειτουργικά χαρακτηριστικά των ανελκυστήρων.
- Λειτουργικά χαρακτηριστικά άλλων ενεργοβόρων συστημάτων.
- Χαρακτηριστικά του κτιρίου.

Η ομάδα επιθεώρησης θα πρέπει να συγκρίνει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά με αυτά του σχεδιασμού ή με αυτά των γενικά αποδεκτών πρακτικών. Η σύγκριση μπορεί να αποκαλύψει αν ο εξοπλισμός/ συστήματα που καταναλώνουν ενέργεια λειτουργούν βάσει του σχεδιασμού και να προσδιορίσει προβληματικά σημεία. Οι παράμετροι σύγκρισης είναι:

- Απόδοση ψυκτών (συντελεστής απόδοσης).
- Απόδοση κινητήρα (%).
- Ισχύς συστήματος ανεμιστήρα (kW ανά L/s της ποσότητας του παρεχόμενου αέρα).
- Απόδοση ανεμιστήρα.
- Απώλειες στο σύστημα σωληνώσεων (Pa/m).
- Απόδοση αντλιών (%).
- Ισχύς φωτισμού (W/m^2).
- Φωτεινή απόδοση λαμπτήρων (Lm/W).
- Απώλειες στραγγαλιστικής διάταξης λαμπτήρων (W).
- Απόδοση εξοπλισμού διαφόρων συστημάτων π.χ. λέβητες, αντλίες θερμότητας κτλ (%).

Για την Ηλεκτρική Εγκατάσταση, τα μη αποδοτικά σημεία μπορούν να προσδιοριστούν τα δεδομένα του ηλεκτρικού ρεύματος και της τάσης. Αν τα σχετικά αρχεία δεν είναι διαθέσιμα, πρέπει να γίνουν μετρήσεις για να συλλεχθούν τα δεδομένα του πιθανά μη αποδοτικού εξοπλισμού/ συστημάτων. Ο αριθμός των σημείων μέτρησης θα εξαρτηθεί από τις διαθέσιμες πηγές.

1.4.5. Διεξαγωγή επιθεώρησης και μέτρησης

Για να διεξαχθεί η επιθεώρηση πρέπει να γίνουν:

- Σχεδιασμός της επιθεώρησης της περιοχής για καθορισμό των χώρων και του εξοπλισμού και των συστημάτων που πρέπει να εξεταστούν.
- Κατανομή των εργασιών στα μέλη της ομάδας επιθεώρησης.
- Εκτίμηση της αναγκαιότητας δημιουργίας διαφορετικών ομάδων επιθεωρητών για τους χώρους και τον εξοπλισμό/συστήματα.
- Δημιουργία μιας φόρμας ενεργειακής καταγραφής για να καταγραφούν τα αποτελέσματα.
- Σχέδιο για τη συμπλήρωση ή την επαλήθευση των πληροφοριών που συλλέχθηκαν από τις μετρήσεις.

Οι μετρήσεις θα πρέπει να επικεντρωθούν στον εξοπλισμό/ συστήματα για τα οποία δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες προκειμένου να προσδιοριστεί η αποδοτικότητά τους.

- **Στρατηγικά Σημεία Μετρήσεων**

Κατά την διάρκεια των μετρήσεων, οι αισθητήρες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σημεία που μπορούν να δώσουν τις καλύτερες ενδείξεις σχετικά με τη λειτουργία των ελεγχόμενων παραμέτρων.

- **Μετρητικά όργανα**

Ενώ πολλά από τα δεδομένα και χαρακτηριστικά του εξοπλισμού/ συστημάτων μπορούν να δοθούν από το προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας, οι πληροφορίες μπορεί να μην είναι οι κατάλληλες ώστε να παρέχουν την πλήρη εικόνα λειτουργίας.

Για να συλλεχθούν ακριβή στοιχεία για τις συνθήκες λειτουργίας και την απόδοση του εξοπλισμού/ συστημάτων, ο επιθεωρητής θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο μετρητικό εξοπλισμό για τη μέτρηση θερμοκρασίας, πίεσης, ροής, στάθμης φωτισμού, κτλ.

1.4.6. Ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν

Σε αυτό το στάδιο της επιθεώρησης, ακολουθεί η επεξεργασία των ενεργειακών στοιχείων που η ομάδα επιθεώρησης έχει συλλέξει σχετικά με :

- Τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και του συστήματος που έχει λάβει από την αξιολόγηση της περιοχής.
- Τα δεδομένα απόδοσης του εξοπλισμού και του συστήματος που έχει λάβει από τα αρχεία συντήρησης και λειτουργίας.
- Τα δεδομένα απόδοσης του εξοπλισμού και του συστήματος που έχει λάβει από τις μετρήσεις της περιοχής.
- Τις συνθήκες λειτουργίας του εξοπλισμού και του συστήματος βασισμένες στον σχεδιασμό και/ή στις γενικές μηχανολογικές πρακτικές.

Βασισμένη στα ανωτέρω, η ομάδα επιθεώρησης θα πρέπει να εστιάσει στις παραμέτρους που παρουσιάζουν τιμές και τάσεις απόκλισης από τις αναμενόμενες ήτις απαιτούμενες. Σ' αυτές θα βασιστούν οι επεμβάσεις Ενεργειακής Διαχείρισης. Όμως, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη αλλαγές στη χρήση των χώρων ή άλλες δραστηριότητες στις οποίες πιθανόν να οφείλονται τα προβλήματα.

Αρχικά, ταξινομούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να φαίνεται η διαχρονική πορεία του κόστους ανάλογα με την ποσότητα της καταναλισκόμενης ενέργειας. Όλες οι καταναλισκόμενες ποσότητες ενέργειας εκφράζονται με βάση τις φυσικές μονάδες μέτρησής τους (π.χ. kg, lt, m, kWh). Η κατανάλωση κάθε μορφής ενέργειας αναλύεται σε επιμέρους καταναλώσεις που αφορούν κύριες και βοηθητικές συσκευές και εγκαταστάσεις, καθώς και επιμέρους κτιριακούς χώρους. Σε αυτό το στάδιο είναι σημαντικό να γίνεται αναφορά στις ειδικές καταναλώσεις καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας ή αλλιώς στους ενεργειακούς δείκτες κτιρίου. Για παράδειγμα μπορούν να υπολογιστούν: kWh ανά m² ή m ωφέλιμου χώρου, kWh ανά μονάδα προϊόντος, παρεχόμενης υπηρεσίας ή εξοπλισμού υποστήριξης της και βέβαια kWh ανά άτομο. Σύμφωνα με την οδηγία του 2002/91/EK και την έκδοση πιστοποιητικού Δ.Ε.Τ.Α. γίνεται σύγκριση μεταξύ των ενεργειακών δεικτών που υπολογίστηκαν και εκείνων παρόμοιων κτιρίων πρότυπης κατασκευής (κτίριο

αναφοράς) και ορθολογικής χρήσης ενέργειας, όπως αυτοί έχουν προκύψει από μετρήσεις ή θεωρητικούς υπολογισμούς για κτίρια διαφόρων κατηγοριών. Έτσι, κάθε εξεταζόμενο κτίριο θα συγκρίνεται με το αντίστοιχο κτίριο αναφοράς και ανάλογα με την απόκλιση της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης μεταξύ των δύο κτιρίων, θα προκύπτει η οριστική κατάταξη του εξεταζόμενου κτιρίου.

1.4.6.1. Προσδιορισμός των δυνατοτήτων ενεργειακής διαχείρισης - Μέτρα ενεργειακής βελτίωσης

Είναι ίσως το πιο βασικό βήμα για την ενεργειακή επιθεώρηση αφού αποτελείται από τα μέτρα που πρέπει να προτείνει ο ενεργειακός επιθεωρητής με σκοπό να γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις στο κτιριακό συγκρότημα. Οι προτάσεις αυτές σκοπό έχουν όχι μόνο τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας αλλά και των εκπεμπόμενων ρύπων, πετυχαίνοντας παράλληλα και την καλύτερη λειτουργία του κτιρίου. Ανάλογα με τις προτάσεις και τις επεμβάσεις στο κτιριακό συγκρότημα για τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας οι επιθεωρήσεις χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες που εξηγήθηκαν νωρίτερα τις επεμβάσεις νοικοκυρέματος, τις επεμβάσεις χαμηλού κόστους και τις επεμβάσεις υψηλού κόστους ή αλλιώς επεμβάσεις ανακατασκευής.

Για να προσδιοριστούν οι επεμβάσεις πρέπει να γίνουν υπολογισμοί για να επιβεβαιωθεί η βελτίωση μέσω της ποσοτικοποίησης της ενεργειακής εξοικονόμησης. Τα μέτρα ενεργειακής βελτίωσης διαχωρίζονται ακόμη με βάση το χώρο ή το σύστημα στο οποίο θα εφαρμοστούν. Πιο συγκεκριμένα χωρίζονται σε δράσεις:

- Στο κτιριακό κέλυφος.
- Στα συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού.
- Στα συστήματα ψύξης.
- Στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
- Στον φωτισμό.
- Στα συστήματα θερμότητας.
- Σε εναλλακτικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες λόγω της νέας τεχνολογίας τους δεν εντάσσονται σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες.

1.4.6.2. Κοστολόγηση - Χρηματοοικονομική ανάλυση

Στόχος της χρηματοοικονομικής ανάλυσης των έργων ενεργειακής βελτίωσης είναι η εξέταση της οικονομικής βιωσιμότητας μιας επένδυσης. Για τη χρηματοοικονομική ανάλυση θα χρειαστούν ορισμένες γνώσεις οικονομικών όρων όπως είναι ο χρόνος απόσβεσης ή ΧΑ, ο συντελεστής προεξόφλησης, η καθαρή παρούσα αξία ΚΠΑ και ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης. Γενικά στις περισσότερες εφαρμογές απαιτούνται αρχικές επενδύσεις για την υλοποίηση των μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης. Οι επενδύσεις αυτές πρέπει να δικαιολογηθούν μέσω της μείωσης των λειτουργικών εξόδων, που προκύπτουν από τη μείωση του κόστους ενέργειας. Οι βελτιώσεις των ενεργειακών

συστημάτων έχουν πάντοτε μια καθυστερημένη απόδοση, επειδή τα έξοδα γίνονται στην αρχή της επένδυσης και τα οφέλη προκύπτουν αργότερα. Για να είναι ένα έργο οικονομικά αξιόπιστο θα πρέπει να εξασφαλίζει το βέλτιστο όφελος με το μικρότερο επενδυτικό κίνδυνο. Η διαδικασία αυτή αφορά τα ενεργειακά έργα με μέτριο κόστος επένδυσης και πολύ περισσότερο εκείνα με υψηλό κόστος επένδυσης. Τα οικονομικά κριτήρια αποτελούν τα συνήθη κριτήρια για την οριοθέτηση του έργου της επιθεώρησης και την αξιολόγηση των επιμέρους επεμβάσεων και περιλαμβάνουν:

- Ύψος απαιτούμενων κεφαλαίων για την κάλυψη των δαπανών υλοποίησης του μέτρου.
- Οικονομική απόδοση της επένδυσης. Αξιολογείται το ετήσιο όφελος ως προς τη δαπάνη υλοποίησης του μέτρου.
- Ύψος χρηματοδότησης από τρίτους. Αξιολογείται η δυνατότητα τυχόν χρηματικής υποστήριξης η οποία διατίθεται μέσω αντίστοιχων προγραμμάτων.

Εξετάζοντας ορισμένες βασικές οικονομικές έννοιες που αφορούν την οικονομική αξιολόγηση των επεμβάσεων έχουμε:

- Ως μέτρο της οικονομικής απόδοσης συνήθως λαμβάνεται ο **χρόνος απόσβεσης (ΧΑ)** ή χρόνος αποπληρωμής της επένδυσης. Ο χρόνος απόσβεσης αποτελεί τον απλούστερο δείκτη για μια πρώτη ένδειξη οικονομικής βιωσιμότητας μιας επένδυσης. Βοηθά τον υποψήφιο επενδυτή στην εκτίμηση του οικονομικού κινδύνου μιας επένδυσης. Ορίζεται σαν ο λόγος της αρχικής δαπάνης σε Ευρώ δια το ετήσιο όφελος σε Ευρώ/έτος.
- Στα πιο σύνθετα μέτρα της οικονομικής απόδοσης συμπεριλαμβάνεται αυτό της **καθαρής παρούσας αξίας ή ΚΠΑ** μιας επένδυσης η οποία είναι το συνολικό καθαρό όφελος της επένδυσης, που προκύπτει ως διαφορά μεταξύ του λειτουργικού οφέλους και του συνόλου των δαπανών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της.
- Επίσης, χρησιμοποιείται και ο **εσωτερικός συντελεστής απόδοσης ή ΕΣΑ** ο οποίος είναι το επιτόκιο για το οποίο τα συνολικά έσοδα από την επένδυση είναι ίσα με το αρχικό της κόστος.

Πολλά ενεργειακά έργα έχουν κύκλο ζωής μεγαλύτερο από 5 έτη και απαιτούν σημαντικά επενδυτικά κεφάλαια. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να συνυπολογιστεί η διαχρονική μείωση της αξίας του χρήματος. Διαχρονική μείωση έχουμε γιατί τα χρήματα της επένδυσης που αποδίδονται σήμερα, αξίζουν περισσότερα από τα ίδια χρήματα που θα αποδοθούν μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα, αφού τα χρήματα που αποδίδονται σήμερα μπορούσαν να επενδυθούν με καλύτερη απόδοση μέχρι τη στιγμή που θα αποδοθεί το άλλο ίσης αξίας ποσό. Η διαχρονική μείωση της αξίας του χρήματος εκφράζεται με το **συντελεστή προεξόφλησης ΣΠ** του μελλοντικού κόστους και οφέλους, που υπολογίζεται από

την σχέση: $\Sigma \Pi = 1/(1+r)^n$ όπου r = επιτόκιο προεξόφλησης = αριθμός έτους από αρχική επένδυση

Στο στάδιο αυτό εξετάζεται επίσης η πιθανότητα χρηματοδοτικής ενίσχυσης από ευρωπαϊκά προγράμματα, καθώς και η χρήση σύγχρονων χρηματοδοτικών μηχανισμών, όπως είναι η χρηματοδότηση από τρίτους κυρίως μέσω εταιρειών παροχής ενεργειακών υπηρεσιών.

Στην εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της Ενεργειακής Διαχείρισης, ο ενεργειακός επιθεωρητής πρέπει να υπολογίσει τον χρόνο αποπληρωμής, την παρούσα αξία ή τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης. Οι περισσότεροι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν χρησιμοποιώντας απλές προσεγγίσεις για τον χρόνο αποπληρωμής διαιρώντας το αρχικό κόστος της επένδυσης με το κόστος της εκτιμώμενης ετήσιας ενεργειακής εξοικονόμησης. Έτσι προκύπτει ο χρόνος αποπληρωμής σε έτη. Ωστόσο, αν υπάρχουν εκτιμώμενες παρεκκλίσεις μεταξύ των τάσεων του ενεργειακού κόστους και του βαθμού απόδοσης ή αν το κόστος επένδυσης πρόκειται να υπολογιστεί σε διαφορετικά στάδια με διαφορετική ενεργειακή εξοικονόμηση σε διαφορετικές περιόδους, η ομάδα επιθεώρησης θα πρέπει προβεί σε εκτίμηση κόστους κύκλου ζωής που θα μπορεί να αποδώσει καλύτερα την οικονομική αποδοτικότητα της Ενεργειακής Διαχείρισης.

1.4.6.3. Κανονικοποίηση των δεδομένων

Στους λογαριασμούς κατανάλωσης ρεύματος, οι ημερομηνίες μέτρησης μπορεί να μην συμπίπτουν την ίδια μέρα για κάθε μήνα. Για μια πιο ακριβή σύγκριση, ιδίως όταν μετρώνται διαφορετικά είδη καυσίμων σε διαφορετικές ημερομηνίες, αυτά τα δεδομένα πρέπει να κανονικοποιηθούν κατάλληλα σε κοινές ημερομηνίες.

1.4.6.4. Διατήρηση Θερμικής και οπτικής άνεσης

Οι ενεργειακές επιθεωρήσεις σκοπεύουν στην βελτίωση της αποδοτικότητας αλλά όχι εις βάρος της ποιότητας και της εργονομίας. Η επεμβάσεις Ενεργειακής Διαχείρισης δεν θα πρέπει να υποβιβάζουν την ποιότητα κάτω από τα αποδεκτά standards. Υποβιβασμός των επιπέδων άνεσης μπορεί επί παραδείγματι να είναι η ρύθμιση σε υψηλή θερμοκρασία ψύξης ή χαμηλότερος αριθμός αλλαγών αέρα, σε σχέση με τις συνιστώμενες τιμές, υπερβολικός θόρυβος από τον εξοπλισμό/ συστήματα που προκαλεί δυσφορία, κτλ. Στο παρελθόν μπορούσε να επιτευχθεί εξοικονόμηση από τον περιορισμό του νωπού αέρα που παρείχε ένα κλιματιστικό στον χώρο. Σύμφωνα με τις νέες αντιλήψεις για την καλύτερη ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων, η εξασφάλιση «επαρκούς παροχής νωπού αέρα» θα πρέπει να αποτελέσει πρώτη σκέψη όταν μελετάται η μείωση της παροχής του.

1.4.6.5. Υφιστάμενο πρόγραμμα συντήρησης και εργασιών ανακαίνισης

Όταν καθοριστούν οι επεμβάσεις Ενεργειακής Διαχείρισης (ΕΔ), είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη το υφιστάμενο πρόγραμμα συντήρησης και οι εργασίες ανακαίνισης. Συνεπώς, όταν σχεδιάζεται η υλοποίηση του προγράμματος ΕΔ, το υφιστάμενο πρόγραμμα θα πρέπει να συμπεριλάβει κάποιες από τις επεμβάσεις της ΕΔ.

1.4.7. Διαμόρφωση προτάσεων και τελικά συμπεράσματα

Στο στάδιο αυτό παρουσιάζονται οι τελικές προτάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή προς τη διαχείριση της επιχειρησιακής μονάδας, η οποία είναι αρμόδια να λάβει τις αποφάσεις. Μετά και την οικονομική αξιολόγηση των δράσεων ενεργειακής βελτίωσης επιλέγονται αυτές που συμφέρουν περισσότερο. Είναι προφανές ότι αυτό δε συνεπάγεται υποχρεωτικά ότι πρόκειται για τα μέτρα εκείνα που κοστίζουν λιγότερο. Ενδέχεται μια επένδυση να είναι πολύ υψηλού κόστους αλλά τα οφέλη εξοικονόμησης ενέργειας να είναι τέτοια που να την καθιστούν ιδιαίτερα συμφέρουσα. Επίσης σχολιάζονται τα αποτελέσματα της όλης διαδικασίας, εξηγείται όχι μόνο η χρησιμότητα αλλά και η αναγκαιότητά της και εντοπίζονται και διαπιστώνονται οι προοπτικές τις οποίες έχει η επιχειρησιακή μονάδα στον ενεργειακό τομέα και των οποίων η άμεση εφαρμογή είτε συναντά αντικειμενικές δυσκολίες είτε δεν είναι απαραίτητη. Δε θα πρέπει να παραλείψουμε ότι οι ενεργειακές επιθεωρήσεις σκοπεύουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας αλλά όχι εις βάρος της ποιότητας και της εργονομίας. Οι επεμβάσεις ενεργειακής διαχείρισης δε θα πρέπει να υποβιβάζουν την ποιότητα κάτω από τα αποδεκτά επίπεδα. Υποβιβασμός των επιπέδων άνεσης μπορεί επί παραδείγματι να είναι η ρύθμιση σε υψηλή θερμοκρασία ψύξης ή χαμηλότερος αριθμός αλλαγών αέρα, σε σχέση με τις συνιστώμενες τιμές, υπερβολικός θόρυβος από τον εξοπλισμό και τα συστήματα που προκαλεί δυσφορία.

1.5. Χρησιμότητα της ενεργειακής επιθεώρησης

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι μία σημαντική δράση με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, που έχει εφαρμογή τόσο στη βιομηχανία όσο και στον κτιριακό τομέα και αφορά όλες τις ενεργειακές τεχνολογίες (ΚΑΠΕ).

Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια αλλά και η υποκατάσταση συμβατικών πηγών ενέργειας με ανανεώσιμες πηγές συνεπάγεται:

1. Μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.
2. Οικονομικό όφελος για τους χρήστες των κτιρίων.
3. Μείωση της κατανάλωσης συμβατών καυσίμων τα οποία αποτελούν εξαντλήσιμους και εισαγόμενους φυσικούς πόρους.

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια είναι η διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης σ' αυτά, δηλαδή η ενεργειακή διάγνωση ή ο ενεργειακός έλεγχός τους, που θα μας παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για την πιθανή ενεργειακή σπατάλη τους.

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή μιας συστηματικής διαδικασίας καταγραφής και εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν, καθώς και των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτήριο ή κτιριακό συγκρότημα, με την υπόδειξη προτάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων. Τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης και τα διάφορα ενεργειακά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναγράφονται στο ειδικό έντυπο, το δελτίο ενεργειακής ταυτότητας του κτιρίου.

ΣΚΟΠΟΣ

- Ο καθορισμός και η διαμόρφωση όρων και προϋποθέσεων ώστε να επιτυγχάνεται η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Η εκτίμηση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, κλιματισμός, φωτισμός, ΖΝΧ (ζεστό νερό χρήσης) και συνολικά).
- Η μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για τα παραπάνω με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων.
- Η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.
- Η έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.
- Η σύνταξη υποδείξεων προς τον ιδιοκτήτη/χρήστη για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.
- Η απόκτηση μιας ολοκληρωμένης και ακριβούς εικόνας για την ενεργειακή κατάσταση ενός κτιρίου, τις δυνατότητες και τα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας.
- Ο έλεγχος της απόδοσης μέτρων και δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόστηκαν.
- Η προώθηση της ενεργειακής συνείδησης.

ΣΗΜΑΣΙΑ

- Η παροχή αξιόπιστων στοιχείων για κάθε μορφή καταναλισκόμενης ενέργειας σε ένα κτίριο.
- Εργαλείο ελέγχου εκπλήρωσης ενεργειακών στόχων και επαλήθευσης δεδηλωμένων σχεδίων ενεργειακής συμπεριφοράς μιας κατασκευής.

- Καθοδήγηση στο σωστό εντοπισμό και ιεράρχηση στόχων και επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.
- Συμβολή στον ακριβή προσδιορισμό κριτηρίων αξιολόγησης, οικονομικής ανάλυσης και σχεδιασμού προγράμματος ενεργειακής διαχείρισης.
- Παροχή λεπτομερών ενεργειακών στοιχείων για όλες τις κατηγορίες χρήσης κτιρίων σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

ΟΦΕΛΗ

Οικονομικά οφέλη, τα οποία συμβάλλουν στη μείωση των λειτουργικών εξόδων ή στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης. Αυτά πρέπει να αξιολογηθούν με βάση το κόστος της εφαρμογής των μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας.

Λειτουργικά οφέλη, τα οποία βοηθούν τη διαχείριση μιας βιομηχανικής μονάδας ή ενός κτιρίου να βελτιώσει τα επίπεδα άνεσης, ασφάλειας και αποδοτικότητας των εργαζομένων της (ή των ενοίκων του κτιρίου) ή, διαφορετικά, να βελτιώσει τη γενικότερη λειτουργία της.

Περιβαλλοντικά οφέλη, που αφορούν κυρίως τη μείωση των εκπομπών του CO₂ ή/και άλλων ρύπων (αέρια θερμοκηπίου), τη μείωση των ενεργειακών αναγκών σε εθνικό επίπεδο και τη διατήρηση των φυσικών πόρων.

Το καθένα από τα παραπάνω οφέλη αναμένεται να εκπληρωθεί σταδιακά και να έχει αθροιστική επίπτωση. Τα κύρια οφέλη μπορεί να γίνουν άμεσα αισθητά, προερχόμενα από μέτρα μηδενικού κόστους, ή μετά από μία εύλογη περίοδο, απαιτούμενη για την αποπληρωμή των όποιων επενδύσεων. Κάποια άλλα οφέλη μπορεί να γίνουν αισθητά αρκετά αργότερα, μετά από την υλοποίηση κάποιων μακροπρόθεσμων μέτρων της ενεργειακής επιθεώρησης.

ΣΤΟΧΟΙ

- Η απόκτηση επαρκούς γνώσης γύρω από το προφίλ της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου ή μιας βιομηχανικής μονάδας.
- Ο προσδιορισμός και η αξιολόγηση των οικονομικά αποδοτικών δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας στην εν λόγω μονάδα.
- Ο προσδιορισμός και η ιεράρχηση των απαιτούμενων επεμβάσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της μονάδας.
- Ο έλεγχος της συμμόρφωσης της ενεργειακής απόδοσης των επιμέρους εγκαταστάσεων και μονάδων με βάση προκαθορισμένα κριτήρια.

- Ο προσδιορισμός του μοντέλου της κατανάλωσης ενέργειας σε μια συγκεκριμένη μονάδα σαν συνάρτηση ενός δείκτη παραγωγικής δραστηριότητας.
- Ο έλεγχος των αποτελεσμάτων μίας επένδυσης ή ενός προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας.
- Η εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO₂.
- Η βελτίωση εσωτερικής ποιότητας κτιρίων.
- Η αύξηση χρόνου ζωής εξοπλισμού και συστημάτων.
- Το μακροπρόθεσμο οικονομικό όφελος.
- Ποσοτική και ποιοτική βελτίωση χρήσης της ενέργειας για τη βέλτιστη λειτουργία των κτιρίων και την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού και ζεστού νερού χρήσης καθώς και την εξασφάλιση άνετων συνθηκών διαβίωσης.

Όλα αυτά σημαίνουν εξοικονόμηση χρημάτων και βελτίωση της παραγωγικότητας. Έτσι, οι ενεργειακές επιθεωρήσεις είναι αποφασιστικής σημασίας για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και για την εξασφάλιση των στόχων της Ενεργειακής Διαχείρισης.

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Πολλές Ευρωπαϊκές χώρες έχουν ήδη εφαρμόσει εδώ και χρόνια, διάφορα νομικά και οικονομικά εργαλεία που εξυπηρετούν την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, από στενά νομικά πλαίσια και έλεγχο, μέχρι συστήματα επιδότησης, φοροαπαλλαγής κλπ. Τα μέτρα αυτά έχουν ήδη αποφέρει κέρδη στις χώρες αυτές, με αποτέλεσμα τα νέα κτίρια να εξοικονομούν ενέργεια έως και 60% παραπάνω από τα κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του '70 και έως και 28% σε σχέση με τα κτίρια που κατασκευάστηκαν το 1985. Παρ' όλα αυτά, περαιτέρω μέτρα κρίθηκαν αναγκαία για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και την αποκατάσταση της ποιότητας του περιβάλλοντος του πλανήτη.

2.1. Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων

Με σκοπό και στόχο την εφαρμογή του ενεργειακού και βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ε.Ε εξέδωσαν στις 16 Δεκεμβρίου του 2002 την οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων με την οποία έπρεπε τα κράτη μέλη να συμμορφωθούν μέχρι τον Ιανουάριο του 2006. Η συγκεκριμένη οδηγία ουσιαστικά αποτελεί μια δέσμη μέτρων που αποσκοπούν στην ορθολογική χρήση ορυκτών καυσίμων, τα οποία περιλαμβάνουν προϊόντα πετρελαίου, φυσικό αέριο και στερεά καύσιμα. Κύρια επιδίωξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η δυνατότητα να επηρεάζει την παγκόσμια αγορά ενέργειας και κατά συνέπεια την μεσο-μακροπρόθεσμη ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού των κρατών μελών. Στόχος της οδηγίας 2002/91/ΕΚ είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων εντός της Κοινότητας λαμβάνοντας υπόψη εξωτερικές κλιματολογικές και τοπικές συνθήκες, κλιματικές απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων, θερμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού, αερισμό, συστήματα σκίασης και ηλιακής προστασίας καθώς και οικονομικά κριτήρια που εξαρτώνται από την σχέση κόστους οφέλους.

Η Οδηγία 2002/91/ΕΚ (EPBD, 2003) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων ("Energy Performance of Buildings Directive", EPBD) υιοθετήθηκε έπειτα από έντονες συζητήσεις και με την πλειοψηφική υποστήριξη των κρατών μελών και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τέθηκε σε ισχύ την 4η Ιανουαρίου του 2003. Θεωρείται ένα σημαντικότερο εργαλείο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας, που σχεδιάστηκε για να απαντήσει στις δεσμεύσεις του Κιότο και στα ζητήματα που τέθηκαν στην Πράσινη Βίβλο για την Ευρωπαϊκή στρατηγική ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού. Το πρόσφατο Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (EC Action Plan for Energy Efficiency) αναγνωρίζει την ενεργειακή απόδοση του κτιριακού τομέα ως ένα

ζήτημα προέχουσας σημασίας. Προβλέπει για την Οδηγία έναν σημαντικότερο ρόλο στην πραγματοποίηση εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια, που υπολογίζεται στα 28%, και που μπορεί με τη σειρά της να μειώσει την συνολική ενεργειακή κατανάλωση στην Ευρώπη κατά 11%.

2.1.1. Βασικά στοιχεία

Η οδηγία περιλαμβάνει 4 βασικά στοιχεία:

- Κοινή μεθοδολογία για τον υπολογισμό της ολοκληρωμένης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Η κοινή μεθοδολογία υπολογισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει όλους τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ενεργειακή απόδοση και όχι πλέον μόνον την ποιότητα της μόνωσης του κτιρίου. Στην εν λόγω ολοκληρωμένη προσέγγιση θα πρέπει να συνυπολογίζονται παράγοντες όπως οι εγκαταστάσεις θέρμανσης και ψύξης, οι εγκαταστάσεις φωτισμού, η θέση και ο προσανατολισμός του κτιρίου, η ανάκτηση θερμότητας κλπ.
- Ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης για νέα κτίρια καθώς και υφιστάμενα (>1000m²) όταν αυτά υποβάλλονται σε μεγάλης κλίμακας ανακαίνιση (>25%). Τα ελάχιστα πρότυπα για τα κτίρια υπολογίζονται βάσει της μεθοδολογίας που περιγράφεται ανωτέρω. Τα κράτη μέλη οφείλουν να θεσπίσουν ελάχιστα πρότυπα.
- Συστήματα πιστοποίησης για νέα και υφιστάμενα κτίρια και, σε δημόσια κτίρια, τοιχοκόλληση των πιστοποιητικών και άλλων σχετικών πληροφοριών. Τα πιστοποιητικά δεν πρέπει να είναι παλαιότερα των 5 ετών.
- Επιθεώρηση των λεβήτων και των κεντρικών εγκαταστάσεων κλιματισμού στα κτίρια σε τακτά χρονικά διαστήματα και, επιπλέον, αξιολόγηση της εγκατάστασης θέρμανσης όταν οι λέβητες είναι παλαιότεροι των 15 ετών.
 - Ετήσια για 20-100kW.
 - Κάθε διετία >100kW.
 - Κάθε τετραετία για λέβητες φυσικού αερίου.
 - Γενική επιθεώρηση εγκατάστασης και συστάσεις για μετατροπές ή αντικατάσταση σε λέβητες άνω των 15 ετών.
- Επιθεώρηση συστημάτων κλιματισμού (ετήσια για ισχύ>12kW).

2.1.2. Πεδίο εφαρμογής και εξαιρέσεις

Η οδηγία αφορά τον τομέα της κατοικίας και τον τριτογενή τομέα (γραφεία, δημόσια κτίρια κλπ.) και σχετίζεται με όλες τις πλευρές της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ώστε το αποτέλεσμα που θα βγει να είναι πραγματικά ολοκληρωμένο και σφαιρικό. Ωστόσο, ορισμένα κτίρια εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής των διατάξεων σχετικά με την πιστοποίηση, παραδείγματος χάρη τα ιστορικά κτίρια, ορισμένα βιομηχανικά κτίρια κλπ. Δεν προβλέπει μέτρα σχετικά με το μη μόνιμα εγκατεστημένο εξοπλισμό, όπως είναι οι οικιακές συσκευές. Μέτρα όπως η επισήμανση και η υποχρεωτική ελάχιστη απόδοση έχουν ήδη

εφαρμοσθεί ή προβλέπονται στο σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση. Εξετάζοντας αναλυτικότερα την οδηγία, αυτή έχει **υποχρεωτική εφαρμογή**:

- Στην ανέγερση νέων κτιρίων κατοικίας, προσωρινής διαμονής, συνάθροισης κοινού, εκπαίδευσης, υγείας και κοινωνικής πρόνοιας, σωφρονισμού, εμπορίου, γραφείων, βιοτεχνιών και βιομηχανιών.
- Στην επέκταση κτιρίων.
- Στην ανακαίνιση υφιστάμενων κτιρίων, αποκατάσταση όψεων, αλλαγή χρήσης και αναβάθμιση εγκαταστάσεων.
- Στην εφαρμογή επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης υφιστάμενων κτιρίων.

Εξαιρούνται της υποχρεωτικής εφαρμογής τα ακόλουθα είδη κτιρίων:

- Ανοιχτά κτίρια, δηλαδή κτίρια αποτελούμενα κατά μεγάλο ποσοστό από ημιυπαίθριους χώρους και κτίρια στα οποία δεν προβλέπεται μόνιμη ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση θέρμανσης ή ψύξης (θερινές εξοχικές κατοικίες, αποθήκες, κτίρια στάθμευσης, αγροτικοί οικισμοί).
- Θρησκευτικά κτίρια.
- Κτίρια χαρακτηρισμένα ως διατηρητέα για τα οποία η εφαρμογή της οδηγίας θα επέφερε αλλοίωση της φυσιογνωμίας τους.
- Νέες μικρές κατοικίες με ωφέλιμη επιφάνεια μικρότερη των 50 m².
- Προσθήκες σε υφιστάμενα κτίρια με εμβαδόν προσθήκης μικρότερο των 30 m².
- Κτίρια βιοτεχνιών ή βιομηχανιών που θερμαίνονται ή ψύχονται αποκλειστικά μέσω δικτύων των παραγωγικών τους διαδικασιών.
- Κτίρια εξειδικευμένης χρήσης τα οποία υπόκεινται σε ειδικές προδιαγραφές που επιβάλλονται από ειδική νομοθεσία, όπως χειρουργεία, χώροι μνημείων, νοσοκομεία και ειδικοί χώροι συνάθροισης.

2.1.3. Απαιτήσεις οδηγίας από τα κράτη-μέλη

Η Οδηγία στοχεύει στην προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια, θεσπίζοντας **απαιτήσεις** από τα κράτη τις Ε.Ε., που αφορούν:

- Ανάπτυξη ολοκληρωμένης μεθοδολογίας για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Η μέθοδος αυτή πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ακόλουθους παράγοντες:

- Τα θερμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (κέλυφος, εσωτερικούς χώρους κλπ.) τα οποία μπορούν να συμπεριλαμβάνουν και την αεροστεγανότητα.
- Την εγκατάσταση θέρμανσης και τροφοδοσίας ζεστού νερού χρήσης, συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών των μονώσεων.
- Την εγκατάσταση κλιματισμού.

- Τον αερισμό.
- Την ενσωματωμένη εγκατάσταση φωτισμού (κυρίως στον τομέα που δεν αφορά την κατοικία).
- Τη θέση και προσανατολισμό των κτιρίων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα και την ηλιακή προστασία

Στον υπολογισμό αυτό θα πρέπει να συνεκτιμάται, κατά περίπτωση, η θετική επίδραση τεσσάρων παραγόντων:

- Ενεργών ηλιακών συστημάτων, άλλων συστημάτων θέρμανσης και ηλεκτρικών συστημάτων βασιζόμενων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
 - Ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης με συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΤΠΗΘ).
 - Συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου.
 - Συστημάτων φωτισμού.
- Εφαρμογή ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση νέων κτιρίων.

Ειδικά για τα νέα κτίρια συνολικής ωφέλιμης επιφάνειας άνω των 1000 m², μελετάται η σκοπιμότητα εγκατάστασης εναλλακτικών συστημάτων, όπως είναι τα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές, οι αντλίες θερμότητας, τα συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και τα συστήματα θέρμανσης ή ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου.
 - Εφαρμογή ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση μεγάλων υφισταμένων κτιρίων (άνω των 1000 m²), στα οποία γίνεται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας (άνω του 25%).
 - Τακτική επιθεώρηση λεβήτων.
 - Ετήσια σε λέβητες ονομαστικής ισχύος 20100 kW.
 - Ανά διετία σε λέβητες ονομαστικής ισχύος άνω των 100 kW.
 - Οι λέβητες φυσικού αερίου μπορούν να επιθεωρούνται ανά τετραετία.
 - Γενική επιθεώρηση της εγκατάστασης και συστάσεις για μετατροπές σε λέβητες παλαιότητας μεγαλύτερης των 15 ετών.
 - Τακτική επιθεώρηση συστημάτων κλιματισμού.
 - Ετήσια σε συστήματα ονομαστικής ισχύος άνω των 12 kW.
 - Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίων.

Την σύσταση ανεξάρτητων και διαπιστευμένων εμπειρογνομόνων για την ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων, για τη σύνταξη συνοδευτικών συστάσεων και την επιθεώρηση λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού.

Οι **υποχρεώσεις** που απορρέουν από την Κοινοτική Οδηγία 2002/91/ΕΚ αφορούν τόσο την φάση του σχεδιασμού, (βλ. σχήμα 2.1), όσο και την φάση λειτουργίας του κτιρίου, (βλ. σχήμα 2.2). Τα επιμέρους άρθρα και οι υποχρεώσεις που απορρέουν από την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας δίνονται στο σχήμα 2.4. Μια εικόνα του ενεργειακού πιστοποιητικού που προβλέπεται καθώς και ενδεικτικός τρόπος ανάρτησης του στην είσοδο των κτιρίων δίνεται στο σχήμα 2.3.

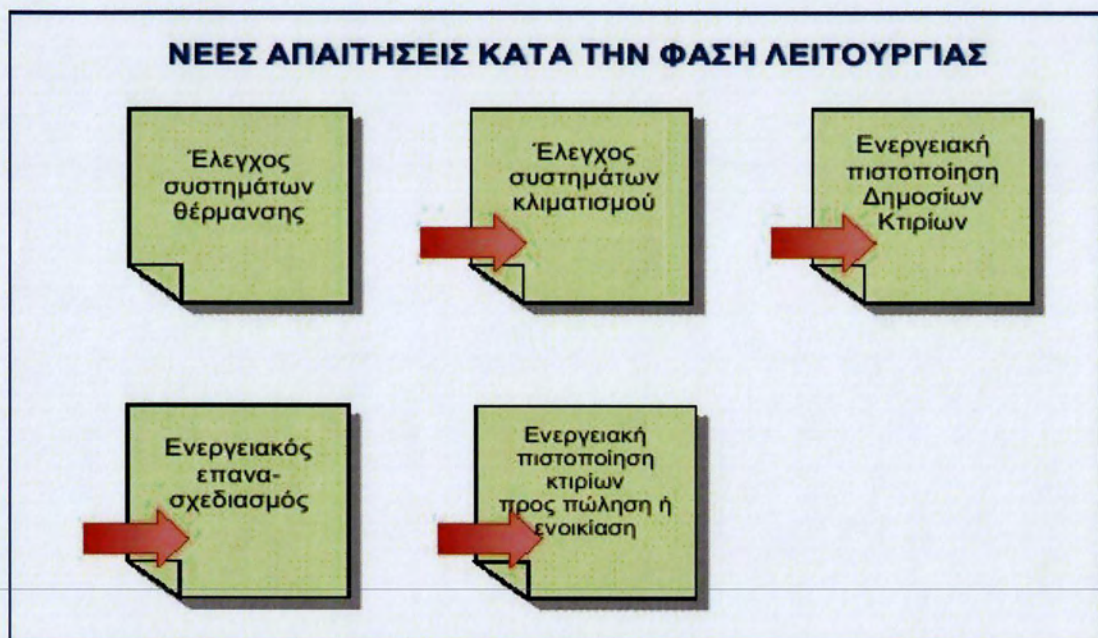
Στα πλαίσια της υποστήριξης της εφαρμογής της νέας Ευρωπαϊκής Οδηγίας, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τυποποίησης, CEN, ανέπτυξε ένα δίκτυο τεχνικών πρότυπων που αφορούν κανονιστικές διατάξεις για τα επιμέρους ενεργειακά υποσυστήματα των κτιρίων. Το σύστημα των υποστηρικτικών ευρωπαϊκών προτύπων εμφανίζεται στο σχήμα 2.5.

Τα νέα αυτά πρότυπα είναι διαθέσιμα προς εφαρμογή. Αρκετές ευρωπαϊκές χώρες έχουν προχωρήσει στην άμεση υιοθέτησή τους, πολλές όμως εκφράζουν σκεπτικισμό για ορισμένα από τα πρότυπα καθώς θεωρείται ότι πιθανόν να ωθήσουν σε αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης και σε άκριτη χρήση του κλιματισμού στα κτίρια. Η χώρα μας δυστυχώς δεν έλαβε μέρος στην προετοιμασία των νέων προτύπων, ούτε έχει εκφράσει κάποιες επιφυλάξεις για κάποια πρότυπα παρότι ήδη έχουν εκφραστεί συγκεκριμένες αντιρρήσεις από έλληνες επιστήμονες και τεχνικούς.

Μέσα από τις γενικές αυτές αρχές και τους στόχους της, η Οδηγία αναμένεται να επηρεάσει και να ευαισθητοποιήσει την κοινή γνώμη ως προς την ενεργειακή χρήση στα κτίρια και να οδηγήσει σε σημαντική αύξηση των επενδύσεων σε ενεργειακά αποδοτικές εφαρμογές στα κτίρια. Η Οδηγία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων αποτελεί το όχημα για την αναβάθμιση της ποιότητας του κτιριακού τομέα της Ευρώπης, τόσο ως προς το κέλυφος και τις εγκαταστάσεις των κτιρίων όσο και ως προς την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος.



Σχήμα 2.1: Απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2002/91/ΕΚ, κατά την φάση του σχεδιασμού.



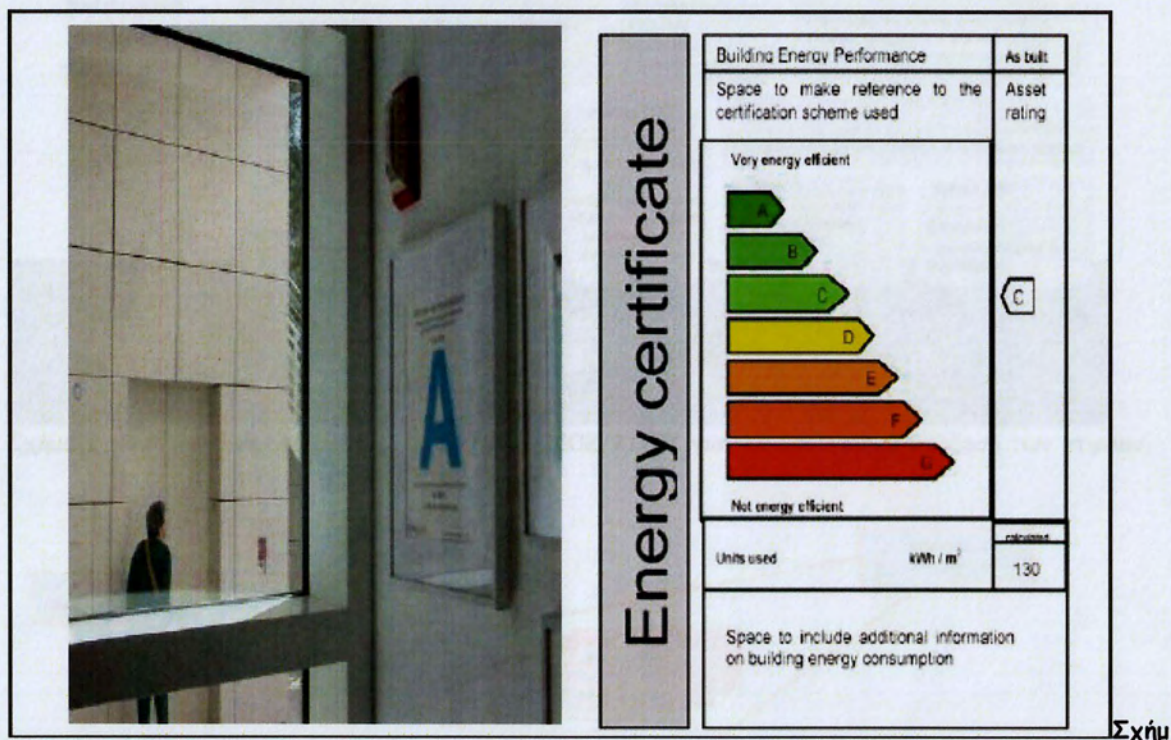
Σχήμα

2.2: Απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2002/91/ΕΚ, κατά την φάση του λειτουργίας του κτιρίου.

Η 4^η Ιανουαρίου 2006 ήταν η επίσημη ημερομηνία μεταφοράς της Οδηγίας στην εθνική νομοθεσία για τα 25 κράτη μέλη. Οι περισσότερες χώρες έχουν προχωρήσει όχι μόνο με τη μεταφορά της Οδηγίας σε κρατική νομοθεσία, αλλά και με την αξιολόγηση των κτιρίων καθαυτή. Δυστυχώς στην Ελλάδα, μέχρι πρότινος δεν είχε προχωρήσει η παρασκευή νόμου, με αποτέλεσμα η χώρα να έχει καταδικαστεί από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο.

Είναι φανερό ότι εκτός από τη νέα νομοθεσία με την οποία θα πρέπει να καθορίζονται μεθοδολογίες υπολογισμού, συστήματα αξιολόγησης και επιθεώρησης κλπ. όπως ορίζει η Ευρωπαϊκή Οδηγία, είναι αναγκαίο να επανεξεταστούν, να επικαιροποιηθούν και να εναρμονιστούν με τα ευρωπαϊκά

πρότυπα όλοι οι εφαρμοζόμενοι στην Ελλάδα κανονισμοί (ΓΟΚ, Κανονισμός Θερμομόνωσης, κ.α.) καθώς και οι Τεχνικές Προδιαγραφές για την κατασκευή των κτιρίων, να συμπληρωθούν με επιπλέον απαιτήσεις για την εφαρμογή παθητικών, υβριδικών και ανανεώσιμων ενεργειακών συστημάτων, να θεσμοθετηθούν άμεσα και έμμεσα οικονομικά κίνητρα για την ενεργειακή βελτίωση των υφισταμένων κτιρίων και να δημιουργηθεί ένα αποτελεσματικό και αξιόπιστο σύστημα ελέγχου της αγοράς και πιστοποίησης των ενεργειακών επιδόσεων των κτιρίων.

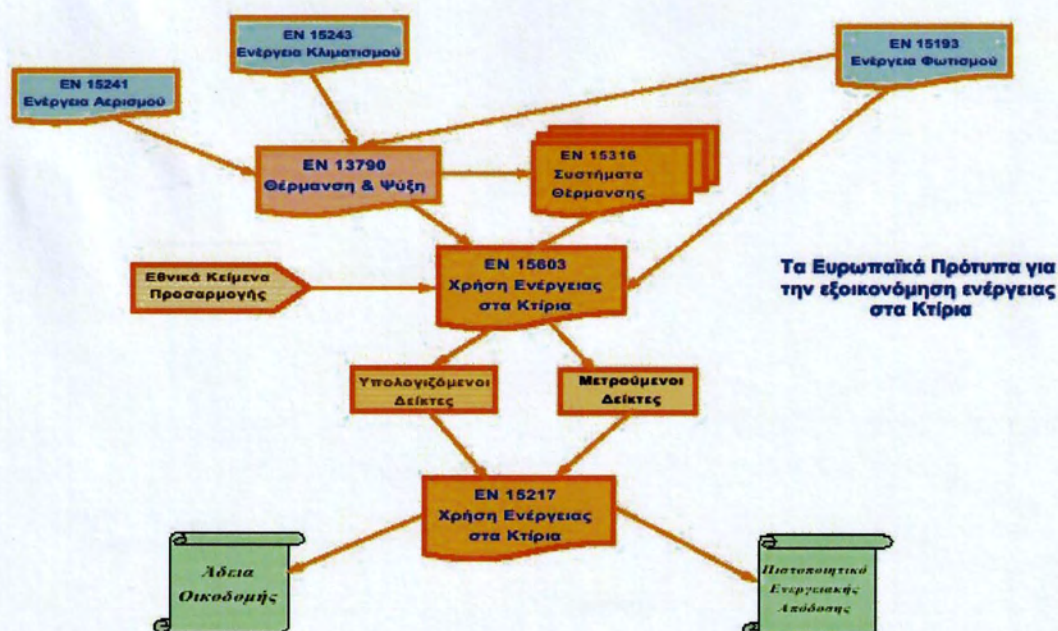


α 2.3: Το ενεργειακό Πιστοποιητικό που προβλέπει η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ.

Σχήμ



Σχήμα 2.4: Η δομή και τα άρθρα της Οδηγίας 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.



Σχήμα 2.5: Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για την εξοικονόμηση ενέργειας στα Κτίρια.

2.1.4. Στόχοι της οδηγίας

- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, δηλαδή μείωση της ποσότητας ενέργειας που καταναλώνεται για θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, φωτισμό και παροχή ζεστού νερού χρήσης ενός κτιρίου. Η ποσότητα αυτή εκφράζεται με

έναν ή με περισσότερους δείκτες, οι οποίοι υπολογίζονται λαμβάνοντας υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, τους κλιματικούς παράγοντες και τις συνθήκες στο εσωτερικό του κτιρίου.

- Αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και κυρίως της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση, ψύξη, φυσικό φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης ενός κτιρίου.
- Περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων που συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, προκειμένου να εξασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος.
- Χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, τα οποία δεν απαιτούν μεγάλη ποσότητα ενέργειας για την παραγωγή τους και δεν εκπέμπουν τοξικές ουσίες στον κύκλο ζωής τους.
- Σύγκλιση των κτιριακών προτύπων προς αυτά των κρατών μελών, που έχουν ήδη υψηλότερα επίπεδα απαιτήσεων.
- Ορθολογικότερη χρήση της ενέργειας.
- Μείωση των εκπομπών ρύπων και γενικά των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Παράλληλα με την έκδοση της οδηγίας 2002/91/ΕΚ η Ε.Ε. σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ανέλαβε τη δημιουργία 31 τεχνικών προτύπων για τις ενεργειακές επιδόσεις των κτιρίων για την υποστήριξη της οδηγίας. Κάποια από αυτά έχουν ήδη εγκριθεί, ενώ άλλα βρίσκονται στο στάδιο της μελέτης και αναμένεται να εκδοθούν σύντομα. Η εφαρμογή των προτύπων αυτών αφορά τα κράτη μέλη σε εθνικό επίπεδο.

2.1.5. Συνοπτική περιγραφή της εφαρμογής της οδηγίας σε κάθε χώρα

Στην συνέχεια ακολουθεί μια σύντομη αναφορά σε πρωτοβουλίες, νόμους και διαδικασίες που ακολούθησαν διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες για την εναρμόνιση τους στην Οδηγία 2002/91/ΕΚ (EPBD).

Η Δανία με το πρόγραμμα "Αστική Οικολογία", για παράδειγμα, βασίζεται στην κατασκευή πρότυπων οικολογικά οικισμών που σχεδιάζονται και κατασκευάζονται στις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Το 1999 κατασκευάστηκαν, μετά από αρχιτεκτονικό διαγωνισμό, στεγαστικά προγράμματα (Eco-House), ενώ το αρμόδιο Υπουργείο υιοθέτησε ένα ευρύ πρόγραμμα κινήτρων για το 2001 - 2004 με στόχο την προώθηση των αειφόρων κτιρίων. Παράλληλα, σε συνεργασία με το Υπουργείο Ενέργειας η κυβέρνηση της Δανίας θέσπισε ένα πρόγραμμα οικολογικής βαθμονόμησης για κατασκευαστικά υλικά σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Η Δανία, που ήδη διέθετε αυστηρό Κανονισμό ενεργειακής απόδοσης και υποχρεωτικής ενεργειακής βαθμονόμησης, πιστοποίησης και επιθεώρησης εγκαταστάσεων, εφαρμόζει την οδηγία SAVE από το 2006 μετά από τροποποιήσεις που έγιναν το 2005.

Η **Ισπανία** έχει από το 1999 υιοθετήσει ένα νέο Κανονισμό για την προώθηση των αειφόρων κτιρίων και του αειφόρου πολεοδομικού σχεδιασμού. Ανέπτυξε ένα πρόγραμμα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων και θέσπισε έναν Οδηγό οικολογικής αποδοτικότητας του αστικού χώρου. Συμμετέχει επίσης στη διεθνή πρωτοβουλία «Το στοίχημα των Πράσινων Κτιρίων», που θεσπίστηκε αρχικά από τον Καναδά και αφορά στις επιθεωρήσεις των κτιρίων των μεγάλων αστικών κέντρων.

Η **Γερμανία** έχει πάρει σοβαρά τις δεσμεύσεις της σε σχέση με την επίτευξη των στόχων του Κιότο και από το 1996 θέσπισε όρια κατανάλωσης ενέργειας για τη θέρμανση των κτιρίων, ενώ ανέλαβε πρόσφατα ένα σημαντικό πρόγραμμα για την ανακαίνιση των υφιστάμενων κτιρίων μέσω της χρήσης τεχνικών και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας. Στη βάση των προσπαθειών της βρίσκεται μια πολιτική κινήτρων και επιδοτήσεων για την ενθάρρυνση επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας, με έμφαση στη χρήση ΑΠΕ. Ο νέος Οικοδομικός Κανονισμός της Γερμανίας βασίζεται στη μελέτη και κατασκευή νέων κτιρίων στις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και στη χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων, ενώ εφαρμόζει πλήρως την οδηγία SAVE. Οι πιο πρόσφατες προσπάθειές της αφορούν στην άρση όλων των εμποδίων σχετικά με τη διείσδυση νέων καθαρών τεχνολογιών, ενώ ενσωμάτωσε στη νομοθεσία της όλες τις απαιτήσεις για το σχεδιασμό οικολογικών κτιρίων. Η Γερμανία τροποποίησε (2002 και 2004) τον ισχύοντα, από το 1976, Κανονισμό Θερμομόνωσης κτιρίων, ενεργειακής απόδοσης, συντήρησης εγκαταστάσεων και κατανομής δαπανών θέρμανσης θέτοντας αυστηρότερες απαιτήσεις και για φυσικό φωτισμό, δροσισμό και πιστοποίηση υφιστάμενων κτιρίων ανεξαρτήτως ανακαίνισης. Η πλήρης εφαρμογή της Οδηγίας άρχισε το Σεπτέμβριο του 2005.

Η **Γαλλία** ανανέωσε τη στρατηγική της για τον πολεοδομικό σχεδιασμό εντάσσοντας την αειφόρο διάσταση τόσο σε θέματα κινητικότητας, όσο και ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος και εστιάζεται σε μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας και νερού, καθώς και στην ποιότητα των κατασκευαστικών υλικών. Παράλληλα, υιοθέτησε το 2000, ένα νέο κανονισμό για τη θέρμανση που ισχύει από το 2001, όπου καθορίστηκαν αυστηρές προδιαγραφές κατανάλωσης ενέργειας και προωθείται η χρήση κατάλληλων τεχνικών και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας, ενώ ιδιαίτερη μέριμνα έχει ληφθεί για την εξασφάλιση της υγείας των κατοίκων από τον αμίαντο, το ραδόνιο και άλλες επικίνδυνες ουσίες που προέρχονται από τα κατασκευαστικά υλικά.

Η **Ιρλανδία** έχει αναλάβει ανάλογες προσπάθειες, όπου έχει δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στον πολεοδομικό σχεδιασμό με την επιλογή κατάλληλης τοποθεσίας, τον καθορισμό του ύψους των κτιρίων, της σχέσης δομημένου - ελεύθερου περιβάλλοντος, τη χρήση συλλογικών συστημάτων ενέργειας και συστημάτων εξοικονόμησης, καθώς και την ανανέωση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος.

Η **Ολλανδία** έχει βασίσει την πολιτική της στην εξασφάλιση ασφαλούς υγιούς και αειφόρου κατοικίας για όλους σε ένα υγιεινό περιβάλλον. Έχει μεταξύ άλλων αντιμετωπίσει σοβαρά αστικά ζητήματα υποβάθμισης και τώρα εστιάζεται στην

εξασφάλιση των απαιτήσεων των κατοίκων της για ένα «Πράσινο Περιβάλλον», έμφαση δίνεται στο μικροκλίμα και στην επάρκεια των χώρων πρασίνου. Παράλληλα, μέσω του Προγράμματος «Αειφόρα Κτίρια 2000-2003» επιχειρήσε να σταθεροποιήσει την πολιτική της και να αναπτύξει κατάλληλες τεχνικές και μεθόδους οι οποίες θα χρησιμοποιούνται από όλους σε ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας, νερού, κατασκευαστικών υλικών και σχημάτων οικολογικής βαθμονόμησης. Ιδιαίτερη μέριμνα υπάρχει για το πρόβλημα του αμιάντου, του μόλυβδου, του ραδόνιου, κλπ. Η Ολλανδία έχει μεγάλη εμπειρία στα κτίρια χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας χάριν της εφαρμογής από το 1995 ικανού ενεργειακού κανονισμού και μεθόδου πιστοποίησης έτσι δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερα προβλήματα στην εφαρμογή της νέας Οδηγίας. Ωστόσο, λόγω του υψηλού ποσοστού κτιρίων που ανεγέρθηκαν πριν το 1997 (93%) αποδίδει μεγάλη προσοχή στη διαδικασία βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του υφιστάμενου κτιριακού της αποθέματος θέτοντας υποχρεωτικές αυστηρότερες απαιτήσεις από το 2005.

Η **Αυστρία** έχει από χρόνια στη βάση της αστικής πολιτικής της τα θέματα της αειφορίας και το 2000 αναθεώρησε πλήρως τους ισχύοντες κανονισμούς, ώστε να εντάξει όλες τις αναγκαίες διατάξεις που συμβάλλουν στην ταχύτερη επίτευξη του στόχου αυτού.

Η **Φινλανδία** εστιάζει το ενδιαφέρον της στην ανακαίνιση και αποκατάσταση του κτιριακού αποθέματος και στις αναπλάσεις περιοχών, εφαρμόζοντας μια καθαρά οικολογική προσέγγιση που συναρτάται με ισχυρό πλέγμα κινήτρων. Παράλληλα, προωθεί νέες καθαρές τεχνολογίες και πολλά προγράμματα επίδειξης.

Η **Σουηδία**, που έχει από χρόνια επιλύσει ανάλογα προβλήματα, εστιάζει το ενδιαφέρον της στην ποιότητα του εσωτερικού αέρα και εφαρμόζει πλέον ισχυρή νομοθεσία για τις εκπομπές από κατασκευαστικά υλικά, ενώ μετά από ευρεία καμπάνια ευαισθητοποίησης του κοινού το 1999, έχει απαγορεύσει τη χρήση αμιάντου και άλλων επιβλαβών υλικών. Το πρόγραμμα αειφόρων πόλεων της Σουηδίας ήδη αποτελεί πρότυπο για έναν αριθμό νέων πόλεων ή αναβάθμισης πόλεων στην Κίνα, με τεράστια οφέλη για την οικονομία της Σουηδίας. Η Σουηδία ενσωμάτωσε την οδηγία SAVE το 2006 θέτοντας σε ισχύ την εφαρμογή υποχρεωτικής πιστοποίησης από το 2009, εκτός από τα δημόσια κτίρια και κτίρια κατοικίας, στα οποία η πιστοποίηση έγινε υποχρεωτική μετά την 1^η Οκτωβρίου του 2006 και έως τις 31 Δεκεμβρίου του 2008 αντίστοιχα.

Το **Βέλγιο**, που από το 2000 διαθέτει Ενεργειακό Κανονισμό για τα νέα κτίρια και την ανακαίνιση κτιρίων, ενσωμάτωσε τη νέα Οδηγία τον Αύγουστο του 2006 και εξασφάλισε την πλήρη εφαρμογή της από το 2007 έως το 2009, έτος μετά το οποίο η Πιστοποίηση για νέα και δημόσια κτίρια θα είναι υποχρεωτική, όπως και οι Επιθεωρήσεις των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Η **Ρουμανία**, από το 1997 εφαρμόζει απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, ενώ υιοθέτησε την Οδηγία το 2005. Η νέα υπολογιστική μέθοδος εφαρμόζεται από το τέλος του 2006, ενώ η πιστοποίηση και οι επιθεωρήσεις είναι υποχρεωτικές για

νέα και δημόσια κτίρια από το 2007 και από το 2010 για κτίρια κατοικίας όταν ενοικιάζονται ή πωλούνται.

Η **Βουλγαρία** ενσωμάτωσε την Οδηγία το 2004 και την εφαρμόζει από το 2005, θέτοντας υποχρεωτική την ενεργειακή πιστοποίηση των νέων κτιρίων μετά την έκδοση οικοδομικής άδειας και για όλα τα δημόσια κτίρια, ενώ οι επιθεωρήσεις καυστήρων και συστημάτων κλιματισμού εφαρμόζονται από το 2007.

Η **Εσθονία** ενσωμάτωσε την Οδηγία και έχει πλήρη εφαρμογή από τον Ιανουάριο 2008(υποχρεωτική πιστοποίηση και επιθεώρηση). Στην **Ουγγαρία** η Οδηγία εφαρμόζεται από τον Σεπτέμβριο του 2006, ενώ στη **Νορβηγία** από το 2007. Η Οδηγία έχει ενσωματωθεί, από το 2006 και στην **Πολωνία**, στην οποία η πιστοποίηση των νέων κτιρίων είναι υποχρεωτική από το 2008, και οι επιθεωρήσεις γίνονται από το 2009. Η **Δημοκρατία της Σλοβακίας** ενσωμάτωσε την Οδηγία το 2006 και έχει πλήρη εφαρμογή από το 2007-2008.

Η πρώτη έκθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας στην Ευρώπη, δημοσιεύθηκε το Μάρτιο του 2007. Εκεί αναφέρεται ότι το μεγαλύτερο μέρος των μελών της Ε.Ε. την εφάρμοσε επιτυχώς και μέσα στα χρονικά περιθώρια (2006). Στην εν λόγω έκθεση η Ελλάδα δήλωσε ωστόσο ότι δεν πρόκειται να ενσωματώσει την Οδηγία νωρίτερα από το τέλος του 2007 και ότι σκοπεύει να την θέσει σε πλήρη εφαρμογή το 2009.

Στις 27/7/2007 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στράφηκε δικαστικώς εναντίον της Ελλάδας για μη κοινοποίηση των μέτρων εφαρμογής της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων που εκδόθηκε το 2002, ομοίως επίσης και εναντίον της Εσθονίας και της Πολωνίας για μη κοινοποίηση των αναγκαίων μέτρων εφαρμογής. Με την μη εφαρμογή της οδηγίας, η Ελλάδα, η Εσθονία και η Πολωνία χάνουν την ευκαιρία να εξοικονομήσουν ενέργεια υπό οικονομικώς συμφέροντες όρους.

2.1.6. Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίων σύμφωνα με την οδηγία

Η οδηγία επιβάλλει την έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού για όλα τα νέα και υφιστάμενα κτίρια, εκτός περιορισμένων εξαιρέσεων. Στα μεγάλα κτίρια η ανάρτηση του πιστοποιητικού σε δημόσιο χώρο είναι δεσμευτική. Το πιστοποιητικό αυτό ονομάζεται Δελτίο Ενεργειακής Ταυτότητας Κτιρίου (ΔΕΤΑ), θεωρείται απαραίτητο και αναπόσπαστο στοιχείο της οικοδομικής άδειας κάθε κτιρίου και χωρίς αυτό είναι αδύνατη η ολοκλήρωση οποιασδήποτε δικαιοπραξίας (πώληση, ενοικίαση, μεταβίβαση κλπ.), που αφορά στο κτίριο. Είναι προφανές ότι η υποχρεωτική έκδοση του ΔΕΤΑ αναμένεται να επηρεάσει τις τιμές στην αγορά ακινήτων και να συμβάλλει στην καλλιέργεια ενεργειακής συνείδησης. Το ΔΕΤΑ θα συμπληρώνεται από το Μελετητή Μηχανικό μετά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου και θα υποβάλλεται μαζί με το φάκελο αδειας στην Πολεοδομία. Ένα χρόνο μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής θα γίνεται η ενεργειακή πιστοποίηση του κτιρίου και η οριστική κατάταξή του στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης. Η ενεργειακή πιστοποίηση

Θα γίνεται με την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου από ειδικευμένο επιστήμονα, που θα έχει τον τίτλο του Ενεργειακού Επιθεωρητή. Για τα υφιστάμενα κτίρια θα οριστεί μία περίοδος μερικών ετών για να ελεγχθούν. Συνοψίζοντας, το ΔΕΤΑ, θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Έχει ισχύ 10 ετών.
- Περιλαμβάνει συστάσεις για τη βελτίωση της απόδοσης σε σχέση με το κόστος.
- Τοποθετείται σε ευδιάκριτη θέση σε μεγάλα δημόσια κτίρια.
- Επιτρέπει στους καταναλωτές να αξιολογήσουν την ενεργειακή επιθεώρηση.
- Σε όλες τις περιπτώσεις ενεργειακής επιθεώρησης το ΔΕΤΑ εκδίδεται από κατάλληλο προσωπικό.

2.1.7. Επίδραση της οδηγίας

Μέσα από τις γενικές αυτές αρχές και τους στόχους της Οδηγίας, πρέπει η κάθε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης να επιλέξει τα μέτρα εκείνα που αρμόζουν καλύτερα στις ιδιαιτερότητές της (subsidiary principle). Παρ' όλα αυτά είναι ευνόητο ότι η ανταλλαγή γνώσεων και η συνεργασία μεταξύ κρατών μπορεί σε μεγάλο βαθμό να διευκολύνει την υλοποίηση της Οδηγίας. Όπως είναι φανερό, η Οδηγία είναι ένα εργαλείο που αναφέρεται σε ένα μεγάλο εύρος ειδικοτήτων με διαφορετικά επίπεδα επίδρασης και με διαφορετικά κίνητρα: σχεδιαστές, οργανισμούς στέγασης, αρχιτέκτονες, προμηθευτές οικιακών συσκευών και συστημάτων αερισμού, θέρμανσης, και ψύξης, μηχανολόγους κτιρίων, ιδιοκτήτες, ενοίκους, χρήστες και γενικότερα όλους τους ενεργειακούς καταναλωτές στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Αναμένεται ότι θα επηρεάσει και θα ευαισθητοποιήσει την κοινή γνώμη ως προς την ενεργειακή χρήση στα κτίρια και θα οδηγήσει σε σημαντική αύξηση των επενδύσεων σε ενεργειακά αποδοτικές εφαρμογές στα κτίρια. Αποτελεί πρόκληση για την μετατροπή του κτιριακού τομέα της Ευρώπης σε έναν ενεργειακά πολύ αποδοτικότερο που κάνει χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η 4^η Ιανουαρίου 2006 ήταν η επίσημη ημερομηνία μεταφοράς της Οδηγίας σε εθνική νομοθεσία για τα 25 κράτη μέλη. Για τα δύο νέα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Βουλγαρία και Ρουμανία, η ημερομηνία ήταν η 1^η Ιανουαρίου 2007. Μόνο όσον αφορά τις δύο απαιτήσεις για την επιθεώρηση και την πιστοποίηση των κτιρίων, τα κράτη μέλη είχαν τη δυνατότητα, εφόσον δεν υπήρχαν διαθέσιμοι ειδικευμένοι ή/και διαπιστευμένοι εμπειρογνώμονες, να κάνουν χρήση μιας πρόσθετης περιόδου τριών ετών (μέχρι τον Ιανουάριο του 2009) για την πλήρη εφαρμογή των διατάξεων.

2.2. Ευρωπαϊκή οδηγία 2006/32

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2006/32 αφορά στην ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες (κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του συμβουλίου για τον περιορισμό των εκπομπών του CO₂). Η Οδηγία έχει σαν στόχο την μείωση της τελικής χρήσης ενέργειας στο 9% σε διάστημα 9 ετών από την ισχύ της σχετικής νομοθεσίας.

Για την εφαρμογή της Οδηγίας απαιτείται:

- Θέσπιση σχετικού νομοθετικού πλαισίου για την εξοικονόμηση ενέργειας κατά την τελική χρήση.
- Προώθηση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας μέσω οικονομικών κινήτρων άμεσων ή έμμεσων.
- Σύσταση φορέα ελέγχου εφαρμογής των μέτρων.

Η Οδηγία 2006/32/ΕΚ, για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες, θέτει το πλαίσιο για εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό την επίτευξη του ενδεικτικού εθνικού στόχου εξοικονόμησης ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, ο δημόσιος τομέας θα πρέπει να διαδραματίσει παραδειγματικό ρόλο όσον αφορά τα μέτρα που λαμβάνονται για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στα διάφορα τμήματα και υπηρεσίες του. Καλείται εξάλλου να γνωστοποιεί, τόσο στους απλούς πολίτες αλλά και στις ιδιωτικές εταιρείες, τις δράσεις που έλαβε και την εξοικονόμηση ενέργειας που πέτυχε από την εφαρμογή τους, όπως επίσης και να παρέχει κατάλληλους μηχανισμούς, για ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών, τόσο μεταξύ των κρατικών φορέων, όσο και προς τους πολίτες.

3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (ΚΕΝΑΚ)

3.1. Εναρμόνιση της Ελλάδας με την οδηγία 2002/91/ΕΚ - Τι γινόταν πριν το Νόμο 3661 και τον ΚΕΝΑΚ

Η εισαγωγή στην έννοια της ενεργειακής οικονομίας έγινε πρώτη φορά με τον νόμο - πλαίσιο Ν40/75 "Περί λήψεως μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας". Ανάλογο θέμα δεν υπήρξε ποτέ ξανά στην Ελληνική νομοθεσία και ως εκ τούτου καμία νομοθετική ρύθμιση δεν μπορούσε να την επικαλεστεί. Από τη στιγμή εκείνη και μετά θεσπίστηκε μια σειρά νόμων και κανονισμών στη διάρκεια των ετών που είχε κοινή κατεύθυνση την εξοικονόμηση ενέργειας. Συνοπτικά αξίζει να αναφέρουμε:

- 1975 - Ν.40/75 (Νόμος -Πλαίσιο) περί «Λήψης Μέτρων για την Εξοικονόμηση Ενέργειας».
- 1979 - «Κανονισμός για την Θερμομόνωση των Κτιρίων», (ΚΘΚ).
- 1985 - Άρθρο 26 του Ν.1577/85 «Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός», (ΓΟΚ - 2000).
- 1985 - Άρθρο 6 Ν.1512/85 για «Κίνητρα Εξοικονόμησης Ενέργειας».
- Νόμος 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος.
- 1989 - Υ.Α 3046/304 «Κτιριοδομικός Κανονισμός».
- 1992 - Ν. 2052/92 περί «Μέτρων για την Καταπολέμηση του αστικού νέφους».
- 1993 - Οδηγία 93/76/ΕΟΚ (SAVE) για «Περιορισμό των εκπομπών CO₂ μέσω της βελτίωσης Ενεργειακής Απόδοσης »
- 1995 - Σχεδίου Δράσης "Ενέργεια 2001" του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- 1995 - Κανονισμού Κατανομής Δαπανών Θέρμανσης
- 1998 - Εναρμόνιση Κοινοτικής Οδηγίας SAVE (21475/4707 ΚΥΑ-ΦΕΚ 880Β/19-8-98) για τον «Περιορισμό των εκπομπών CO₂ με τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων» - ΑΡΘΡΟ 4: Κ.ΟΧ.Ε.Ε.
- 1999 - ΥΑ 11038 «ΔΑΚ Κανονισμός Ενεργειακών Επιθεωρήσεων».
- 2001 - Στρατηγική Εξοικονόμησης Ενέργειας στα κτίρια: Σχέδιο Δράσης «Ενέργεια 2001».
- 2001 - Ν. 2831/00 - Τροποποίηση του Γ.Ο.Κ. (Ν.1577/85) - ΕΞΕ/ΑΠΕ.
- 2002 - Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».
- 2005 - 2006 Επιτροπή εμπειρογνομητών ΥΠ.ΑΝ. (Απόρριψη σχεδίου Κ.ΟΧ.Ε.Ε και αντικατάσταση με ΚΕΝΑΚ, Σχέδιο Μητρώου Ενεργειακών Επιθεωρητών). Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι το Σχέδιο Δράσης "Ενέργεια 2001" για την Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Οικιστικό Τομέα (1995) αποτέλεσε ένα σημαντικό βήμα για την εξοικονόμηση ενέργειας. Αποτελεί μέχρι και σήμερα πηγή μιας σειράς

νομοθετημάτων και άλλων ρυθμίσεων και πιλοτικών εφαρμογών, σημαντικότερη των οποίων είναι η Κ.Υ.Α 21475/4707/19-8-98, με την οποία θεσπίστηκε ο νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), μετά την απόσυρση του Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.

Προκειμένου να εναρμονιστεί η Ελληνική Νομοθεσία με την οδηγία 2002/91/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και να ακολουθήσει τον έννομο δρόμο των υπόλοιπων κρατών μελών θεσπίστηκε ο νόμος Ν.3661 που προβλέπει μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων. Η Ελλάδα έπρεπε να είχε μεταφέρει την οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων στην νομοθεσία της πριν της 4/1/2006. Ωστόσο κάνοντας χρήση της 2ης παραγράφου του άρθρου 15 της οδηγίας ζήτησε παράταση 36 μηνών για την εφαρμογή της, μέχρι την 4η/1/2009. Το Υπουργείο Ανάπτυξης (ΥΠ.ΑΝ.) μαζί με το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) είχαν ολοκληρώσει από το 2002 τον Κανονισμό Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) για τα κτίρια, ο οποίος αποτελούσε ένα κύριο βήμα για την εναρμόνιση της χώρας στην ευρωπαϊκή νομοθεσία, καθώς περιελάμβανε τις απαραίτητες διατάξεις και απαιτήσεις της Οδηγίας. Σκοπός ήταν η χρήση του για αντικατάσταση από το 2006 του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων του 1979, που ισχύει μέχρι τότε. Με αρωγό τα παραπάνω μέτρα στις 19 Μαΐου του 2008 κατατέθηκε στην Ελληνική Βουλή το Σχέδιο Νόμου (Ν. 3661/2008) «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων». Μεταξύ άλλων, ο νόμος προβλέπει:

- Κατάρτιση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων, ο οποίος θα καθορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές ενεργειακής απόδοσης για όλα τα νέα κτίρια, καθώς και για παλιά με επιφάνεια μεγαλύτερη των 1000 m², στις περιπτώσεις που υφίστανται ριζική ανακαίνιση και το κόστος της υπερβαίνει το 25% της αξίας του κτιρίου.
- Έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης για όλα τα νέα κτίρια που έχουν επιφάνεια μεγαλύτερη των 50 m² με ισχύ δέκα ετών.
- Υποβολή στην αρμόδια πολεοδομική αρχή μελέτης πριν από την κατασκευή για τη σκοπιμότητα εγκατάστασης εναλλακτικών πηγών ενέργειας σε νέα κτίρια που έχουν επιφάνεια μεγαλύτερη των 1.000 m².
- Δημιουργία σώματος επιθεωρητών ενεργειακής απόδοσης, οι οποίοι θα εκδίδουν τα σχετικά πιστοποιητικά.
- Διεξαγωγή τακτικών επιθεωρήσεων στους λέβητες και στις εγκαταστάσεις κλιματισμού των κτιρίων, προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και να περιορισθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
- Επιβολή προστίμων στην περίπτωση μη συμμόρφωσης.

Πριν από την θέσπιση του παραπάνω νόμου στην Ελλάδα οι απαραίτητες μελέτες για την πολεοδομία ήταν:

- Αρχιτεκτονικής,
- Διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου,
- Θέρμανσης,

- Ψύξης,
- Θερμομόνωσης,
- για Ζεστό Νερό Χρήσης,
- Τεχνητού Φωτισμού.

Αφού τέθηκε σε ισχύ ο Ν.3661, η μελέτη Θερμομόνωσης αντικαταστάθηκε από την μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων η οποία περιλαμβάνει:

- Ενεργειακό σχεδιασμό κτιριακού κελύφους.
- Συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας στις Η/Μ εγκαταστάσεις (μελέτη ενεργειακής αποδοτικότητας συστήματος θέρμανσης, ψύξης, μελέτη ενεργειακής κατανάλωσης συστήματος ΖΝΧ, συστήματος τεχνητού φωτισμού).

Αναλύοντας περισσότερο τον ΚΕΝΑΚ βλέπουμε ότι περιλαμβάνει:

- την μεθοδολογία για τον υπολογισμό των αναγκών των κτιρίων σε θέρμανση/ψύξη.
- τις ενεργειακές ανάγκες για ζεστό νερό χρήσης.
- την ενεργειακή απόδοση των εγκαταστάσεων θέρμανσης και ψύξης.
- το δυναμικό φυσικού φωτισμού.
- τη συγκέντρωση φωτιστικής ισχύος των υφιστάμενων εγκαταστάσεων.

Ταυτόχρονα, καθορίζονται ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις:

- Θέρμανσης
- ψύξης
- ΖΝΧ
- φωτισμού (κυρίως κτιρίων τριτογενούς τομέα)

ενώ δεν παραλείπονται οι προδιαγραφές για τη θερμική συμπεριφορά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους.

Τέλος, χωρίζεται η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων σε κατηγορίες, καθίσταται απαραίτητη η διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης για την κατάταξη στις κατηγορίες και προδιαγράφονται η μορφή και το περιεχόμενο του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίου. Στην ενεργειακή επιθεώρηση επιπλέον υποδεικνύονται τεχνικές και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για το υπό μελέτη κτίριο και καθορίζονται οι βασικές αρχές και τα περιεχόμενά της.

Τόσο στον Ν.3661 όσο και στον Κανονισμό Ενεργειακής Αποδοτικότητας των Κτιρίων εμπεριέχονται κάποιοι βασικοί ορισμοί. Οι ορισμοί αυτοί αποτελούν μία καλή αρχή για την εξοικείωση με τον ΚΕΝΑΚ και αναμένεται να κάνουν ευκολότερη την περαιτέρω ανάλυση του κανονισμού.

3.2. Ορισμοί

Ενέργεια: Κάθε μορφή εμπορικώς διαθέσιμης ενέργειας, όπως η ηλεκτρική ενέργεια, το φυσικό αέριο, το υγραέριο, κάθε καύσιμο που χρησιμοποιείται για

Θέρμανση και ψύξη, ο άνθρακας, ο λιγνίτης, η τύρφη, τα καύσιμα κίνησης και η βιομάζα.

Ενεργειακή απόδοση κτιρίου: Η ποσότητα ενέργειας που πράγματι καταναλώνεται ή εκτιμάται ότι ικανοποιεί τις διάφορες ανάγκες που συνδέονται με τη συνήθη χρήση του κτιρίου, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη θέρμανση, την παραγωγή θερμού νερού, την ψύξη, τον εξαερισμό και το φωτισμό. Η ποσότητα αυτή εκφράζεται με έναν ή περισσότερους αριθμητικούς δείκτες, οι οποίοι έχουν υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη τη μόνωση, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, το σχεδιασμό και τη θέση του κτιρίου σε σχέση με κλιματολογικούς παράγοντες, την έκθεση στον ήλιο και την επίδραση γειτονικών κατασκευών, την παραγωγή ενέργειας του ίδιου του κτιρίου και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την ενεργειακή ζήτηση, στους οποίους περιλαμβάνονται και οι κλιματικές συνθήκες στο εσωτερικό του κτιρίου.

Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης: Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση λόγω τεχνολογικών, κοινωνικών ή/και οικονομικών αλλαγών.

Εξοικονόμηση ενέργειας: Η ποσότητα της εξοικονομούμενης ενέργειας, η οποία προσδιορίζεται με τη μέτρηση ή/και τον κατ' εκτίμηση υπολογισμό της κατανάλωσης πριν και μετά την υλοποίηση ενός ή περισσότερων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, βάσει ισοδύναμων εξωτερικών συνθηκών που επηρεάζουν την ενεργειακή κατανάλωση.

Ενεργειακή υπηρεσία: Το φυσικό θετικό αποτέλεσμα, χρησιμότητα ή όφελος που προκύπτει από το συνδυασμό ενέργειας με ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία ή/και δράση, η οποία δύναται να περιλαμβάνει την εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και τον έλεγχο που απαιτούνται για την παροχή της υπηρεσίας αυτής. Για την παροχή της ενεργειακής υπηρεσίας καταρτίζεται γραπτή σύμβαση, στην οποία προσδιορίζονται επιπροσθέτως οι παράμετροι και τα στοιχεία που επιβεβαιώνουν τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ή/και της εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας.

Μηχανισμοί βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης: Τα μέσα που χρησιμοποιούνται από το Δημόσιο τομέα για τη δημιουργία υποστηρικτικού πλαισίου ή κινήτρων για τους συντελεστές της αγοράς, προκειμένου να παρέχουν και να αγοράζουν ενεργειακές υπηρεσίες και άλλα μέτρα βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης.

Προγράμματα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης: Οι δραστηριότητες που αφορούν σε ομάδες τελικών καταναλωτών και στοχεύουν σε επαληθεύσιμη (με μέτρηση ή εκτίμηση) βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης: Οι δράσεις που στοχεύουν σε επαληθεύσιμη (με μέτρηση ή εκτίμηση) βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών (Ε.Ε.Υ.): Φυσικό ή νομικό πρόσωπο, που παρέχει ενεργειακές υπηρεσίες ή/και άλλα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στις εγκαταστάσεις ή το κτίριο του τελικού καταναλωτή, αναλαμβάνοντας χρηματοοικονομικό κίνδυνο. Το οικονομικό αντάλλαγμα για την παρεχόμενη υπηρεσία βασίζεται στην επίτευξη της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και στην τήρηση των λοιπών συμβατικών όρων ενεργειακής απόδοσης.

Σύμβαση ενεργειακής απόδοσης: Συμφωνία που καταρτίζεται εγγράφως μεταξύ του τελικού καταναλωτή και του παρόχου ενεργειακής υπηρεσίας (κατά κανόνα Ε.Ε.Υ.) και περιλαμβάνει τους όρους βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Το οικονομικό αντάλλαγμα του παρόχου για την πραγματοποιούμενη επένδυση συναρτάται από το μεταξύ αυτών συμβατικά οριζόμενο επίπεδο βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Χρηματοδότηση από Τρίτους: Συμφωνία, στην οποία συμμετέχει τρίτος, πέραν του προμηθευτή ενέργειας, της ΕΕΥ και του τελικού καταναλωτή, ο οποίος χρηματοδοτεί την ενεργειακή υπηρεσία και για το σκοπό αυτό χρεώνει ποσό που αντιστοιχεί σε τμήμα της εξοικονόμησης ενέργειας που επιτυγχάνεται μέσω της υπηρεσίας αυτής. Ο εν λόγω τρίτος μπορεί να είναι και η ΕΕΥ.

Ενεργειακή επιθεώρηση: Η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας ενός κτιρίου ή μιας ομάδας κτιρίων, μιας βιομηχανικής δραστηριότητας ή/και εγκατάστασης και ιδιωτικών και δημόσιων υπηρεσιών, των παραγόντων που τις επηρεάζουν, καθώς και των μεθόδων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στην τελική κατανάλωση. Με την ενεργειακή επιθεώρηση εντοπίζονται και προσδιορίζονται ποσοτικά οι οικονομικά αποτελεσματικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και συντάσσεται σχετική έκθεση αποτελεσμάτων.

Ενεργειακός Επιθεωρητής: Φυσικό ή νομικό πρόσωπο που διενεργεί ενεργειακές επιθεωρήσεις σε όλους τους τομείς τελικής κατανάλωσης ενέργειας.

Χρηματοοικονομικά μέσα για την εξοικονόμηση ενέργειας: Τα χρηματοοικονομικά μέσα, όπως ταμεία, επιδοτήσεις, φορολογικές ελαφρύνσεις, δάνεια, Χρηματοδότηση από Τρίτους, συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης, συμβάσεις εγγυημένης εξοικονόμησης ενέργειας και άλλες συναφείς συμβάσεις, τα οποία διατίθενται στην αγορά από Δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς για τη μερική ή την πλήρη κάλυψη του κόστους υλοποίησης των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Τελικός καταναλωτής: Το Δημόσιο και κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που καταναλώνει ενέργεια για δική του τελική χρήση και στον οποίο παρέχονται ενεργειακές υπηρεσίες.

Διανομέας ενέργειας: Το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά ενέργειας, με σκοπό τη διάθεσή της σε τελικούς καταναλωτές και σταθμούς διανομής, που πωλούν ενέργεια σε τελικούς καταναλωτές. Διανομείς ενέργειας δεν θεωρούνται οι διαχειριστές δικτύων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου του δικτύου διανομής.

Διαχειριστής δικτύου διανομής: Το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, που είναι υπεύθυνο για την εκμετάλλευση, τη διασφάλιση της συντήρησης και εφόσον απαιτείται, για την ανάπτυξη του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ή φυσικού αερίου σε μια συγκεκριμένη περιοχή και κατά περίπτωση, των διασυνδέσεών του με άλλα δίκτυα και για τη διασφάλιση της μακροχρόνιας δυνατότητας του δικτύου να ανταποκρίνεται σε εύλογη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ή φυσικού αερίου.

Επιχείρηση λιανικής πώλησης ενέργειας: Το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που πωλεί ενέργεια σε τελικούς καταναλωτές.

Μικροδιανομέας, μικρός διαχειριστής δικτύων διανομής και μικρή επιχείρηση λιανικής πώλησης: Το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που διανέμει ή πωλεί ενέργεια σε τελικούς καταναλωτές λιγότερη από το ισοδύναμο των 75 GWh ενέργειας ετησίως ή απασχολεί λιγότερο από δέκα άτομα ή του οποίου ο ετήσιος κύκλος εργασιών ή ο ετήσιος ισολογισμός δεν υπερβαίνει τα 2.000.000 ευρώ.

Λευκά πιστοποιητικά: πιστοποιητικά τα οποία εκδίδονται από ανεξάρτητους φορείς που πιστοποιούν και επιβεβαιώνουν την εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει ως αποτέλεσμα εφαρμογής μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε τελικούς καταναλωτές.

Ενεργειακός εξοπλισμός: Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, τα ηλεκτρονικά συστήματα και τα υλικά κτιριακού κελύφους, σταθερά ή μη, που βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση.

Κτίριο αναφοράς: κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο. Το κτίριο αναφοράς πληροί ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του, όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις που αφορούν τη ΘΨΚ των εσωτερικών χώρων, την παραγωγή ΖΝΧ και το φωτισμό. Το κτίριο αναφοράς εντάσσεται στη Β ενεργειακή κατηγορία.

Συνολική τελική ενεργειακή κατανάλωση κτιρίου: το άθροισμα των επιμέρους υπολογιζόμενων ενεργειακών καταναλώσεων ενός κτιρίου για τη ΘΨΚ, παραγωγή ΖΝΧ και φωτισμό, εκφραζόμενο σε ενέργεια ανά μονάδα μικτής επιφάνειας των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου το έτος [$\text{kWh/m}^2 \cdot \text{έτος}$]. Ειδικά για τα κτίρια κατοικίας στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση δεν συνυπολογίζεται ο φωτισμός.

Συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου: το άθροισμα των προαναφερόμενων επιμέρους ενεργειακών καταναλώσεων, μετά από την αναγωγή τους σε μεγέθη πρωτογενούς ενέργειας σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής (πρωτογενής προς τελική ενέργεια) του παρακάτω πίνακα.

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO_2/kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Βιομάζα	1,00	---

Σχήμα 3.1: Συντελεστής μετατροπής της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου σε πρωτογενή ενέργεια.

Θερμική αγωγιμότητα λ : ιδιότητα του υλικού και καθορίζεται από την ποσότητα της θερμότητας η οποία διαρρέει κάθετα μια επιφάνεια που βρίσκεται σε θερμοκρασιακό πεδίο. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ καθορίζει την θερμομονωτική ικανότητα του υλικού και δίνει την ποσότητα θερμότητας σε (Wh) η οποία ρέει, υπό σταθερά θερμική κατάσταση, στη διάρκεια μίας ώρας από την επιφάνεια του υλικού διαστάσεως 1m^2 , και η θερμοκρασιακή πτώση κατά την κατεύθυνση της ροής θερμότητας είναι 1K ανά 1m πάχους επιφάνειας. Μονάδες λ : ($\text{W/m}\cdot\text{K}$).

Συντελεστής θερμικής μετάβασης α : είναι η ποσότητα θερμότητας σε (Wh), η οποία μεταδίδεται υπό σταθερά θερμική κατάσταση, στη διάρκεια μίας ώρας μεταξύ της επιφάνειας 1m^2 του υλικού και του αέρα, όταν η διαφορά θερμοκρασίας της επιφάνειας και του αέρα είναι 1°C .

Συντελεστής θερμοπερατότητας k : χαρακτηρίζει τη μετάδοση θερμότητας μέσω ενός δομικού στοιχείου, λαμβάνοντας υπόψη τη μετάδοση θερμότητας μέσω αγωγής και μετάβασης εκατέρωθεν του στοιχείου. Η θερμοπερατότητα καθορίζεται από την ποσότητα της θερμότητας η οποία μεταδίδεται μεταξύ των εκατέρωθεν στρωμάτων αέρα που είναι σε επαφή με μια επιφάνεια (π.χ. εξωτερικός αέρας και αέρας εσωτερικού χώρου) και παρατηρείται λόγω της

επίδρασης της διαφοράς θερμοκρασίας των δύο στρωμάτων αέρα. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας k καθορίζει τη θερμομονωτική ικανότητα του στοιχείου κατασκευής και δίνει την ποσότητα θερμότητας σε (Wh) η οποία μεταδίδεται, υπό σταθερά θερμική κατάσταση, στη διάρκεια μίας ώρας από επιφάνεια 1m^2 του στοιχείου, όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των αμφοτέρων στρωμάτων αέρα που είναι σε επαφή με το στοιχείο είναι 1 K. Μονάδες k : ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$).

Μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας k_m : χαρακτηρίζει τις θερμικές απώλειες από το εσωτερικό του κτιρίου προς το εξωτερικό περιβάλλον, λόγω αγωγής και συναγωγής, οι οποίες διαρρέουν από τμήμα ή από το σύνολο της επιφάνειας (οροφή, τοίχοι, δάπεδο, ανοίγματα) του κτιρίου και υπό θερμοκρασιακή διαφορά ΔT (K) μεταξύ του εξωτερικού και του εσωτερικού αέρα. Μονάδες k_m : ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$).

Θερμοχωρητικότητα ενός σώματος ή στοιχείου κατασκευής: καλείται η ικανότητα αυτού να αποθηκεύει ποσότητα θερμότητας κατά τη θέρμανση του. Η ποσότητα της θερμότητας που αποθηκεύεται είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του στοιχείου κατασκευής και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αέρα και όσο μεγαλύτερη είναι η ειδική θερμοχωρητικότητα και η μάζα του στοιχείου κατασκευής.

Ειδική θερμοχωρητικότητα c : είναι η ποσότητα ενέργειας η οποία απαιτείται για την ανύψωση της θερμοκρασίας ενός υλικού μάζας 1kg κατά 1K. Μονάδες c : ($\text{Wh}/\text{kg}\cdot\text{K}$).

Απόδοση συστήματος ή συντελεστής απόδοσης: είναι ο λόγος της αποδιδόμενης ωφέλιμης ενέργειας του συστήματος προς την ενέργεια που χρησιμοποιεί και καταναλώνει το σύστημα για τη λειτουργία του.

Θερμομόνωση κτιρίων: είναι το σύνολο των κατασκευαστικών μέτρων που λαμβάνονται για τη μείωση της μετάδοσης θερμότητας μεταξύ των εσωτερικών χώρων κτιρίου και του εξωτερικού περιβάλλοντος και μεταξύ εσωτερικών χώρων με διαφορετικές θερμοκρασιακές απαιτήσεις.

Θερμογέφυρα: θερμοαγώγιμο υλικό που έχει διεισδύσει ή παρακάμψει ένα σύστημα θερμομόνωσης, δίνοντας τη δυνατότητα μεταφοράς θερμότητας μέσω της διαδρομής που δημιουργεί.

Θερμική ζώνη κτιρίου: οι χώροι στους οποίους διαιρείται ένα κτίριο ανάλογα με τις απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες και τη χρήση τους.

Εσωτερικά κέρδη: οι θερμικές πρόσδοδοι που προκύπτουν σε ένα χώρο κτιρίου από εσωτερικές πηγές θερμότητας, όπως άνθρωποι, φωτιστικά σώματα, ηλεκτρικές συσκευές, εξοπλισμός γραφείου.

Ηλιακά κέρδη: οι θερμικές πρόσοδοι εντός του κτιρίου μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας και της μετατροπής της σε θερμότητα. Διακρίνονται σε άμεσα κέρδη τα οποία οφείλονται στην ηλιακή ακτινοβολία που διέρχεται μέσω των παραθύρων και λοιπών ανοιγμάτων και σε έμμεσα κέρδη που προέρχονται από την ηλιακή ακτινοβολία που ανακλάται από αδιαφανή στοιχεία.

Σκιάστρο: κατασκευή-τεχνική που υποβοηθά την ηλιοπροστασία του κτιρίου ή του υπαίθριου χώρου.

Συντελεστής σκίασης: η ικανότητα ενός σκιάστρου να περιορίζει τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής σκίασης, τόσο λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία εισέρχεται στο εσωτερικό του κτιρίου ή/και προσπίπτει στα εξωτερικά δομικά στοιχεία.

COP: Ο ονομαστικός συντελεστής συμπεριφοράς των αντλιών θερμότητας και λοιπών ψυκτικών μονάδων στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας όπως δίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές.

Μέσος συντελεστής Θερμικών απωλειών διανομής: είναι το ποσοστό συνολικών θερμικών απωλειών του δικτύου διανομής επί της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά τελική χρήση (Θέρμανση χώρων ή ψύξη χώρων ή ZNX) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης.

Διεισδυτικός αερισμός: Η ποσότητα εξωτερικού αέρα που διεισδύει από τις χαραμάδες των κουφωμάτων.

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης: Η μελέτη που αναλύει και αξιολογεί την απόδοση του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων. Ακόμη όσον αφορά την μελέτη ενεργειακής απόδοσης και τον υπολογισμό των ενεργειακών απαιτήσεων αναφέρονται στον ΚΕΝΑΚ τα εξής:

Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης:

- εκπονείται τόσο για νέα όσο και για υφιστάμενα ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια άνω των 1000 m² (Ν. 3661, άρθρο. 4, άρθρο 5), του οικιακού και του τριτογενή τομέα.
- αντικαθιστά την υφιστάμενη Μελέτη Θερμομόνωσης (άρθρο 13, Ν. 3661) και θα συμπεριλαμβάνεται στο φάκελο που υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την έκδοση οικοδομικής άδειας. Ο έλεγχος, η έγκριση και η παρακολούθηση της εφαρμογής της μελέτης ενεργειακής απόδοσης θα γίνεται σύμφωνα με τα ισχύοντα για την έκδοση οικοδομικών αδειών.
- δεν αναιρεί τις σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις εκπονούμενες μελέτες αλλά αποτελεί πρόσθετη μελέτη επί των μελετών: Αρχιτεκτονικής,

Διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, Θέρμανσης, Ψύξης, Ζεστού νερού Χρήσης και Τεχνητού Φωτισμού.

Απαιτήσεις Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου:

Στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίου θα πρέπει να περιγράφονται:

- Τα συστήματα που έχουν ενταχθεί στη μελέτη του κτιρίου και τα οποία συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσής του, καθώς και η μέθοδος, οι παραδοχές και τα αποτελέσματα του υπολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης για Θέρμανση, Ψύξη, Φωτισμό και Ζεστό Νερό Χρήσης.
- Πληροφορίες επί των αρχιτεκτονικών σχεδίων (τοπογραφικό διάγραμμα, όψεις, κατόψεις, τομές κλπ).
- Πληροφορίες επί των σχεδίων των Η/Μ εγκαταστάσεων (εγκαταστάσεις κλιματισμού κ αερισμού, ηλεκτροφωτισμού, συστημάτων ηλεκτροκίνησης, υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών ρύπων CO₂ κλπ).
- Άλλες πληροφορίες (κλιματικά δεδομένα, διαγράμματα ηλιασμού και αερισμού, στοιχεία κελύφους, θερμομόνωση, υαλοπίνακες κλπ).

Αποτελέσματα Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου:

Τα αποτελέσματα που θα πάρουμε από την εκπόνηση μιας τέτοιας μελέτης αφορούν τις ενεργειακές απώλειες/κέρδη του κτιρίου σαν κέλυφος και συστήματα, την ενεργειακή ζήτηση και κατανάλωση που έχει το κτίριο καθώς και τις εκπομπές ρύπων σε ετήσια βάση. Για τον υπολογισμό των ενεργειακών απαιτήσεων κτιρίων σε θέρμανση και ψύξη απαιτούνται τα εξής δεδομένα:

- Γνώση των χαρακτηριστικών του κτιρίου (γεωμετρία, προσανατολισμός, δομικά υλικά, στοιχεία επιφανειών).
- Καθορισμός θέσης, προσανατολισμού και εξωτερικής σκίασης του κτιρίου.
- Γνώση μετεωρολογικών δεδομένων της περιοχής και εκτίμηση εξωτερικών συνθηκών σχεδιασμού.
- Επιλογή εσωτερικών συνθηκών σχεδιασμού (θερμοκρασία, ρυθμός ανανέωσης αέρα).
- Γνώση της λειτουργίας των χώρων.
- Υπολογισμός των διαφόρων συνιστωσών των ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση και ψύξη των χώρων, δηλαδή των:
 - ο Θερμικών απωλειών λόγω μεταφοράς θερμότητας από τις επιφάνειες των στοιχείων (εξωτερικοί τοίχοι, οροφή, δάπεδο, παράθυρα).
 - ο Θερμικών απωλειών χώρων λόγω μηχανικά ελεγχόμενου αερισμού και φυσικού αερισμού ή διείσδυσης αέρα (μη ελεγχόμενου αερισμού).
 - ο Εσωτερικών θερμικών κερδών.
 - ο Ηλιακών θερμικών κερδών από υαλοστάσια κελύφους.
 - ο Ηλιακών θερμικών κερδών από παθητικά ηλιακά συστήματα.

3.3. Νόμος 3661 - Θεσμικό πλαίσιο

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων αποτελούσε υποχρέωση της χώρας τόσο προς τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά περισσότερο προς τους πολίτες της. Ο κτιριακός πλούτος της χώρας πρέπει, σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις, να αποκτήσει αποτελεσματική διαχείριση της απαιτούμενης ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από την ασφάλεια και την αισθητική που μέχρι σήμερα ήταν τα κυριότερα στοιχεία ενός κτιρίου προστίθεται και η μέριμνα έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη, με ταυτόχρονη εξασφάλιση άριστων συνθηκών στους διαμένοντες σε αυτό.

Η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας προστατεύει άμεσα και έμμεσα το περιβάλλον, εξοικονομεί ενεργειακούς πόρους και επιπλέον συμβάλλει στην οικονομία όχι μόνο των χρηστών των κτηρίων αλλά και της ίδιας της χώρας. Με τη θέσπιση του ΚΕΝΑΚ θεσμοθετείται ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός στον κτιριακό τομέα με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, με συγκεκριμένες δράσεις:

1. Εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.
2. Θέσπιση ελάχιστων ορίων κατανάλωσης ενέργειας.
3. Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίων (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης).
4. Ενεργειακές Επιθεωρήσεις κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίων αντικαθιστά τη μελέτη θερμομόνωσης και θα εκπονείται για κάθε νέο κτίριο, καθώς και για κάθε υφιστάμενο, εφόσον θα ανακαινίζεται ριζικά και βασίζεται σε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία η οποία αναφέρεται: α) στην απαίτηση κάλυψης ελάχιστων προδιαγραφών του κτιρίου όσον αφορά στο σχεδιασμό του, το κτιριακό κέλυφος και τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και β) στη σύγκρισή του με κτίριο αναφοράς.

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης ισχύει για δέκα (10) χρόνια και αφορά σε όλα τα νέα κτίρια, συνολικής επιφάνειας άνω των πενήντα (50) m², τα υφιστάμενα κτίρια που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, τα υφιστάμενα κτίρια επιφάνειας άνω των 50 m² ή τμήματα αυτών όταν πωλούνται ή εκμισθώνονται, καθώς και σε όλα τα κτίρια του δημόσιου & ευρύτερου δημόσιου τομέα. Η απαίτηση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης στην περίπτωση αγοροπωλησίας τίθεται σε εφαρμογή έξι (6) μήνες από την έναρξη ισχύος του ΚΕΝΑΚ και στην περίπτωση ενοικίασης εννέα (9) μήνες μετά.

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του ενεργειακού επιθεωρητή και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, ώστε οι καταναλωτές να είναι σε θέση να συγκρίνουν και να αξιολογήσουν την πραγματική τους κατανάλωση και τις

τυχόν δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Η έκδοση του πιστοποιητικού είναι υποχρεωτική.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ

1. Στα κτίρια ανεξαρτήτως εμβαδού που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, η ενεργειακή απόδοση τους αναβαθμίζεται, στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, όπως καθορίζονται στον ΚΕΝΑΚ.
2. Για κάθε νέο κτίριο, καθώς και για κάθε υφιστάμενο κτίριο που ανακαινίζεται ριζικά, εκπονείται μελέτη ενεργειακής απόδοσης.
3. Η ενεργειακή επιθεώρηση για την πιστοποίηση των κτιρίων και η έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) εφαρμόζεται από 9.1.2011 τόσο στις πωλήσεις όσο και στις μισθώσεις των ακινήτων. Το άρθρο 14 παρ. 3. του ΚΕΝΑΚ προβλέπει τα εξής:
"Κάθε συμβολαιογράφος για την κατάρτιση πράξεως αγοραπωλησίας ακινήτου υποχρεούται να μνημονεύσει στο συμβόλαιο τον αριθμό πρωτοκόλλου του ΠΕΑ και να επισυνάψει σε αυτό επίσημο αντίγραφο του ΠΕΑ. Σε κάθε μίσθωση ακινήτου, ο αριθμός πρωτοκόλλου του ΠΕΑ πρέπει να αναγράφεται στο ιδιωτικό ή συμβολαιογραφικό μισθωτήριο έγγραφο. Η φορολογική αρχή δε θεωρεί μισθωτήρια έγγραφα εάν δεν προσκομίζεται ενώπιον της ισχύον ΠΕΑ."
4. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση λεβήτων, εγκαταστάσεων θέρμανσης/κλιματισμού αφορά στη συνολική ωφέλιμη εγκατεστημένη ονομαστική θερμική/ψυκτική ισχύ του κτιρίου.

ΕΞΑΙΡΕΣΕΙΣ από την υποχρέωση έκδοσης ενεργειακού πιστοποιητικού δικαιούνται:

- α) Κτίρια και μνημεία που προστατεύονται από το νόμο ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής αξίας τους, εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του παρόντος νόμου θα αλλοίωνε, κατά τρόπο μη αποδεκτό, το χαρακτήρα ή την εμφάνιση τους.
- β) Κτίρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών δραστηριοτήτων.
- γ) Μη μόνιμα κτίρια που, με βάση το σχεδιασμό τους, η διάρκεια της χρήσης τους δεν υπερβαίνει τα δύο (2) έτη, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εργαστήρια, κτίρια αγροτικών χρήσεων - πλην κατοικιών - με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις.
- δ) Υφιστάμενα κτίρια κατοικιών τα οποία προορίζονται για χρήση που δεν υπερβαίνει τους τέσσερις (4) μήνες κάθε έτος.
- ε) Αυτοτελή κτίρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των πενήντα (50) m².

Η γενική δομή του ΚΕΝΑΚ εκδόθηκε στις 9 Απριλίου 2010. Από 1^η Οκτωβρίου 2010, ο κανονισμός τέθηκε σε ισχύ για την έκδοση οικοδομικών αδειών, ενώ από τις 9 Ιανουαρίου 2011 για κάθε πώληση ή μίσθωση ακινήτου θα απαιτείται Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης. Σύμφωνα με αυτόν, όλα τα νέα κτίρια και

τα υφιστάμενα κτίρια που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, πρέπει να πληρούν κάποιες ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης. Για τα νέα και υπό ανακαίνιση κτίρια υποβάλλεται ενεργειακή μελέτη ενώ, για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια, καθώς επίσης και κατά την μίσθωση ή πώληση κτιρίων ο κανονισμός προβλέπει την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης. Η ισχύς του πιστοποιητικού έχει ανώτατο όριο 10 χρόνια.

Επίσης προβλέπονται, η τακτική επιθεώρηση λεβήτων, εγκαταστάσεων θέρμανσης, εγκαταστάσεων ψύξης & κλιματισμού και έκδοση για δύο προεδρικά διατάγματα, ένα για την ειδική υπηρεσία επιθεωρητών και ένα για τους επιθεωρητές. Όπως αναφέρεται στη σχετική ανακοίνωση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, για την έκδοση οικοδομικής άδειας σε κτίρια νέα ή υφιστάμενα που ανακαινίζονται ριζικά, άνω των 50 m², είναι υποχρεωτική από την 1^η Οκτωβρίου 2010, η υποβολή στις πολεοδομικές υπηρεσίες της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου. Τα κτίρια πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ώστε να εντάσσονται τουλάχιστον στην Β ενεργειακή κατηγορία και μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών θα εκδίδεται Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης από τους Ενεργειακούς Επιθεωρητές που εντάσσονται σε σχετικό Μητρώο. Για την εκπόνηση της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης και την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης απαιτείται η χρήση λογισμικού, καθώς επίσης και Τεχνικών Οδηγιών του ΤΕΕ που διατίθενται ήδη ηλεκτρονικά από την ιστοσελίδα του ΤΕΕ.

3.4. Αναλύοντας τον ΚΕΝΑΚ

Στον ΚΕΝΑΚ καθορίζονται:

- Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Οι παράμετροι που θα λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς, όπως: τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιριακού κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου, τα κλιματικά δεδομένα και οι εσωτερικές συνθήκες.
- Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων (μεθοδολογία Κτιρίου Αναφοράς).
- Ο τύπος και τα περιεχόμενα της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.
- Οι αρμόδιοι για την εκπόνηση της ενεργειακής μελέτης.
- Η διαδικασία επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων, εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού.
- Η μορφή και τα περιεχόμενα του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης - ΠΕΑ.
- Καθορισμός των κλιματικών ζωνών και των κλιματολογικών δεδομένων.

3.4.1. ΚΕΝΑΚ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

Ο κανονισμός προβλέπει κάποια είδη επιθεωρήσεων που πρέπει να γίνουν ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.

- Επιθεωρήσεις κτιρίων και εγκαταστάσεων ΘΨΚ.
- Ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων για την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Επιθεώρησης του κτιρίου με ισχύ 10 έτη προκειμένου να καταταχθεί ενεργειακά το κτίριο.
- 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 που έχει ως στόχο την 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 με στόχο την αξιολόγηση της κατάστασης της εγκατάστασης.
- Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού τουλάχιστον κάθε 5 έτη για συστήματα με συνολική ωφέλιμη ισχύ άνω των 12 kW. Στόχος και πάλι η αξιολόγηση της κατάστασης των εγκαταστάσεων.

3.4.2. ΚΕΝΑΚ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του Ευρωπαϊκού Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790, και των υπολοίπων προτύπων.

Τα λογισμικά αξιολογούνται από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), της Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας του (ΥΠΕΚΑ).

Τα απαιτούμενα δεδομένα υπολογισμών δίνονται από αρχιτεκτονικές και Η/Μ μελέτες & σχέδια του κτιρίου, την ενεργειακή επιθεώρηση και από τις αναλυτικές προδιαγραφές παραμέτρων όπως καθορίζονται στην ΤΟΤΕΕ. Υπάρχει και οδηγός εφαρμογής υπολογισμών με στόχο τον περιορισμό λανθασμένων επιλογών στα δεδομένα.

Πρότυπες εσωτερικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός εσωτερικών χώρων, φωτισμός κ.α.) κτιρίων και κλιματικά δεδομένα λαμβάνονται από την σχετική ΤΟΤΕΕ.

Η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου γίνεται σύμφωνα με την υπολογιζόμενη τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

Η μεθοδολογία υπολογισμών λαμβάνει υπόψη τις ακόλουθες παραμέτρους:

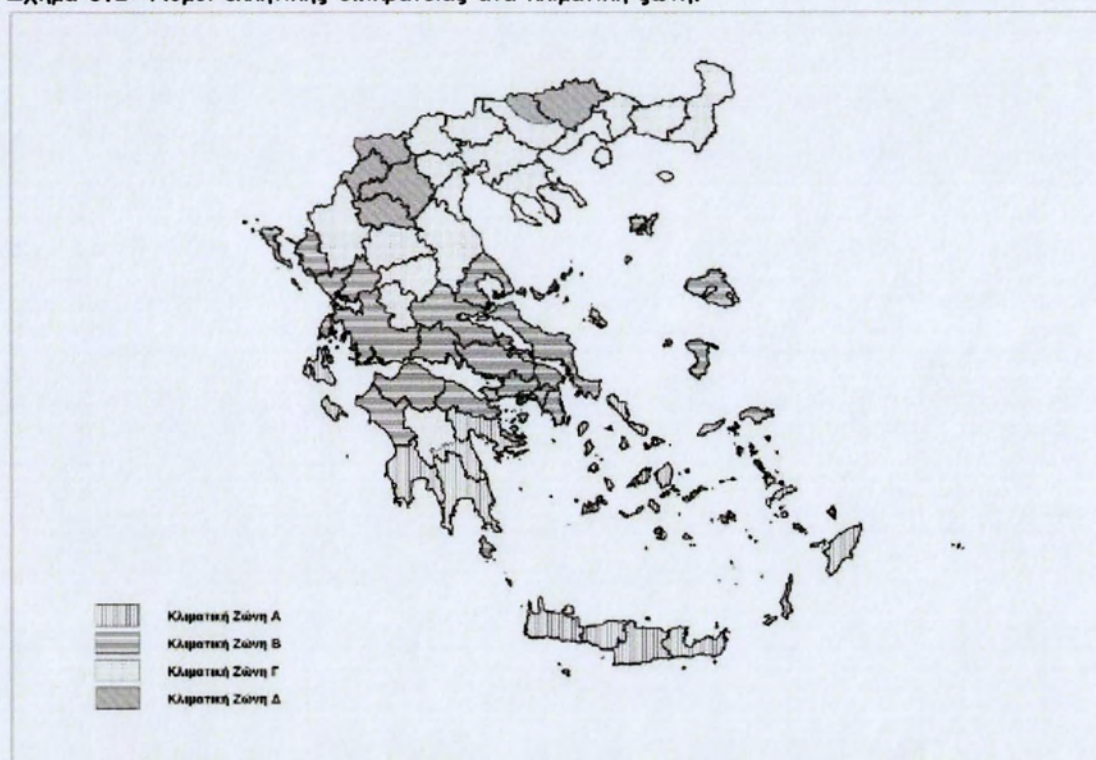
- ✓ Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, ηλιακή ακτινοβολία, υγρασία κ.α.).
- ✓ Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός κ.α.), την περίοδο λειτουργίας του κτιρίου (σε ώρες), και τον αριθμό ενοίκων.

- ✓ Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων (διαφανείς και μη επιφάνειες, εσωτερικά χωρίσματα, κ.α.) του κτιριακού κελύφους.
- ✓ Θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, ανακλαστικότητα κ.α.) στα οποία θα περιλαμβάνεται και ο προσανατολισμός και ο συντελεστής σκίασης ανά στοιχείο.
- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά της κεντρικής εγκατάσταση παραγωγής και διανομής θερμού νερού για την θέρμανση των χώρων. Θα πρέπει να αναφέρονται στοιχεία για την απόδοση των συστημάτων, των μονώσεων του συστήματος διανομής, κ.α.
- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων ψύξης (μονάδες παραγωγή, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και διανομή ψυχρού μέσου) για την ψύξη των χώρων. Θα πρέπει να αναφέρονται στοιχεία για την απόδοση των συστημάτων, των μονώσεων του συστήματος διανομής, κ.α.
- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος μηχανικού αερισμού. Θα πρέπει να αναφέρονται στοιχεία για την απόδοση των συστημάτων, των μονώσεων του συστήματος διανομής, κ.α.
- ✓ Παθητικά ηλιακά συστήματα, κατά το άρθρο 1 παράγραφος 7α του ΓΟΚ και την ηλιακή προστασία.
- ✓ Συστήματα ΑΠΕ όπως, φωτοβολταϊκά, ηλιακοί συλλέκτες, ηλιακή και γεωθερμική ψύξη/θέρμανση, κ.α.
- ✓ Συστήματα Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας - ΣΗΘ.
- ✓ Συστήματα τηλεθέρμανσης όπου εφαρμόζεται.
- ✓ Συστήματα διαχείρισης ενέργειας όπως, αυτοματισμοί, καταγραφικά κ.α.

3.4.3. ΚΕΝΑΚ - ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)
ΖΩΝΗ Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλης, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας

Σχήμα 3.2: Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη.



Σχήμα 3.3: Σχηματική απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας.

Για τις περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο πάνω από 500 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσα θα εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκει γενικότερα η περιοχή.

3.4.4. ΚΕΝΑΚ - ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

1. ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Στο σχεδιασμό του κτιρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:

- α) Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.
 - β) Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
 - γ) Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.
 - δ) Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (Θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).
 - ε) Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός εκ των Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων (ΠΗΣ), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α.
 - στ) Ηλιοπροστασία κατά την θερινή περίοδο.
 - ζ) Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.
 - η) Εξασφάλιση οπτικής άνεσης με τεχνικές & συστήματα φυσικού φωτισμού.
- Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση

2. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Τα κτίρια διαθέτουν θερμομονωμένα εξωτερικά δομικά στοιχεία, και θα πληρούν τις νέες τιμές του μέγιστου επιτρεπόμενου Συντελεστή Θερμοπερατότητας U .

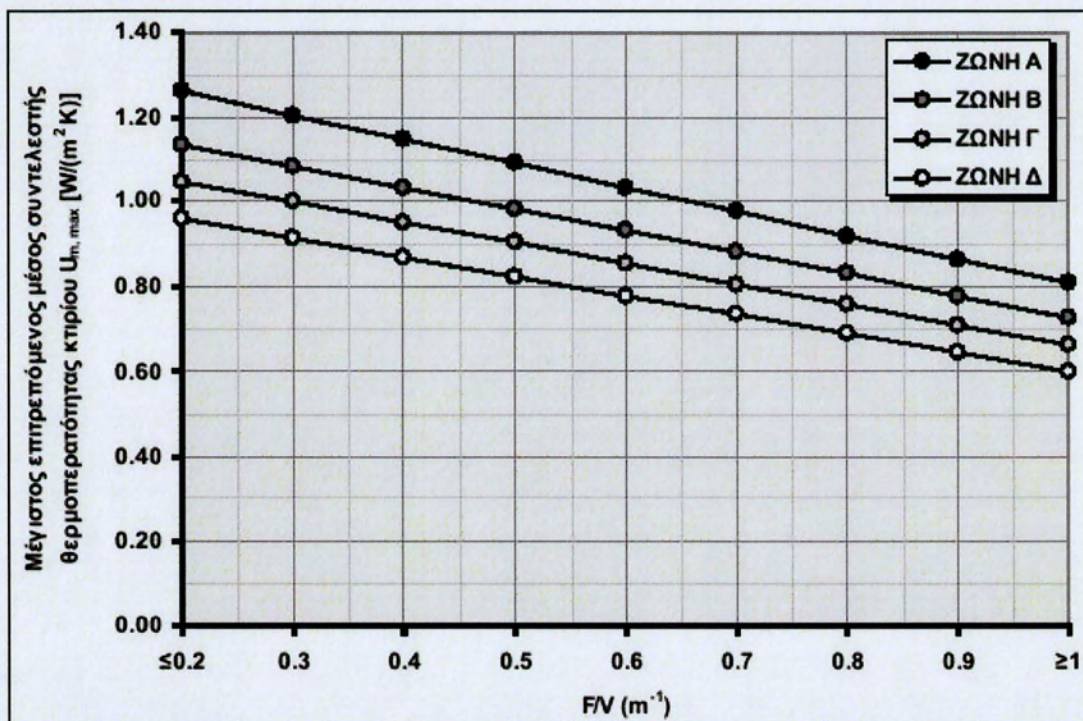
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜΒΟΛΟ	Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/m ² ·K]			
		ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ			
		Α	Β	Γ	Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U_{V-D}	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_{V-W}	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (pilotis)	U_{V-DL}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U_{V-G}	1,20	0,90	0,75	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή το έδαφος	U_{V-WF}	1,50	1,00	0,80	0,70
Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κλπ)	U_{V-F}	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες	U_{V-GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

Σχήμα 3.4: Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη.

Η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m (W/(m²·K)) του εξεταζόμενου νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου δεν υπερβαίνει τα καθορισμένα όρια που δίδονται. Είναι ~10% πιο αυστηρά.

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	1.26	1.14	1.05	0.96
0,3	1.20	1.09	1.00	0.92
0,4	1.15	1.03	0.95	0.87
0,5	1.09	0.98	0.90	0.83
0,6	1.03	0.93	0.86	0.78
0,7	0.98	0.88	0.81	0.73
0,8	0.92	0.83	0.76	0.69
0,9	0.86	0.78	0.71	0.64
≥ 1,0	0.81	0.73	0.66	0.60

Σχήμα 3.5: Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη.



Σχήμα 3.6: Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη.

Για τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με παθητικά συστήματα, πέραν του άμεσου κέρδους (νότια ανοίγματα), δεν ισχύει ο περιορισμός του (U_m). Ο υπολογισμός των συντελεστών Θερμοπερατότητας (U) των δομικών στοιχείων συμπεριλαμβανομένων και των θερμογεφυρών (Ψ), καθώς και του μέγιστου μέσου συντελεστή Θερμοπερατότητας (U_m) του κτιρίου καθορίζεται στην σχετική ΤΟΤΕΕ.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- α) Κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50% .
- β) Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) πρέπει να είναι θερμομονωμένα. Τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους διαθέτουν θερμομόνωση $\geq 19\text{mm}$ για ΘΨΚ χώρων και $\geq 13\text{mm}$ για ΖΝΧ, με $\lambda=0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (στους 20°C).
- γ) Οι αεραγωγοί διανομής που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους των κτιρίων διαθέτουν θερμομόνωση με $\lambda=0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ και πάχος $\geq 40\text{mm}$, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το πάχος είναι $\geq 30\text{mm}$.
- δ) Τα δίκτυα διανομής διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για αντιμετώπιση των μερικών φορτίων, ή άλλο ισοδύναμο σύστημα.
- ε) Σε περίπτωση κυκλώματος με επανακυκλοφορία του ΖΝΧ εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δp και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάσει της ζήτησης σε ΖΝΧ.
- στ) Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60% . Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/n)$, όπου η είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του (n), ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- ζ) Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτίρια του τριτογενή τομέα έχουν μέγιστη ενεργειακή απόδοση $55 \text{ lumen}/\text{W}$. Έλεγχος με χωριστούς διακόπτες για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m^2 . Δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων σε χώρους με φυσικό φωτισμό.
- η) Επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης & ψύξης, σε περιπτώσεις κατανομής δαπανών.
- θ) Εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση, σε περιπτώσεις κατανομής δαπανών για ΘΨΚ & ΖΝΧ
- ι) Απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της ανά θερμική ζώνη κτιρίου.
- ια) Σε όλα τα κτίρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης άεργου ισχύος των ηλεκτρικών καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους κατ' ελάχιστον $0,95$.

3.4.5. ΚΕΝΑΚ - ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (Κ.Α.)

Μεθοδολογία Κτιρίου Αναφοράς - Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κτιρίου

Καταρχήν ας ξαναθυμηθούμε τι είναι το κτίριο αναφοράς. Είναι το κτίριο με την ίδια χρήση, προφίλ λειτουργίας, γεωμετρία (επιφάνεια χρήσιμων και κοινόχρηστων χώρων, επιφάνεια κλιματιζόμενων χώρων, επιφάνεια εξωτερικών τοίχων, επιφάνεια δαπέδων & επιφάνεια οροφής) και προσανατολισμό εξωτερικών δομικών στοιχείων, με το υπό σχεδίαση και μελέτη νέο κτίριο. Έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά για δομικά στοιχεία & στις Η/Μ εγκαταστάσεις Θ.Ψ.Κ., Ζ.Ν.Χ. και φωτισμό (μόνο τριτογενή τομέα). Το κτίριο αναφοράς καταλαμβάνει την κατηγορία Β, στην Ενεργειακή Ταξινόμηση, βάσει της υπολογιζόμενης πρωτογενούς ενέργειας του. Το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτίριο συγκρίνεται πάντα με το κτίριο αναφοράς.

1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

- Το κτίριο αναφοράς έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο, σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές.
- Τα ΠΗΣ που πιθανώς ενσωματώνονται στο εξεταζόμενο κτίριο, δεν λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης για το κτίριο αναφοράς, εκτός από το σύστημα άμεσου ηλιακού κέρδους.
Στην περίπτωση αυτή, στο κτίριο αναφοράς τα ιδιαίτερα δομικά στοιχεία των ΠΗΣ αντικαθίστανται με αντίστοιχα συμβατικά δομικά μη διαφανή στοιχεία με θερμικά χαρακτηριστικά όπως ορίζονται σαν μέγιστες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας.

2. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

- Διαθέτει θερμομονωμένο κέλυφος και πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις των συντελεστών θερμοπερατότητας του υπό μελέτη σχεδίου.
- Διαθέτει εξωτερικές επιφάνειες με απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας 0,4 και για κεκλιμένες στέγες 0,6.
- Ο συντελεστής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας είναι 0,8.
- Διαθέτει τα απαραίτητα σταθερά σκιάδια (πρόβολοι, πέργκολες, μπαλκόνια κ.α.) ανά προσανατολισμό, με συντελεστές σκίασης 0,7 για νότο, 0,75 για ανατολή & δύση, την θερινή περίοδο. Τα εσωτερικά σκιάδια δεν λαμβάνονται υπόψη, καθώς επίσης τα εξωτερικά παραθυρόφυλλα.
- Διαθέτει υαλοστάσια με συντελεστή διαπερατότητας $g = 0,76$.
- Ο αερισμός μέσω χαραμάδων για το Κ.Α. είναι $5,5 \text{ m}^3/\text{h}$ και ανά m^2 κουφώματος.
- Η ειδική θερμοχωρητικότητα του Κ.Α. λαμβάνεται $250 \text{ kJ}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)$ θερμ. επιφ.

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- Το Κ.Α. διαθέτει κεντρικό σύστημα θέρμανσης με λέβητα πετρελαίου σε λειτουργία υψηλής θερμοκρασίας ή τηλεθέρμανση (αν υπάρχει). Το σύστημα κεντρικής θέρμανσης για το Κ.Α. θα πρέπει να έχει πιστοποιημένους λέβητα (***) & διαστασιολογημένο ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη των φορτίων.
- Το Κ.Α. διαθέτει θερμοστατικό έλεγχο ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη του.
- Το κτίριο αναφοράς διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης ελέγχου λειτουργίας.
- Όταν το εξεταζόμενο κτίριο δε διαθέτει σύστημα θέρμανσης, τότε θεωρείται ότι θερμαίνεται όπως ακριβώς και το κτίριο αναφοράς.
- Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο κατοικίας θερμαίνεται με τη χρήση αντλιών θερμότητας, θεωρείται ότι και το κτίριο αναφοράς διαθέτει τοπικά συστήματα (αντλίες θερμότητας ενός ή πολλαπλών εσωτερικών στοιχείων), με συντελεστή συμπεριφοράς COP= 3,2.
- Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο τριτογενή τομέα θερμαίνεται με τη χρήση αντλιών θερμότητας, θεωρείται ότι και το κτίριο αναφοράς διαθέτει τοπικά ή/και κεντρικά συστήματα θέρμανσης με συντελεστή συμπεριφοράς COP=3,2 για αερόψυκτα συστήματα και COP=4,3 για υδρόψυκτα.

4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ

- Σε περίπτωση που το εξεταζόμενο κτίριο δε διαθέτει σύστημα ψύξης / κλιματισμού, τότε θεωρείται ότι κλιματίζεται όπως ακριβώς και το Κ.Α.
- Το κτίριο αναφοράς για τις κατοικίες διαθέτει τοπικά συστήματα που καλύπτουν τμήμα των εσωτερικών χώρων της κατοικίας, με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - Τοπικά συστήματα ψύξης με βαθμό ενεργειακής απόδοσης EER = 3,0.
 - Η ενεργειακή κατανάλωση για ψύξη στο Κ.Α. λαμβάνεται ίση με 50% της κατανάλωσης ενέργειας για την συνολική επιφάνεια της κατοικίας.
- Το κτίριο αναφοράς για τον τριτογενή τομέα διαθέτει τοπικά ή/και κεντρικά συστήματα ψύξης που καλύπτουν όλους του εσωτερικούς χώρους, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Μονάδες παραγωγής ψύξης τοπικές ή κεντρικές με βαθμό ενεργειακής απόδοσης EER = 2,8 για τοπικές ή κεντρικές αερόψυκτες μονάδες και EER = 3,8 για υδρόψυκτες μονάδες.

5. ΤΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Ο τύπος των τερματικών μονάδων (Τ.Μ.), καθώς και η διάταξη και το μήκος των σωληνώσεων διανομής λαμβάνονται όπως στο εξεταζόμενο κτίριο. Για τις Τ.Μ. του Κ.Α. (σώματα καλοριφέρ, μονάδες στοιχείου ανεμιστήρα - fancoils, ΚΚΜ) ισχύουν τα εξής:

- Οι ΚΚΜ του Κ.Α. του τριτογενή τομέα έχουν καθορισμένη ισχύς ανεμιστήρων ίση με 1,5 kW/(m³/s), η σε ειδικές περιπτώσεις ίση με 2,5 kW/(m³/s).

- Όλες οι ΚΚΜ του Κ.Α του τριτογενή τομέα με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με $\eta_R = 0,5$.
- Το σύστημα ύγρανσης αέρα του Κ.Α. του τριτογενή τομέα είναι ίδιο με εκείνο του εξεταζόμενου κτιρίου
- Στις μονάδες στοιχείου ανεμιστήρα (fancoils), η ισχύς του ανεμιστήρα για το Κ.Α. είναι ίδια με αυτή του εξεταζόμενου κτιρίου.
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα του Κ.Α. διαθέτουν θερμομόνωση.

6. ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Για τα δίκτυα διανομής θερμού ή ψυχρού μέσου (νερό κ.α.) ισχύουν τα ακόλουθα:

- Για το κτίριο αναφοράς του τριτογενή τομέα οι αντλίες των κυκλωμάτων διανομής είναι ρυθμιζόμενων στροφών με αντιστάθμιση φορτίου με σταθερή πτώση πίεσης (Δp) και υδραυλικά ανεξάρτητες. Η ισχύς των αντλιών στο κτίριο αναφοράς λαμβάνεται ίση με αυτή του εξεταζόμενου κτιρίου.
- Για το κτίριο αναφοράς, τα δίκτυα διανομής διαθέτουν θερμομόνωση.

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Για το Κ.Α. στις κατοικίες εφαρμόζεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις ενώ για το Κ.Α. του τριτογενή τομέα εφαρμόζεται σύστημα μηχανικού αερισμού με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Προσαγωγή και απαγωγή νωπού αέρα σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτούμενες.
- Το σύστημα μηχανικού αερισμού διαθέτει εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας με συντελεστή ανάκτησης $\eta_R = 0,5$.
- Η ειδική απορρόφηση ισχύος των ανεμιστήρων εξαερισμού λαμβάνεται ίση με $1,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.

8. ΣΥΣΤΗΜΑ Ζ.Ν.Χ.

Το κτίριο αναφοράς καλύπτει τις ανάγκες για ΖΝΧ, μέσω κεντρικού λέβητα θέρμανσης χώρων ή ξεχωριστού συστήματος λέβητα (πετρελαίου ή τηλεθέρμανσης), με παράλληλη χρήση ηλιακών συλλεκτών & ηλεκτρικής αντίστασης για εφεδρεία. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής ΖΝΧ για το κτίριο αναφοράς είναι τα εξής:

- Το ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση είναι 15% επί των αναγκών για ΖΝΧ.
- Ο κεντρικός λέβητας παραγωγής ΖΝΧ είναι πιστοποιημένος με βαθμό ενεργειακής απόδοσης τριών αστέρων (***) .
- Τα δίκτυα διανομής ΖΝΧ διαθέτουν θερμομόνωση.

- Στο κτίριο αναφοράς επιτρέπεται η χρήση αποκεντρωμένων συστημάτων, μόνο σε εμπορικά καταστήματα ή παρόμοιες χρήσεις με χαμηλή κατανάλωση ΖΝΧ. Στις περιπτώσεις αυτές η παραγωγή ΖΝΧ, μπορεί να γίνεται τοπικά μονάδες.

9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

- Η στάθμη και η εγκατεστημένη ισχύς γενικού φωτισμού λαμβάνονται όπως ορίζεται με σχετική ΤΟΤΕΕ. Η ενεργειακή απόδοση των φωτιστικών είναι 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων.
- Ο γενικός φωτισμός παρέχεται από λαμπτήρες φθορισμού, οι οποίοι διαθέτουν ηλεκτρονικό στραγγαλιστικό πηνίο.
- Εξαιρέση αποτελούν οι χώροι με ειδικές απαιτήσεις λειτουργικού φωτισμού, όπως αυτοί προσδιορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ, όπου ο φωτισμός του κτιρίου αναφοράς λαμβάνεται όπως στο εξεταζόμενο κτίριο.

10. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

- Το Κ.Α. ξενοδοχείου διαθέτει σύστημα ελέγχου ηλεκτροδότησης δωματίων μέσω ηλεκτρονικών καρτών, επιτυγχάνοντας 5% εξοικονόμηση επί της υπολογιζόμενης κατανάλωσης τελικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό.
- Το κτίριο αναφοράς τριτογενή τομέα, με επιφάνεια πάνω από 3.500m², διαθέτει σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου (BEMS), για τον κεντρικό έλεγχο της λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων, επιτυγχάνοντας 10% εξοικονόμηση επί της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό.

3.4.6. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

- Όρια ενεργειακών κατηγοριών ΚΕΝΑΚ

Σύμφωνα με το πρότυπο prEN 15217:2006, βάσει της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου ("EK"), για θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό χρήσης (ΖΝΧ) και φωτισμό, εκφρασμένης σε kWh/(m²·έτος), ορίζονται κατηγορίες ενεργειακών ορίων, από το Α έως το Η, συναρτήσει:

- α) του δείκτη ενεργειακής κατανάλωσης του κτιριακού αποθέματος (Rs), οποίος αντιστοιχεί στην ενεργειακή κατανάλωση του 50% του κτιριακού αποθέματος,
- β) του δείκτη ενεργειακής κατανάλωσης αναφοράς του κανονισμού (Rr), δηλαδή τη μέγιστη επιτρεπόμενη, από τον κανονισμό, ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων.

Οι δείκτες Rr και Rs αφορούν στο σύνολο των ενεργειακών απαιτήσεων (θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης). Και οι δύο δείκτες είναι εκφρασμένοι σε kWh/(m²·έτος).

Η κλίμακα ενεργειακής βαθμολόγησης του κτιρίου δίνεται σε πίνακες ανάλογα με την ενεργειακή του κατανάλωση, την κατηγορία χρήσης κτιρίου και την κλιματική ζώνη στην οποία ανήκει. Όλα τα νέα κτίρια, καθώς και τα υφιστάμενα άνω των 1000 m² που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, θα πρέπει να βρίσκονται -κατ' ελάχιστον- εντός του εύρους ενεργειακής κατανάλωσης της κατηγορίας Β.

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

Σχήμα 3.7: Όρια ενεργειακών κατηγοριών ΚΕΝΑΚ.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ / ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ												
Μέγιστες και ελάχιστες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης [(kWh/(m ² ·έτος))]												
Κλιματική Ζώνη												
	Α			Β			Γ			Δ		
A+		EK <	15		EK <	20		EK <	25		EK <	35
A	15	≤ EK <	25	20	≤ EK <	30	25	≤ EK <	35	35	≤ EK <	55
B+	25	≤ EK <	40	30	≤ EK <	40	35	≤ EK <	50	55	≤ EK <	80
B	40	≤ EK <	50	40	≤ EK <	50	50	≤ EK <	70	80	≤ EK <	105
Γ	50	≤ EK <	60	50	≤ EK <	60	70	≤ EK <	80	105	≤ EK <	120
Δ	60	≤ EK <	65	60	≤ EK <	70	80	≤ EK <	90	120	≤ EK <	140
E	65	≤ EK <	85	70	≤ EK <	90	90	≤ EK <	115	140	≤ EK <	170
Z	85	≤ EK <	100	90	≤ EK <	105	115	≤ EK <	135	170	≤ EK <	205
H	100	≤ EK		105	≤ EK		135	≤ EK		205	≤ EK	

Σχήμα 3.8: Όρια ενεργειακών κατηγοριών εκπαιδευτικών κτιρίων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τις 4 κλιματικές ζώνες.

Ο λόγος T είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό των κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης.

Δηλαδή, κάθε κτίριο πρέπει:

(Α) να τηρεί ελάχιστες προδιαγραφές που περιλαμβάνουν:

1. Το σχεδιασμό του κτιρίου: (λαμβάνονται υπόψη παράμετροι όπως κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός, διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου, χωροθέτηση των ανοιγμάτων και λειτουργιών και ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός

Παθητικού Ηλιακού Συστήματος, ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού και φωτισμού).

2. Το κτιριακό κέλυφος: (Θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων κτιριακού κελύφους).

3. Τις ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις.

Επισημαίνεται ότι αδυναμία εφαρμογής των ελάχιστων προδιαγραφών απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

(B) Να συγκριθεί με Κτίριο Αναφοράς, το οποίο νοείται ως κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο, το οποίο όμως έχει συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά που περιλαμβάνουν επίσης:

1. Το σχεδιασμό του κτιρίου (αν το υπό μελέτη κτίριο διαθέτει πέραν του ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος, αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης για το κτίριο αναφοράς και αντικαθίστανται με αντίστοιχες συμβατικές διαφανείς και μη επιφάνειες).

2. Το κτιριακό κέλυφος

3. Τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

ΑΡΑ

Κάθε κτίριο πρέπει:

(Α) να πληροί όλες τις ελάχιστες προδιαγραφές και

(B) είτε η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του να είναι μικρότερη ή ίση από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς

είτε να πληροί τις προδιαγραφές του κτιρίου αναφοράς στο σύνολό τους.

3.5. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Αρ. Πρωτ.:		
	ΧΡΗΣΗ: <input type="checkbox"/> Κτίριο <input type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: Διεύθυνση: Τ.Κ. Πόλη: Έτος κατασκευής: Συνολική επιφάνεια (m ²): Ονομα ιδιοκτήτη:	(Φωτογραφία κτιρίου)	
	ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ		
	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)		ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]
	ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ		
	A+ $\leq 0,33 \cdot RR$		
	0,33 · RR < A $\leq 0,5 \cdot RR$		
	0,5 · RR < B+ $\leq 0,75 \cdot RR$		
	0,75 · RR < B $\leq 1,0 \cdot RR$		←
	1,0 · RR < Γ $\leq 1,41 \cdot RR$		
1,41 · RR < Δ $\leq 1,82 \cdot RR$			
1,82 · RR < E $\leq 2,27 \cdot RR$			
2,27 · RR < Z $\leq 2,73 \cdot RR$			
2,73 · RR $\leq H$			
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ			
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]:		B	
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]:			
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]:			
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]:			
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας			
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]:			

Σχήμα 3.9α: Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Σελίδα 1/2).

Αρ. Πρωτ.:

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ με βάση τους υπολογισμούς					
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> Αερισμός	<input type="checkbox"/>
		Φωτισμός	<input type="checkbox"/> Συσκευές	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>
Ορυκτά κύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> Φωτισμός	<input type="checkbox"/>
		Συσκευές	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση	<input type="checkbox"/> Ψύξη	<input type="checkbox"/> Φωτισμός	<input type="checkbox"/>
	Συσκευές	<input type="checkbox"/> ΖΝΧ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Σύνολο					
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)] ανά χρήση με βάση τους υπολογισμούς:					
Θέρμανση					
Ψύξη					
Αερισμός					
Φωτισμός					
Συσκευές					
Ζεστό Νερό Χρήσης (ΖΝΧ)					
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1.					
2.					
3.					
Αριθμός υπόστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/(m ² ·έτος)]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m ² ·έτος)	(%)		
1					
2					
3					
* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.					
Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού:					
Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή:					
Α.Μ. Επιθεωρητή:					
Υπογραφή:			Σφραγίδα:		

Σχήμα 3.9β: Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Σελίδα 2/2).

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου συνοδεύει την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου.

Όλα τα πεδία είναι υποχρεωτικά προς συμπλήρωση.

Αρ. Πρωτ.: αναγράφεται ο αριθμός πρωτοκόλλου της επιθεώρησης.

Μετά την ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης από τον Ιδιοκτήτη / Διαχειριστή του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή, ο Επιθεωρητής καταχωρεί την επικείμενη επιθεώρηση στη Βάση Δεδομένων Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠ.ΑΝ (με τα στοιχεία του και τα στοιχεία του κτιρίου) και λαμβάνει ηλεκτρονικά και άμεσα τον Αριθμό Πρωτοκόλλου της επιθεώρησης. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου χρησιμοποιείται στη συνέχεια από τον Επιθεωρητή α) για την καταχώρηση των φύλλων της τελικής επιθεώρησης, β) για την καταχώρηση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης στη Βάση Δεδομένων και γ) αναγράφεται στο έντυπο του Πιστοποιητικού.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Φωτογραφία κτιρίου: τοποθετείται πρόσφατη φωτογραφία (του τελευταίου έτους) του εξωτερικού του κτιρίου. Εάν πρόκειται για τμήμα κτιρίου να υπάρχει αντίστοιχη ένδειξη (π.χ. βέλος).

Χρήση: οι κατηγορίες χρήσης είναι οι εξής:

- Γραφείο
- Εκπαιδευτικό κτίριο Πρωτοβάθμιας / Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- Εκπαιδευτικό κτίριο Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης
- Νοσοκομείο / Κλινική
- Διαγνωστικό Κέντρο / Ιατρείο
- Ξενοδοχείο
- Εμπορικό κατάστημα
- Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό γυμναστήριο
- Αθλητική εγκατάσταση: Κλειστό κολυμβητήριο
- Μονοκατοικία
- Πολυκατοικία
- Αεροδρόμιο

ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Για οποιεσδήποτε άλλες χρήσεις οι οποίες δεν συμπεριλαμβάνονται στην παραπάνω λίστα και δεν εξαιρούνται από το Νόμο 3661/2008, οι απαιτούμενες πληροφορίες προσδιορίζονται κατά περίπτωση από τον αρμόδιο φορέα του ΥΠ.ΑΝ. Επίσης, επισημαίνεται ότι όσον αφορά στην Ενεργειακή Πιστοποίηση κτιρίων μικτής χρήσης, απαιτείται η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης για κάθε επί μέρους χρήση.

Κτίριο ή Τμήμα Κτιρίου: επιλέγεται με [X] εάν πρόκειται για ολόκληρο κτίριο ή για τμήμα αυτού (π.χ. διαμέρισμα / γραφείο / ιατρείο). Τμήμα κτιρίου θεωρείται η κάθε μία ξεχωριστή ιδιοκτησία εντός του ιδίου κτιρίου, η χρήση του οποίου εμπίπτει στις παραπάνω χρήσεις.

Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου): προκύπτει από τον πίνακα ποσοστών συνιδιοκτησίας και κατανομής δαπανών του κτιρίου.

Κλιματική Ζώνη: αναγράφεται η κλιματική ζώνη στην οποία βρίσκεται το κτίριο / τμήμα κτιρίου (βλ. παρακάτω).

Έτος κατασκευής: αναγράφεται το έτος ολοκλήρωσης της κατασκευής. Αν το κτίριο έχει κατασκευαστεί σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα, με διαφορετικές άδειες κατασκευής, θα σημειωθεί η παλαιότερη κατασκευή.

Συνολική επιφάνεια (m^2): αναγράφεται η επιφάνεια που δηλώνεται στο φύλλο οικοδομικής άδειας για το σύνολο του κτιρίου ή η επιφάνεια που δηλώνεται στον πίνακα ποσοστών συνιδιοκτησίας και κατανομής δαπανών, όταν πρόκειται για τμήμα κτιρίου.

Όνομα ιδιοκτήτη: αναγράφεται το/ τα όνομα/ τα του σημερινού ιδιοκτήτη.

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [$kWh/(m^2 \cdot \text{έτος})$] : αναφέρεται στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας, όπως αυτή προκύπτει βάσει μεθοδολογίας. Περιλαμβάνει την κατανάλωση για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό ζερό χρήσης (ZNX). Η υπολογιζόμενη κατανάλωση αναγράφεται σε βέλος, στη δεξιά στήλη, το οποίο χρωματίζεται βάσει της ενεργειακής κατηγορίας στην οποία ανήκει και τοποθετείται στην αντίστοιχη σειρά της κατηγορίας αυτής. Στο επισυναπτόμενο σχέδιο πιστοποιητικού η τοποθέτηση του βέλους είναι ενδεικτική. Το εύρος των τιμών που καθορίζει τις ενεργειακές κατηγορίες (A+, A,...,H) διαφέρει ανά κατηγορία χρήσης. Οι ενεργειακές κατηγορίες τοποθετούνται στο πιστοποιητικό σε φθίνουσα σειρά (από «Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης» σε «Ενεργειακά Μη Αποδοτικό»).

ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Η προκύπτουσα βαθμολόγηση (A+, A,...,H) αναγράφεται στο σχετικό κελί με το αντίστοιχο χρώμα της ενεργειακής κατηγορίας. Η παραπάνω τιμή της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης καθορίζει την ενεργειακή κατηγορία του κτιρίου.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας [$kg/(m^2 \cdot \text{έτος})$]: αναγράφεται η τιμή των συνολικών ετήσιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας του κτιρίου / τμήματος κτιρίου, βάσει της υπολογιζόμενης συνολικής κατανάλωσής του.

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας [$kWh/(m^2 \cdot \text{έτος})$]: αναγράφεται η τιμή της υπολογιζόμενης ετήσιας συνολικής ενεργειακής ζήτησης ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας του κτιρίου / τμήματος κτιρίου. Στον υπολογισμό της ενεργειακής ζήτησης δεν λαμβάνεται υπόψη η απόδοση των Η/Μ συστημάτων αλλά μόνο η απόδοση του κτιριακού κελύφους. Η τιμή της υπολογιζόμενης ετήσιας συνολικής ενεργειακής ζήτησης είναι η τιμή που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ / ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας [$kWh/(m^2 \cdot \text{έτος})$] με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας:

αναγράφεται η τιμή της πραγματικής ετήσιας συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας του κτιρίου / τμήματος κτιρίου, η οποία καθορίζεται βάσει των συλλεχθέντων στοιχείων κατανάλωσης του κτιρίου / τμήματος κτιρίου (τιμολόγια καυσίμου, λογαριασμοί, κλπ), κατά την λειτουργία του. Τα παραπάνω στοιχεία προσκομίζονται από τον ιδιοκτήτη-ες / διαχειριστή του κτιρίου ή/και, εφόσον υπάρχουν, από τα φύλλα επιθεώρησης.

Η τιμή της πραγματικής ετήσιας συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας πιθανόν να διαφέρει από την τιμή της υπολογιζόμενης ετήσιας συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως π.χ. στη μη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών άνεσης κατά τη λειτουργία του κτιρίου / τμήματος κτιρίου, στη διαφοροποίηση του λειτουργικού ωραρίου του κτιρίου σε σχέση με το τυπικό λειτουργικό ωράριο της αντίστοιχης χρήσης, στην συμπεριφορά των χρηστών, στην ελλιπή συλλογή στοιχείων κατανάλωσης κ.α.

ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Διευκρινιστικές παρατηρήσεις σχετικά με τυχόν διαφοροποιήσεις μεταξύ πραγματικής και υπολογιζόμενης κατανάλωσης, μπορούν, κατά την κρίση του επιθεωρητή, να αναγραφούν στο έντυπο επιθεώρησης.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας [$kg/(m^2 \cdot \text{έτος})$] με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας:

αναγράφεται η τιμή των συνολικών ετήσιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας του κτιρίου / τμήματος κτιρίου, βάσει της πραγματικής ετήσιας συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, αξιολογώντας την λειτουργία του κτιρίου.

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή Ενέργειας / Τελική Χρήση / Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%): επιλέγεται με [X] ο τρόπος με τον οποίο υπολογίστηκαν τα στοιχεία

του πίνακα. Συγκεκριμένα, ο πίνακας αυτός συμπληρώνεται με βάση είτε τα συλλεχθέντα στοιχεία κατανάλωσης του κτιρίου / τμήματος κτιρίου.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας του κτιρίου, είτε την υπολογιζόμενη ενεργειακή κατανάλωση και προσδιορίζεται η πηγή ενέργειας (ηλεκτρική, ορυκτά καύσιμα, ΑΠΕ), ανά τελική χρήση, καθώς και η συνεισφορά της (%) στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου / τμήματος κτιρίου. Το σύνολο των επιμέρους ποσοστών θα πρέπει να είναι 100%. Επιλέγεται με [X] η τελική χρήση που αντιστοιχεί σε κάθε πηγή ενέργειας.

Ετήσια Κατανάλωση ενέργειας [$kWh/(m^2 \cdot \text{έτος})$] ανά τελική χρήση: αναγράφονται οι τιμές της ετήσιας πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας ανά m^2 κλιματιζόμενης επιφάνειας του κτιρίου / τμήματος κτιρίου για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης (ZNX).

Στις παραπάνω τιμές δεν συμπεριλαμβάνεται η κατανάλωση των συσκευών.

ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ / ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ

Διαπιστώσεις/Υποδείξεις τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης: δίνεται σύντομη περιγραφή των προτεινόμενων μέτρων /επεμβάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου / τμήματος κτιρίου, οι οποίες ιεραρχούνται και σε σχέση με το κόστος / όφελος που συνεπάγονται.

Για κάθε σύσταση αναγράφονται σε πίνακα το αντίστοιχο αρχικό κόστος επένδυσης, η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας και η ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, όπως προκύπτουν βάσει της υπολογιστικής μεθόδου, καθώς και η περίοδος αποπληρωμής.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΗ

Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού: αναγράφεται η ημερομηνία έκδοσης του πιστοποιητικού ως ΗΗ/ΜΜ/ΕΕΕΕ.

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: αναγράφεται το όνοματεπώνυμο του επιθεωρητή ο οποίος συντάσσει το πιστοποιητικό.

Α.Μ. Επιθεωρητή: αναγράφεται ο αριθμός μητρώου του επιθεωρητή ο οποίος συντάσσει το πιστοποιητικό.

Υπογραφή και Σφραγίδα του επιθεωρητή ο οποίος συντάσσει το πιστοποιητικό.

Δελτίο της ενεργειακής ταυτότητας του κτιρίου (ΔΕΤΑ)

Τα αποτελέσματα του ελέγχου καθώς και όποια άλλα απαραίτητα ενεργειακά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναγράφονται σε ειδικό έντυπο, το δελτίο ενεργειακής ταυτότητας του κτιρίου. Με την έκδοση της οικοδομικής άδειας θα εκδίδεται το **Δελτίο της Ενεργειακής Ταυτότητας του Κτιρίου (ΔΕΤΑ)**, το οποίο θα αναφέρει τα ενεργειακά χαρακτηριστικά και την ενεργειακή κατηγορία του. Χωρίς αυτό είναι αδύνατη η ολοκλήρωση οποιασδήποτε δικαιοπραξίας (πώληση, ενοικίαση, μεταβίβαση κλπ.), που αφορά στο κτίριο. Με το δελτίο αυτό θεσμοθετείται η

υποχρέωση για ετήσια συντήρηση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού. Το ΔΕΤΑ θα συμπληρώνεται μετά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου και θα υποβάλλεται μαζί με το φάκελο αδείας στην πολεοδομία από τον μελετητή μηχανικό. Ένα χρόνο μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής θα γίνεται η οριστική κατάταξη του κτιρίου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης και η ενεργειακή πιστοποίηση του. Η ενεργειακή πιστοποίηση θα γίνεται με την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου από εγκεκριμένο Ενεργειακό Επιθεωρητή. Για τα υφιστάμενα κτίρια θα οριστεί μία περίοδος μερικών ετών για να ελεγχθούν.

Ο ΚΕΝΑΚ θα υποδείξει τους τρόπους για τον υπολογισμό της ενεργειακής ταυτότητας και τη βαθμονόμηση του κτιρίου, ώστε να εξασφαλιστεί διαφάνεια στην αγορά ακίνητων, στην ενημέρωση του καταναλωτή και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Συνοψίζοντας, το ΔΕΤΑ, θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Έχει ισχύ 10 ετών.
- Περιλαμβάνει συστάσεις για τη βελτίωση της απόδοσης σε σχέση με το κόστος.
- Τοποθετείται σε ευδιάκριτη θέση σε μεγάλα δημόσια κτίρια.
- Επιτρέπει στους καταναλωτές να αξιολογήσουν την ενεργειακή επιθεώρηση.
- Σε όλες τις περιπτώσεις ενεργειακής επιθεώρησης το ΔΕΤΑ εκδίδεται από κατάλληλο προσωπικό.

3.6. Τεχνικές Οδηγίες Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ) για την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ

Το ΤΕΕ ως τεχνικός σύμβουλος της πολιτείας αλλά και εκπροσωπώντας τα μέλη του, τους Διπλωματούχους Μηχανικούς, στήριξε και θα συνεχίσει να στηρίζει στο μέλλον την αποτελεσματική εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ.

Αξιοποιώντας το επιστημονικό δυναμικό των μελών του κατήρτισε σε συνεργασία με την Πολιτεία τις απαραίτητες Τεχνικές Οδηγίες οι οποίες εξειδικεύουν τα πρότυπα των μελετών και των επιθεωρήσεων της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων στα Ελληνικά κλιματικά και κτιριακά δεδομένα. Για την υποστήριξη της εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ εγκρίθηκαν οι παρακάτω Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ:

- α) ΤΟΤΕΕ «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- β) ΤΟΤΕΕ «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων»,
- γ) ΤΟΤΕΕ «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών»,
- δ) ΤΟΤΕΕ «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».

Επίσης το ΤΕΕ ανέπτυξε ειδικό λογισμικό καταχώρησης των απαραίτητων στοιχείων για τις ενεργειακές επιθεωρήσεις και τον αντίστοιχο υπολογισμό για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων.

3.6.1. ΤΟΤΕΕ - ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Καθορίζονται οι εθνικές προδιαγραφές για όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, όπως ορίζεται στον ΚΕΝΑΚ. Στόχος είναι ο περιορισμός των λανθασμένων υπολογισμών λόγω εσφαλμένης εκτίμησης του μελετητή/επιθεωρητή.

Οι παράμετροι χρησιμοποιούνται για την ενεργειακή μελέτη και διευκολύνουν την ενεργειακή επιθεώρηση ενός κτιρίου. Κατά την ενεργειακή μελέτη, μελετώνται διαφορετικές τεχνολογίες, προκειμένου να καθοριστεί η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου σε κάθε περίπτωση. Οι παράμετροι καθορίστηκαν με κριτήρια τις τεχνολογίες που εφαρμόζονται στα ελληνικά κτίρια (δομικά υλικά και Η/Μ συστήματα), το προφίλ λειτουργίας των ελληνικών κτιρίων, τις επικρατούσες εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας και τις ειδικές κλιματικές συνθήκες για κάθε κλιματική ζώνη. Ορισμένες καθορίζονται ανά χρήση κτιρίου και είναι υποχρεωτικοί για τους υπολογισμούς ανεξαρτήτως αν το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτίριο λειτουργεί σε άλλες συνθήκες. Κάποιες άλλες καθορίζονται ανάλογα την χρονολογία κατασκευής τον τρόπο δόμησης και τον τύπο των Η/Μ εγκαταστάσεων. Οι παράμετροι υπολογισμών χωρίζονται σε 4 κατηγορίες:

- Προδιαγραφές για τις συνθήκες λειτουργίας ανά τελική χρήση κτιρίου, όπως: ωράριο λειτουργίας, επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες ανά χρήση κτιρίου, κατανάλωση νερού, εσωτερικά κέρδη κ.α. Είναι υποχρεωτικοί ανά χρήση κτιρίου.
- Προδιαγραφές παραμέτρων για τα στοιχεία κτιριακού κελύφους, όπως: τεχνικά χαρακτηριστικά και θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών, τυπολογία τοιχοποιίας, τυπολογία ανοιγμάτων, σκίαση, αερισμός κ.α.
- Προδιαγραφές παραμέτρων για τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού (ΘΨΚ) και ζεστό νερό χρήσης (ΖΝΧ), όπως: τυπικές αποδόσεις συστημάτων παραγωγής θέρμανσης, ψύξης & ΖΝΧ, απώλειες των δικτύων διανομής και εκπομπής, κ.α.
- Προδιαγραφές παραμέτρων για τα ηλεκτρολογικά & ηλεκτρονικά συστήματα όπως: αποδόσεις συστημάτων φωτισμού, επίπεδα φωτισμού ανά χρήση χώρων, συστήματα αυτομάτου ελέγχου, απόδοση συστημάτων (ΣΗΘ), αποδόσεις συστημάτων (ΑΠΕ) για κτίρια, αποδόσεις συστημάτων ΒΕΜs, κ.α.

Προδιαγραφές συνθηκών λειτουργίας κτιρίου:

- Καθορισμός θερμικών ζωνών κτιρίου.
- Ωράριο λειτουργίας κτιρίου ή/και θερμικών ζωνών.

- Επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες χώρων: θερμοκρασία, υγρασία, νωπός αέρας, επίπεδα φωτισμού.
- Κατανάλωση ZNX, για κάθε χρήση κτιρίου.
- Εσωτερικά κέρδη από χρήστες και συσκευές.

Προδιαγραφές Κτιριακού Κελύφους:

Καθορισμός γεωμετρίας κτιρίου

- Καθορισμός γραμμικών διαστάσεων κτιρίου, μεικτές, καθαρές, ύψος κ.α.
- Γεωμετρικά επιμέρους δομικών στοιχείων του κτιρίου.
- Προσανατολισμός κτιρίου.
- Εκτίμηση του όγκου του κτιρίου.

Θερμικά χαρακτηριστικά δομικών στοιχείων κτιρίου:

Εκτίμηση για παλιές κτιριακές κατασκευές

- Θερμοπερατότητα διαφανών και αδιαφανών επιφανειών κτιρίου.
- Θερμογέφυρες.
- Θερμοχωρητικότητα κτιριακού κελύφους.
- Συντελεστές ανάκλασης και εκπομπής αδιαφανών επιφανειών.
- Συντελεστής διαπερατότητας διαφανών επιφανειών.

Συντελεστές σκίασης από:

- περιβάλλοντα χώρο,
- οριζόντια σκίαστρα,
- πλευρικά σκίαστρα.

Αερισμός:

- Φυσικός αερισμός
- Διείσδυση

Προδιαγραφές συστημάτων θέρμανσης ψύξης κτιρίου:

- Απόδοση μονάδας παραγωγής θερμότητας/ψύξης. Προσδιορισμός ανά τύπο μονάδας.
- Δίκτυα διανομής, θερμομόνωση απώλειες.
- Τερματικές μονάδες εκπομπής (απόδοσης) θερμότητας/ψύξης,
- Βοηθητικά συστήματα κεντρικών εγκαταστάσεων.

Προδιαγραφές συστημάτων μηχανικού αερισμού & ZNX του κτιρίου:

Συστήματα μηχανικού αερισμού

- Συστήματα παροχής νωπού αέρα,
- Συστήματα εξαερισμού,

- Κεντρικές Κλιματιστικές μονάδες διαχείρισης αέρα - ΚΚΜ.

Ζεστό νερό χρήσης - ΖΝΧ

- Παραγωγή ΖΝΧ
- Διανομή ΖΝΧ
- Αποθήκευσης ΖΝΧ

Προδιαγραφές συστήματος φωτισμού του κτιρίου:

- Σύστημα φωτισμού κτιρίου.
- Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού
- Επίπεδα φυσικού φωτισμού.
- Συντελεστές αξιοποίησης φυσικού φωτισμού.
- Αυτοματισμοί ελέγχου φυσικού φωτισμού.

Προδιαγραφές διατάξεων αυτομάτου ελέγχου ΒEMS:

Τοπικά και κεντρικά συστήματα αυτομάτου ελέγχου

- Συντελεστές μείωσης θερμικής ενέργειας.
- Συντελεστές μείωσης ψυκτικής ενέργειας.
- Συντελεστές μείωσης, ηλεκτρικής ενέργειας.

3.6.2. ΤΟΤΕΕ - ΘΕΡΜΟΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Η Τεχνική Οδηγία περιλαμβάνει αναλυτικές μεθοδολογίες υπολογισμού των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και τεχνικών χαρακτηριστικών των δομικών υλικών. Αντικαθιστά τον μέχρι σήμερα ισχύοντα κανονισμό θερμομόνωσης ΚΘΚ. Δίνει αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές των επιμέρους διαφανών και μη δομικών στοιχείων και ενσωματώνει στους υπολογισμούς των θερμικών απωλειών τις θερμογέφυρες και ειδικούς διορθωτικούς συντελεστές (π.χ. εδάφους, συναλλαγής θερμότητας με μη θερμαινόμενους χώρους). Συγκεκριμένα υπολογίζονται και προσδιορίζονται:

- Αναλυτικός υπολογισμός της θερμοπερατότητας U των επιμέρους δομικών στοιχείων.
- Αναλυτικός υπολογισμός του μέσου μέγιστου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτιρίου.
- Αναλυτικός υπολογισμός θερμογεφυρών.
- Τιμές θερμικών αντιστάσεων αέρα.
- Τιμές θερμικής μετάβασης και θερμικής αντίστασης ανά δομικό στοιχείο.
- Θερμοφυσικές Ιδιότητες: αγωγιμότητα, πυκνότητα, ειδική θερμοχωρητικότητα και διάχυση ατμών.

3.6.3. ΤΟΤΕΕ - ΕΝΤΥΠΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ & ΟΔΗΓΙΕΣ

Η Τεχνική Οδηγία περιλαμβάνει :

- Έντυπο επιθεώρησης κτιρίου.
- Έντυπο επιθεώρησης λεβήτων & εγκαταστάσεων λέβητα.
- Έντυπο επιθεώρησης εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού.
- Οδηγίες συμπλήρωσης εντύπων.
- Συστάσεις για πιθανές επεμβάσεις αναβάθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας. Υποστήριξη της ηλεκτρονικής υποβολής εντύπων μέσω του λογισμικού που αναπτύσσει το ΤΕΕ.

Έντυπο επιθεώρησης κτιρίου:

Καταγράφει όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, (κτιριακό κέλυφος, Η/Μ εγκαταστάσεις) και επιπλέον παραμέτρους που χαρακτηρίζουν την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου (π.χ. ηλεκτρικά συστήματα)

Έντυπο επιθεώρησης λεβήτων & εγκαταστάσεων θέρμανσης:

Καταγράφει όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης του συστήματος λέβητα & εγκατάστασης θέρμανσης.

Έντυπο επιθεώρησης εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού:

Καταγράφει όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης των συστημάτων ψύξης και κλιματισμού.

Οδηγίες συμπλήρωσης εντύπων - Συστάσεις:

Περιλαμβάνονται αναλυτικές οδηγίες συμπλήρωσης για κάθε πίνακα των εντύπων και πιθανές συστάσεις για πιθανές επεμβάσεις βελτίωσης της λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου και των Η/Μ.

3.6.4. ΤΟΤΕΕ - ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Η Τεχνική Οδηγία περιλαμβάνει :

- Συνθήκες σχεδιασμού για την θερινή και χειμερινή περίοδο.
- Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας, υγρασίας, ταχύτητας ανέμου, ηλιακής ακτινοβολίας, νέφωσης, κ.α.
- Μεθοδολογίες υπολογισμού ηλιακής ακτινοβολίας, μηνιαία και ωριαία σε κεκλιμένες επιφάνειες τυχαίου προσανατολισμού.
- Μεθοδολογία υπολογισμού της θερμοκρασίας εδάφους.
- Αναλυτικούς πίνακες μετεωρολογικών δεδομένων για την υποστήριξη του υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

Τα μετεωρολογικά δεδομένα εκτιμήθηκαν βάσει μετρήσεων της ΕΜΥ και άλλων δημοσιευμένων στοιχείων, με την χρήση θεωρητικών και εμπειρικών μοντέλων υπολογισμού. Περιλαμβάνονται πάνω από 60 ελληνικές περιοχές.

- ✓ Συνθήκες Σχεδιασμού Θέρους και χειμώνα, για 1%, 2,5% και 5%.
- ✓ Αθροιστική κατανομή συχνοτήτων για θερινή και χειμερινή περίοδο για τις 4 κλιματικές ζώνες.
- ✓ Μέση μηνιαία θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ειδική υγρασία, βαθμομέρες θέρμανσης, ταχύτητα ανέμου.
- ✓ Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία για κεκλιμένες επιφάνειες με τυχαίο προσανατολισμό.
- ✓ Θερμοκρασία εδάφους εις βάθος, για εφαρμογές γεωθερμίας.

3.6.5. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΕΕ

Ετοιμάζονται και άλλες τρεις Τεχνικές Οδηγίες:

- 1.Εγκαταστάσεις Συστημάτων ΑΠΕ στα κτίρια.
- 2.Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική Κτιρίων.
- 3.Εγκαταστάσεις Συστημάτων Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού & Θέρμανσης/ Ψύξης - ΣΗΘ στα κτίρια.

Μετά την εφαρμογή τους αναθεωρούνται οι ισχύουσες ΤΟΤΕΕ για τα συστήματα ΘΨΚ. Επίσης θα συνταχθεί εκπαιδευτικό υλικό από το ΤΕΕ για την εκπαίδευση των ενεργειακών επιθεωρητών και πρόκειται να υπάρξει και νέα ανάπτυξη λογισμικού για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την επιθεώρηση συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού.

3.7. Το κόστος της ενεργειακής επιθεώρησης

Καθορίζεται ένα σύστημα ελάχιστων νόμιμων αμοιβών για τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, ως εξής:

Ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2) του κτιρίου προς επιθεώρηση

Ανά κατηγορία κτιρίου (Α και Β)

Ανά κατηγορία συνολικής θερμικής ισχύος (kW) λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης

Ανά κατηγορία συνολικής ψυκτικής ισχύος (kW) εγκαταστάσεων κλιματισμού

Σύμφωνα με την Πανελλήνια Ομοσπονδία Ιδιοκτητών Ακινήτων (ΠΟΜΙΔΑ), το κόστος έκδοσης των ενεργειακών πιστοποιητικών διαμορφώνεται ως εξής:

1. Για κατοικίες

- Για κτίρια πολλών ιδιοκτησιών, όταν η επιθεώρηση αφορά στο σύνολο του κτιρίου η αμοιβή καθορίζεται σε ένα 1 ευρώ ανά m^2 επιφανείας με ελάχιστη τα 200 ευρώ.
- Για κτίρια πολλών ιδιοκτησιών, όταν η επιθεώρηση αφορά σε τμήμα κτιρίου (ξεχωριστή ιδιοκτησία), 2 ευρώ ανά m^2 με ελάχιστη τα 150 ευρώ.
- Για μονοκατοικίες 1,5 ευρώ ανά m^2 με ελάχιστη τα 200 ευρώ.

2. Για κτίρια ή τμήματα κτιρίων όλων των χρήσεων εκτός κατοικίας

- Έως 1.000 m^2 , η αμοιβή καθορίζεται σε 2,5 ευρώ ανά m^2 με ελάχιστη τα 300 ευρώ.
- Άνω των 1.000 m^2 , 2,5 ευρώ ανά m^2 για τα πρώτα 1.000 m^2 και 1,5 ευρώ ανά m^2 για τα υπολειπόμενα τετραγωνικά μέτρα.
- Όλες οι παραπάνω αμοιβές επιβαρύνονται με ΦΠΑ (23%).

Η υπουργός προσδιόρισε σε 5 με 8 χρόνια την διάρκεια απόσβεσης του κόστους των ενεργειακών επιθεωρήσεων για τους ιδιοκτήτες ακινήτων. Ένα κόστος με βάση το 1 ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο το οποίο είχε προσδιορισθεί στις ρυθμίσεις που είχε δρομολογήσει η προηγούμενη κυβέρνηση.

3.8. Ενεργειακοί επιθεωρητές

Σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υ.Π.Ε.Κ.Α., αρμόδια για τη διαδικασία ενεργειακών επιθεωρήσεων υπηρεσία είναι η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), η οποία συστάθηκε με το άρθρο 6 του Ν. 3818/2010. Η ΕΥΕΠΕΝ υπάγεται στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΕΓΕΠΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και έχει ως αποστολή τον έλεγχο και την παρακολούθηση της επίτευξης των εθνικών στόχων εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, καθώς και την εφαρμογή των μέτρων για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων.

Η συγκρότηση, διοικητική - οργανωτική δομή και στελέχωση της ΕΥΕΠΕΝ θα θεσμοθετηθεί με την έκδοση σχετικού Προεδρικού Διατάγματος και στη συνέχεια θα ακολουθήσει από την πλευρά του ΥΠΕΚΑ ανακοίνωση - πρόσκληση ενδιαφέροντος για τη στελέχωση της ΕΥΕΠΕΝ.

Η ΕΥΕΠΕΝ θα αποτελεί τον ελεγκτικό μηχανισμό σχετικά με την παρακολούθηση της ορθής εφαρμογής των διατάξεων του Ν 3661/2008 και ειδικότερα:

- του ελέγχου και της παρακολούθησης της διαδικασίας διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων και έκδοσης Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης,
- της τήρησης και διαχείρισης του ηλεκτρονικού Μητρώου Ενεργειακών Επιθεωρητών και του Αρχείου Επιθεωρήσεως Κτιρίων και
- της συλλογής, επεξεργασίας και μελέτης των αποτελεσμάτων των παραπάνω για τη διαπίστωση του βαθμού εφαρμογής και της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Το έργο της ΕΥΕΠΕΝ θα υποστηρίζεται από τη Γνωμοδοτική Επιτροπή Ενεργειακών Επιθεωρητών (ΓΕΠΕΕ). Η ΓΕΠΕΕ, θα συγκροτηθεί στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας και αρμοδιότητά της θα είναι η γνωμοδότηση για ζητήματα που αφορούν στους Ενεργειακούς Επιθεωρητές και τις ενεργειακές επιθεωρήσεις, καθώς και η εισήγηση κάθε αναγκαίας πράξης ή ρύθμισης.

Σύμφωνα με το σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος, η ΕΥΕΠΕΝ θα συγκροτείται από τη Γενική Επιθεώρηση με έδρα την Αθήνα και από δύο (2) Τομείς, Νοτίου Ελλάδας με έδρα την Αθήνα και Βορείου Ελλάδας, με έδρα τη Θεσσαλονίκη.

Για τη στελέχωσή της, το Υπουργείο πρόκειται να προβεί σε αποσπάσεις μόνιμων δημοσίων υπαλλήλων, καθώς και υπαλλήλων με σχέση εργασίας ιδιωτικού δικαίου αορίστου χρόνου που υπηρετούν στο Δημόσιο και τον ευρύτερο δημόσιο τομέα.

Οι προς πλήρωση θέσεις του προσωπικού της ΕΥΕΠΕΝ προβλέπεται να είναι ογδόντα (80) και θα κατανέμονται ως εξής: δεκαπέντε (15) θέσεις στη Γενική Επιθεώρηση και σε εξήντα πέντε (65) θέσεις στους Τομείς της ΕΥΕΠΕΝ, οι οποίες θα κατανεμηθούν, σύμφωνα με την εντοπιότητα και την εκδήλωση του ενδιαφερόμενου.

Μετά την πρόσφατη έγκριση των σχετικών ΤΟΤΕΕ, από 01/10/2010 υπάρχει η υποχρέωση να διοριστούν προσωρινοί ενεργειακοί επιθεωρητές. Οι Ενεργειακές Μελέτες (ΕΜ) και οι Ενεργειακές Επιθεωρήσεις (ΕΕ) θα ολοκληρώνονται από τους Μελετητές και τους Ενεργειακούς Επιθεωρητές αντίστοιχα, με την χρήση ειδικού λογισμικού, βασιζόμενου στο πρόγραμμα ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ, το οποίο σύντομα θα δοθεί για χρήση. Οι εταιρείες λογισμικού, θα διαθέσουν σχετικά προγράμματα στην αγορά, τα οποία θα στηρίζονται στο ΤΕΕ - ΚΕΝΑΚ και θα έχουν πιστοποιηθεί. Τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) θα εκδίδονται ηλεκτρονικά μέσω της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), στην οποία θα έχουν ηλεκτρονική πρόσβαση οι Ενεργειακοί Επιθεωρητές. Μόλις ανακοινωθεί η πιστοποίηση των Προσωρινών Ενεργειακών Επιθεωρητών, αυτοί θα μπορούν να παρακολουθήσουν μια ταχύρυθμη εκπαίδευση στην περιοχή τους, από εκπαιδευμένους από το ΥΠΕΚΑ μηχανικούς. Η εκπαίδευση αυτή, θα οργανωθεί από το ΤΕΕ. Παρόμοια εκπαίδευση, θα μπορούν να έχουν και οι ελεύθεροι επαγγελματίες μελετητές, για την εκπόνηση των

ενεργειακών μελετών. Στη συνέχεια δίνονται κάποιες πληροφορίες και έννοιες σχετικές με τους ενεργειακούς επιθεωρητές.

Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή

Η Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή είναι βεβαιωτικό έγγραφο του Υπουργείου Ανάπτυξης όπου πιστοποιείται η εγγραφή και η ένταξη του Ενεργειακού Επιθεωρητή στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών για μία ή περισσότερες κατηγορίες ενεργειακών επιθεωρήσεων τάξης Α' και Β, καθώς και η εκάστοτε κατάσταση του Ενεργειακού Επιθεωρητή. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ένταξη στο Μητρώο είναι η πιστοποίηση του Ενεργειακού επιθεωρητή από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης του Τ.Ε.Ε. με εισήγηση του ΦΕΑ.

Γνωμοδοτική Επιτροπή Ενεργειακών Επιθεωρητών

Η Γνωμοδοτική Επιτροπή Ενεργειακών Επιθεωρητών (Γ.Επ.Ε.Ε.) είναι η επιτροπή που συγκροτείται στο Υπουργείο Ανάπτυξης η οποία γνωμοδοτεί για τα ζητήματα που αφορούν στη χορήγηση ή αφαίρεση άδειας ενεργειακού επιθεωρητή και εισηγείται προς τον Υπουργό Ανάπτυξης κάθε αναγκαία πράξη ή ρύθμιση σχετική με τους ενεργειακούς επιθεωρητές και το αντικείμενο των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Σύμα Ενεργειακών Επιθεωρητών

Στο άρθρο 9 του Ν. 3661/08 ορίζεται ότι η πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης θα διεξάγεται από ειδικευμένους και διαπιστευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές. Στο σχετικό Π.Δ. θα καθορίζονται:

- Τα προσόντα των ενεργειακών επιθεωρητών.
- Οι κανόνες και οι αρχές που διέπουν το έργο τους.
- Η διαδικασία διαπίστευσης τους και χορήγησης άδειας.
- Οι ιδιότητες που είναι ασυμβίβαστες με το έργο τους.
- Τα ζητήματα που αφορούν στην εγγραφή τους στα μητρώα.
- Η αμοιβή τους και ο τρόπος καθορισμού της.

Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών

Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών είναι κατάσταση εγγεγραμμένων ενεργειακών επιθεωρητών, οι οποίοι κατέχουν αντίστοιχη άδεια και η οποία τηρείται στο Υπουργείο Ανάπτυξης, υπό τη μορφή ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων, η διαχείριση της οποίας γίνεται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.). Η Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή είναι έγγραφο του ΥΠ.ΑΝ. όπου πιστοποιείται η εγγραφή και η ένταξη του Επιθεωρητή στο Μητρώο για μία ή περισσότερες κατηγορίες επιθεωρήσεων. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η πιστοποίηση επιθεωρητή από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Η Γνωμοδοτική Επιτροπή Ενεργειακών Επιθεωρητών (Γ.ΕΠ.Ε.Ε.) είναι η επιτροπή που γνωμοδοτεί για χορήγηση ή αφαίρεση άδειας επιθεωρητή και εισηγείται προς τον

Υπουργό Ανάπτυξης κάθε αναγκαία πράξη ή ρύθμιση σχετική με τους ενεργειακούς επιθεωρητές και το αντικείμενο των επιθεωρήσεων.

Κατηγορίες Αδειών Ενεργειακών Επιθεωρητών

- ✓ Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή Κτιρίου Α' τάξης (έως 1000m²) και Β' τάξης (άνω των 1000 m²).
- ✓ Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης Κτιρίου Α' και Β' τάξης.
- ✓ Άδεια Ενεργειακού Επιθεωρητή εγκαταστάσεων Κλιματισμού Κτιρίου Α' και Β' τάξης.

Οι άδειες έχουν ισχύ (10) ετών και αναθεωρούνται υετά από σχετική αίτηση των ενεργειακών επιθεωρητών. Ο επιθεωρητής δεν δικαιούται να διενεργήσει επιθεώρηση σε κτίριο/α όπου ο ίδιος είναι και μελετητής ή συμμετείχε στη μελετητική ομάδα για την έκδοση οικοδομικής άδειας (ασυμβίβαστο). Το ίδιο ισχύει για εταιρείες που κατασκεύασαν το κτίριο/α.

Απαιτούμενα Προσόντα Ενεργειακών Επιθεωρητών

Δικαίωμα υποβολής αίτησης εγγραφής στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών με σκοπό τη χορήγηση αντίστοιχης άδειας έχουν:

- Διπλωματούχοι Μηχανικοί (Α' και Β' τάξη).
- Πτυχιούχοι Μηχανικοί Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (Α' τάξη).
- Απόφοιτοι λοιπών Α.Ε.Ι., τετραετούς και πενταετούς φοίτησης, έπειτα από απόφαση της Επιτροπής (ή του Φορέα).

Αναβάθμιση Άδειας προβλέπεται μετά από πέντε (5) χρόνια αποδεδειγμένης εμπειρίας.

Επιπρόσθετα Κριτήρια Προσόντων

Το περιεχόμενο των προπτυχιακών σπουδών των σχολών που αποφοίτησαν είναι συγγενές με θέματα κτιρίου και εγκαταστάσεων του και περιλαμβάνει κατάρτιση τουλάχιστον σε έναν από τους παρακάτω τομείς της επιστήμης:

1. Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός,
2. Θέρμανση, Ψύξη, Κλιματισμός,
3. Οικοδομική,
4. Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια,

Έχουν ολοκληρώσει μεταπτυχιακές σπουδές σε ενεργειακά θέματα κτιρίων και έχουν παρακολουθήσει πρόγραμμα κατάρτισης εγκεκριμένο από το Τ.Ε.Ε. με εισήγηση του Φορέα Ελέγχου και Αξιολόγησης του ΥΠ.ΑΝ.

- Παρακολούθησαν και ολοκλήρωσαν επιτυχώς, κατόπιν εξετάσεων, εξειδικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα από διαπιστευμένους σχετικούς φορείς ή/και ιδρύματα. Οι εξετάσεις πραγματοποιούνται με ευθύνη του ΤΕΕ κατά το πρότυπο των πανελληνίων εξετάσεων.

- Έχουν τουλάχιστον 3ετή τεκμηριωμένη επαγγελματική ή/και επιστημονική εμπειρία σε θέματα σχεδιασμού κτιρίων, ή Η/Μ εγκαταστάσεων/συστημάτων του κτιριακού τομέα, ή/και σε θέματα ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων, ελέγχων ενεργειακών εγκαταστάσεων καθώς και ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Ενεργειακών Επιθεωρητών

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό πρόγραμμα το οποίο θα παρακολουθούν και θα εξετάζονται οι υποψήφιοι ενεργειακοί επιθεωρητές προτείνεται να είναι συνολικής διάρκειας:

- A. 150 ωρών για τους Επιθεωρητές Κτιρίων
(Θεωρία 73 % και πρακτική 27%)
- B. 71 ωρών για τους Επιθεωρητές Λεβήτων - εγκαταστάσεων Θέρμανσης
(Θεωρία 46% και πρακτική 54 %)
- Γ. 71 ωρών για τους Επιθεωρητές εγκαταστάσεων Κλιματισμού
(Θεωρία 46 % και πρακτική 54 %)

ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ...

Το Σχέδιο Κανονισμού για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα των κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.) περιγράφει και καθορίζει:

- ✓ Τη μέθοδο υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
 - ✓ Τις ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση τους.
 - ✓ Τον τύπο και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης.
 - ✓ Τα αρμόδια για την εκπόνηση της πρόσωπα.
 - ✓ Τη διαδικασία και συχνότητα διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων σε κτίρια, λέβητες, εγκαταστάσεις θέρμανσης, συστήματα κλιματισμού.
 - ✓ Τον τύπο και το περιεχόμενο του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.
 - ✓ Τη διαδικασία έκδοσης του και τους σχετικούς ελέγχους από τα αρμόδια όργανα.
 - ✓ Το ύψος της δαπάνης έκδοσης του και τον τρόπο υπολογισμού της.
 - ✓ Την πρόβλεψη κινήτρων για την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.
- Ενώ συνεκτιμά την χρήση ΑΠΕ για θέρμανση, ψύξη και ηλεκτροπαραγωγή.

Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- ✓ Τα θερμικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του κτιρίου, περιλαμβανομένης και της αεροστεγανότητας.

- ✓ Την εγκατάσταση θέρμανσης και τροφοδοσίας θερμού νερού.
- ✓ Την εγκατάσταση κλιματισμού.
- ✓ Τον εξαερισμό και το φυσικό αερισμό.
- ✓ Τη θέση και τον προσανατολισμό των κτιρίων, περιλαμβανομένων και των κλιματικών συνθηκών.
- ✓ Τα παθητικά ηλιακά συστήματα και την ηλιακή προστασία.
- ✓ Τις επικρατούσες εσωτερικές κλιματικές συνθήκες, περιλαμβανομένων και των επιδιωκόμενων.

Ο υπολογισμός της ενεργειακής απόδοσης αφορά τα νέα κτίρια ώστε να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που ορίζονται στον Κανονισμό.

Για τα νέα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των χιλίων (1.000) m², πριν την έναρξη της ανέγερσης, πρέπει να εκπονείται και να υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία η μελέτη ενεργειακής απόδοσης.

Στα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 1.000 m² που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης.

Προβλέπει ότι:

Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή νέου κτιρίου ή η ριζική ανακαίνιση υφιστάμενου κτιρίου ο ιδιοκτήτης **υποχρεούται** να ζητήσει την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.

Κατά την πώληση ή τη μίσθωση κτιρίων διατίθεται από τον ιδιοκτήτη στον αγοραστή ή τον μισθωτή πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.

Η εφαρμογή των παραπάνω διατάξεων δεν μπορεί να αποκλεισθεί με συμφωνία των συμβαλλόμενων μερών.

Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίου ισχύει, κατά ανώτατο όριο, για δέκα (10) έτη.

Περιλαμβάνει τιμές αναφοράς, όπως ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, ώστε να επιτρέπει στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

Συνοδεύεται από συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, σε σχέση με το κόστος που αυτή συνεπάγεται.

Η ενεργειακή πιστοποίηση οριζοντίων ιδιοκτησιών βασίζεται σε κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτιρίου, εφόσον υπάρχει κοινόχρηστο σύστημα θέρμανσης. Η δαπάνη επιμερίζεται, με βάση το ποσοστό συγκυριότητας του καθενός.

Επιθεώρηση Λεβήτων

Τουλάχιστον κάθε 5 έτη, στους λέβητες με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ από 20 έως και 100 kW.

Τουλάχιστον κάθε δύο (2) έτη, στους λέβητες άνω των 100 kW και, αν αυτοί θερμαίνονται με αέριο καύσιμο, τουλάχιστον κάθε τέσσερα (4) έτη.

Εγκαταστάσεις θέρμανσης με λέβητες παλαιότερους των 15 ετών και ωφέλιμη ονομαστική ισχύ ανώτερη των 20 kW επιθεωρούνται, στο σύνολο τους, μία μόνο φορά.

Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του λέβητα και διατυπώνονται οδηγίες και συστάσεις για συντήρηση ή αντικατάσταση του.

Επιθεώρηση Εγκαταστάσεων Κλιματισμού

Διενεργείται επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις κλιματισμού, με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ ανώτερη των 12kW, τουλάχιστον κάθε πέντε (5) έτη.

Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογούνται η αποτελεσματικότητα και οι διαστάσεις της εγκατάστασης κλιματισμού σε σχέση με τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου και διατυπώνονται κατάλληλες οδηγίες και συστάσεις για βελτίωση ή αντικατάσταση της εγκατάστασης του κλιματισμού.

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Αντικαθιστά την υφιστάμενη Μελέτη Θερμομόνωσης (άρθρο 13, Ν. 3661) και θα συμπεριλαμβάνεται στο φάκελο που υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την έκδοση οικοδομικής άδειας.

Ο έλεγχος, η έγκριση και η παρακολούθηση της εφαρμογής της μελέτης ενεργειακής απόδοσης θα γίνεται σύμφωνα με τα ισχύοντα για την έκδοση οικοδομικών αδειών.

Δεν αναιρεί τις σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις εκπονούμενες μελέτες αλλά αποτελεί πρόσθετη μελέτη επί των μελετών Αρχιτεκτονικής, Διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου, Θέρμανσης, Ψύξης, Ζεστού νερού Χρήσης και Τεχνητού Φωτισμού.

Στάδια Διαδικασίας Ενεργειακής Επιθεώρησης

Βήμα 1: Ανάθεση επιθεώρησης

Βήμα 2: Καταχώρηση της επικείμενης επιθεώρησης στη Βάση Δεδομένων
Ενεργειακών Επιθεωρήσεων του ΥΠΑΝ

Βήμα 3: Συλλογή στοιχείων - προετοιμασία επιθεώρησης

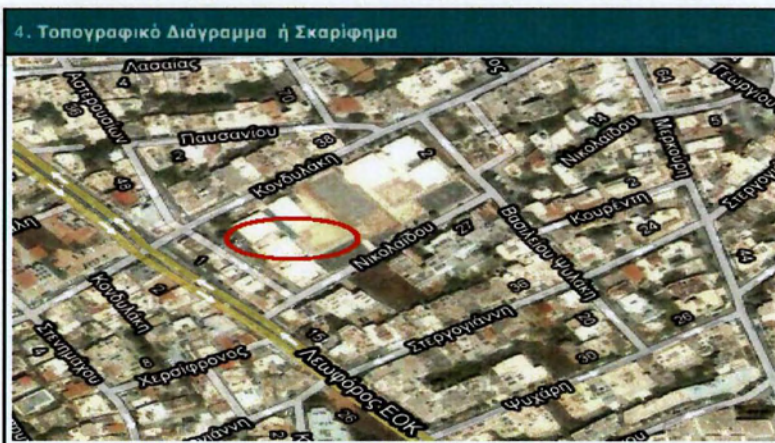
Βήμα 4: Επίσκεψη στο κτίριο - Διενέργεια επιθεώρησης

Βήμα 5: Επεξεργασία στοιχείων - Βαθμολόγηση κτιρίου - Έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΧΟΛΕΙΟ) ΣΤΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΝΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

4.1. Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου

1. Γενικά Στοιχεία	
Χρήση κτιρίου	ΣΧΟΛΕΙΟ
Μικτή χρήση	Κατοικίες Αριθμός: Γραφεία Αριθμός: Καταστήματα Αριθμός: Καταστήματα Αριθμός: Άλλη Χ Αριθμός:
Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας:	2004
Έτος ολοκλήρωσης κατασκευής:	2006
Ταχυδρομική Διεύθυνση:	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 32, Τ.Κ. 71305, ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
Όνοματεπώνυμο υπευθύνου:	..... Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Διαχειριστής <input type="checkbox"/> Άλλο.....
Τηλέφωνο / Fax:	2810310725 / 2810253271
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:	http://2lyk-irakl.ira.sch.gr
2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς	3. Χρήστες
Ιδιωτικό <input type="checkbox"/>	Ιδιώτες <input type="checkbox"/>
Δημόσιο <input checked="" type="checkbox"/>	Δημόσιο <input checked="" type="checkbox"/>
Μικτό <input type="checkbox"/>	Ιδιώτες και Δημόσιο <input type="checkbox"/>
Ένας ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/>	
Πολλοί ιδιοκτήτες <input type="checkbox"/>	



5. Έντυπο επιθεώρησης εγκαταστάσεων

Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

6. Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	<input type="checkbox"/>
Ενδιάμεσο	<input type="checkbox"/>
Προστατευμένο	<input checked="" type="checkbox"/>

7. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	3 + 1 ΥΠΟΓΕΙΟ
Μέσο ύψος ορόφου (m)	3,08

8. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m ²)	3625,3
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m ²)	2716
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m ²)	-
Μέγιστος συμβατικός αριθμός χρηστών	680 (620 + 60)
Τρέχων αριθμός χρηστών	680 (620 + 60)

9. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m ³)	12264,7
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	8425,7
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m ³)	-

10. Συστήματα κλιματισμού	
ΘΕΡΜΑΝΣΗ (αριθμός μονάδων)	1
Συνολική κατανάλωση καυσίμου-ενέργειας για θέρμανση (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y 1560 ή (kWh)/y 15366
	Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Φυσικό Αέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Υγραέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Ηλεκτρισμός: (kWh)/y _____
	Άλλο:
	Χρονική περίοδος κατανάλωσης:

	Από: 12/09 Έως: 03/10
Βαθμός απόδοσης συστήματος θέρμανσης	92%
ΨΥΞΗ (αριθμός μονάδων)	-
Συνολική κατανάλωση καυσίμου-ενέργειας για ψύξη (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Φυσικό Αέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Υγραέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Ηλεκτρισμός: (kWh)/y _____ Άλλο: _____ Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος ψύξης	

11. Θερμικές ζώνες

Αριθμός:	1
----------	---

12. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ Αριθμός Θερμικής Ζώνης

12.1 ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν τοιχοποιίας	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/(m ² *K))	Χρώμα / υλικό επιφάνειας	Επαλήθευση
II		173	T1	7,62		ΟΠΤΙΚΗ
II		203,8	T3	0,44		
B		221,2	T1	7,62		
B		152,8	T3	0,44		
Δ		175,4	T1	7,62		
Δ		266,4	T3	0,44		
A		161,5	T1	7,62		
A		263,9	T3	0,44		

12.1α ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
T.1	επίχρισμα τσιμέντου	0,025	1,39
	οπλισμένο σκυρόδεμα	0,2	2,1
	επίχρισμα τσιμέντου	0,025	1,39
T3	επίχ. τσιμέντου	0,02	1,39
	τούβλο	0,1	0,35
	πιτροβάμβεκος	0,04	0,04
	φελιζόλ	0,02	0,031
	τούβλο	0,1	0,35
	επίχ. τσιμέντου	0,02	1,39

12.2 ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

a/a	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού (m ²)	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/(m ² *K))	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
	II	363,2	Φ01	7,62	
	B	411,4	Φ01	7,62	
	Δ	343,4	Φ01	7,62	
	A	329,5	Φ01	7,62	

12.2α ΥΛΙΚΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
Φ.Ο1	επίχ. τσιμέντου οπλισμένο σκυρόδεμα επίχ. τσιμέντου	0,025	1,39
		0,2	2,1
		0,025	1,39
Φ.Ο....			

12.3 ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ

a/a	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος Κατασκευής	Ολικός συντελεστής Θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
	-	0	866,26	Ο1	0,29	ΜΠΕΖ

12.3α ΥΛΙΚΑ ΟΡΟΦΗΣ-ΣΤΕΓΗΣ / ΔΩΜΑΤΟΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
Ο1	επίχ. τσιμέντου οπλ. σκυρόδεμα συνθετικό κοουτσούκ χαλίκι θερμομονωτικό πλακίδιο	0,02	1,39
		0,2	2,1
		0,02	0,04
		0,1	0,7
		0,08	0,03
Ο...			

12.4 ΔΑΠΕΔΟ

a/a	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος Κατασκευής	Τύπος δαπέδου	Τύπος εδάφους	Ολικός συντελεστής Θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]
	932,7	Δ1	ΤΔ1	Ε4	11,7

12.4.α ΥΛΙΚΑ ΔΑΠΕΔΟΥ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [(W/(m*K))]
Δ1	οπλ. σκυρόδεμα	0,15	2,1
	μάρμαρο	0,05	3,5
Δ...			

12.5 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν ανοίγματος (m ²)	Τύπος ανοίγματος	Συντελεστής θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών, g value	Τύπος σκίασης	Γωνία σκίασης
	Π	180,7	ΥΑ49	3,56	0,75	ΣΚ21	-
	Β	140	ΥΑ49	3,56	0,75	ΣΚ21	-
	Δ	56,1	ΥΑ49	3,56	0,75	ΣΚ21	-
	Α	58,4	ΥΑ49	3,56	0,75	ΣΚ21	-

12.6 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ

α/α	Προσανατολισμός	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας	Μήκος (m)
	-	T1	07	203,4
	-	T1	Γ5/Γ3	184
	-	T1	ΕΔ2	421,4

13. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

Πολύ ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Μέση κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Βαριά κατασκευή	<input checked="" type="checkbox"/>
Πολύ βαριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>

14. ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά)	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα μέτριας αεροστεγανότητας	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα υψηλής αεροστεγανότητας	<input checked="" type="checkbox"/>
Αριθμός καμινάδων	1
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0

15. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**15.1 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

Υπάρχουν παθητικά συστήματα θέρμανσης;	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:		

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ**Νότια ανοίγματα**

	Εμβαδόν (m ²)	Απόκλιση από τον νότο	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)					
Συντελεστής σκίασης υαλοπίνακα					
Σύστημα ηλιοπροστασίας					

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΜΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ**Τοίχος μάζας**

	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)					
Στοιχεία τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))		
Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου					
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)					
Νυχτερινή προστασία					
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)					

Τοίχος Trombe

	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)					
Δομικά στοιχεία τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))		

Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου	
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)	
Εμβαδόν θυρίδων θερμοσιφωνικής κίνησης (m ²)	
Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ θυρίδων (σε m)	
Νυχτερινή προστασία	
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)	

Ηλιακός χώρος – Θερμοκήπιο					
Εσωτερικός (με μόνο μία πλευρά εκτεθειμένη)	<input type="checkbox"/>				
Ημι-εσωτερικός (ένα τμήμα εξέρχει από το κτίριο)	<input type="checkbox"/>				
Προσαρτημένος (συνολικά είναι εκτός κτιρίου)	<input type="checkbox"/>				
Στοιχεία συλλεκτικών επιφανειών (υαλοπινάκων)	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Δομικά στοιχεία εξωτερικών αδιαφανών στοιχείων θερμοκηπίου	Στοιχείο	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία αδιαφανών επιφανειών που απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία στο θερμοκήπιο	Στοιχείο	Εμβαδόν (m ²)	Χρώμα	Προσανατολισμός	Κλίση (°)
Εμβαδόν κελύφους θερμοκηπίου (σε m ²)					
Δομικά στοιχεία του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Δομικό υλικό	Πάχος (m)		Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία επιφάνειας του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός		Χρώμα	
Στοιχεία ανοιγμάτων μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Εμβαδόν (m ²)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών		Τύπος	
Νυχτερινή προστασία					
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)					

15.2 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ

Υπάρχουν άλλα παθητικά συστήματα δροσίσεως ;
(εκτός της σκίασης ανοιγμάτων που
περιλαμβάνεται στον πίνακα 14.5)

ΝΑΙ
ΟΧΙ

Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:

Διαμπερή ανοίγματα

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν ανοίγματος (m ²)	Τύπος ανοίγματος

Φεγγίτες

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φεγγίτη (m ²)	Τύπος φεγγίτη

Αεριζόμενο Κέλυφος

Δομικά στοιχεία εξωτερικής τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμοτικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία επιφάνειας εξωτερικής τοιχοποιίας	Εμβαδόν (m ²)	Χρώμα	Προσανατολισμός	Κλίση (°)
Δομικά στοιχεία εσωτερικής τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμοτικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Πάχος διακένου μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής τοιχοποιίας (m)				
Εμβαδόν θυρίδων θερμοσιφωνικής κίνησης (m ²)				
Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ θυρίδων (m)				
Νυχτερινή προστασία				
Θερμική προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)				

15.3 Άλλοι τύποι παθητικών συστημάτων θέρμανσης - δροσίσεως (π.χ. αίθριο, ηλιακή καμινάδα κ.α)

Αναφέρατε
-----------	----------------

16. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Έχει γίνει αλλαγή χρήσης του κτιρίου από το έτος εγκατάστασης του συστήματος φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
	Εάν ναι: Μερική <input type="checkbox"/> Ολική <input type="checkbox"/> Προσδιορίστε τις αλλαγές χρήσης:
Χρησιμοποιούνται συστήματα / τεχνικές αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού;	ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
	Εάν ναι, αναφέρατε: ΠΟΡΤΕΣ, ΠΑΡΑΘΥΡΑ, ΥΑΛΟΤΟΥΒΛΑ

Ταυτοποίηση συστήματος τεχνητού φωτισμού (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε τύπο φωτιστικού σώματος)

Τύπος φωτιστικού σώματος:	Με ανακλαστήρα	<input type="checkbox"/>	
	Με κάλυμμα	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο (αναφέρατε) ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	<input checked="" type="checkbox"/>	
Χρήση χώρου:	ΣΧΟΛΕΙΟ (ΑΙΘΟΥΣΕΣ, ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ, ΓΡΑΦΕΙΑ, κτλ.)		
Αριθμός φωτιστικών:	288		
Ώρες λειτουργίας φωτιστικών:	1,25		
Αριθμός λαμπτήρων ανά φωτιστικό σώμα:	2		
Τύπος λαμπτήρα:	Φθορισμού 125 εκ.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ισχύς (W) 36
	Φθορισμού 60 εκ.	<input type="checkbox"/>	
	FL μονός	<input type="checkbox"/>	
	FL ζυγός	<input type="checkbox"/>	
	Αλογόνου	<input type="checkbox"/>	
	Πυρακτώσεως	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο (αναφέρατε)	<input type="checkbox"/>	
Συνολική ισχύς φωτιστικού σώματος (W)	20736 (2 x 288 x 36)		
Τύπος στραγγαλιστικής διάταξης:	Μαγνητική	<input type="checkbox"/>	
	Ηλεκτρονική	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Ηλεκτρονική με ρύθμιση	<input type="checkbox"/>	

Ταυτοποίηση συστημάτων αυτοματισμού

Υπάρχει ηλεκτρολογικό σχέδιο του συστήματος φωτισμού;	ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Υπάρχει σύστημα κεντρικής διαχείρισης (BEMS);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Το σύστημα ελέγχου δείχνει ότι το σύστημα φωτισμού λειτουργεί σωστά;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχουν αυτοματισμοί τοπικής εμβέλειας;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
	Εάν ναι: Αισθητήρες παρουσίας <input type="checkbox"/> Χρονοδιακόπτες <input type="checkbox"/> Αισθητήρες φυσικού φωτισμού <input type="checkbox"/> Άλλο <input type="checkbox"/>

	Προσδιορίστε.....
Υπάρχει διόρθωση Συντελεστή Ισχύος τοπικά ή κεντρικά;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Εφαρμόζεται πρόγραμμα συντήρησης;	ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	
Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	(kWh)/y 5896
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τεχνητό φωτισμό	(kWh)/y 4666

17. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ηλιακοί συλλέκτες	
Φορτία κάλυψης	
Επιφάνεια [m2] ή Ισχύς [kW]	
Είδος συστήματος	
Φωτοβολταϊκά	
Φορτία κάλυψης	
Επιφάνεια [m2] ή Ισχύς [kW]	
Είδος συστήματος	
Απόδοση συστήματος	
Γεωθερμία	
Φορτία κάλυψης	
Είδος εδάφους (ασβεστόλιθος, σχιστόλιθος κλπ)	
Είδος εναλλάκτη, κατακόρυφος ή οριζόντιος,	
Μήκος εναλλακτών [m]	
Επιφάνεια κάλυψης εδάφους [m2]	
Αποδιδόμενη Ισχύς [kW]	
Απόδοση συστήματος	
Βιομάζα	
Φορτία κάλυψης	
Είδος συστήματος (τζάκι, λέβητας κ.α.)	
Είδος βιομάζας (ξύλα, πυρηνόξυλο, κ.α.)	
Κατανάλωση σε [kg]	
Άλλες παρατηρήσεις	

18. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Είδος συστήματος	
Ηλεκτρικά φορτία κάλυψης [kW]	
Θερμικά φορτία κάλυψης [kW]	
Συνολική Ισχύς [kW]	
Ηλεκτρική απόδοση συστήματος [%]	
Θερμική απόδοση συστήματος [%]	
Ηλεκτρικές καταναλώσεις που καλύπτει	
Θερμικές καταναλώσεις που καλύπτει	
Είδος καυσίμου και κατανάλωση σε [lt ή m3]	

19. ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ						
	1	2	3	4	5	6
Υδρευση						
Είδος συστημάτων ύδρευσης						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						
Αποχέτευση						
Είδος συστημάτων αποχέτευση						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						
Άρδευση						
Είδος συστημάτων άρδευσης						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						

20. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ & ΚΥΛΙΟΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ						
	1	2	3	4	5	6
Τύπος συστήματος						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Αυτοματισμός διακοπόμενης λειτουργίας						

Πηγές δεδομένων

Τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο παρόν έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης έχουν ληφθεί από:

Αρχιτεκτονικά σχέδια	X
Αρχιτεκτονικό σκαρίφημα	<input type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Λέβητα	X
Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού	<input type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα	<input type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης	<input type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού	<input type="checkbox"/>
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	X
Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή	X

Ημερομηνία Επιθεώρησης: -----

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: -----

Α.Μ. Επιθεωρητή: -----

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης: -----

Υπογραφή Επιθεωρητή:

Σφραγίδα:

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ

Παρακάτω φαίνεται λεπτομερώς ο τρόπος με τον οποίο συμπληρώθηκε το « ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ». Όλα τα απαραίτητα στοιχεία και οι πίνακες βρίσκονται στον ΚΕΝΑΚ.

6.

ΕΚΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η έκθεση κτιρίου προσδιορίζεται από τον παρακάτω πίνακα:

Έκθεση	Παράγοντας προστασίας από τον άνεμο (f_w)
Εκτεθειμένο	0.10
Ενδιάμεσο	0.05
Προστατευμένο	0.02

Πίνακας 4.1: Έκθεση κτιρίου.

Ως 'εκτεθειμένο' ορίζεται ένα κτίριο που βρίσκεται σε τοποθεσία με χαμηλούς όγκους, που δεν περιορίζεται από άλλα στοιχεία γύρω του (π.χ. στην ύπαιθρο, με χαμηλή βλάστηση κοκ). Ως 'ενδιάμεσο' ορίζεται το κτίριο που περιστοιχίζεται από μέτριους όγκους, όχι ιδιαίτερα πυκνά τοποθετημένους (π.χ. δόμηση προαστίων, κτίριο με αραιά τοποθετημένα δένδρα γύρω του κοκ). Ως 'προστατευμένο' ορίζεται το κτίριο που περιστοιχίζεται από όγκους του ίδιου μεγέθους με εκείνο ή μεγαλύτερους και πυκνά τοποθετημένους (π.χ. αστικό κέντρο με πυκνή δόμηση, δασική περιοχή, φύτευση με ψηλά και πυκνή τοποθέτηση δένδρων κοκ).

10.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ως θερμογόνος δύναμη πετρελαίου έχει χρησιμοποιηθεί η τιμή 9,85 kWh/lit.

Υπόθεση : το περίσσειμα του πετρελαίου μεταξύ 2 γεμισμάτων αντιστοιχεί σε 200 lit. Μεταξύ των 2 γεμισμάτων μεσολάβησε ένας χρόνος. Στην προκειμένη περίπτωση τοποθετήθηκαν 1760 lit άρα καταναλώθηκαν 1560 lit/year.

Αριθμός μονάδων = Αριθμός λεβήτων

Βαθμός απόδοσης συστήματος θέρμανσης = Βαθμός απόδοσης λέβητα

Το σχολείο δε διαθέτει κεντρικό σύστημα κλιματισμού.

11.

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Ο επιθεωρητής διαιρεί τον εσωτερικό χώρο του κτιρίου σε ζώνες όταν συντρέχουν ένας ή περισσότεροι από τους παρακάτω λόγους:

(α) Η επιθυμητή θερμοκρασία θέρμανσης στους εσωτερικούς χώρους διαφέρει περισσότερο από 4 Κ.

(β) Οι χώροι ψύχονται μηχανικά και η επιθυμητή θερμοκρασία διαφέρει κατά 4 Κ.

(γ) Υπάρχουν διαφορετικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης για διαφορετικές περιοχές του κλιματιζόμενου χώρου.

(δ) Εάν υπάρχουν χώροι όπου εμφανίζονται μεγάλες διαφορές σε σχέση με κέρδη / απώλειες (π.χ. παθητικά ηλιακά συστήματα, ή χώροι με μεγάλη συγκέντρωση ατόμων κοντά σε χώρους με πολύ μικρή συγκέντρωση).

(ε) Εάν υπάρχουν χώροι με διαφορετικό προφίλ λειτουργίας

12.

ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Για τον υπολογισμό του συντελεστή U έχουν παραληφθεί οι συντελεστές μεταβίβασης θερμότητας ($1/h_o$, $1/h_i$) γιατί είναι αρκετά μικρού μεγέθους για να επηρεάσουν τους υπολογισμούς.

$$1/U = 1/h_o + 1/\Lambda + 1/h_i$$

$1/\Lambda$, είναι ο συντελεστής θερμοδιαφυγής ενός δομικού στοιχείου και υπολογίζεται από τη σχέση

$$1/\Lambda = d_i / \lambda_i$$

όπου

d_i , είναι το αντίστοιχο πάχος του κάθε υλικού,

λ_i , είναι οι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας των διαφόρων υλικών που αποτελούν ένα δομικό στοιχείο σε $[W/m \cdot K]$.

(τιμές των συντελεστών $\lambda \rightarrow$ internet)

12.4.

Τύπος δαπέδου

Στον τύπο δαπέδου δίνεται η σχέση του δαπέδου με τους υποκείμενους χώρους του (έδαφος), θερμαινόμενος, μη θερμαινόμενος χώρος κ.ο.κ). Οι συμβολισμοί του δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΤΥΠΟΣ ΔΑΠΕΔΟΥ	ΣΥΜΒΟΛΟ
Δάπεδο επί του εδάφους	TΔ1
Αεριζόμενο δάπεδο	TΔ2
Δάπεδο επί θερμαινόμενου χώρου	TΔ3
Δάπεδο επί μη θερμαινόμενου χώρου	TΔ4
Δάπεδο επί μερικώς θερμαινόμενου χώρου	TΔ5

Πίνακας 4.2: Συμβολισμός τύπου δαπέδου.

Τύπος εδάφους

Αναλόγως με τον τύπο του εδάφους, η θερμική αγωγιμότητα και η θερμοχωρητικότητα του διαφέρουν. Τυπικές τιμές των θερμικών χαρακτηριστικών διαφόρων εδαφών δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Τύπος εδάφους	Θερμική αγωγιμότητα λ (W/mK)	Θερμοχωρητικότητα c_p (J/kg*K)	Σύμβολο
Αργίλος ή ιλύς	1,5	$3,0 \times 10^5$	E1
Άμμος ή χαλίκι	2,0	$2,0 \times 10^5$	E2
Ομοιογενής βράχος	3,5	$2,0 \times 10^5$	E3
Άγνωστος	2,0	$2,0 \times 10^5$	E4

Πίνακας 4.3: Συμβολισμός τύπου εδάφους.

12.5.

Τύπος ανοίγματος

Στο ίδιο είδος ανοιγμάτων κατατάσσονται παράθυρα και πόρτες. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας ανοιγμάτων που συναντούνται στις κατασκευές. Στον πίνακα δίνονται τιμές για το συντελεστή θερμοπερατότητας εξωτερικών θυρών. Σε περίπτωση που ο επιθεωρητής προμηθεύεται με πιστοποιητικό συντελεστή θερμοπερατότητας του ανοίγματος ή της θύρας, μπορεί να χρησιμοποιήσει το συντελεστή θερμοπερατότητας που αναγράφεται στο πιστοποιητικό.

Κατηγορία	Αρ. υαλίσιων	Υαλοστάσια		Διάκενο		Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας U_i [Wm ⁻² K ⁻¹]	Σύμβολο		
		Υλικό	Πάχος (mm)	Υλικό	Πλάτος (mm)				
ΚΑΘΑΡΟ ΓΥΑΛΙ	ΑΠΛΟ, μονό	1	Καθαρό γυαλί	3.2	-	-	6.07	YA46	
	>>	1	>>	6.4	-	-	5.25	YA47	
	ΑΠΛΟ, διπλό	2	Καθαρό γυαλί	3.2	Αέρας	12.7	3.22	YA48	
	>>	2	>>	6.4	>>	6.4	3.56	YA49	
	ΑΠΛΟ, διπλό	2	Καθαρό γυαλί	3	Αργό	12.7	3.08	YA50	
						6.4	3.37	YA51	
	ΑΠΛΟ, τριπλό	3	Καθαρό γυαλί	3	Αέρας	12.7	2.39	YA52	
					6.4	2.73	YA53		
ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ, ΔΙΠΛΟ	ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ, διπλό	2	1.low-e clear 2. clear	3	3	Αέρας	12.7	3.03	YA54
						6.4	3.41	YA55	
	ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ, διπλό	2	1.low-e clear 2. clear	3	3	Αργό	12.7	2.89	YA56
						6.4	3.17	YA57	

Πίνακας 4.4: Συντελεστής θερμοπερατότητας ανοιγμάτων, (μέρος του πίνακα του KENAK).

Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τυπικές τιμές του συντελεστή ηλιακών κερδών για διάφορους τύπους υαλοπίνακα.

Τύπος υαλοπίνακα	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών (g_n)
Μονός υαλοπίνακας	0.85
Διπλός υαλοπίνακας	0.75
Διπλός υαλοπίνακας με επιλεκτική, χαμηλής εκπομπής επιστρώση	0.67
Τριπλός υαλοπίνακας	0.70
Τριπλός υαλοπίνακας με δύο επιλεκτικές, χαμηλής εκπομπής επιστρώσεις	0.50
Διπλό παράθυρο	0.75

Πίνακας 4.5: Συντελεστής ηλιακών κερδών για διάφορους τύπους υαλοπίνακα.

Τύπος σκίασης

Τύποι σκιάστρων: διακρίνονται σε δύο τύπους (α) τα σταθερά και (β) κινητά καθώς και τα εσωτερικά και τα εξωτερικά σκίαστρα. Στα σταθερά σκίαστρα συμπεριλαμβάνονται οι αρχιτεκτονικές προεξοχές οριζόντιες και κατακόρυφες. Στον πίνακα παρατίθενται διάφοροι τύποι σκιάστρων και το ποσοστό ηλιασμού που το κινητό, εσωτερικό σκίαστρο επιτρέπει να εισέλθει στο χώρο.

Κινητά σκίαστρα	(1- συντελεστής σκίασης)	Σύμβολο
Κουρτίνες	0.95 Λευκές 0.6 Έγχρωμες	ΣΚ21
Βενετικά Στόρια	0.45	ΣΚ22
Τέντες	0.6	ΣΚ23
Περσιδωτά ρολά	0.3 ημικλειστά	ΣΚ24
Συρόμενα περσιδωτά παραθυρόφυλλα	0.3 ημικλειστά	ΣΚ25

Πίνακας 4.6: Συντελεστής μείωσης ηλιακών κερδών για κινητά σκίαστρα.

12.6.

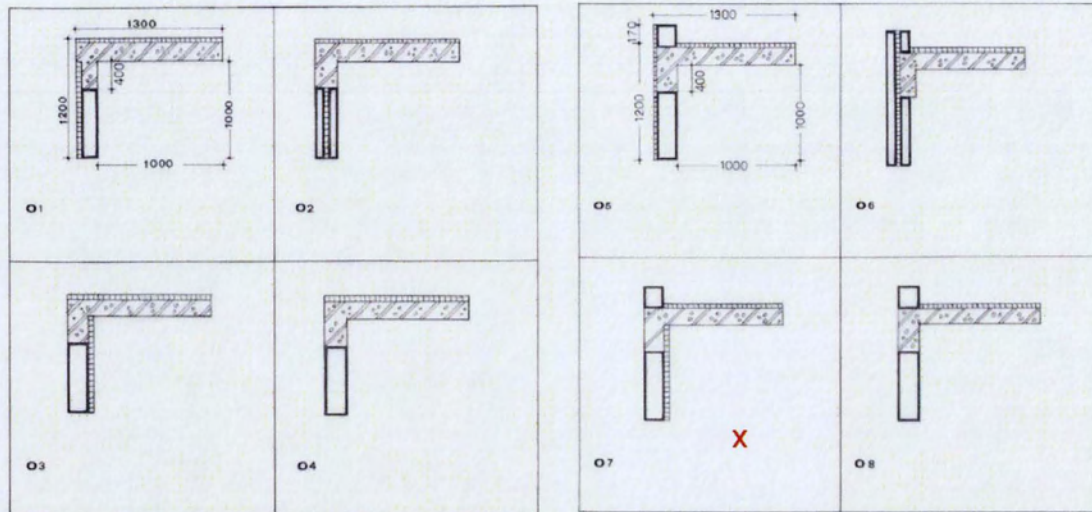
Θερμογέφυρες

Οι σημαντικές θερμογέφυρες θα πρέπει να εντοπισθούν και να συνυπολογισθούν στην συνολική θερμοπερατότητα του κτιριακού κελύφους. Σημειώνεται ότι η επίδραση των θερμογεφυρών είναι σοβαρή όταν πρόκειται για θερμομονωμένο δομικό στοιχείο. Οι θερμογέφυρες εντοπίζονται κατ' αρχήν από τα σχέδια, στα σημεία επαφής διαφορετικών κατασκευαστικών στοιχείων και στην συνέχεια κατά την επί τόπου επίσκεψη. Τρόποι εντοπισμού θερμογεφυρών είναι: η απεικόνιση μέσω θερμοκάμερας υπέρυθρης ακτινοβολίας, οπτικός έλεγχος για τον εντοπισμό εμφάνισης υγρασίας (π.χ. μούχλα), η μέτρηση του συντελεστή θερμοπερατότητας κ.λ.π.

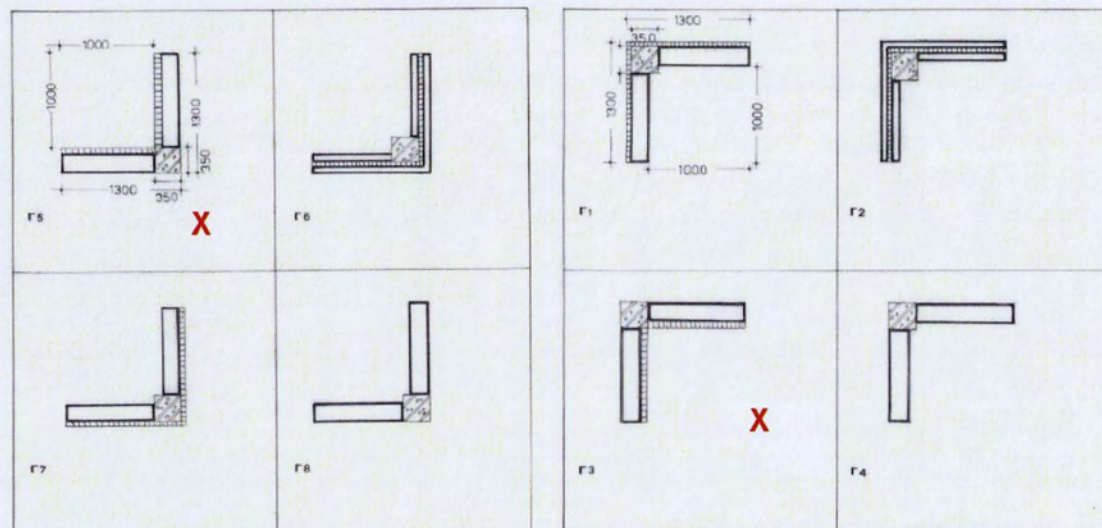
Τύπος Θερμογέφυρας

Ο προσδιορισμός του τύπου της Θερμογέφυρας και στη συνέχεια ο υπολογισμός της θερμοπερατότητας των θερμογεφυρών γίνεται με τη βοήθεια των παρακάτω πινάκων.

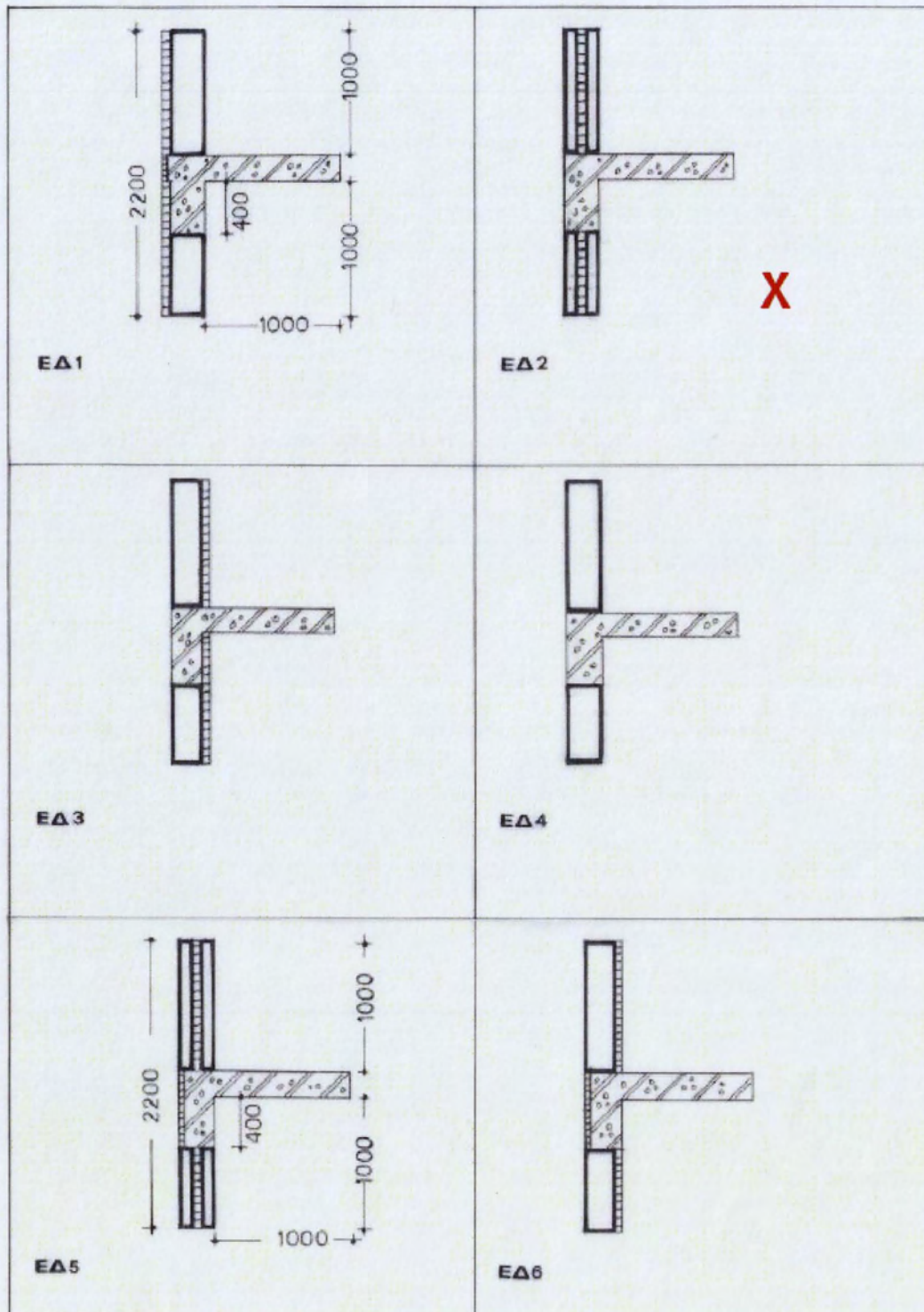
ΤΥΠΟΙ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΩΝ - ΟΡΟΦΗ ή ΔΩΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ



ΤΥΠΟΙ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΩΝ - ΓΩΝΙΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ



ΤΥΠΟΙ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΩΝ - ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ ΔΑΠΕΔΑ



13.

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

Η θερμοχωρητικότητα της ζώνης εκφρασμένη σε J/K μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τον παρακάτω πίνακα. Πρόκειται για έναν απλοποιημένο τρόπο που αποδίδει αρκετά ικανοποιητικά τη θερμοχωρητικότητα των ελληνικών κτιρίων.

Τύπος κατασκευής	Αντιστοιχία κατασκευής	Εσωτερική ειδική θερμοχωρητικότητα κτιρίου ή ζώνης C_m (J/K)
Πολύ ελαφριά κατασκευή	Ελαφριά κατασκευή ξύλινου σκελετού με λίγα χωρίσματα	$80000 \times A_v$
Ελαφριά κατασκευή	Ξυλινές κατασκευές μεγάλου πάχους και τοίχους από γυψοσανίδα	$110000 \times A_v$
Μέση κατασκευή	Πολύ μεγάλοι χώροι, με μοκέτες, χαλιά, ψευδοροφές, τοίχους από γυψοσανίδα, με φέροντα οργανισμό από σκυρόδεμα	$165000 \times A_v$
Βαριά κατασκευή	Ο φέρον οργανισμός (συμπεριλαμβανομένων των πλακών) είναι από σκυρόδεμα και η τοιχοποιία από διάτρητους οπτόπλινθους.	$260000 \times A_v$
Πολύ βαριά κατασκευή	Οι τοίχοι και η οροφή είναι από βαριά υλικά, από πέτρα, συμπαγείς οπτόπλινθους, ομόπλινθους ή σκυρόδεμα. Ο χώρος χαρακτηρίζεται από πολλά χωρίσματα, ενώ δεν υπάρχουν ψευδοροφές ή ξύλινα δάπεδα	$370000 \times A_v$

Πίνακας 4.7: Θερμοχωρητικότητα βάσει της τυπολογίας του κτιρίου

14.

ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ο επιθεωρητής ελέγχει εάν η αεροστεγανότητα των ανοιγμάτων (παράθυρα, μπαλκονόπορτες) είναι ικανοποιητική. Ελέγχει εάν έχουν γίνει αλλαγές κουφωμάτων και τι μέτρα έχουν ληφθεί για την μείωση της διείσδυσης του αέρα από τους αρμούς.

Αριθμός καμινάδων = Αριθμός λεβήτων

16.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Στις ώρες λειτουργίας των φωτιστικών το '1,25 hours' που χρησιμοποιήθηκε είναι μία εκτίμηση που περιλαμβάνει διάφορες παραμέτρους (φωτεινότητα ημέρας, χρήση αιθουσών, κ.α.).

4.2. Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα

1. Γενικά Στοιχεία				
ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Γραφείο-κτίριο υπηρεσιών	<input type="checkbox"/>	Αθλητική εγκατάσταση:	
	Εκπαιδευτικό κτίριο:		Κλειστό γυμναστήριο	<input type="checkbox"/>
	Πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας	<input checked="" type="checkbox"/>	Κλειστό κολυμβητήριο	<input type="checkbox"/>
	εκπαίδευσης		Κατοικία:	
	Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	<input type="checkbox"/>	Μονοκατοικία	<input type="checkbox"/>
	Νοσοκομείο	<input type="checkbox"/>	Πολυκατοικία	<input type="checkbox"/>
	Κλινική	<input type="checkbox"/>	Αεροδρόμιο	<input type="checkbox"/>
Ξενοδοχείο	<input type="checkbox"/>	Άλλη:	<input type="checkbox"/>	
Εμπορικό / κατάστημα	<input type="checkbox"/>		
Ταχυδρομική Διεύθυνση:	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 32, Τ.Κ. 71305, ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ			
Όνοματεπώνυμο υπευθύνου:	..... Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Διαχειριστής <input type="checkbox"/> Άλλο.....		
Τηλέφωνο / Fax:	2810310725 / 2810253271			
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:	http://2lyk-iraki.ira.sch.gr			

2. Αναγνώριση παρούσας κατάστασης			
Διαθέσιμα Εγχειρίδια:	Οδηγίες Λέβητα	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
		ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
	Φύλλα Συντήρησης	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
		ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
	Τιμολόγια Καυσίμων	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
		ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Οπτική Επιθεώρηση:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>	
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>	
Υφιστάμενη Κατάσταση Συντήρησης (Τηρείται 'Ημερολόγιο Λεβητοστασίου' σύμφωνα με την ΚΥΑ 10315/93)	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>	
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>	

3. Ταυτοποίηση Λέβητα (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε μονάδα)	
Ετήσια κατανάλωση ανά είδος καυσίμου: (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y1560 ή (kWh)/y.15366 Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Φυσικό Αέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Υγραέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: 12 / 09 Έως: 03 / 10
Υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο ΦΑ στην άμεση περιοχή ?	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

Σκοπός λειτουργίας:	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/> Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) με ΟΣΑ <input type="checkbox"/> (Ολοκληρωμένο Σύστημα Αποθήκευσης) <input type="checkbox"/> Θέρμανση & ZNX <input type="checkbox"/> Παραγωγή ατμού
Εταιρεία Κατασκευής:	SOULIS
Τύπος (Μοντέλο):	EN 300
Σειριακός Αριθμός :	-
Έτος Κατασκευής :	-
Ονομαστική Ισχύς (kW) :	349
Λέβητας συμπύκνωσης :	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Σήμανση CE:	ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Ενεργειακή απόδοση (σε περίπτωση αλλαγής του καυστήρα, οπότε δεν ισχύει η αρχική σήμανση του λέβητα):	Αριθμός αστεριών Δεν υπάρχει <input checked="" type="checkbox"/>

4. Ταυτοποίηση Καυστήρα (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε μονάδα)

Εταιρεία Κατασκευής:	BALTUR
Τύπος (Μοντέλο):	BT34DSG
Έτος Κατασκευής:	2003
Καυστήρας ενσωματωμένος στον λέβητα:	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Ισχύς (kW):	Μέγιστη 380 Ελάχιστη 178
Παροχή καυσίμου:	29 - 34 kg/h ή 34940-40960 m ³ /h
Κατηγορία:	Πιεστικός <input type="checkbox"/> Ατμοσφαιρικός <input type="checkbox"/> Διβάθμιος <input checked="" type="checkbox"/> Άλλη

5. Ενδείξεις Μετρητών (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε μονάδα)

Μετρητής Καυσίμου (Nm³):	-
Στάθμη καυσίμου (cm):	-
Ωρομετρητής λέβητα (hrs):	-
Ωρομετρητής λειτουργίας καυστήρα (hrs):	-
Μετρητής τροφοδοσίας νερού (m³):	-
Ζεστό Νερό Χρήσης (m³):	-

6. Παράμετροι Λειτουργίας Λέβητα

4.3. Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Εγκατάστασης Θέρμανσης

1. Γενικά Στοιχεία				
ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Γραφείο-κτίριο υπηρεσιών	<input type="checkbox"/>	Αθλητική εγκατάσταση:	
	Εκπαιδευτικό κτίριο:		Κλειστό γυμναστήριο	<input type="checkbox"/>
	Πρωτοβάθμιας-δευτεροβάθμιας	<input checked="" type="checkbox"/>	Κλειστό κολυμβητήριο	<input type="checkbox"/>
	εκπαίδευσης		Κατοικία:	
	Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	<input type="checkbox"/>	Μονοκατοικία	<input type="checkbox"/>
	Νοσοκομείο	<input type="checkbox"/>	Πολυκατοικία	<input type="checkbox"/>
	Κλινική	<input type="checkbox"/>	Αεροδρόμιο	<input type="checkbox"/>
Ξενοδοχείο	<input type="checkbox"/>	Άλλη:	<input type="checkbox"/>	
Εμπορικό / κατάστημα	<input type="checkbox"/>		
Ταχυδρομική Διεύθυνση:	ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 32, Τ.Κ. 71305, ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ			
Όνοματεπώνυμο υπευθύνου:	.....		
	Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/>	Διαχειριστής <input type="checkbox"/>		
	Άλλο.....			
Τηλέφωνο / Fax:	2810310725 / 2810253271			
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:	http://2lyk-iraki.sch.gr			

2. Ταυτοποίηση Κτιρίου				
Έτος κατασκευής κτιρίου:	2006			
Ώρες λειτουργίας (διαμονής, απασχόλησης)/ ημέρα (h):	6			
Ύψος κτιρίου (m):	11,5			
Συνολικό εμβαδόν επιφάνειας κτιρίου E (m²):	3625,3			
Συνολικός όγκος κτιρίου V (m³):	12264,7			
Εμβαδόν θερμαινόμενης επιφάνειας E (m²):	2716			
Όγκος θερμαινόμενων χώρων V (m³):	8425,7			
Εξωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού της εγκατάστασης (°C):	0			
Θερμομόνωση κτιρίου:		Κακή	Μέτρια	Καλή
Οροφής/Δώματος:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Εξωτ. Τοιχοποιίας:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Φέροντος οργανισμού:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δαπέδου (επί pilotis, επί εδάφους, επί μη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	θερμαινόμενου υπογείου):			
	Κουφωμάτων:			X
Έχει γίνει αλλαγή χρήσης του κτιρίου από το έτος εγκατάστασης του συστήματος θέρμανσης;	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>		
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Εάν ναι:			
	Μερική	<input type="checkbox"/>	Ολική	<input type="checkbox"/>
Προσδιορίστε τις αλλαγές χρήσης:				
.....				
.....				

3. Ταυτοποίηση Συστήματος Θέρμανσης		
Τύπος Συστήματος Θέρμανσης:	Μονοζωνικό	<input checked="" type="checkbox"/>
	Πολυζωνικό	<input type="checkbox"/>
Έτος εγκατάστασης:	2006	
Υπάρχει μελέτη θέρμανσης/ μηχανολογικό σχέδιο του θερμικού συστήματος;	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Σύντομη περιγραφή:	.....
	
Υπάρχει άλλος τύπος Συστήματος Θέρμανσης;	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Τηρούνται τα φύλλα συντήρησης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης από το υφιστάμενο σύστημα;	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Τυχόν συμπληρωματικά συστήματα και ποια;	Α.Π.Ε.	<input type="checkbox"/>
	Ηλεκτρικά	<input type="checkbox"/>
	Άλλα	<input type="checkbox"/>
Σύντομη περιγραφή:		
.....		
Χρησιμοποιείται αμιάντος στην εγκατάσταση θέρμανσης:	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	Πιθανόν	<input type="checkbox"/>
	Δεν γνωρίζω	<input type="checkbox"/>

4. Κατανάλωση καυσίμου	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y 1560 ή (kWh)/y 15366
	Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Φυσικό Αέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____
	Υγραέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____

Βιομάζα:	(kg)/y _____ ή (kWh)/y _____
Άλλο:	..... .....
Χρονική περίοδος κατανάλωσης	
Από: 12 / 09	Έως: 03 / 10

5. Ταυτοποίηση Λέβητα (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε μονάδα)	
Χρήση λέβητα:	Θέρμανση: X Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) με ολοκληρωμένο σύστημα <input type="checkbox"/> Αποθήκευσης (ΟΣΑ): Θέρμανση και ZNX: <input type="checkbox"/> Παραγωγή ατμού: <input type="checkbox"/> Άλλο: Ενεργός X Εφεδρικός <input type="checkbox"/>
Είδος καυσίμου:	Πετρέλαιο: X Φυσικό Αέριο: <input type="checkbox"/> Υγραέριο: <input type="checkbox"/> Βιομάζα: <input type="checkbox"/> Άλλο:
Εταιρεία Κατασκευής:	SOULIS
Τύπος (Μοντέλο):	EN 300
Σειριακός Αριθμός:	-
Έτος Κατασκευής:	-
Ονομαστική Ισχύς (kW):	349
Θερμοκρασιακός έλεγχος λειτουργίας:	NAI X OXI <input type="checkbox"/>
Λέβητας συμπύκνωσης :	NAI <input type="checkbox"/> OXI X
Κυκλοφορία αέρα:	Ελεύθερη <input type="checkbox"/> Εξαναγκασμένη X
Σήμανση CE:	NAI X OXI <input type="checkbox"/>
Ενεργειακή απόδοση (σε περίπτωση αλλαγής του καυστήρα, οπότε δεν ισχύει η αρχική σήμανση του λέβητα):	Αριθμός αστεριών Δεν υπάρχει X
Εταιρεία Κατασκευής Καυστήρα:	BALTUR
Τύπος (Μοντέλο) Καυστήρα:	BT34DSG

Έτος Κατασκευής Καυστήρα:	2003
Ισχύς (kW):	Μέγιστη 380 Ελάχιστη 178
Κατηγορία Καυστήρα:	Πιεστικός <input type="checkbox"/> Ατμοσφαιρικός <input type="checkbox"/> Διβάθμιος <input checked="" type="checkbox"/> Άλλη

6. Παράμετροι Λειτουργίας Λέβητα						
Οξυγόνο	CO	Θερμοκρασία καυσαερίων	Θερμοκρασία Αέρα	Θερμοκρασία λέβητα	Απόδοση καύσης	Συνθήκες Μέτρησης
%	ppm	°C	°C	°C	%	
5	30	160	20	70	95	Πλήρες φορτίο
-	-	-	-	-	-	Ελάχιστο φορτίο

7. Καθορισμός ρυθμίσεων λέβητα		
	Πραγματική	Προτεινόμενη
Θερμοκρασίας λέβητα (°C):	70	70
Θερμοκρασίας ΖΝΧ (°C):	-	-

8. Ταυτοποίηση Συστήματος Διανομής	
Τύπος δικτύου:	Μονοσωλήνιο <input checked="" type="checkbox"/> Δισωλήνιο <input type="checkbox"/> Πολυζωνικό <input type="checkbox"/> Άλλο
Αριθμός και Περιγραφή των ζωνών	Αριθμός ζωνών: 1 Χρήσεις ζωνών: 1. 2. 3.
Κατάσταση θερμομόνωσης εμφανούς δικτύου:	Επαρκής <input checked="" type="checkbox"/> Ανεπαρκής <input type="checkbox"/>
Κυκλοφορία ρευστού:	Βεβιασμένη <input checked="" type="checkbox"/> Φυσική <input type="checkbox"/>
Ισχύς κυκλοφορητή / ών (W)	1. 400 2. 1600 3.
Τύπος κυκλοφορητή / ών (W)	Αρ. ταχυτήτων 3 Ρυθμιζόμενης ταχύτητας ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/> Μόνιμου μαγνήτη <input type="checkbox"/>

9. Ταυτοποίηση Συστήματος Απόδοσης Θέρμανσης (ΑΘ) (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε θερμική ζώνη)		
Είδος:	Θερμαντικά σώματα (panel, άλλα)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ανεμιστήρας στοιχείου (Fan coil)	<input type="checkbox"/>
	Ενδοδαπέδιο σύστημα	<input type="checkbox"/>
	Κεντρική κλιματιστική μονάδα	<input type="checkbox"/>
	Άλλο	.....
Χαρακτηριστικά συστήματος απόδοσης θέρμανσης		
Καταλληλότητα μεγέθους επί μέρους στοιχείων:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Καταλληλότητα θέσης επί μέρους στοιχείων:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Υπαρξη εμποδίων γύρω από επί μέρους στοιχεία:	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Χρήση συμπληρωματικού συστήματος θέρμανσης:	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Συστηματική συντήρηση των επί μέρους στοιχείων:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Καταλληλότητα κατάσταση υδραυλικής σύνδεσης / εξισορρόπησης των επί μέρους στοιχείων ΑΘ στο δίκτυο διανομής	Κακή	<input type="checkbox"/>
	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
	Καλή	<input checked="" type="checkbox"/>

10. Ταυτοποίηση υποσυστημάτων ελέγχου		
Είδος κεντρικού συστήματος ελέγχου – ρύθμισης συστήματος θέρμανσης:	Χρονοδιακόπτης	<input checked="" type="checkbox"/>
	Σύστημα αντιστάθμισης	<input type="checkbox"/>
	Προγραμματιζόμενο	<input type="checkbox"/>
	BMS	<input type="checkbox"/>
	Άλλο	.....
Είδος επί μέρους τοπικού συστήματος ελέγχου:	Θερμοστάτης	<input type="checkbox"/>
	Χρονοδιακόπτης	<input checked="" type="checkbox"/>
	Προγραμματιζόμενο	<input type="checkbox"/>
	Άλλο	.....
Υπάρχει θερμοστάτης σε κάθε θερμική ζώνη;	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Παρατήρηση:	.....
Είναι τοποθετημένος στη σωστή θέση:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Παρατήρηση:	.....
Είναι ρυθμισμένος σωστά:	ΝΑΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
Παρατήρηση:	.....
Υπάρχουν ρυθμιστικές βάνες στα θερμαντικά σώματα στην ενδοδαπέδια θέρμανση:	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει ρυθμιστική κεφαλή	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>

για κάθε θερμαντικό σώμα:	OXI	X
Παρατήρηση:		
Υπάρχουν οδηγοί λειτουργίας (manuals) των επί μέρους συστημάτων ελέγχου:	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	X
	Κάποιοι	<input type="checkbox"/>

11. Τελική διάγνωση

Με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση του συστήματος θέρμανσης:				
	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή
Η εγκατάσταση χαρακτηρίζεται:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
Ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
Η λειτουργία χαρακτηρίζεται:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
Η συντήρηση χαρακτηρίζεται:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>
Εκτιμώμενη συνολική ενεργειακή απόδοση του συστήματος θέρμανσης:	Κακή <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Καλή X	Πολύ Καλή <input type="checkbox"/>
Συμβατότητα λεβητοστασίου με την ισχύουσα νομοθεσία (ΓΟΚ, Κτιριοδομικός Κανονισμός):	ΝΑΙ X	ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		

12. Διαπιστώσεις / Υποδείξεις

Ημερομηνία Επιθεώρησης:

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή:

A.M. Επιθεωρητή:

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης:

Υπογραφή Επιθεωρητή:

Σφραγίδα:

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ

Παρακάτω δίνονται κάποιες εξηγήσεις για πιθανές ανακρίβειες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο συμπληρώθηκε το « ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ » και το «ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ». Όλα τα απαραίτητα στοιχεία και οι πίνακες βρίσκονται στον ΚΕΝΑΚ.

ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ

4.

ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Η μετατροπή από kg/h σε m³/h έγινε με βάση τον τύπο : $\rho = m/V$ και θεωρώντας $\rho = 0,83$ kg/lit, (ρ -πυκνότητα πετρελαίου).

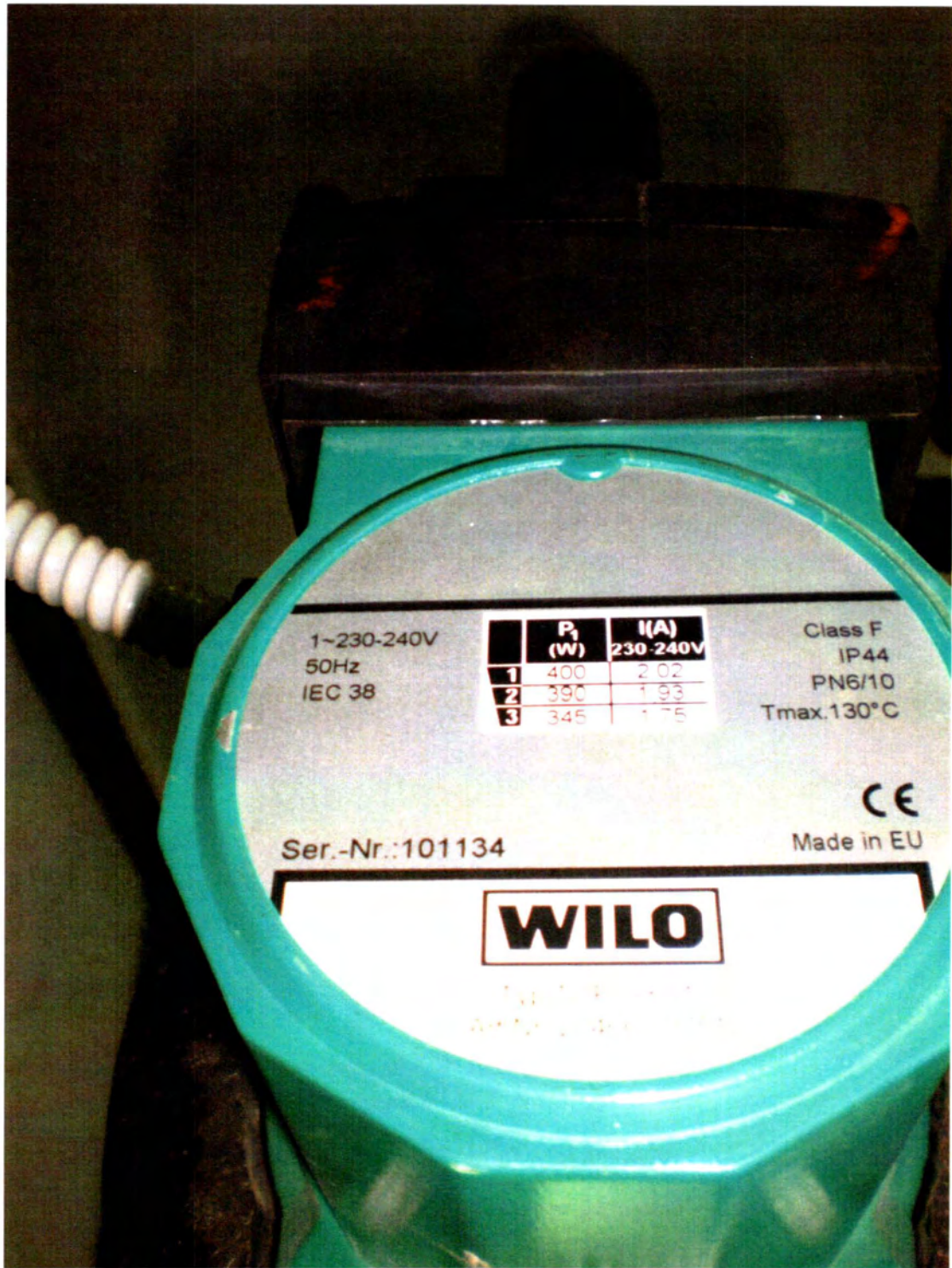
ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

2.

ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Η «εξωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού της εγκατάστασης» είναι η ελάχιστη θερμοκρασία των τελευταίων ετών που καταγράφηκε στο Ηράκλειο, (από www.hnms.gr).

Η συμπλήρωση των 2 προηγούμενων εντύπων έγινε μετά από επίσκεψη στο χώρο, μελέτη του φύλλου συντήρησης της εγκατάστασης και οπτική επιθεώρηση. Στη συνέχεια ακολουθούν κάποιες φωτογραφίες της εγκατάστασης.



Εικόνα 4.1: Κυκλοφορητής 1.



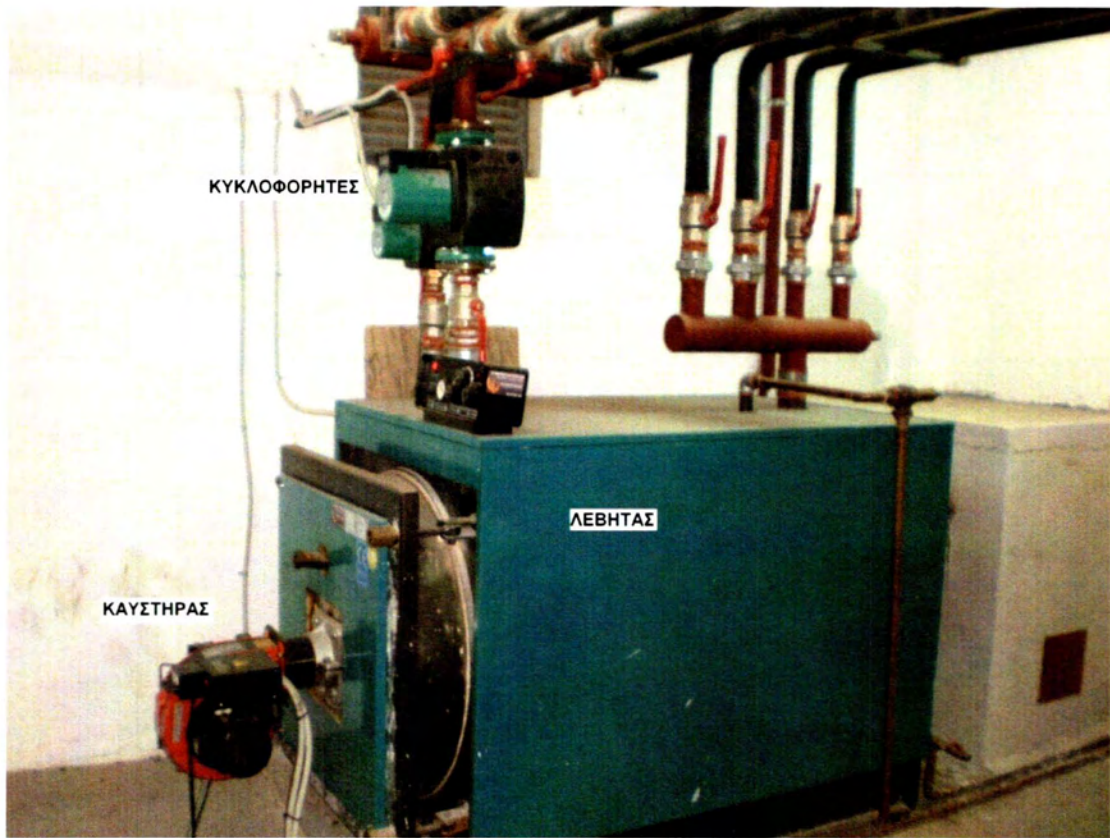
Εικόνα 4.2: Κυκλοφορητής 2.



Εικόνα 4.3: Χαρακτηριστικά του καυστήρα.



Εικόνα 4.4: Χαρακτηριστικά του λέβητα.



Εικόνα 4.5: Άποψη της εγκατάστασης.

4.4. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Αρ. Πρωτ.:	
	ΧΡΗΣΗ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	
	Κτίριο X	Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/>
	Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)	
	Κλιματική Ζώνη: A	
	Διεύθυνση: ΚΟΝΔΥΛΑΚΗ 32	
	Τ.Κ. 71305	
	Πόλη: ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	
	Έτος κατασκευής: 2006	
	Συνολική επιφάνεια (m ²): 3625	
Όνομα ιδιοκτήτη: ΔΗΜΟΣΙΟ		
ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ		
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)		ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ		
A+ ≤ 0,33·RR		
0,33·RR < A ≤ 0,5·RR		
0,5·RR < B+ ≤ 0,75·RR		
0,75·RR < B ≤ 1,0·RR		←
1,0·RR < Γ < 1,41·RR		
1,41·RR < Δ ≤ 1,82·RR		
1,82·RR < E ≤ 2,27·RR		
2,27·RR < Z ≤ 2,73·RR		
2,73·RR ≤ H		
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ		
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]: 9,2		B
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: 13,3		
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας 8,5 [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]:		
.....		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: 7,8		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας 12,5		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας 7,9 [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]:		
.....		



Αρ. Πρωτ.:

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ με βάση τους υπολογισμούς

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Αερισμός <input type="checkbox"/>	27,7
		Φωτισμός X	Συσκευές X	:NX <input type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση X	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	72,3
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
		Συσκευές <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
	Συσκευές <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>			
Σύνολο					100

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m²·έτος)] ανά χρήση με βάση τους υπολογισμούς:

Θέρμανση 5,67 x 1,1 = 6,2

Ψύξη -

Αερισμός -

Φωτισμός (4666 x 2,9) / 2716 = 5

Συσκευές (1230 x 2,9) / 2716 = 1,3

Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) -

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1. ΜΟΝΩΣΗ ΣΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ Τ1.

2.

3.

Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/(m ² ·έτος)]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m ² ·έτος)	(%)		
1					
2					
3					

* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού:

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή:

Α.Μ. Επιθεωρητή:

Υπογραφή:

Σφραγίδα:

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ

Οδηγίες για τη συμπλήρωση του πιστοποιητικού έχουν δοθεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στη συνέχεια περιγράφονται οι υπολογισμοί που χρειάστηκαν.

Ισχύουν:

$$Q_1 = U_1 A_1 \Delta T$$

$$Q_3 = U_3 A_3 \Delta T$$

$$Q_{OP\Phi} = U_{OP\Phi} A_{OP\Phi} \Delta T$$

$$Q_{AN} = U_{AN} A_{AN} \Delta T$$

$$U_1 = 7,62 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_3 = 0,44 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{OP\Phi} = 0,29 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{AN} = 3,56 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$A_1 = 731 \text{ m}^2$$

$$A_3 = 887 \text{ m}^2$$

$$A_{OP\Phi} = 866 \text{ m}^2$$

$$A_{AN} = 435 \text{ m}^2$$

$$\text{Άρα, } Q_1 = 5570 \Delta T$$

$$Q_3 = 390 \Delta T$$

$$Q_{OP\Phi} = 251 \Delta T$$

$$Q_{AN} = 1549 \Delta T$$

$$\Sigma Q = Q_1 + Q_3 + Q_{OP\Phi} + Q_{AN} \rightarrow \Sigma Q = 7760 \Delta T$$

$$\Delta T_{MAP} = 20 - 14,9 = 5,1 \text{ } ^\circ\text{C} \rightarrow \Sigma Q_{MAP} = 7760 \times 5,1 = 39576 \text{ W}$$

$$\Sigma Q_{MAP} = 39576 \times 6 \times 20 = 4749120 \text{ Wh}$$

$$\Delta T_{\Delta EK} = 20 - 16,4 = 3,6 \text{ } ^\circ\text{C} \rightarrow \Sigma Q_{\Delta EK} = 7760 \times 3,6 = 27936 \text{ W}$$

$$\Sigma Q_{\Delta EK} = 27936 \times 6 \times 13 = 2179008 \text{ Wh}$$

$$\text{Άρα, } \Sigma Q = 15988704 \text{ Wh} \rightarrow \Sigma Q = 15989 \text{ kWh}$$

Έτσι υπολογίστηκαν οι συνολικές απώλειες θερμότητας που έχει το κτίριο αυτούς τους 4 μήνες.

Στη συνέχεια, θα γίνει μία πρώτη προσέγγιση προκειμένου να συσχετιστούν οι απώλειες αυτές με τη παραγωγή της εγκατάστασης θέρμανσης.

ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ: 349kW

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ : 40 hours

ΠΑΡΑΓΩΓΗ : 13960 kWh

Άρα, η παραγωγή του λέβητα είναι κοντά με τις απώλειες με μία δικαιολογημένη απόκλιση (η οποία μπορεί να οφείλεται π.χ. στο ότι δε λειτούργησε όλο τον Μάρτη το καλοριφέρ). Με αυτόν τον τρόπο έγινε μία πρόχειρη επαλήθευση της ορθότητας του αποτελέσματος των απωλειών.

Κατανάλωση Πετρελαίου : 1560 lit , 1,2 lit = 1kg

Άρα, 1560 lit = 1300 kg

Θερμογόνος δύναμη πετρελαίου : 9,85 kWh/lit = 11,82 kWh/kg

$1300 \times 11,82 = 15366 \text{ kWh/year}$

$1,1 \times 15366 = 16903 \text{ kWh/year}$, όπου 1,1 ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια για το πετρέλαιο θέρμανσης (από πίνακα ΚΕΝΑΚ, βλ. Σχήμα 3.1).

Υπολογιζόμενη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας : 6400 kWh/year

Αναλυτικά:

Φώτα: $180 \text{ ημέρες} \times 1,5 \text{ ώρες/ημέρα} \times 20736 \text{ W} = 5600 \text{ kWh}$

όπου, 180 ημέρες: διάρκεια σχολικής χρονιάς

1,5 ώρες/ημέρα: λειτουργία φωτιστικού σώματος

20736 W: ισχύς φωτιστικού σώματος.

Λοιπά: 800 kWh

Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας : 5896 kWh/year

Αναλυτικά:

Έστω ότι: η σχολική χρονιά είναι 180 μέρες,

τα φώτα λειτουργούν 1,25 ώρες/ημέρα.

Συνολική ισχύς φωτιστικού σώματος: 20736 W

Άρα η **συνολική κατανάλωση φωτισμού** είναι: $180 \times 1,25 \times 20736 \text{ kWh/year} \rightarrow$
4666 kWh/year

Όμως εκτός από τα φώτα, ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνουν και:

Κυκλοφορητές: $0,4 \text{ kW} \times 40 \text{ h} + 1,6 \text{ kW} \times 40 \text{ h} = 80 \text{ kWh}$

Καυστήρας: $0,4 \text{ kW} \times 40 \text{ h} = 16 \text{ kWh}$

Κλιματιστικά: $0,9 \text{ kW} \times 6 \text{ σώματα} \times 100 \text{ h} = 540 \text{ kWh}$

Ασανσέρ: $3,6 \text{ kW} \times 10 \text{ h} = 36 \text{ kWh}$

Υπολογιστές: 500 kWh

Άλλα: 60 kWh.

Ισοζύγιο (πραγματικές καταναλώσεις)

$15366 \text{ kWh/year} + 5896 \text{ kWh/year} = 21262 \text{ kWh/year}$

$5896/21262 = 0,2773$ (ηλεκτρική ενέργεια)

$15366/21262 = 0,7227$ (πετρέλαιο)

Για το «κτίριο αναφοράς» ισχύουν:

$$Q'_1 = U'_1 A_1 \Delta T$$

$$Q'_3 = U'_3 A_3 \Delta T$$

$$Q'_{OP\Phi} = U'_{OP\Phi} A_{OP\Phi} \Delta T$$

$$Q'_{AN} = U'_{AN} A_{AN} \Delta T$$

$$U'_1 = 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U'_3 = 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U'_{OP\Phi} = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U'_{AN} = 3,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Οι παραπάνω συντελεστές U' προέρχονται από πίνακα ΚΕΝΑΚ (βλ. Σχήμα 3.4) ενώ οι επιφάνειες παραμένουν ίδιες.

$$A_1 = 731 \text{ m}^2$$

$$A_3 = 887 \text{ m}^2$$

$$A_{OP\Phi} = 866 \text{ m}^2$$

$$A_{AN} = 435 \text{ m}^2$$

$$\text{Άρα, } Q'_1 = 439\Delta T$$

$$Q'_3 = 532\Delta T$$

$$Q'_{OP\Phi} = 433\Delta T$$

$$Q'_{AN} = 1392\Delta T$$

$$\Sigma Q' = Q'_1 + Q'_3 + Q'_{OP\Phi} + Q'_{AN} \rightarrow \Sigma Q' = 2796\Delta T$$

$$\text{Ισχύει: } \Delta T = T_{ΕΣΩΤ} - T_{ΕΞΩΤ}$$

$$\text{Έστω } T_{ΕΣΩΤ} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Τότε } \Delta T = 20 \text{ }^\circ\text{C} - T_{ΕΞΩΤ}$$

$$\Delta T_{\text{IAN}} = 20^{\circ}\text{C} - 13,4^{\circ}\text{C} = 6,6^{\circ}\text{C} \rightarrow \Sigma Q'_{\text{IAN}} = 2796 \times 6,6 = 18454\text{W}$$

$$\Sigma Q'_{\text{IAN}} = 18454 \times 6 \times 13 = 1439412\text{Wh}$$

Όπου, 13,4: η μέση θερμοκρασία για τον μήνα Ιανουάριο στο Ηράκλειο.

6 : (ώρες / μέρα) λειτουργίας του κτιρίου.

13 : μέρες που λειτουργεί το κτίριο τον μήνα Ιανουάριο.

Όμοια, για τους υπόλοιπους μήνες ισχύει:

$$\Delta T_{\text{ΦΕΒ}} = 20 - 13,6 = 6,4^{\circ}\text{C} \rightarrow \Sigma Q'_{\text{ΦΕΒ}} = 2796 \times 6,4 = 17894\text{W}$$

$$\Sigma Q'_{\text{ΦΕΒ}} = 17894 \times 6 \times 17 = 1825188\text{Wh}$$

$$\Delta T_{\text{ΜΑΡ}} = 20 - 14,9 = 5,1^{\circ}\text{C} \rightarrow \Sigma Q'_{\text{ΜΑΡ}} = 2796 \times 5,1 = 14260\text{W}$$

$$\Sigma Q'_{\text{ΜΑΡ}} = 14260 \times 6 \times 20 = 1711200\text{Wh}$$

$$\Delta T_{\text{ΔΕΚ}} = 20 - 16,4 = 3,6^{\circ}\text{C} \rightarrow \Sigma Q'_{\text{ΔΕΚ}} = 2796 \times 3,6 = 10066\text{W}$$

$$\Sigma Q'_{\text{ΔΕΚ}} = 10066 \times 6 \times 13 = 785148\text{Wh}$$

$$\text{Άρα, } \Sigma Q' = 5760948\text{ Wh} \rightarrow \Sigma Q' = 5761\text{ kWh}$$

$$5761/2716 = 2,1\text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$$

$$\text{Έστω: } Q_{\text{tp}} = 15989\text{ kWh/year} = 15989/2716 = 5,89\text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$$

$$Q_{\text{te}} = 6400\text{ kWh/year} = 6400/2716 = 2,36\text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$$

$$Q_{\text{rp}} = 15366\text{ kWh/year} = 15366/2716 = 5,67\text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$$

$$Q_{\text{re}} = 5896\text{ kWh/year} = 5896/2716 = 2,17\text{ kWh/m}^2\cdot\text{year},$$

όπου 2716 m² το ωφέλιμο θερμαινόμενο εμβαδόν.

Έτσι, για την συμπλήρωση των 6 κενών στη 1^η σελίδα του πιστοποιητικού ισχύουν:

✓ Για το 1^ο κενό: $2,1 \times 1,1 + 2,36 \times 2,9 = 9,2 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$

✓ Για το 2^ο κενό: $5,89 \times 1,1 + 2,36 \times 2,9 = 13,3 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$, με τα 1,1 και 2,9 να αποτελούν τους συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια για το πετρέλαιο θέρμανσης και την ηλεκτρική ενέργεια αντίστοιχα (από πίνακα του ΚΕΝΑΚ, βλ. Σχήμα 3.1).

✓ Για το 3^ο κενό: $5,89 \times 1,1 \times 0,264 + 2,36 \times 2,9 \times 0,989 = 8,5 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\cdot\text{year}$ με τα 0,264 και 0,989 να αποτελούν τους εκλυόμενους ρύπους ανά μονάδα ενέργειας για το πετρέλαιο θέρμανσης και την ηλεκτρική ενέργεια αντίστοιχα (από πίνακα του ΚΕΝΑΚ, βλ. Σχήμα 3.1).

✓ Για το 4^ο κενό: $5,67 + 2,17 = 7,8 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$

✓ Για το 5^ο κενό: $5,67 \times 1,1 + 2,17 \times 2,9 = 12,5 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{year}$

✓ Για το 6^ο κενό: $5,67 \times 1,1 \times 0,264 + 2,17 \times 2,9 \times 0,989 = 7,9 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\cdot\text{year}$.

Παρατήρηση: το κτίριο έχει πολύ μικρές καταναλώσεις.

Εξήγηση: επειδή βρίσκεται σε μία θερμή περιοχή (Κρήτη).

Πριν την εισαγωγή του «κτιρίου αναφοράς» ως όρο του ΚΕΝΑΚ και με βάση τον πίνακα του Σχήματος 3.8 το κτίριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία: **A+**

Συγκρινόμενο όμως με το κτίριο αναφοράς και με βάση τη συσχέτιση $T = \Sigma Q / \Sigma Q' = 7760\Delta T / 2796\Delta T = 2,78$ το κτίριο προκύπτει ενεργειακά μη αποδοτικό.

Έστω ότι είχε μονωθεί με 4cm από διογκωμένη πολυστερίνη (φελιζόλ). Τότε θα ίσχυε:

$$1/U = 2 \times (0,025/1,39) + 0,2/2,1 + 0,04/0,031 = 1,42 \rightarrow$$

$$U = 0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \text{ !!! (αντί } 7,62 \text{ W/m}^2\cdot\text{K)}$$

$$\text{Τότε } Q_i = 512\Delta T \text{ και } \Sigma Q = 2702\Delta T$$

Δηλαδή το κτίριο θα είχε 65% λιγότερες απώλειες!

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αν και τα περισσότερα συμπεράσματα έχουν επισημανθεί με τη μορφή σχολίων καθ' όλη την έκταση της εργασίας, στο κεφάλαιο αυτό θα επαναληφθούν μερικά και θα προστεθούν κάποια ακόμη.

Όσον αφορά τα ελληνικά κτίρια και κυρίως τα παλαιότερης κατασκευής γίνεται η διαπίστωση ότι είναι αρκετά ενεργοβόρα κυρίως λόγω κακής μόνωσης. Έτσι μία τόσο θερμή χώρα όπως η δική μας «ανταγωνίζεται» σε καταναλώσεις για θέρμανση πολύ ψυχρές χώρες της Ευρώπης. Τη σημασία της μόνωσης την είδαμε και στο κεφάλαιο με τους υπολογισμούς όπου με χρήση λίγων εκατοστών από φελιζόλ οι απώλειες θερμότητας του κτιρίου μειώθηκαν στο ένα τρίτο περίπου.

Η οδηγία 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων εκδόθηκε το 2002 από την ΕΕ με σκοπό όλα τα κράτη-μέλη να την εφαρμόσουν μέχρι το 2006. Αποτελεί εφιαλτήριο για την προστασία του πλανήτη από τις εκπομπές CO₂ και την αλόγιστη σπατάλη ενέργειας ενώ παράλληλα συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη και κυρίως στην ενεργειακή ασφάλεια των χωρών της Ένωσης. Δυστυχώς και στον θέμα της εφαρμογής η Ελλάδα ήταν αρνητικός πρωταγωνιστής και παίρνοντας αναβολές έθεσε το θέμα επί τάπητος το 2008, το 2010 ψηφίστηκε ο ανάλογος νόμος και μόλις τον Οκτώβριο που πέρασε άρχισε η εφαρμογή του.

Αν και η οδηγία απλά ταξινομεί σε μία κλίμακα ένα κτίριο ανάλογα με τις καταναλώσεις του και δεν προκαλεί άμεση εξοικονόμηση ενέργειας, η εφαρμογή της είναι σημαντική γιατί με έμμεσο τρόπο δημιουργεί στους πολίτες συνείδηση για σωστή ενεργειακή χρήση.

Για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια απαραίτητη προϋπόθεση είναι η διενέργεια ενεργειακής επιθεώρησης σ' αυτά, δηλαδή η ενεργειακή διάγνωση ή ο ενεργειακός έλεγχός τους, που θα μας παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για την πιθανή ενεργειακή σπατάλη τους. Με αυτήν γίνεται καθορισμός και διαμόρφωση όρων και προϋποθέσεων και σύνταξη υποδείξεων προς τον ιδιοκτήτη/χρήστη για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Ακόμη παρέχονται αξιόπιστα στοιχεία για κάθε μορφή καταναλισκόμενης ενέργειας σε ένα κτίριο. Έτσι μπορεί να γίνει και έλεγχος εκπλήρωσης ενεργειακών στόχων και επαλήθευσης δεδηλωμένων σχεδίων ενεργειακής συμπεριφοράς μιας κατασκευής.

Η διαδικασία μιας ενεργειακής επιθεώρησης δεν είναι ακριβής και προσδιορισμένη αλλά προσαρμόζεται στις εκάστοτε συνθήκες. Το έργο της ενεργειακής επιθεώρησης αν και πολύ σημαντικό είναι αρκετά δύσκολο. Οι παράμετροι που πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ένας ενεργειακός επιθεωρητής είναι πολλές και ευμετάβλητες, γι' αυτό χρειάζεται γνώσεις, εμπειρία και πολύ χρόνο ώστε να εκπονήσει μια σωστή μελέτη.

Μία ενεργειακή επιθεώρηση προσφέρει οικονομικά, λειτουργικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Τα πρώτα συμβάλλουν στη μείωση των λειτουργικών

εξόδων ή στην αύξηση των κερδών της επιχείρησης αλλά πρέπει να αξιολογηθούν με βάση το κόστος της εφαρμογής των μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας. Τα δεύτερα, βοηθούν τη διαχείριση μιας βιομηχανικής μονάδας ή ενός κτιρίου να βελτιώσει τα επίπεδα άνεσης, ασφάλειας και αποδοτικότητας των εργαζομένων της (ή των ενοίκων του κτιρίου) ή, διαφορετικά, να βελτιώσει τη γενικότερη λειτουργία της ενώ τα περιβαλλοντικά αφορούν κυρίως τη μείωση των εκπομπών του CO₂ ή/και άλλων ρύπων (αέρια θερμοκηπίου), τη μείωση των ενεργειακών αναγκών σε εθνικό επίπεδο και τη διατήρηση των φυσικών πόρων.

Το καθένα από τα παραπάνω οφέλη αναμένεται να εκπληρωθεί σταδιακά και να έχει αθροιστική επίπτωση. Τα κύρια οφέλη μπορεί να γίνουν άμεσα αισθητά, προερχόμενα από μέτρα μηδενικού κόστους, ή μετά από μία εύλογη περίοδο, απαιτούμενη για την αποπληρωμή των όποιων επενδύσεων. Κάποια άλλα οφέλη μπορεί να γίνουν αισθητά αρκετά αργότερα, μετά από την υλοποίηση κάποιων μακροπρόθεσμων μέτρων της ενεργειακής επιθεώρησης.

Η ενεργειακή επιθεώρηση θα δημιουργήσει ένα υγιή ανταγωνισμό ανάμεσα στους μελετητές και τους κατασκευαστές, θα δώσει νέες θέσεις εργασίας και θα βελτιώσει το συνολικό επίπεδο των κατασκευών. Είναι προφανές, ότι τα κτίρια που θα παρουσιάζουν στο μέλλον υψηλή ενεργειακή κατανάλωση θα χάσουν μεγάλο μέρος από την εμπορική τους αξία. Είναι σαφές ότι δεν μπορούμε πλέον να βαδίζουμε στα τυφλά. Απαιτείται η χάραξη ενεργειακής πολιτικής για τον κτιριακό τομέα όπου η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα αποτελούν τις κύριες προτεραιότητες.

Για την παρούσα μελέτη δε χρησιμοποιήθηκε κανένα λογισμικό.

Τελειώνοντας, θα ήθελα να κλείσω την ενότητα κάνοντας κάποια σχόλια και προσωπικές εκτιμήσεις σχετικά με τον ΚΕΝΑΚ -όσο μου το επιτρέπει βέβαια η θέση μου- που προέκυψαν από την ενασχόληση μου με αυτήν την εργασία.

Το κτίριο αναφοράς αναιρεί την ταξινόμηση που γίνεται βάσει των καταναλώσεων και των εκπομπών του κτιρίου για το οποίο γίνεται η επιθεώρηση (Σχήμα 3.8). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την τεράστια απόκλιση στην βαθμονόμηση ενός κτιρίου με τον ένα και με τον άλλο τρόπο. Σίγουρα η προσθήκη του κτιρίου αναφοράς κάνει πιο πολύπλοκη τη διαδικασία.

Δεύτερον, υπάρχει διαφορά στα κλιματικά δεδομένα του ΚΕΝΑΚ σε σύγκριση με αντίστοιχα που υπάρχουν στο διαδίκτυο. Και τρίτον πολλά απ' τα στοιχεία που χρειαζόταν να συμπληρωθούν στα έντυπα δεν ήταν απαραίτητα για τη συμπλήρωση του ενεργειακού πιστοποιητικού.

Με βάση την αρχή «Λιγότερη καταναλισκόμενη ενέργεια, λιγότερη καύση ορυκτών καυσίμων» τόσο τα κτίρια όσο και οι εταιρίες παραγωγής ενέργειας θα παράγουν λιγότερους ρύπους και παραπροϊόντα. Συνεπώς, όλα τα εμπλεκόμενα μέρη συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος και στην ενίσχυση της αειφόρου ανάπτυξης. Έτσι, οι ενεργειακές επιθεωρήσεις είναι αποφασιστικής σημασίας για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και για την εξασφάλιση των

στόχων της Ενεργειακής Διαχείρισης. Τα πρώτα βήματα για την καθιέρωση της έχουν ήδη γίνει. Παρ' όλα αυτά, ένα βασικότατο συστατικό ακόμα λείπει: η καθιέρωση ενεργειακής συνείδησης στον καθένα μας. Ας ελπίσουμε ο νόμος αυτός να τηρηθεί σωστά και να αλλάξει την υπάρχουσα νοοτροπία για ενεργειακή κατανάλωση και εκπομπές CO₂.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

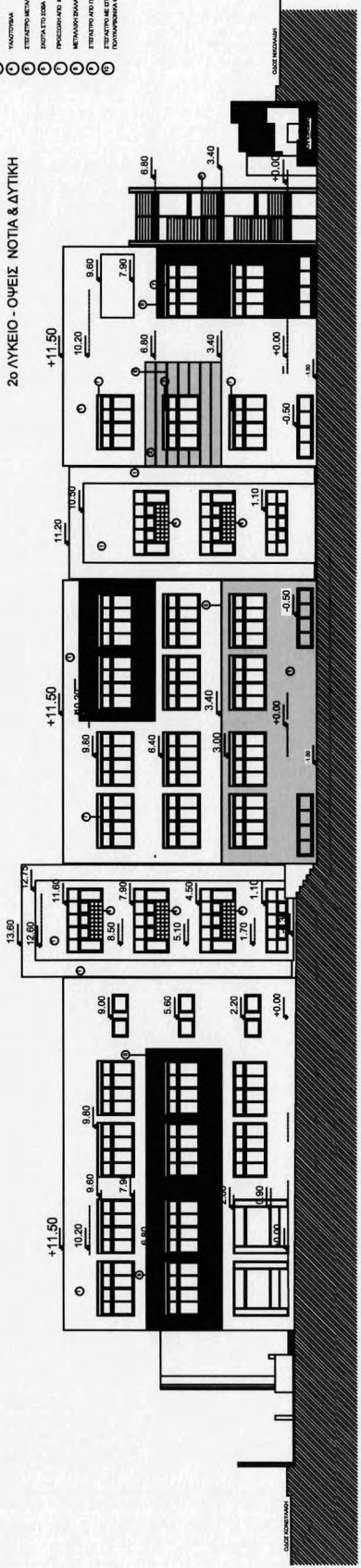
- « Μετάδοση Θερμότητας - Μία πρακτική προσέγγιση », Yunus A. Cengel, Εκδόσεις Τζιόλα.
- Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.
- Εφημερίδα της κυβέρνησης.
- www.ypeka.gr
- www.opengov.gr/minenv
- www.tee.gr
- www.cres.gr
- www.rae.gr
- www.energycon.org
- www.europarl.europa.eu
- www.eurostat.ec.europa.eu
- www.eu-energystar.org
- www.meteo.noa.gr
- www.psdmh-chania.gr
- www.teetak.gr
- www.psem.gr
- www.sate.gr
- www.teicrete.gr
- www.michanikos.gr
- www.oikoen.gr
- www.naftemporiki.gr
- www.fragoulakis.gr
- www.isomat.gr
- www.soulis.net.gr
- www.monachos.gr
- www.iclima.com.cy
- www.meteo.gr
- www.hnms.gr
- <http://2lyk-irakl.ira.sch.gr/>
- www.wikipedia.org
- <http://maps.google.com>
- www.google.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

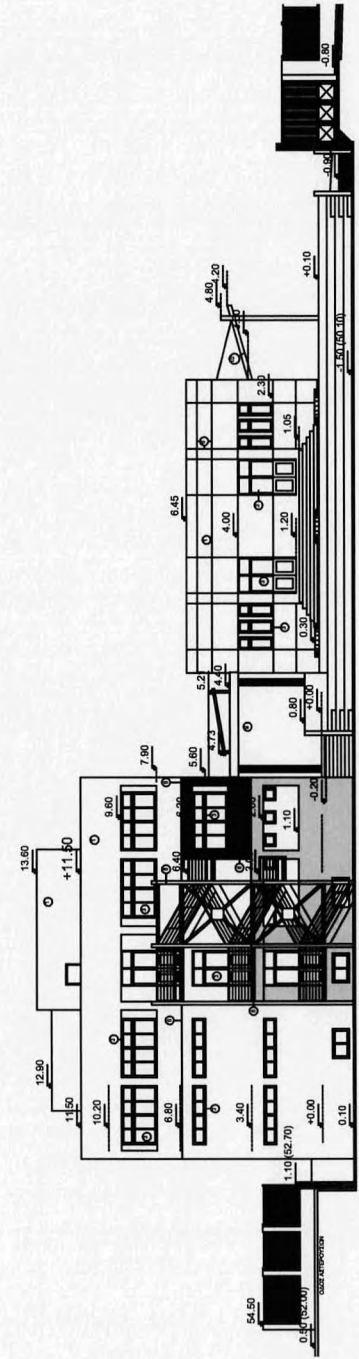
ΥΠΟΜΗΝΙΑ

- ΣΩΜΑ ΤΡΥΠΩΣ
- ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΩΜΑ
- ΚΟΝΙΟΜΑ ΛΑΤΥΜΕΡΟΥ
- ΠΛΑΤΥΣΜΑ
- ΣΤΕΓΑΤΟ ΜΕΤΑΛΛΟ
- ΣΤΕΓΑΤΟ ΞΥΛΟ
- ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΚΕΦ. ΚΕΤΣ
- ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗ
- ΣΤΕΓΑΤΟ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΛΟΓΩΝ
- ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΑΣΗ

2ο ΛΥΚΕΙΟ - ΟΥΕΙΣ ΝΟΤΙΑ & ΔΥΤΙΚΗ



ΔΥΤΙΚΗ ΚΑΙ 40-ΨΗ ΑΥΚΕΙΒΕΒΛΟΥ



ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΠΟΛΙΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΣ

<p>ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ - ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΗΣ</p>		<p>ΜΕΛΕΤΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΑΡΧ. Α-30</p>	
<p>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 2ο ΛΥΚΕΙΟ - ΟΥΕΙΣ ΝΟΤΙΑ & ΔΥΤΙΚΗ</p>		<p>ΚΑ. 1:100</p>	
<p>ΜΕΤΡΗΣΙΑ ΙΟΥΛΙΟΣ 2004</p>		<p>ΕΛΕΓΧΟΣ ΝΑΜΑΚΗ 1/1/04</p>	
<p>ΣΧΗΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:</p>		<p>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΗΣ</p>	
<p>ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>		<p>ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>	
<p>ΕΞΕΛΙΞΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>		<p>ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>	
<p>ΚΑΜΑΤΟΙ ΤΕΡΜΑΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>		<p>ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>	



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000105722