

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ
ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ**

ΚΑΙΝΗ ΑΘΗΝΑ

**Επιβλέπων: Κτενιαδάκης Μιχάλης
Επικ. Καθηγητής Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2010**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

- | | |
|--|---------|
| | ΣΕΛ.1 |
| 1.1 Τύποι ενεργειακών επιθεωρήσεων | ΣΕΛ.2 |
| 1.2 Περιγραφή της γενικής διαδικασίας μιας ενεργειακής επιθεώρησης | ΣΕΛ.2-5 |
| 1.3 Ο ενεργειακός επιθεωρητής | ΣΕΛ.6-7 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

- | | |
|---|-----------|
| 2.1 Στόχοι της ενεργειακής επιθεώρησης | ΣΕΛ.7-8 |
| 2.2 Κριτήρια σχεδιασμού επιθεώρησης | ΣΕΛ.8-9 |
| 2.3 Προκαταρκτική ενεργειακή επιθεώρηση | ΣΕΛ.9 |
| 2.4 Συνοπτική ενεργειακή επιθεώρηση | ΣΕΛ.9-10 |
| 2.5 Η εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση | ΣΕΛ.10-11 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

- | | |
|--|-----------|
| 3.1 Γενικά στοιχεία κτιρίου | ΣΕΛ.11 |
| 3.2 Στοιχεία για το κτιριακό κέλυφος | ΣΕΛ.11-14 |
| 3.3 Στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης | ΣΕΛ.14 |
| 3.3.1 Καταγραφή ενεργειακών καταναλώσεων και δημιουργία μηνιαίου χρονοδιαγράμματος | ΣΕΛ.14-15 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

- | | |
|---|-----------|
| 4.1 Πραγματικές θερμικές απώλειες λόγω θερμοπερατότητας | ΣΕΛ.15-16 |
| 4.2 Πραγματικές θερμικές απώλειες λόγω αερισμού | ΣΕΛ.17 |
| 4.3 Επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (καυσίμου) | ΣΕΛ.17-18 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| 5.1 Φωτισμός | ΣΕΛ.18 |
| 5.2 Ηλεκτρικές συσκευές | ΣΕΛ.18-19 |
| 5.3 Κλιματισμός : Δροσισμός χώρων | ΣΕΛ.19 |
| 5.4 Κλιματισμός : Θέρμανση χώρων | ΣΕΛ.20 |
| Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ | ΣΕΛ.20-21 |
| | ΣΕΛ.21-22 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Η ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

6.1 Γενικά – Σημασία της θερμομόνωσης	ΣΕΛ.22
6.2 Η θερμομόνωση σε υφιστάμενα κτίρια	ΣΕΛ.23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ –

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΕΞ. ΕΝ.

7.1 Βασικοί οικονομικοί ορισμοί	ΣΕΛ.24
7.2 Κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων	ΣΕΛ.25

ΕΦΑΡΜΟΓΗ :

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	ΣΕΛ.26-39
ΕΜΒΑΔΑ	ΣΕΛ.40

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

1. ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
2. ΚΑΤΟΨΗ Α΄ ΟΡΟΦΟΥ
3. ΚΑΤΟΨΗ Β΄ ΟΡΟΦΟΥ
4. ΤΟΜΕΣ

ΣΧΟΛΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

ΚΑΤΑΓΡΑΜΜΕΝΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.41
ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ	ΣΕΛ.42

ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

ΠΙΝΑΚΕΣ (ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΕΛ.43-45
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.46-47
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.48
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.49
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.50

ΘΕΡΙΝΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΕΛ.51-53
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.54-55
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.56
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.57
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.58

ΟΥΔΕΤΕΡΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΕΛ.59-61
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.62-63
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.64
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.65
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.66

ΙΣΟΓΕΙΟ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.67
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.68
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.69

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ (ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ)	ΣΕΛ.70
ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.71
ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.72

ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	ΣΕΛ.73
--	--------

ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΥΠΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ	ΣΕΛ.74
---	--------

ΠΙΝΑΚΕΣ (ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΩΝ ΣΥΝΤ. ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Km (ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ)	
ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΕΛ.75-76
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.77
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.78
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΨΥΞΗ)	ΣΕΛ.79

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ
(ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ) ΣΕΛ.80-81

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ) ΣΕΛ.82**

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

ΠΙΝΑΚΕΣ (ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ ΣΕΛ.83-85
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.86-87
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.88
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.89
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.90

ΘΕΡΙΝΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ ΣΕΛ.91-93
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.94-95
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.96
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.97
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.98

ΟΥΔΕΤΕΡΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ ΣΕΛ.99-101
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.102-103
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.104
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.105
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.106

ΙΣΟΓΕΙΟ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕΛ.107
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕΛ.108
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕΛ.109

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ
(ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ) ΣΕΛ.110

ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.111

ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.112

ΠΙΝΑΚΕΣ (ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΩΝ ΣΥΝΤ. ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Km
(ΜΕΤΑ ΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ)

ΙΣΟΓΕΙΟ ΣΕΛ113-114

Α΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.115

Β΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.116

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
(ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΨΥΞΗ)

ΣΕΛ.117

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ
(ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ)

ΣΕΛ118-119

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ)**

ΣΕΛ.120

ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΟΡΟΦΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΣΕΛ.121

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

“ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ”

ΣΕΛ.122

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ COMPUTERS

ΠΙΝΑΚΕΣ (ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ ΣΕΛ123-125

Α΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ126-127

Β΄ ΟΡΟΦΟΣ ΣΕΛ.128

ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.129

ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΣΕΛ.130

ΘΕΡΙΝΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΕΛ131-133
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ134-135
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.136
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.137
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.138

ΟΥΔΕΤΕΡΟΙ ΜΗΝΕΣ-ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΧΩΡΩΝ

ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΕΛ139-141
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ142-143
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ	ΣΕΛ.144
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.145
ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.146

ΙΣΟΓΕΙΟ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.147
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.148
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ – ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΕΛ.149

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΕΛ.150
---	---------

ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.151
---	---------

ΓΡΑΦΗΜΑ : ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΗΛ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΧΡΗΣΗ	ΣΕΛ.152
---	---------

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ “ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ COMPUTERS”	ΣΕΛ.153
---	---------

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΠΙΝΑΚΕΣ
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

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 σ' ένα κτίριο ή κτιριακό συγκρότημα, με την υπόδειξη προτάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων. Στοχεύει, δηλαδή, στην απόκτηση επαρκούς γνώσης γύρω από το προφίλ της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου με βάση το οποίο θα γίνει ο προσδιορισμός και η αξιολόγηση των οικονομικά αποδοτικών δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας στην εν λόγω μονάδα.

Γενικά, ο σκοπός μιας τυπικής ενεργειακής επιθεώρησης είναι τριπλός:

- Η αποτίμηση της ποσότητας και του είδους της ενέργειας που καταναλώνεται ετησίως και ο σκοπός για τον οποίο καταναλώνεται. Αποτελεί, δηλαδή, το βασικό μέρος μιας ενεργειακής μελέτης, όπου τεκμηριώνεται η υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση.

- Ο καθορισμός των περιοχών του κτιρίου ή των εγκαταστάσεων και των διαδικασιών, όπου η κατανάλωση ενέργειας κρίνεται υπερβολική ή η χρήση της είναι εμφανώς μη αποδοτική. Εντοπίζει, συνεπώς, τις κατ' αρχήν δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας, με σκοπό τη μείωση, την ανάκτηση ή την εξάλειψη των απωλειών ενέργειας που βρέθηκαν κατά την επιθεώρηση.

- Η λήψη των στοιχείων που απαιτούνται τόσο για την οικονομοτεχνική αξιολόγηση των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας, όσο και για την προετοιμασία των σχετικών μελετών (υπολογισμοί, σχέδια, προδιαγραφές κλπ) για τις επεμβάσεις που θα προκριθούν για τελική υλοποίηση.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, που ισχύει από 9 Απριλίου 2010 :

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν, καθώς και των μεθόδων βελτίωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Η ενεργειακή επιθεώρηση αποσκοπεί:

- α) στην εκτίμηση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου ανά τελική χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, φωτισμός, ΖΝΧ) και συνολικά,*
- β) στην ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου,*
- γ) στην έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ),*
- δ) στη σύνταξη συστάσεων προς τον ιδιοκτήτη/χρήστη για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου του.*

1.1 Τύποι ενεργειακών επιθεωρήσεων

Συνοπτική ενεργειακή επιθεώρηση:

Στηρίζεται σε διαθέσιμα στοιχεία και δεν απαιτεί πολύπλοκες μετρήσεις. Αποτιμάται η ενεργειακή κατανάλωση και τα σχετικά κόστη με βάση τους ενεργειακούς λογαριασμούς – τιμολόγια και τα αποτελέσματα μιας σύντομης αυτοψίας του χώρου. Καθορίζονται αρχικά κάποια μέτρα νοικοκυρέματος (μέτρα μηδενικής ή πολύ χαμηλής δαπάνης), με βραχυπρόθεσμη αποπληρωμή ή /και προτείνεται ένας κατάλογος με άλλες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας, οι οποίες συχνά απαιτούν σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου, και επιβάλλεται να αξιολογηθούν πιο προσεχτικά, λαμβάνοντας υπόψη και πρόσθετα στοιχεία.

Εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση:

Απαιτεί λεπτομερέστερη καταγραφή και ανάλυση στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης. Εκτιμάται η κατανάλωση ενέργειας ανά χρήση, δηλαδή επιμερίζεται στους διάφορους τομείς τελικής χρήσης (θέρμανση, ψύξη, φωτισμός κλπ) και συσχετίζεται με την παραγόμενη ωφέλιμη ενέργεια ή με άλλους παράγοντες που επηρεάζουν καθοριστικά τις εν λόγω καταναλώσεις (παραγωγική ικανότητα, κλιματικές συνθήκες κλπ).

Με αυτόν τον τρόπο, προσδιορίζονται τόσο τα συνολικά οφέλη όσο και το αναλογούν κόστος των πιθανών επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας που ικανοποιούν τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων του χρήστη και δύνανται να υλοποιηθούν άμεσα. Παράλληλα, συντάσσεται ένας κατάλογος με τις δυνατές επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που απαιτούν την επένδυση σημαντικού κεφαλαίου για να πραγματοποιηθούν, όπως και πληρέστερη επεξεργασία στοιχείων, μαζί με μια αναλυτική εκτίμηση οφέλους - κόστους γι' αυτές.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ οι τύποι των ενεργειακών επιθεωρήσεων είναι:

- *Ενεργειακή Επιθεώρηση Κτιρίων,*
- *Ενεργειακή Επιθεώρηση Λεβήτων,*
- *Ενεργειακή Επιθεώρηση Εγκαταστάσεων Θέρμανσης,*
- *Ενεργειακή Επιθεώρηση Εγκαταστάσεων Κλιματισμού.*

1.2 Περιγραφή της γενικής διαδικασίας μιας ενεργειακής επιθεώρησης

1^ο στάδιο :

Σχεδιασμός ενεργειακής επιθεώρησης – Συλλογή πρωτογενών στοιχείων και προκαταρκτική ανάλυση ενεργειακών δεδομένων

Στο στάδιο αυτό συλλέγονται δεδομένα σχετικά με την υφιστάμενη και παρελθούσα ενεργειακή εικόνα, την κατασκευή και την χρήση του κτιρίου – μονάδας. Από τα υπάρχοντα στοιχεία (λογαριασμούς, τιμολόγια καυσίμων κ.α.) και από την

επαφή με τους τεχνικούς και διοικητικούς υπεύθυνους του κτιρίου – μονάδας συμπληρώνεται από τον επιθεωρητή ένα δομημένο συνοπτικό έντυπο-ερωτηματολόγιο. Μέσω της προκαταρκτικής ανάλυσης των συλλεχθέντων δεδομένων διαμορφώνεται το ενεργειακό προφίλ και τελικά εκφράζεται το γενικό ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου – μονάδας. Στο τέλος αυτού του σταδίου ο επιθεωρητής μπορεί να συντάξει ένα πρώτο κατάλογο με τις πιθανές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου.

2^ο στάδιο :

Επιτόπια συνοπτικά ενεργειακή επιθεώρηση.

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται επιτόπιος, ποιοτικός κυρίως, έλεγχος του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου και η καταγραφή σε ειδικό έντυπο των κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των δομικών κατασκευών και του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων. Μέσω αυτών των στοιχείων και του προηγούμενου σταδίου προσδιορίζονται οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας με μέτρα νοικοκυρέματος, καθώς και οι επεμβάσεις χαμηλού κόστους και άμεσης εφαρμογής που προτείνονται για υλοποίηση, χωρίς απαίτηση ενεργειακής μελέτης.

3^ο στάδιο :

Επιτόπια εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση

Στο τελευταίο αυτό στάδιο συλλέγονται (μέσω επιτόπιων αναλυτικών μετρήσεων) και αναλύονται (με αξιόπιστες μεθόδους) τα διάφορα στοιχεία και δεδομένα, ώστε να γίνει δυνατή η σύνταξη του πλήρους τελικού ενεργειακού ισοζυγίου, αλλά και η ορθή τεχνοοικονομική αξιολόγηση μιας ή περισσότερων δυνατοτήτων εξοικονόμησης μέσω σχετικής ειδικής μελέτης. Η διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης ολοκληρώνεται με μια συνοπτική ή εκτενή τεχνοοικονομική έκθεση που συντάσσει ο επιθεωρητής, όπου εμφανίζει ιεραρχημένες όλες τις προτάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας ή παρουσιάζει δυνατότητες της ένταξης νέων εναλλακτικών ενεργειακών τεχνολογιών, που θα μπορούν να μειώσουν σημαντικά είτε την κατανάλωση ενέργειας στο κτίριο – μονάδα είτε τη ρύπανση στο περιβάλλον.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ:

Η διαδικασία ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

***στάδιο 1.** Ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου. Κατά την ανάθεση συμφωνούνται αμοιβαία οι υποχρεώσεις του Επιθεωρητή (όπως έκδοση ΠΕΑ, σύνταξη έκθεση επιθεώρησης κ.α.) και του ιδιοκτήτη/διαχειριστή (όπως παροχή γενικών πληροφοριών για τη χρήση και κατασκευή του κτιρίου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, παράδοση των αρχιτεκτονικών και Η/Μ σχεδίων του κτιρίου ως κατασκευασθέν) του δελτίου εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης, του φύλλου συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης κ.α.), για τη διευκόλυνση της ενεργειακής*

επιθεώρησης. Δεν αποτελεί υποχρέωση του Ενεργειακού Επιθεωρητή η ακριβής αποτύπωση του προς επιθεώρηση κτιρίου καθώς και η συλλογή των παραπάνω στοιχείων σε περίπτωση που αυτά δεν υφίστανται ή είναι ελλιπή. Στον επιθεωρητή παρέχεται η δυνατότητα επίσκεψης των εσωτερικών κοινόχρηστων και ιδιόκτητων προς επιθεώρηση χώρων.

στάδιο 2. Ηλεκτρονική Απόδοση Αριθμού Πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτιρίου στο προβλεπόμενο από την παράγραφο 3 του άρθρου 9 του ν. 3661/08, Αρχείο Επιθεωρήσεως Κτιρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου θα χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση του ΠΕΑ και της τελικής έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης, στο προαναφερόμενο Αρχείο.

στάδιο 3. Επιτόπιος έλεγχος του Ενεργειακού Επιθεωρητή στο κτίριο και καταγραφή/επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή. Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση συμπληρώνεται το τυποποιημένο Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου (Παράρτημα Α.1). Τα στοιχεία που καταγράφονται στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης λαμβάνονται από τα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια του κτιρίου, τη μελέτη θερμομόνωσης ή την ενεργειακή μελέτη, το αρχείο συντήρησης εγκαταστάσεων (εφόσον υπάρχει), από πληροφορίες του ιδιοκτήτη/διαχειριστή και από τα τεχνικά στοιχεία των εγκαταστάσεων που καταγράφονται από τον ενεργειακό επιθεωρητή κατά την διάρκεια της ενεργειακής επιθεώρησης.

στάδιο 4. Σε περίπτωση κτιρίων μεγάλης επιφάνειας με πολύπλοκες Η/Μ εγκαταστάσεις, πέρα από την απλή καταγραφή των στοιχείων του, δύναται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση των διαφόρων παραμέτρων που συμβάλουν στην ακριβή αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνθηκών λειτουργίας. Ο μετρητικός εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του κτιρίου, των θερμικών χαρακτηριστικών του (θερμοπερατότητα, θερμοκρασία επιφανειών κ.α.), της κατανάλωσης ενέργειας των Η/Μ συστημάτων, την ένταση και την τάση ρεύματος, την απορροφούμενη ισχύ, τον συντελεστή ισχύος και την ποιότητα ηλεκτρικού ρεύματος (αρμονικές κ.α.), τα επίπεδα φωτισμού και την απορροφούμενη ισχύ από τα συστήματα φωτισμού και τις εσωτερικές συνθήκες των χώρων (θερμοκρασία, υγρασία, κυκλοφορία αέρα κ.α.).

στάδιο 5. Επεξεργασία των στοιχείων του κτιρίου με την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου, όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο Β' του ΚΕΝΑΚ. Από τους υπολογισμούς προκύπτει η ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου (για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό και ΖΝΧ) και η αντίστοιχη ενεργειακή του κατάταξη.

στάδιο 6. Σύνταξη του ΠΕΑ Κτιρίου, όπως περιγράφεται στο άρθρο 14 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων – ΚΕΝΑΚ.

στάδιο 7. Έκδοση του ΠΕΑ, ηλεκτρονική καταχώρησή του στο Αρχείο Επιθεώρησης Κτιρίων μαζί με το έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου και

παράδοσή του, σφραγισμένο και υπογεγραμμένο, στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή, με μέριμνα του Ενεργειακού Επιθεωρητή.

στάδιο 8. Για τη σύνταξη των συστάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής δύναται να ανατρέχει σε κατάλογο προτεινόμενων συστάσεων, όπως καθορίζονται με σχετική ΤΟΤΕΕ κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.

στάδιο 9. Ειδικά για τις περιπτώσεις νέων ή ριζικά ανακαινιζόμενων κτιρίων, εάν κατά τη διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης για έκδοση ΠΕΑ, κατά τα οριζόμενα στην παράγραφο 1 του άρθρου 6 του ν. 3661/08, διαπιστωθεί ότι δεν ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης και επομένως το κτίριο δεν κατατάσσεται τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία Β, τότε ο εκάστοτε ιδιοκτήτης/διαχειριστής του κτιρίου υποχρεούται να εφαρμόσει εντός προθεσμίας ενός (1) έτους από την έκδοση του ΠΕΑ, μέτρα βελτίωσης τα οποία εξασφαλίζουν την ένταξη του κτιρίου στην ενεργειακή κατηγορία Β σύμφωνα με τις συστάσεις του Ενεργειακού Επιθεωρητή που αναφέρονται στο ΠΕΑ. Ακολούθως, διενεργείται εκ νέου ενεργειακή επιθεώρηση και εκδίδεται νέο ΠΕΑ και σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης (κατάταξη τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία Β), εφαρμόζονται αναλόγως οι διατάξεις του άρθρου 382 του ΠΔ 580/Δ/1999 (ΦΕΚ Α 210) «Κώδικας Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας».

στάδιο 10. Σε περίπτωση όπου το ΠΕΑ εκδίδεται μετά την υλοποίηση επεμβάσεων στο πλαίσιο προγραμμάτων για τον οικιακό τομέα χρηματοδοτούμενων από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, ο Ενεργειακός Επιθεωρητής καταγράφει αναλυτικά και διακριτά τις υλοποιημένες επεμβάσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων – ΚΕΝΑΚ και του προγράμματος, τις αντίστοιχες τιμολογούμενες δαπάνες, καθώς και την εξοικονομούμενη από τις επεμβάσεις ενέργεια.

1.3 Ο ενεργειακός επιθεωρητής

Ο ενεργειακός επιθεωρητής είναι ο υπεύθυνος για την διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων σε κτιριακά συγκροτήματα και θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος από τις δραστηριότητες που επιθεωρεί. Οι προδιαγραφές που απαιτούνται για την καταλληλότητα του ενεργειακού επιθεωρητή εξαρτώνται από διάφορα κριτήρια, που εμπεριέχονται στη καθιέρωση μιας νέας κατηγορίας επιστημόνων, αυτής του διαπιστευμένου ενεργειακού επιθεωρητή (η οποία θα πρέπει να θεσμοθετηθεί).

Προσόντα που λαμβάνονται υπόψη είναι το είδος του βασικού πτυχίου της ανώτερης ή ανώτατης σχολής, οι όποιες μεταπτυχιακές σπουδές ή σεμινάρια στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας, η πιστοποιημένη εργασιακή εμπειρία στο πεδίο των ενεργειακών συστημάτων κ.α. Υποχρεωτική θα πρέπει να θεωρείται επίσης μια εξειδικευμένη σεμιναριακή επιμόρφωση, από πιστοποιημένους φορείς, πάνω στην ενεργειακή επιθεώρηση και γενικότερα στις ενεργειακές μελέτες, ως απαραίτητη προϋπόθεση εγγραφής στα ειδικά μητρώα ενεργειακών επιθεωρητών.

**Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμ.100,
που ισχύει από 6 Οκτωβρίου 2010 :**

Ενεργειακός Επιθεωρητής: είναι φυσικό πρόσωπο που διενεργεί ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων ή/και λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης ή/και εγκαταστάσεων κλιματισμού, το οποίο έχει αποκτήσει σχετική προς τούτο άδεια.

Άρθρο 3 – Απαιτούμενα Προσόντα Ενεργειακών Επιθεωρητών

1. Η ιδιότητα του Ενεργειακού Επιθεωρητή αποκτάται με την εγγραφή του ενδιαφερόμενου στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών του άρθρου 5 και την από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής χορήγηση αντίστοιχης Άδειας για τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων ή/και λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης ή/και εγκαταστάσεων κλιματισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 4.

2. Ο υποψήφιος Ενεργειακός Επιθεωρητής πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω προσόντα, με την επιφύλαξη της παραγράφου 4:

(α) Να είναι Διπλωματούχος Μηχανικός, μέλος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΕΕ) ή Πτυχιούχος Μηχανικός Τεχνολογικής Εκπαίδευσης ή μηχανικός που έχει αποκτήσει αναγνώριση επαγγελματικών προσόντων στη χώρα μας κατ' εφαρμογή της σχετικής ευρωπαϊκής και εθνικής νομοθεσίας.

(β) Να παρακολουθήσει εξειδικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 9.

(γ) Να συμμετέχει επιτυχώς στις εξετάσεις του άρθρου 9.

(δ) να διαθέτει τουλάχιστον τετραετή αποδεδειγμένη επαγγελματική ή/και επιστημονική εμπειρία, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 1 του άρθρου 6, σε θέματα μελέτης ή/και επίβλεψης ή/και κατασκευής κτιρίων ή/και συστημάτων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτιρίων ή/και ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων και ελέγχων ενεργειακών εγκαταστάσεων ή/και ενεργειακών επιθεωρήσεων.

3. Τα έτη μεταπτυχιακών σπουδών, επί των γνωστικών αντικειμένων που περιγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο, λογίζονται ως έτη επαγγελματικής εμπειρίας.

4. Οι Ενεργειακοί Επιθεωρητές που έχουν πιστοποιηθεί σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν να εγγραφούν στο Μητρώο Ενεργειακών Επιθεωρητών του άρθρου 5 και να τους αναγνωρισθεί αντίστοιχη Άδεια για τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, ή/και λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης ή/και εγκαταστάσεων κλιματισμού, κατόπιν σχετικής θετικής απόφασης επαγγελματικής αναγνώρισης του Συμβουλίου Αναγνώρισης Επαγγελματικών Προσόντων (Σ.Α.Ε.Π.) του άρθρου 54 του Π.Δ. 38/2010 (ΦΕΚ Α' 78) και σύμφωνα με την προβλεπόμενη στο εν λόγω διάταγμα διαδικασία περί μόνιμης επαγγελματικής εγκατάστασης (Τίτλος ΙΙΙ, Κεφ. Ι και Κεφ. ΙV π.δ. 38/2010). Με την ίδια πράξη επαγγελματικής αναγνώρισης καθορίζεται και η τάξη (Α' ή Β') της άδειας η οποία χορηγείται στους εν λόγω επαγγελματίες μετά την εγγραφή τους στο οικείο Μητρώο, ανάλογα με την έκταση των επαγγελματικών δικαιωμάτων που ο αιτών έχει κατοχυρώσει στο κράτος – μέλος προέλευσης. Οι πιστοποιημένοι και νόμιμα εγκατεστημένοι σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ενεργειακοί Επιθεωρητές που δεν μετακινούνται προς την ελληνική επικράτεια για μόνιμη επαγγελματική εγκατάσταση,

αλλά προκειμένου να ασκήσουν προσωρινά ή περιστασιακά το εν λόγω επάγγελμα στη χώρα μας, υπάγονται στις ρυθμίσεις των άρθρων 5 έως 9 του τίτλου ΙΙ του Π.Δ. 38/2010 περί «ελεύθερης παροχής υπηρεσιών». Οι λεπτομέρειες εφαρμογής των προαναφερθεισών διατάξεων ως προς την προσωρινή παροχή υπηρεσιών Ενεργειακού Επιθεωρητή καθορίζονται με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και του Υπουργού Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

2.1 Στόχοι της ενεργειακής επιθεώρησης

Οι στόχοι της επιθεώρησης μπορεί να είναι:

- Προσδιορισμός των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας.
- Προσδιορισμός και ιεράρχηση των απαιτούμενων επεμβάσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης της μονάδας.
- Έλεγχος συμμόρφωσης της ενεργειακής απόδοσης των επιμέρους εγκαταστάσεων και μονάδων με βάση προκαθορισμένα κριτήρια
- Προσδιορισμός του μοντέλου της κατανάλωσης ενέργειας σε μια συγκεκριμένη μονάδα ως συνάρτηση ενός δείκτη παραγωγικής δραστηριότητας.
- Έλεγχος των αποτελεσμάτων μιας επένδυσης ή ενός προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας (Τεχνολογικός εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση των εγκαταστάσεων, εισαγωγή νέων ενεργειακών τεχνολογιών κλπ.)

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ:

1. Ο Κανονισμός διαμορφώνει το πλαίσιο αρχών και καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

2. Ειδικότερα, σκοπό του ΚΕΝΑΚ αποτελεί η μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό (ΘΨΚ), φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ).

3. Για τους σκοπούς της προηγούμενης παραγράφου:

3.1 Ορίζεται μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων για την εκτίμηση των ενεργειακών καταναλώσεων των κτιρίων για ΘΨΚ, φωτισμό και ΖΝΧ.

3.2 Καθορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση και κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων.

3.3 Καθορίζονται οι ελάχιστες προδιαγραφές για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό των κτιρίων, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και οι προδιαγραφές των Η/Μ εγκαταστάσεων, των υπό μελέτη νέων κτιρίων καθώς και των ριζικά ανακαινιζόμενων.

3.4 Ορίζεται το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

3.5 Καθορίζεται η μορφή του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου, καθώς και τα στοιχεία που αυτό θα περιλαμβάνει.

3.6 Καθορίζεται η διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, καθώς και η διαδικασία των επιθεωρήσεων λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

2.2 Κριτήρια σχεδιασμού επιθεώρησης

Τα κριτήρια με βάση τα οποία σχεδιάζεται μια επιθεώρηση συνδέονται στενά με τους στόχους της επιθεώρησης προκειμένου να εξασφαλιστεί μια αποδοτική ενεργειακή επιθεώρηση, με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους, και λόγω της ποικιλίας των τύπων των επιθεωρήσεων, η όλη διαδικασία πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να πληρούνται συγκεκριμένα κριτήρια. Πρέπει λοιπόν να λαμβάνονται υπόψη τα εξής θέματα :

- Συμμετοχή του προσωπικού: το έργο να διευθύνεται από κάποιο άτομο με διοικητική ιδιότητα για να δοθεί κύρος στην ενεργειακή επιθεώρηση και τα αποτελέσματα της.

- Οριοθέτηση της μονάδας ή του κτιρίου: ένα ανεξάρτητο κτίριο συνήθως δεν προβληματίζει ως προς τα όρια της επιθεώρησης, ενώ σε εγκατάσταση με πολλαπλά κτίρια πρέπει να καθορίζεται κάθε μεμονωμένο κτίριο που θα περιληφθεί στην επιθεώρηση και να προσδιορίζονται εκείνα που πρόκειται να εξαιρεθούν για κάποιο συγκεκριμένο λόγο.

- Βάθος της ενεργειακής επιθεώρησης: αυτό εξαρτάται από την διαθεσιμότητα των πόρων και από την οριοθέτηση των προσδοκώμενων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

- Χρονικός προγραμματισμός της επιθεώρησης: πρέπει να έχει σαν στόχο την εκμετάλλευση των εποχιακών παραγόντων και άλλων προγραμματισμένων δράσεων.

- Απαιτήσεις στις εκθέσεις: οι διαδικασίες, το περιεχόμενο ή και η μορφή της έκθεσης των αποτελεσμάτων της ενεργειακής επιθεώρησης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τα αρχικά στάδια.

2.3 Προκαταρκτική ενεργειακή επιθεώρηση

Για τη διαμόρφωση των στόχων, του αντικειμένου και των κριτηρίων της επιθεώρησης, ο επιθεωρητής διενεργεί προκαταρκτική ενεργειακή επιθεώρηση, με την οποία διαμορφώνεται μια πρώτη εικόνα της ενεργειακής κατάστασης και των προτεραιοτήτων της μονάδας. Αυτή περιλαμβάνει :

- Συνέντευξη με στελέχη της διοίκησης της μονάδας, για την αναγνώριση των βασικών παραγωγικών δραστηριοτήτων, των στόχων του φορέα, την οργανωτική δομή και τα κύρια ενεργειακά μεγέθη.

- Επίσκεψη και αυτοψία στις εγκαταστάσεις για τον εντοπισμό των ενεργοβόρων δραστηριοτήτων
- Συλλογή βασικών πληροφοριών για το κτίριο όπως τύπος κτιρίου, κατασκευή κελύφους, έτος κατασκευής,
- Ενδεικτικά στοιχεία κατανάλωσης και κόστους ενέργειας.
- Καθεστώς ενεργειακής διαχείρισης και τυχόν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που έχουν ληφθεί ή σχεδιάζονται να ληφθούν.
- Οριοθέτηση της καθαυτό ενεργειακής επιθεώρησης (στόχοι – αντικείμενο – κριτήρια ενεργειακής επιθεώρησης.)

2.4 Συνοπτική ενεργειακή επιθεώρηση

Είναι απαραίτητη σε κάθε αρχική προσπάθεια ενεργειακού ελέγχου. Στηρίζεται σε διαθέσιμα στοιχεία ή απλές μετρήσεις και υπολογισμούς, έτσι ώστε να μπορούν να εντοπιστούν οι κυριότερες δυνατότητες για νοικοκύρεμα και τεχνολογικό εκσυγχρονισμό. Περιλαμβάνει, πέραν και επιπλέον της προκαταρκτικής ενεργειακής επιθεώρησης :

- Συνέντευξη με στελέχη της διοίκησης της μονάδας, αλλά και άλλα στελέχη (χειριστές, συντηρητές, διαχειριστές, λογιστήριο κλπ), ώστε να μπορεί ο επιθεωρητής να σχηματίσει πιο πλήρη εικόνα για την ικανότητα ενεργειακής διαχείρισης, τις ακολουθούμενες πρακτικές κλπ.
- Συλλογή πρόσθετων πληροφοριών για το κτίριο, όπως λεπτομέρειες κατασκευής του κελύφους, πιθανές προσθήκες ή ανακαινίσεις, σχέδια κ.α.
- Αναλυτικά στοιχεία κατανάλωσης και κόστους ενέργειας του τελευταίου τουλάχιστον έτους (λογαριασμοί ρεύματος, τιμολόγια καυσίμων κ.α.)
- Σύντομη αυτοψία στους χώρους του συγκροτήματος, κατά τη διάρκεια της οποίας θα εντοπιστούν και θα καταγραφούν οι προφανείς περιπτώσεις ενεργειακής σπατάλης, πλημμελούς λειτουργίας ή συντήρησης, παρατηρήσεις ως προς τις δυνατότητες επεμβάσεων κλπ.
- Προσεγγιστική ανάλυση των ενεργειακών μεγεθών, με εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών της μονάδας ανά τελική μορφή ενέργειας (ηλεκτρισμό, πετρέλαιο, υγραέριο κλπ). Παράλληλα θα γίνει ένας πρώτος –πρόχειρος ενεργειακός επιμερισμός ανά τομέα χρήσης.
- Αρχική αξιολόγηση επεμβάσεων και συγγραφή έκθεσης. Ο επιθεωρητής προβαίνει σε μια πρώτη αξιολόγηση των επιμέρους επεμβάσεων, με γνώμονα κυρίως την προσδοκώμενη εξοικονόμηση και το ύψος της απαιτούμενης δαπάνης. Αναγράφονται με σαφήνεια οι επεμβάσεις άμεσης προτεραιότητας και όσες εμφανώς είναι τεχνοοικονομικά συμφέρουσες.
- Οριοθέτηση της εκτενούς ενεργειακής επιθεώρησης, με προκαταρκτική αξιολόγηση προτεινόμενων επενδύσεων.

2.5 Η εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση

Η εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση μπορεί να εκτελεστεί ανεξάρτητα, χωρίς να έχει προηγηθεί συνοπτική επιθεώρηση, αφού περιλαμβάνει όλα τα βήματα και στοιχεία της συνοπτικής, αλλά με περισσότερη ανάλυση και λεπτομέρεια. Στηρίζεται στα πλήρη υπάρχοντα στοιχεία αλλά και σε νέα μετρητικά δεδομένα και υπολογισμούς, έτσι ώστε να μπορούν να καταρτιστούν πλήρη ενεργειακά ισοζύγια. Με βάση την λεπτομερή ενεργειακή ανάλυση θα γίνει εκτίμηση των μηνιαίων ή ετήσιων καταναλώσεων ενέργειας και στη συνέχεια ο εντοπισμός, η ιεράρχηση και η τεκμηρίωση όλων των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Τα βήματα της εκτενούς ενεργειακής επιθεώρησης έχουν ως εξής :

- Συνέντευξη με στελέχη της διοίκησης της μονάδας, αλλά και άλλα στελέχη (επικεφαλής τμημάτων, χειριστές, συντηρητές, διαχειριστές, λογιστήριο, πιθανόν πελάτες κλπ), ώστε να μπορεί ο επιθεωρητής να σχηματίσει πλήρη εικόνα για την ενεργειακή διαχείριση της μονάδας, τις ακολουθούμενες πρακτικές, τις συνθήκες λειτουργίας κλπ.

- Συλλογή λεπτομερών πληροφοριών για το κτίριο και τις εγκαταστάσεις, όπως λεπτομέρειες κατασκευής του κελύφους, πιθανές προσθήκες ή ανακαινίσεις, σχέδια κτιρίου με τις εγκαταστάσεις, παραγωγική διαδικασία και στοιχεία οργάνωσης κ.α.

- Αναλυτικά στοιχεία κατανάλωσης και κόστους ενέργειας, τουλάχιστον των τριών (3) τελευταίων ετών (λογαριασμοί ρεύματος, τιμολόγια καυσίμων κ.α.)

- Αυτοψία στους χώρους του συγκροτήματος, κατά τη διάρκεια της οποίας θα εντοπιστούν και θα καταγραφούν αναλυτικά οι επικρατούσες συνθήκες από άποψη ενεργειακής τροφοδοσίας και κατανάλωσης, στοιχεία που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας, το καθεστώς λειτουργίας ή συντήρησης, παρατηρήσεις ως προς τις δυνατότητες επεμβάσεων κλπ.

- Διεξαγωγή μετρήσεων για τη συλλογή πρόσθετων στοιχείων. Οι μετρήσεις θα εκτελούνται με δόκιμη μεθοδολογία και με τα κατάλληλα όργανα, ώστε να είναι κατά το δυνατόν αξιόπιστες. Θα πρέπει να γίνουν όλες εκείνες οι μετρήσεις που θα συμβάλλουν στον πλήρη και σωστό ενεργειακό επιμερισμό.

- Υπολογισμός ισοζυγίων ενέργειας και ενεργειακός επιμερισμός.

- Με τα ισοζύγια ενέργειας αποτυπώνονται οι εισροές και εκροές ενέργειας σ' ένα ενεργειακό σύστημα, κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Το σύστημα μπορεί να είναι : α) Μία εγκατάσταση, μονάδα ή συσκευή. Β) Μια συγκεκριμένη μορφή ενέργειας (π.χ. ηλεκτρική, καύσιμο κλπ). Γ) ένα κτιριακό συγκρότημα. Τα ισοζύγια ενέργειας συντάσσονται συνήθως ανά μήνα, αλλά μπορεί να γίνει ομαδοποίηση ορισμένων μηνών (π.χ. σε χειμερινούς – θερινούς – ενδιάμεσους) ή και για όλο το έτος.

- Ο ενεργειακός επιμερισμός, δηλ. η κατανομή της κάθε μορφής εισερχόμενης / καταναλισκόμενης τελικής ενέργειας στις επιμέρους χρήσεις του συστήματος (στην προκειμένη περίπτωση ένα κτίριο), αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα τμήματα της ενεργειακής επιθεώρησης . με βάση κυρίως τα αποτελέσματα του ενεργειακού

επιμερισμού θα αξιολογηθούν οι τυχόν παρεμβάσεις ενεργειακής βελτίωσης του συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 **ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Η επιτυχία – αξιοπιστία μιας ενεργειακής επιθεώρησης, ειδικά της συνοπτικής και της εκτενούς, στηρίζεται και εξαρτάται από την πληρότητα, την ορθότητα, την καταλληλότητα και την αξιοπιστία των στοιχείων και των δεδομένων που θα έχουν ληφθεί, κατά τις επί τόπου επισκέψεις και αυτοψίες. Ειδικά στην εκτενή ενεργειακή επιθεώρηση, εκτός από τη συλλογή στοιχείων, απαιτείται – και πρέπει να πραγματοποιείται – μια σειρά επί τόπου ελέγχων, μετρήσεων και αναλύσεων ειδικά όπου επιβάλλεται από κανονισμούς ή κρίνει ως σκόπιμες ο επιθεωρητής.

3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Απαιτούνται και καταγράφονται στοιχεία που προσδιορίζουν την ιδιοκτησία και τη θέση του κτιρίου, τη χρήση του και το καθεστώς λειτουργίας του, καθώς και στοιχεία των υπευθύνων και των αρμοδίων για συνεννοήσεις και παροχή στοιχείων.

3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Σχετικά με το κτιριακό κέλυφος, καθοριστική σημασία στην ενεργειακή κατανάλωση έχουν :

- Το μέγεθος, ο προσανατολισμός και η χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο.
- Οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων.
- Το είδος των ανοιγμάτων και το ποσοστό τους στο συνολικό εμβαδόν του περιβλήματος.

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά :

- Εμβαδά και όγκοι θερμαινόμενων /κλιματιζόμενων χώρων, συγκεντρωτικά ανά όροφο.

- Εμβαδά των εξωτερικών τοιχωμάτων (όψεων) και των αντίστοιχων ανοιγμάτων, διαφοροποιούμενα ως προς τον τύπο κατασκευής (π.χ. τουβλοδομή, λιθοδομή, σκυρόδεμα κλπ). Επίσης το ποσοστό του εμβαδού των ανοιγμάτων ως προς το συνολικό εμβαδόν περιβλήματος του κτιρίου.

- Εμβαδά των οροφών (εκτεθειμένων ή ενδιάμεσων) και των δαπέδων (επί εδάφους ή pilotis ή ενδιάμεσων), διαφοροποιούμενα ως προς τον τύπο κατασκευής.

Θερμικά χαρακτηριστικά :

- Η θερμική μάζα του κτιρίου (βαρύ, μέσου βάρους ή ελαφρύ κτίριο), η γειτονική δόμηση (συνεχής, ελεύθερη ή μέσης πυκνότητας), ο ανεμπόδιστος ή όχι φυσικός αερισμός, η δυνατότητα ηλιασμού (ποσοστιαία προσεγγιστικά).

- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων : Εξωτερικής τοιχοποιίας – Οροφής – Δαπέδων, με περιγραφή των στρωμάτων και του πάχους των διαφόρων υλικών του κάθε δομικού στοιχείου και αναγραφή του αντίστοιχου συντελεστή θερμοπερατότητας.

- Περιγραφή των διαφόρων τύπων ανοιγμάτων, (τύπος/υλικό πλαισίου, τύπος/πλήθος υαλοπινάκων, αεροστεγανότητα) και αναγραφή του αντίστοιχου συντελεστή θερμοπερατότητας.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ:

Ο Ενεργειακός Επιθεωρητής κατά την διάρκεια της Επιθεώρησης του Κτιρίου καταγράφει στοιχεία του κτιρίου σχετικά με το:

- α) Κτιριακό κέλυφος,*
- β) Σύστημα θέρμανσης,*
- γ) Σύστημα ψύξης,*
- δ) Σύστημα αερισμού,*
- ε) Σύστημα φωτισμού,*
- στ) Σύστημα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Συμπαραγωγής*
- ε) Σύστημα Ύδρευσης, Αποχέτευσης & Αρδευσης (ενεργοβόρες συσκευές)*
- ζ) Παραμέτρους εσωτερικών συνθηκών άνεσης.*

Συλλογή στοιχείων

Ο ιδιοκτήτης/ διαχειριστής πρέπει να παρέχει στον ενεργειακό επιθεωρητή:

- Αρχιτεκτονικά, Η/Μ σχέδια*
- Πληροφορίες για την κατασκευή και χρήση του κτιρίου*
- Ιδιοκτησιακό καθεστώς*
- Μελέτη θερμομόνωσης ή ενεργειακή μελέτη*
- Δελτίο εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης*
- Φύλλο συντήρησης και ρύθμισης των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης*
- Ενεργειακούς λογαριασμούς (προαιρετικό, για τις νέες ενεργ. επιθ. σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ)*

Σε περίπτωση κτιρίων μεγάλης επιφάνειας με πολύπλοκες Η/Μ εγκαταστάσεις, πέρα από την απλή καταγραφή των στοιχείων του, δύναται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση των διαφόρων παραμέτρων που συμβάλουν στην ακριβή αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνθηκών λειτουργίας.

Ο μετρητικός εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις των:

- γεωμετρικών χαρακτηριστικών του κτιρίου,*
- των θερμικών χαρακτηριστικών του (θερμοπερατότητα, θερμοκρασία επιφανειών κ.α.),*
- της κατανάλωσης ενέργειας των Η/Μ συστημάτων,*
- την ένταση και την τάση ρεύματος,*
- την απορροφούμενη ισχύ, τον συντελεστή ισχύος και την ποιότητα ηλεκτρικού ρεύματος (αρμονικές κ.α.),*

- τα επίπεδα φωτισμού και την απορροφούμενη ισχύ από τα συστήματα φωτισμού και
- τις εσωτερικές συνθήκες των χώρων (θερμοκρασία, υγρασία, κυκλοφορία αέρα κ.α.).»

Για τα θερμικά χαρακτηριστικά:

- Θερμοκάμερα
- Θερμόμετρα θερμοκρασίας αέρα και επιφανειακής θερμοκρασίας
- Αισθητήρες ροής θερμότητας

Για τις ηλεκτρικές καταναλώσεις:

- Αναλυτής ηλεκτρικής ενέργειας

Για τα επίπεδα φωτισμού:

- Λουξόμετρο

Για τις εσωτερικές συνθήκες των χώρων:

- Αισθητήρες μέτρησης θερμικής άνεσης

Θερμογράφηση

- Γρήγορο σκανάρισμα μεγάλων επιφανειών
- Εντοπισμός θερμογεφυρών και θερμικών απωλειών
- Εντοπισμός διαρροής αέρα
- Κατανομή επιφανειακών θερμοκρασιών

Μέτρηση συντελεστή θερμικής διαπερατότητας αδιαφανούς στοιχείου

Ορισμός: η ποσότητα της θερμότητας που περνά σε μία ώρα από την επιφάνεια 1m² του στοιχείου, με πάχος d, όταν η διαφορά θερμοκρασίας των δύο επιφανειών του στοιχείου διατηρείται σταθερή, ίση προς 1°C. [W/m²K]

$$Q = U(T_i - T_e)t$$

Αναγκαία όργανα μέτρησης:

- Αισθητήρας ροής θερμότητας
- Δύο αισθητήρες επιφανειακής θερμοκρασίας
- Θερμοκάμερα

Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών:

- Αναλυτής ηλεκτρικής ενέργειας
- Υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας
 - Ένταση και τάση ρεύματος
 - Υπολογισμός συνφ

Μετρήσεις οπτικής άνεσης

- Μετρούνται τα φυσικά μεγέθη που λαμβάνουν χώρα στην αίσθηση οπτικής άνεσης:
- Ένταση φωτισμού στο επίπεδο της επιφάνειας εργασίας (λουξόμετρο)

Μετρήσεις θερμικής άνεσης

- Μετρούνται τα φυσικά μεγέθη που λαμβάνουν χώρα στην αίσθηση θερμικής άνεσης:

- Θερμοκρασία αέρα
- Μέση ακτινοβολούμενη θερμοκρασία επιφανειών και ακτινοβολιών περιβάλλοντος χώρου
- Σχετική υγρασία
- Ταχύτητα αέρα

3.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Συνήθως, προκειμένου να υπάρξει μία αντικειμενικότερη βάση για τις ενεργειακές καταναλώσεις, την ενεργειακή ανάλυση που θα ακολουθήσει (επιμερισμό), αλλά και για την αξιολόγηση των τυχόν επεμβάσεων που θα προταθούν, λαμβάνονται υπόψη οι μέσοι όροι κατανάλωσης και κόστους ενέργειας για τα τρία τελευταία έτη. Αναζητούνται, επομένως, λογαριασμοί προμήθειας καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας, των τριών τελευταίων ετών. Καλό είναι να αποκτηθούν αντίγραφα των αναλυτικών λογαριασμών ή τιμολογίων, διαφορετικά θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν συγκεντρωτικά στοιχεία των λογαριασμών (π.χ. από ΔΕΗ ή το Λογιστήριο).

3.3.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΟΥ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

A) ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η καταγραφή και η χρονική κατανομή της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται στους λογαριασμούς πληρωμών προς τον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ). Τα στοιχεία που αναγράφονται στους λογαριασμούς πολλές φορές χρειάζονται μια απλή επεξεργασία, ώστε να προκύψουν οι μηνιαίες καταναλώσεις.

Με βάση τις υπολογισμένες / κατανεμημένες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ανά μήνα, προχωρούμε στην «κατασκευή» του μηνιαίου χρονοδιαγράμματος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, για ένα πλήρες έτος λειτουργίας του κτιριακού συγκροτήματος.

B) ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΚΑΥΣΙΜΩΝ)

Η καταγραφή και η χρονική κατανομή της κατανάλωσης καυσίμου βασίζεται στους λογαριασμούς πληρωμών (τιμολόγια) προς τους αντίστοιχους προμηθευτές καυσίμων (συνήθως δεν υπάρχουν μετρητές ή οι ενδείξεις τους δεν θεωρούνται αξιόπιστες). Η εργασία αυτή καταλήγει στον προσδιορισμό των μηνιαίων καταναλώσεων καυσίμων (αν υπάρχουν στοιχεία) ή στην συνολική κατανάλωση για ένα πλήρες έτος λειτουργίας του κτιριακού συγκροτήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.1 Πραγματικές θερμικές απώλειες λόγω θερμοπερατότητας

Αν ο συντελεστής θερμοπερατότητας ενός δομικού στοιχείου είναι K , η επιφάνειά του F και στις δυο πλευρές επικρατεί, επί χρονικό διάστημα Δt , σταθερή θερμοκρασιακή διαφορά $\theta_i - \theta_o$, τότε η ενεργειακή απώλεια θα είναι :

$$E = K \cdot F \cdot (\theta_i - \theta_o) \cdot \Delta t \quad [4-1]$$

Κατά τη συνήθη διαδικασία υπολογισμού των θερμικών απωλειών ενός κτιρίου (κατά DIN 4071/1983), θεωρείται ότι επικρατεί μόνιμη θερμική κατάσταση, όπως την καθορίζουν οι επιλεγμένες δυσμενέστερες συνθήκες σχεδιασμού. (δηλ. σταθερή μέση ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία, σταθερή θερμοκρασία χώρων κ.λπ.). Έτσι, οι θερμικές απώλειες που προκύπτουν, χρειάζονται για να γνωρίζουμε την θερμική ισχύ που θα πρέπει να προσδίδεται ανά χώρο (π.χ. για να γίνει κατάλληλη επιλογή θερμαντικών σωμάτων) αλλά και στο σύνολο του κτιρίου και να προσδιοριστεί έτσι το μέγεθος του αντίστοιχου εξοπλισμού (π.χ. ο κατάλληλος λέβητας, ο υπολογισμός δικτύου σωληνώσεων κ.λπ.).

Ωστόσο, επειδή στην πραγματικότητα οι εξωτερικές συνθήκες μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης, είναι προφανές ότι και η εγκατάσταση θέρμανσης δεν θα εργάζεται διαρκώς «υπό πλήρες φορτίο» (πέραν του ότι συνήθως διακόπτεται περιοδικά). Επομένως, η κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση του κτιρίου (ή ορισμένων χώρων του) δεν είναι σωστό να υπολογισθεί με βάση τις προδιαγραφόμενες συνθήκες σχεδιασμού, δηλαδή δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί η παραπάνω σχέση [4-1], για κάποιο χρονικό διάστημα t (και πόσο θα είναι αυτό;). Η εκτίμηση της ενεργειακής κατανάλωσης πρέπει να βασιστεί στις πραγματικές θερμικές ανάγκες, που θα υπάρξουν λόγω της μεταβλητής εξωτερικής θερμοκρασίας, καθ' όλη την περίοδο θέρμανσης.

Η μέθοδος των βαθμομερών θέρμανσης

Μια καλή εκτίμηση (πρόβλεψη) των ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση, μπορεί να προκύψει, λαμβάνοντας υπόψη τις βαθμομέρες θέρμανσης, όπως παρακάτω :

Ορίζεται μία θερμοκρασία βάσης θ_b , η οποία λαμβάνεται συνήθως μικρότερη κατά $1 \div 3^\circ\text{C}$ από την επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία θ_i . Κι αυτό γιατί θεωρείται ότι, δίδοντας στο κτίριο θερμική ενέργεια υπολογισμένη γι' αυτή τη θερμοκρασία βάσης θ_b , η θερμοκρασία μέσα σ' αυτό θα φθάσει την επιθυμητή θ_i , επειδή στην πραγματικότητα προσδίδεται στους χώρους και πρόσθετη ενέργεια από εσωτερικά θερμικά κέρδη (συσκευές, φωτισμό, άτομα κ.λπ.) αλλά και από απορρόφηση ηλιακής ενέργειας από τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Το κτίριο θα απαιτεί θέρμανση εφ' όσον η θερμοκρασιακή διαφορά $\theta_b - \theta_o$ είναι θετική. Από τα μετεωρολογικά δεδομένα του τόπου, μπορεί να υπολογισθούν οι θετικές θερμοκρασιακές διαφορές $\theta_b - \theta_o$, να αθροισθούν ανά ορισμένα χρονικά διαστήματα Δt , (συνήθως 1h) και να υπολογισθούν τα γινόμενα $(\theta_b - \theta_o) \cdot \Delta t$. Αν αυτά υπολογισθούν ανά ημέρα και αθροισθούν για διάστημα ενός μηνός, προκύπτουν οι βαθμομέρες θέρμανσης (DD_h) του αντίστοιχου μήνα. ($^\circ\text{C} \cdot \text{ημέρα}$).

$$DD_h = \sum_1^n (\theta_b - \theta_o) \quad [4 - 2]$$

όπου n οι ημέρες του μήνα.

Τιμές για τις βαθμοημέρες θέρμανσης δίδει ο ΠΙΝΑΚΑΣ 1, για διάφορες πόλεις της Ελλάδας, (ΤΕΕ – Επιστημονικό Τμήμα Μηχανολόγων, Αθήνα 1980).

Αν είναι γνωστές οι DD_h , τότε η ολική ενεργειακή απώλεια E_j (π.χ. σε kcal) ενός δομικού στοιχείου με συντ. θερμοπερατότητας K_j , επιφάνειας F_j , κατά τον αντίστοιχο μήνα, δίνεται από τη σχέση :

$$E_j = K_j \cdot F_j \cdot DD_h \cdot 24 \quad [4 - 3]$$

Επεκτείνοντας τα παραπάνω σε ένα κτίριο που εμφανίζει μέσο συντ. θερμοπερατότητας K_m , με συνολική επιφάνεια F (που περικλείει το θερμαινόμενο-κατοικούμενο τμήμα

$$E_m = K_m \cdot F \cdot DD_h \cdot 24 \quad [4 - 4]$$

του κτιρίου), μπορεί να υπολογισθεί η ενεργειακή απώλεια του κτιρίου κατά μήνα, από την παρόμοια σχέση :

Είναι προφανές ότι με άθροιση κατά μήνα μπορεί να προκύψει η ετήσια ενεργειακή απώλεια για το δομικό στοιχείο ή για ολόκληρο το κτίριο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ : Αν από τους υπολογισμούς απωλειών θέρμανσης είναι γνωστές οι θερμικές απώλειες $Q_{απ}$, ως θερμική ισχύς (π.χ. kcal/h), μπορούμε να υπολογίσουμε την E_m με χρήση της σχέσης :

$$E_m = \frac{Q_{απ} \cdot DD_h \cdot 24}{\Delta\theta} \quad [4 - 5]$$

όπου $\Delta\theta$ η θερμοκρασιακή διαφορά υπολογισμού των απωλειών ($\theta_{εσ} - \theta_{εξ}$).

4.2 Πραγματικές θερμικές απώλειες λόγω αερισμού

Όπως είναι γνωστό μια εγκατάσταση θέρμανσης δεν θα καλύψει μόνο τις απώλειες λόγω αγωγιμότητας, αλλά και τις απώλειες αερισμού Q_a .

Οι ενεργειακές απώλειες αερισμού μπορούν να προκύψουν είτε προσεγγιστικά από διάφορους εμπειρικούς τύπους είτε με καλύτερη ακρίβεια από τη σχέση:

$$E_a = C_p \cdot \rho \cdot V \cdot (\theta_i - \theta_o) \cdot \Delta t \quad [4 - 6]$$

όπου :

θ_i η επιθυμητή σταθερή θερμοκρασία χώρου

θ_o η θερμοκρασία του αέρα περιβάλλοντος, επί χρονικό διάστημα Δt ,

C_p η ειδική θερμότητα του αέρα (σταθερή για μέση τιμή θ_i , θ_o : $\approx 0,24$ kcal/kg.°C)

ρ η πυκνότητα του αέρα (σταθερή για μέση τιμή θ_i , θ_o : $1,25$ kg/m³)

V η παροχή όγκου του εισερχόμενου εξωτερικού αέρα (m³/h ή l/s κ.λπ.)

Το μέγεθος που χρειάζεται προσεκτικό υπολογισμό, είναι η εισερχόμενη παροχή αέρα V , γιατί εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Με διάφορες μεθόδους είναι δυνατό να υπολογισθεί με αρκετά καλή προσέγγιση της πραγματικότητας, στα διάφορα είδη των κτιρίων.

Ωστόσο, για τους ίδιους λόγους που αναφέρθηκαν στις απώλειες θερμοπερατότητας, η πραγματική ενεργειακή απώλεια E_a (π.χ. σε kcal) λόγω αερισμού ενός θερμαινόμενου χώρου ή για όλο το κτίριο, κατά τον αντίστοιχο μήνα, θα πρέπει να υπολογισθεί από τη σχέση :

$$E_a = C_p \cdot \rho \cdot V \cdot DD_h \cdot 24 \quad [4 - 7]$$

Είναι προφανές ότι με άθροιση κατά μήνα μπορεί να προκύψει η ετήσια ενεργειακή απώλεια αερισμού κατά χώρο ή για ολόκληρο το κτίριο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ : Αν από τους υπολογισμούς απωλειών θέρμανσης είναι γνωστές οι απώλειες αερισμού Q_a , ως θερμική ισχύς (π.χ. kcal/h), μπορούμε να υπολογίσουμε την E_a με χρήση της σχέσης :

$$E_a = \frac{Q_a \cdot DD_h \cdot 24}{\Delta\theta} \quad [4 - 8]$$

όπου $\Delta\theta$ η θερμοκρασιακή διαφορά υπολογισμού των απωλειών ($\theta_{εσ} - \theta_{εξ}$).

4.3 Επιμερισμός κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (καυσίμου)

Με βάση τις υπολογισμένες απαιτήσεις θερμικής ενέργειας και εφόσον αυτές καλύπτονται με καύση καυσίμων, μπορεί να γίνει υπολογισμός των ποσοτήτων καυσίμου m_K που απαιτούνται για να «παραχθούν» τα ποσά θερμικής ενέργειας.

Θα χρησιμοποιηθεί η σχέση :

$$m_K = E / \eta \cdot \Theta_K$$

όπου :

m_K : Η απαιτούμενη ποσότητα (σε kg) του καυσίμου

E : Η απαίτηση θερμικής ενέργειας

Θ_K : Η θερμογόνο δύναμη του καυσίμου

η : Ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης θέρμανσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Όπως είναι γνωστό, ο ηλεκτρισμός παρέχεται στον καταναλωτή-χρήστη ως τελική ενέργεια, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε ωφέλιμη ενέργεια, με πληθώρα χρήσεων και εφαρμογών. Ενδεικτικά, και για λόγους καθαρά μεθοδολογικούς, οι πιο συνηθισμένες χρήσεις μπορούν να ομαδοποιηθούν όπως παρακάτω :

- Φωτισμός (εσωτ. χώρων, προθηκών, εξωτ. χώρων)
- Λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών (οικιακές, μηχανές γραφείου, μηχανές παραγωγής, κίνησης, αντλίες, ανεμιστήρες κλπ)
- Άμεση θέρμανση χώρων (αυτόνομα Θ.Σ., θερμάστρες κλπ)
- Κλιματισμός : Δροσισμός και/ή θέρμανση χώρων
- Παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ZNX),

Ο επιμερισμός της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας κατά χρήση, (σε συνάρτηση και με το μηνιαίο ηλεκτρικό χρονοδιάγραμμα) είναι κεφαλαιώδους σημασίας για την επιτυχία και αξιοπιστία της ενεργειακής ανάλυσης, γιατί πάνω σ' αυτόν θα στηριχθεί, κυρίως, η αξιολόγηση των τυχόν επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Είναι μια σύνθετη εργασία, που πρέπει να γίνει με πολύ προσοχή και στηρίζεται τόσο στην καλή γνώση των παραμέτρων που επηρεάζουν την κατανάλωση, όσο και στην εμπειρία και την κατάρτιση του ενεργειακού επιθεωρητή.

Συνήθως δεν υπάρχουν χωριστοί μετρητές κατανάλωσης ενέργειας για τις επιμέρους χρήσεις της ηλεκτρικής ενέργειας (φωτισμό, ηλ. συσκευές, κλιματισμό κλπ). Επομένως ο επιθεωρητής πρέπει να προσεγγίζει / εκτιμά την ενέργεια που καταναλώνεται ανά χρήση, χρησιμοποιώντας δόκιμες μεθόδους, κατά το δυνατόν με μεγαλύτερη ακρίβεια.

5.1 Φωτισμός

- Ακολουθείται η μέθοδος "Μέτρηση ισχύος και εκτίμηση ωρών λειτουργίας" και συγκεκριμένα :

- Εκτιμάται η ισχύς (απορροφώμενη τελική ενέργεια ανά ώρα) και οι ώρες λειτουργίας ετησίως (ανά μήνα), ανά στάθμη ισχύος (δηλαδή τόσο σε πλήρες όσο και σε μερικό φορτίο) ή/και κατά ζώνη φωτισμού.
- Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη (επιδρούν) είναι :
 - Το ημερήσιο -μέσο- χρονοπρόγραμμα φωτισμού (στάθμη ισχύος). Συνεκτιμούνται οι μετρήσεις στάθμης φωτισμού.
 - Η εποχή του έτους (για μηνιαία ανάλυση). Συνεκτιμάται η εκμετάλλευση φυσικού φωτισμού.
 - Η τυχόν αυξημένη απορρόφηση ισχύος (π.χ. λόγω ballast σε λαμπτήρες φθορισμού, λόγω ειδικών περιπτώσεων λειτουργίας κλπ)

Η καταναλισκόμενη κατά τον μήνα (i) τελική ενέργεια για φωτισμό $E_{\phi,i}$, εφόσον έχει εκτιμηθεί ή υπολογισθεί, με δόκιμη μέθοδο, ο (μέσος ημερήσιος) συντελεστής χρησιμοποίησης ΣX_k του συστήματος φωτισμού στη ζώνη φωτισμού k, θα χρησιμοποιηθεί η σχέση :

$$E_{\phi,i} = \sum_{k=1} \dot{E}_{\phi,k} \cdot \Sigma X_k \cdot 24 \cdot N_i$$

όπου :

N_i : Αριθμός ημερών του μήνα i..

5.2 Ηλεκτρικές συσκευές

- Ακολουθείται η μέθοδος "Μέτρηση ισχύος και εκτίμηση ωρών λειτουργίας" και συγκεκριμένα :
- Εκτιμάται η ισχύς (απορροφώμενη τελική ενέργεια ανά ώρα) και οι ώρες λειτουργίας ετησίως (ανά μήνα), ανά στάθμη ισχύος (δηλαδή πλήρες φορτίο - μερικό φορτίο - μηδενικό φορτίο).
- Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη (επιδρούν) είναι :
 - Το ημερήσιο -μέσο- χρονοπρόγραμμα λειτουργίας/χρήσης της κάθε ηλεκτρικής συσκευής (ΗΣ) (στάθμη ισχύος). Συνεκτιμούνται οι μετρήσεις.
 - Η τυχόν εποχιακή διακύμανση κατανάλωσης ενέργειας (διαφοροποίηση στάθμης ισχύος), λόγω ειδικής χρήσης της συσκευής. (π.χ. ψυγεία).
 - Πιθανά χρονικά διαστήματα διακοπής λειτουργίας της συσκευής. (π.χ. αποσύνδεση ψυγείων).

Η καταναλισκόμενη κατά τον μήνα (i) τελική ενέργεια της ηλ. συσκευής ΗΣ1 $E_{ΗΣ1,i}$ εκτιμάται με εφαρμογή της σχέσης :

$$E_{ΗΣ1,i} = \sum_{k=1}^k \dot{E}_{ΗΣ1,k} \cdot \Omega_{1k}$$

όπου :

$\dot{E}_{ΗΣ1,k}$: Στάθμη απορροφώμενης ισχύος στη ηλ. συσκευή ΗΣ1 (ως παρεχόμενη τελική ενέργεια).

Ω_{1k} : Ώρες λειτουργίας της ΗΣ1 στάθμη k (εννοείται κατά το μήνα i).

5.3 Κλιματισμός : Δροσισμός χώρων

- Ο επιθεωρητής εκτιμά την ενέργεια για κλιματισμό πολύ προσεκτικά, αφού αυτή εξαρτάται από πολλές παραμέτρους που είναι δύσκολο να εκτιμηθούν επακριβώς.
- Ακολουθείται η μέθοδος "Μέτρηση ισχύος και εκτίμηση ωρών λειτουργίας" και συγκεκριμένα :
- Εκτιμάται η ισχύς (απορροφώμενη τελική ενέργεια ανά ώρα) και οι ώρες λειτουργίας (υποχρεωτικά ανά μήνα), ανά στάθμη ισχύος (δηλαδή τόσο σε πλήρες όσο και σε μερικό φορτίο), για το σύνολο των συσκευών και μηχανημάτων που λειτουργούν για κλιματισμό.
- Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη (επιδρούν) είναι :
 - Το ημερήσιο -μέσο- χρονοπρόγραμμα λειτουργίας του κλιματισμού. Συνεκτιμούνται οι μετρήσεις απορροφώμενης ισχύος.
 - Η εποχή του έτους (για μηνιαία ανάλυση) και τα ιδιαίτερα κλιματικά χαρακτηριστικά του τόπου.
 - Η τυχόν αυξημένη κατανάλωση ενέργειας, λόγω ειδικών περιστάσεων και γεγονότων.

Η καταναλισκόμενη κατά τον μήνα (i) τελική ενέργεια από την λειτουργία της συσκευής ΨΣj για κλιματισμό $E_{\Psi j,i}$ εκτιμάται με εφαρμογή της σχέσης :

$$E_{\Psi j,i} = \sum_{k=1}^k \dot{E}_{\Psi j,k} \cdot \Omega_{jk}$$

όπου :

$\dot{E}_{\Psi j,k}$: Στάθμη ισχύος της συσκευής ΨΣj για κλιματισμό (ως παρεχόμενη τελική ενέργεια)

Ω_{jk} : Ώρες λειτουργίας της συσκευής j για κλιματισμό, στη στάθμη k (εννοείται κατά το μήνα i).

5.4 Κλιματισμός : Θέρμανση χώρων

Η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων με χρήση αντλιών θερμότητας (A/Θ), τόσο σε κεντρικές όσο και σε ημικεντρικές ή και τοπικές εγκαταστάσεις.

- Ακολουθείται οι παρακάτω μέθοδος εκτίμησης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για κλιματισμό (θέρμανση) :

A) «Μέτρηση ισχύος και εκτίμηση ωρών λειτουργίας».

όπως και προηγουμένως για τον δροσισμό.

B) «Εκτίμηση της θερμικής απαίτησης».

Η απαιτούμενη θερμική (ωφέλιμη) ενέργεια $E_{\Theta,i}$ για την θέρμανση των χώρων του κτιρίου.

Τότε η αντίστοιχα απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη αυτής της απαίτησης προσεγγίζεται σε σχέση και με τον **συντελεστή συμπεριφοράς (ή επίδοσης) της κλιματιστικής εγκατάστασης**, κατά την περίοδο θέρμανσης i, $COP_{\Theta i}$, με χρήση του τύπου :

$$HE_{\Theta,i} = \frac{E_{\Theta,i}}{COP_{\Theta i}}$$

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ:

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΛΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Βασικές παράμετροι:

1. Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων προσδιορίζεται με βάση μεθοδολογία υπολογισμού της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας. Η μεθοδολογία υπολογισμού περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

1.1 Τη χρήση του κτιρίου, τις επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και τον αριθμό χρηστών.

1.2 Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία).

1.3 Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.α.), σε σχέση με τον προσανατολισμό και τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (χωρίσματα κ.α.).

1.4 Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας, διαπερατότητα κ.α.).

1.5 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).

1.6 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).

1.7 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης μηχανικού αερισμού (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).

1.8 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.).

1.9 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενή τομέα.

1.10 Τα παθητικά ηλιακά συστήματα.

2. Στη μεθοδολογία υπολογισμού συνεκτιμάται, κατά περίπτωση, η θετική επίδραση των ακόλουθων συστημάτων:

2.1 Ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλων συστημάτων παραγωγής θερμότητας, ψύξης και ηλεκτρισμού με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ).

2.2 Ενέργεια παραγόμενη με τεχνολογίες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ).

2.3 Κεντρικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση).

2.4 Φυσικός φωτισμός.

3. Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων επανεξετάζεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Η πρώτη επανεξέταση επιβάλλεται να πραγματοποιηθεί δύο (2) έτη από την έναρξη ισχύος της παρούσας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Η ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

6.1 Γενικά - Σημασία της θερμομόνωσης

Η θερμομόνωση στα κτίρια αποσκοπεί στον περιορισμό των θερμικών απωλειών από το εσωτερικό τους προς το περιβάλλον, μέσα από το κέλυφος (περίβλημα) αυτών κατά την περίοδο του χειμώνα, αλλά είναι προφανές ότι επιφέρει

και μείωση των θερμικών κερδών κατά την περίοδο του καλοκαιριού. Έτσι επιτυγχάνεται μείωση στο κόστος λειτουργίας των εγκαταστάσεων θέρμανσης ή και κλιματισμού, αλλά και μείωση του αρχικού κόστους αυτών, λόγω του απαιτούμενου μικρότερου μεγέθους των μηχανημάτων, συσκευών, σωληνώσεων, αγωγών κ.λπ.

Εκτός όμως από τις παραπάνω θετικές επιπτώσεις της θερμομόνωσης, που αφορούν κυρίως την Εξ.Εν., η θερμομόνωση συμβάλλει σημαντικά στην εξασφάλιση άνετου εσωκλίματος (συνθηκών άνεσης) μέσα στους χώρους διαμονής και εργασίας (και αύξηση της παραγωγικότητας).

Παράλληλα με θερμομόνωση επιτυγχάνονται :

- 1) Αποτροπή υγραποίησης υδρατμών ή παγοποίησης στην εσωτ. επιφάνεια των δομικών στοιχείων ή και μέσα σ' αυτά.
- 2) Μείωση των θερμικών τάσεων στα δομικά στοιχεία (ρωγμές, αποκολλήσεις επιχρισμάτων κ.λπ.).
- 3) Ελάττωση παχών εξωτερικής τοιχοποιίας (για την επίτευξη, εννοείται, ίσου K).
- 4) Ηχομόνωση
- 5) Πιθανή πυροπροστασία (μόνο για ορισμένα μονωτικά)
- 6) Προστασία περιβάλλοντος (λιγότερες εκπομπές ρύπων από καύσεις)
- 7) Οφέλη στην εθνική οικονομία (εξοικονόμηση συναλλάγματος)

6.2 Η θερμομόνωση σε υφιστάμενα κτίρια

Σε υφιστάμενα κτίρια είναι δυνατόν να γίνουν θερμομονωτικές επεμβάσεις με σκοπό την Εξ.Εν. όπως παρακάτω :

α) Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων, με προσθήκη κατάλληλου μονωτικού εξωτερικά ή εσωτερικά του τοίχου. Είναι μια επέμβαση που χρειάζεται πολύ προσοχή για να γίνει σωστά και αποτελεσματικά.

β) Θερμομόνωση δωμάτων (εκτεθειμένων οροφών), με προσθήκη μονωτικού, μαζί με τα απαιτούμενα υλικά προστασίας της μόνωσης και υγραμόνωσης, εξωτερικά. Η επέμβαση αυτή είναι εύκολη και υπάρχουν πολλές κατασκευαστικές λύσεις, με ποικιλία μονωτικών.

γ) Περιστολή απωλειών ανοιγμάτων, που μπορεί να γίνει είτε με προσθήκη δεύτερου υαλοπίνακα (κινητού ή ακίνητου) είτε με ολοκληρωτική αντικατάσταση του υπάρχοντος ανοίγματος με νέο που έχει διπλό υαλοπίνακα. Σε μερικές περιπτώσεις επιβάλλεται και ο περιορισμός της εισόδου εξωτ. αέρα από τις χαραμάδες με τοποθέτηση στεγανωτικών παρεμβυσμάτων-ταινιών (αν και σ' αυτό δεν πρέπει να γίνεται κατάχρηση, δεδομένου ότι πρέπει να εξασφαλίζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος αερισμός των χώρων). Οι επεμβάσεις αυτές συνδυάζονται συνήθως με την αισθητική των ανοιγμάτων και συνοδεύονται και από οικοδομικές εργασίες και γι' αυτό δεν αποφασίζονται εύκολα.

Η οικονομική αποδοτικότητα τέτοιων επεμβάσεων εξαρτάται από :

- Το είδος της επέμβασης και την ποιότητα των υλικών.

- Τις κλιματολογικές συνθήκες και τις περιόδους θέρμανσης - κλιματισμού.
- Τον τύπο του κτιρίου (μονο- ή πολυ-κατοικία) και το σύστημα δόμησης (συνεχές, μικτό ή πανταχόθεν ελεύθερο).
- Τα οικονομικά στοιχεία (κόστος επέμβασης, τιμές ενέργειας, επιτόκια, διάρκεια ζωής).

Τα συμπεράσματα διαφόρων μελετών που έχουν γίνει, από διαφορετικούς μελετητές και σε διαφορετικά έτη, μπορούν να συνοψισθούν, χονδρικά, στα εξής :

α) Για τη Ζώνη Γ είναι πολύ αποδοτική η θερμομόνωση κυρίως οροφών και pilotis αλλά επίσης, στις περισσότερες περιπτώσεις, και εξωτ. τοίχων και ανοιγμάτων.

β) Για τη Ζώνη Β είναι αρκετά αποδοτική η θερμομόνωση κυρίως οροφών και pilotis. Η θερμομόνωση εξωτ. τοίχων ενδείκνυται μόνο για πολυκατοικίες σ' αυτή τη Ζώνη και μάλιστα σε περιοχές με σχετικά χαμηλότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία.

γ) Για τη Ζώνη Α είναι αποδοτική μόνο η θερμομόνωση οροφών και pilotis σε περιοχές της Ζώνης αυτής που λόγω κλιματικών ιδιοτήτων έχουν χαμηλή μέση ελάχιστη θερμοκρασία (π.χ. ορεινές περιοχές). Η επέμβαση αυτή ενδείκνυται περισσότερο για μικρές κατοικίες (μονώροφα ή διώροφα). Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου προβλέπεται να λειτουργήσει και κλιματισμός, μπορεί να αποβούν αποδοτικές όλες οι παραπάνω επεμβάσεις πρόσθετης θερμομόνωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΕΞ.ΕΝ.

Προκειμένου να αξιολογηθεί οικονομικά μια ενεργειακή επένδυση και ειδικά για εξοικονόμηση ενέργειας (Εξ.Εν.), θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, τουλάχιστον, οι παρακάτω παράγοντες :

1. Η σκοπιμότητα (κατ' αρχήν) και οι στόχοι του σχετικού έργου.
2. Η τεχνική δυνατότητα της ή των λύσεων/προτάσεων για την υλοποίηση του έργου με όλα τα στοιχεία προδιαγραφών και ποσοτήτων υλικών, κόστους, χρόνου κ.λπ.
3. Τα αναμενόμενα οικονομικά οφέλη, ανά έτος. Το κόστος της ενέργειας έχει εδώ καθοριστική σημασία.
4. Η συνολική δαπάνη του έργου (για κάθε προτεινόμενη τεχνική λύση)
5. Τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης ανά έτος.
6. Ο τρόπος και οι πηγές χρηματοδότησης της επένδυσης. Το κόστος του χρήματος παίζει εδώ πρωτεύοντα ρόλο.
7. Τα τυχόν άλλα έμμεσα οφέλη (όπως π.χ. περιβαλλοντικά)

Όλα τα παραπάνω θα πρέπει κατόπιν να επεξεργασθούν με κατάλληλες μεθοδολογίες και, με τη χρήση ορισμένων κριτηρίων, να αξιολογηθεί τελικά η όλη επένδυση ως προς την οικονομική βιωσιμότητά της.

7.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

- **ΑΚΕ: Αρχικό Κόστος Επένδυσης [ΕΞΟΔΟ]**
Είναι η δαπάνη που καταβάλλει ο επενδυτής, κατά το χρόνο που πραγματοποιείται η επένδυση.
- **ΕΟΟ : Ετήσιο Οικονομικό Όφελος [ΕΣΟΔΟ]**
Είναι το υπολογιζόμενο οικονομικό όφελος ανά έτος, λόγω της μείωσης της ενεργειακής δαπάνης, που θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση της επέμβασης. Οι σχετικοί υπολογισμοί γίνονται με το τρέχον κόστος ενέργειας.
ΕΟΟ = ΕΕΔ_{πριν} - ΕΕΔ_{μετά}
όπου
ΕΕΔ_{πριν} : Ετήσια Ενεργειακή Δαπάνη πριν την επένδυση (ευρώ)
ΕΕΔ_{μετά}: Ετήσια Ενεργειακή Δαπάνη μετά την επένδυση (ευρώ)

7.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

Κριτήριο απλής περιόδου αποπληρωμής

ΑΠΑ : Απλή περίοδος αποπληρωμής

$$\text{ΑΠΑ} = \frac{\text{ΑΚΕ}}{\text{ΕΟΟ}} \text{ (έτη).}$$

ΣΥΛΛΟΓΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ 1: ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Τύπος κτιρίου: *Τριώροφο Σχολικό Συγκρότημα*

Έτος κατασκευής: 1928

Διεύθυνση: Δουκός Μποφώρ

Ιδιοκτήτης κτιρίου: *Δημόσιο*

Ο ιδιοκτήτης είναι: *Δημόσιο*

Ο χρήστης/ες είναι : Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Πρόσωπο επαφών:

Ιδιότητα / Θέση: *Διευθύντρια*

Τηλέφωνο / fax :

Έχει γίνει καμιά αλλαγή ιδιοκτησίας / χρήσης του κτιρίου από την εποχή κατασκευής του:

ΝΑΙ ()

ΟΧΙ (X)

Έχουν γίνει ανακαινίσεις και σε ποιο τομέα (Κέλυφος - Θέρμανση – Κλιματισμός - Ζεστό νερό χρήσης - Φωτισμός) :

Αριθμός ορόφων (με ισόγειο) :

3

Συνολική επιφάνεια δαπέδου κτιρίου:	911,41	m ²
α. Επιφάνεια θερμαινόμενων χώρων :	2047,61	m ²
β. Επιφάνεια κλιματιζόμενων χώρων :	201,12	m ²

Αριθμός που διαβιούν στο διαμέρισμα τα τελευταία 3 έτη:

52 εκπαιδευτικοί

420 μαθητές

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

*Βλέπε συνημμένα Αρχιτεκτονικά Σχέδια
(Κλίμακα 1:50)*

ΜΕΡΟΣ 2 :ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ετήσια κατανάλωση ενέργειας τα τρία τελευταία έτη (kWh ή lt ή kgr/έτος).

Έτος ή περίοδος	Είδος Καυσίμου			
	Ηλεκτρισμός (kWh)	<i>Diesel</i> (lt)	Υγραέριο (m ³) - (kWh)*	Στερεά / Άλλα (kgr/m ³) - (kWh)
2006/07	31618		-	-
2007/08	31238	5927	-	-
2008/09	25616	5937	-	-
Τυπ. έτος	29491	5932	-	-

Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας (κατά μέσο όρο) για τα έτη 2006/07-2008/09

ΜΗΝΑΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ			
	Ηλεκτρισμός (kWh)	Diesel (lt) - (kWh)	Υγραέριο (m ³) - (kWh)	Στερεά / Άλλα (kgr/m ³) - (kWh)
Ιαν.	3145			
Φεβρ.	2531			
Μαρτ.	2803			
Απρ.	2750	-		
Μαϊ.	1654	-		
Ιούν.	2054	-		
Ιούλ.	2703	-		
Αυγ.	2152	-		
Σεπτ.	2388	-		
Οκτ.	2240			
Νοε.	2241			
Δεκ.	2830			

ΜΕΡΟΣ 3 : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Καταγράφεται η κατανάλωση θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας στο κτίριο ;

ΝΑΙ (X)

ΟΧΙ ()

Αν ΝΑΙ κάθε πότε καταγράφεται;

Εβδομαδιαία ()

Μηνιαία (X)

Ετήσια ()

Έχουν ποτέ οργανωθεί στο διαμέρισμα δραστηριότητες ευαισθητοποίησης των ατόμων που διαβιούν σε αυτό, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας;

ΝΑΙ ()

ΟΧΙ (X)

Αν ΝΑΙ ποιες είναι αυτές;

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΜΕΡΟΣ 1: ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Προσανατολισμός κτιρίου: Δυτικός

Πυκνότητα γειτονικής δόμησης

Περιβάλλον συνεχούς δόμησης, χωρίς ελεύθερο χώρο εκτός από δρόμους

()

Σχετικά πυκνή δόμηση με λίγους ελεύθερους χώρους μεταξύ κτιρίων ()

Λίγα γειτονικά κτίρια, αλλά με ελεύθερο χώρο το μισό περιβάλλοντα ()

Το κτίριο είναι "πανταχόθεν ελεύθερο"

με ελάχιστα ή καθόλου γειτονικά κτίρια

(X)

Το κτίριο βρίσκεται σε άμεση επαφή με άλλα κτίρια με :

(Συμπληρώστε τη διεύθυνση του προσανατολισμού της πλευράς η οποία βρίσκεται σε επαφή)

Μια πλευρά προσανατολισμού ()

Δυο πλευρές / προσανατολισμού ()

Τρεις πλευρές / / προσανατολισμού ()

Δε βρίσκεται σε άμεση επαφή με κανένα κτίριο (X)

Υπάρχουν στο οικόπεδο ή στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, εμπόδια που μειώνουν την δυνατότητα ροής του ανέμου για φυσικό αερισμό;

ΝΑΙ ()

ΟΧΙ (X)

Τα γειτονικά κτίρια (εάν υπάρχουν) είναι γενικά:

Ψηλότερα ()

Χαμηλότερα ()

Ισοϋψή ()

Τα περιβάλλοντα αντικείμενα (δέντρα, κτίρια, κλπ.) σκιάζουν κατά τη διάρκεια της μέρας :

Ολόκληρο το κτίριο συμπεριλαμβανομένης της οροφής ()

Περισσότερο από το μισό του κτιρίου ()

Περίπου το ένα τέταρτο του κτιρίου ()

Δε σκιάζουν το κτίριο (X)

Τύπος οροφής : Επίπεδη (X) -Εκτεθειμένη

Κεκλιμένη ()

Επιφάνεια οροφής : $A_R = 910,83 \text{ m}^2$

Περιγραφή στρωμάτων υλικού οροφής (από μέσα προς τα έξω: είδος, πάχος)
Γαρμπιλοσκυρόδεμα 0,08 m, Μπετόν 0,15 m, Σοβάς 0,02 m

Συντελεστής θερμοπερατότητας οροφής : $K_R = 2,22 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Υπάρχει μόνωση στην οροφή ; ΝΑΙ () ΟΧΙ (X)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης οροφής :
Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Προβλήματα στην οροφή λόγω υγρασίας / καιρικών συνθηκών :

Εσωτερική υγρασία (κηλίδες, διαρροές) ()

Είσοδος αέρα κάτω από τη θερμομόνωση ()

Φυσική επιδείνωση της επιφάνειας ()

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: *Δεν υπάρχουν προβλήματα υγρασίας*

Έχει το κτίριο υπόγειο ; ΝΑΙ () ΟΧΙ (X)

Έχει το υπόγειο ανοίγματα ;
ΝΑΙ () ΟΧΙ ()

Τύποι εξωτερικών δαπέδων : Πάνω από το έδαφος (X)
Πάνω από *pilotis* ()

Πάνω από μη θερμαινόμενο χώρο ()

Περιγραφή στρωμάτων υλικού δαπέδων (από μέσα προς τα έξω: είδος, πάχος)
Γαρμπιλοσκυρόδεμα 0,15 m, Τσιμεντοκονίαμα 0,025 m, μάρμαρο 0,025 m

Συντελεστής θερμοπερατότητας δαπέδων : $K_F = 2,19 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Υπάρχει μόνωση δαπέδων: ΝΑΙ () ΟΧΙ (X)

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης δαπέδων:
Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Θέση μόνωσης δαπέδων :
Εξωτερική () Εσωτερική () Ενδιάμεση ()

Τύπος εξωτερικής τοιχοποιίας Ισόγειο :
Τούβλο () Πέτρα (X) Μπετόν ()

Επιφάνεια τοιχοποιίας : $A_W = 462,28 \text{ m}^2$

Υπάρχει μόνωση τοιχοποιίας :

ΝΑΙ ()

ΟΧΙ (X)

Περιγραφή στρωμάτων υλικού τοιχοποιίας

Σοβάς 0,03 m, Πέτρα 0,60 m, Σοβάς 0,03 m

Συντελεστής θερμοπερατότητας τοιχοποιίας : $K_w = 2,11 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Θέση μόνωσης τοιχοποιίας :

Εξωτερική ()

Ενδιάμεση ()

Εσωτερική ()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης τοιχοποιίας :

Καλή ()

Μέτρια ()

Κακή ()

Ποιο είναι το χρώμα τις εξωτερικής τοιχοποιίας ;

Ανοικτό (X)

Μέσο ()

Σκούρο ()

Τύπος εξωτερικής τοιχοποιίας Α' όροφος :

Τούβλο (X)

Πέτρα ()

Μπετόν ()

Επιφάνεια τοιχοποιίας : $A_w = 522,27 \text{ m}^2$.

Υπάρχει μόνωση τοιχοποιίας :

ΝΑΙ ()

ΟΧΙ (X)

Περιγραφή στρωμάτων υλικού τοιχοποιίας

Σοβάς 0,03 m, Τούβλο 0,30 m, Σοβάς 0,03 m

Συντελεστής θερμοπερατότητας τοιχοποιίας : $K_w = 1,06 \text{ kcal/h.m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Θέση μόνωσης τοιχοποιίας :

Εξωτερική ()

Ενδιάμεση ()

Εσωτερική ()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης τοιχοποιίας :

Καλή ()

Μέτρια ()

Κακή ()

Ποιο είναι το χρώμα τις εξωτερικής τοιχοποιίας ;

Ανοικτό (X)

Μέσο ()

Σκούρο ()

Τύπος εξωτερικής τοιχοποιίας Β' όροφος :

Τούβλο (X)

Πέτρα ()

Μπετόν ()

Επιφάνεια τοιχοποιίας : $A_w = 309,02 \text{ m}^2$.

Υπάρχει μόνωση τοιχοποιίας :

ΝΑΙ () ΟΧΙ (X)

Περιγραφή στρωμάτων υλικού τοιχοποιίας

Σοβάς 0,03 m, Τούβλο 0,30 m, Σοβάς 0,03 m

Συντελεστής θερμοπερατότητας τοιχοποιίας : $K_w = 1,06 \text{ kcal/h.m}^2.\text{°C}$

Θέση μόνωσης τοιχοποιίας :

Εξωτερική () Ενδιάμεση () Εσωτερική ()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης τοιχοποιίας :

Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιο είναι το χρώμα τις εξωτερικής τοιχοποιίας ;

Ανοιχτό (X) Μέσο () Σκούρο ()

Εξωτερικά ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες) (όπου απαιτείται συμπληρώστε τον κατάλληλο κωδικό)

Προσ/μός	Επιφάνεια (m ²)	Τύπος πλαισίων (*)	Υλικό πλαισίων (**)	Τύπος Υαλοστασίων (+)	Αριθμός υαλοπ./ Άνοιγμα (++)	Θερμοπερατότητα kcal/hm ² C
<i>B</i>	<i>1,05x2,30=2,42</i>	<i>(Π2)</i>	<i>(Υ1)</i>	-	-	5
<i>B</i>	<i>2,55x2,45=6,25</i>	<i>(Π2)</i>	<i>(Υ1)</i>	-	-	5
<i>B</i>	<i>1,28x1,08x2=2,76</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>1,23x2,45=3,01</i>	<i>(Π2)</i>	<i>(Υ1)</i>	-	-	5
<i>B</i>	<i>4,92x1,30x3=19,19</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>3,35x1,30x2=8,71</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>3,45x1,25x2=8,63</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>2,55x1,30=3,32</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>4,93x1,30x2=12,82</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>4,91x1,30x2=12,77</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>3,45x1,11=3,83</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>3,40x1,80x2=12,24</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>3,40x2,12=7,21</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>B</i>	<i>3,45x1,62=5,59</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
N	<i>0,95x0,60x7 =3,99</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>1,90x0,40=0,76</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>1,50x1,40x12=25,2</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>3,45x1,45=5,00</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>3,70x1,45=5,37</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>2,60x1,45=3,77</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>0,80x2,90=2,32</i>	<i>(Π2)</i>	<i>(Υ1)</i>	-	-	5
<i>N</i>	<i>1,50x1,92x12=34,6</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>3,45x1,03x2=7,11</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>3,70x1,03=3,81</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>3,45x2,09x2=14,42</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>N</i>	<i>3,70x2,09=7,73</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5
<i>A</i>	<i>1,90x1,40=2,66</i>	<i>(Π1)</i>	<i>(Υ1)</i>	<i>(Τ1)</i>	<i>(2)</i>	5

<i>A</i>	$1,90 \times 1,30 = 2,47$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>A</i>	$1,90 \times 0,55 = 1,05$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>A</i>	$1,05 \times 2,05 = 2,15$	(Π2)	(Y1)	-	-	5
<i>A</i>	$1,50 \times 1,93 \times 3 = 8,69$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>A</i>	$1,15 \times 1,11 = 1,28$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
A	$3,35 \times 2,14 \times 2 = 14,34$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>Δ</i>	$3,35 \times 1,25 = 4,19$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>Δ</i>	$1,95 \times 2,90 = 5,66$	(Π2)	(Y1)	-	-	5
<i>Δ</i>	$1,92 \times 0,75 = 1,44$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>Δ</i>	$3,45 \times 1,77 \times 4 = 24,43$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>Δ</i>	$1,92 \times 2,45 = 4,70$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5
<i>Δ</i>	$1,95 \times 4,43 = 8,64$	(Π1)	(Y1)	(T1)	(2)	5

(*) Τύπος πλαισίων	(**) Υλικό πλαισίων	(+) Τύπος υαλοστασίων	(++) Αριθμός Υαλοπ./ Ανοίγμα
Οριζόντια Συρόμενα (Π1)	Αλουμίνιο (Y1)	Απλά διαφανή (T1)	Ένας (1)
Ανοιγόμενα (Π2)	Πλαστικό (Y2)	Ημιδιαφανή (T2)	Δυο (2)
Ερμητικά (Π3)	Ξύλο (Y3)	Ανακλαστικά (T3)	
		Απορροφητικά (T4)	
		Επλεκτικά (T5)	

Αεροστεγανότητα Ανοιγμάτων:

Καλή ()

Μέτρια ()

Κακή (X)

Διατάξεις σκίασης : (όπου απαιτείται συμπληρώστε τον κατάλληλο κωδικό)

Προσ/ μός	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		
	% Καλυπτόμενων ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	% Καλυπτόμενων ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	Λειτουργία (+)
<i>B_{ισ}</i>	-	-	80	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
<i>B_{α'ορ}</i>	-	-	80	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
<i>B_{β'ορ}</i>	-	-	90	(ΕΣ2)	(ΧΕΙΡ)
			10	(ΕΣ1)	
<i>N_{ισ}</i>	-	-	70	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
<i>N_{α'ορ}</i>	-	-	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
<i>N_{β'ορ}</i>	-	-	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
<i>A_{ισ}</i>	-	-	-	-	-
<i>A_{α'ορ}</i>	-	-	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
<i>A_{β'ορ}</i>	-	-	100	(ΕΣ4)	(ΧΕΙΡ)

Δ_{ισ}	-	-	80	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
Δ_{α'ορ}	-	-	100	(ΕΣ1)	(ΧΕΙΡ)
Δ_{β'ορ}	-	-	100	(ΕΣ2)	(ΧΕΙΡ)

(*) Τύπος Εξωτερικής

Σταθερός πρόβολος	(ΕΞ1)
Πλάγια σταθερά πτερύγια	(ΕΞ2)
Τέντα	(ΕΞ3)
Ρολό	(ΕΞ4)
Ανοιγόμενο παντζούρι	(ΕΞ5)
Συρόμενο στόρι	(ΕΞ6)
Στρώμα μπογιάς	(ΕΞ7)

() Τύπος Εσωτερικής Σκίασης**

Κουρτίνα ελαφριά ανοιχτόχρωμη	(ΕΣ1)
Κουρτίνα βαριά αδιαφανής	(ΕΣ2)
Κατακόρυφες περσίδες	(ΕΣ3)
Οριζόντια βενετικά στόρια	(ΕΣ4)

(+) Τρόπος λειτουργίας

Αυτόματος	(ΑΥΤ)
Χειροκίνητος	(ΧΕΙΡ)

ΜΕΡΟΣ 2: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΧΩΡΩΝ

Συστήματα κάλυψης θερμικών / ψυκτικών αναγκών χώρων

Είδος	Πλήθος μονάδων	Συνολική Θερμ./Ψυκτική Ισχύς (kW)	Καύσιμο	Σύστημα διανομής Θέρμανσης/Ψύξης (*)
	Βασικές			
Λέβητες-Καυστήρες Κεντρικής Θέρμανσης	1	407	Πετρέλαιο	(ΣΔ1)
Κεντρικοί Ψύκτες Κλιματισμού	-	-	-	-
Κεντρικές Αντλίες Θερμότητας	-	-	-	-

Τοπικοί Λέβητες-Καυστήρες	-	-	-	-
Τοπικές Κλιματιστικές Συσκευές(Ψύξη/Θερμ.)	4	4,64	Ηλεκτρισμός	(ΣΔ5)
Τοπικά Αυτόνομα Θερμαντ. Σώματα	-	-	-	-
Τοπικές Σόμπες	-	-	-	-
Τζάκια-	-	-	-	-
Τοπικοί Ανεμιστήρες Προσαγ./Απαγωγής	-	-	-	-
Ανεμιστήρες Οροφής Κινητοί / Τοπικοί	-	-	-	-
Άλλα	-	-	-	-

(*) Σύστημα Διανομής Θέρμανσης / Ψύξης

Δισωλήνιο με θερμαντικά σώματα νερού (ΣΔ1)

Μονοσωλήνιο με θερμαντικά σώματα νερού (ΣΔ2)

Τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα -στοιχείου (ΣΔ3)

Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες & αεραγωγοί στόμια (ΣΔ4)

Άλλα () (ΣΔ5)

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις;

ΝΑΙ ()

ΟΧΙ (X)

Στοιχεία κεντρικών συγκροτημάτων λεβήτων καυστήρων

Α/Α Συγκροτήματος		1
Τύπος / Μοντέλο	Λέβητα	GP 350
	Καυστήρα	
Έτος εγκατάστασης	Λέβητα	
	Καυστήρα	
Ονομαστική Ισχύς	(kW)	407
Ρύθμιση θερμοστάτη	Ασφαλείας (°C)	-
	Κυκλοφορητή (°C)	40
Θερμοκρασίες Νερού	Προσαγωγής (°C)	90

	Επιστροφής (°C)	70
Καθεστώς Λειτουργίας	3 έως 6 ώρες/ημέρα, ανάλογα με εξωτερική θερμοκρασία	
Μετρήσεις Καύσης	Θερμοκρ. Εξ. Καυσαερίων(°C)	
	Θερμοκρ. Αέρα Καύσης (°C)	
	Περιεκτικότητα κ.ο. (%) καυσαερίων σε CO ₂	
	Περιεκτικότητα κ.ο. (%) καυσαερίων σε O ₂	
	Βαθμός απόδοσης	
Καθεστώς Συντήρησης	Φορές / Έτος	1

Ποιότητα / Κατάσταση Λέβητα(ων) - Καυστήρα(ων):

Καλή () Μέτρια (X) Κακή ()

Είναι η πόρτα και η παράπλευρη επιφάνεια του λέβητα(ων) θερμομονωμένες;

ΝΑΙ (X) ΟΧΙ ()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης λέβητα(ων):

Καλή () Μέτρια (X) Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση θερμαντικών σωμάτων (επιφάνεια, διακόπτες):

Καλή () Μέτρια (X) Κακή ()

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Κοινά χαλύβδινα

Ποιότητα / Κατάσταση Fan Coils (στοιχείο, ανεμιστήρας, αυτοματισμοί):

Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου σωληνώσεων νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.):

Καλή () Μέτρια (X) Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου αεραγωγών

Καλή () Μέτρια () Κακή ()

Ποιότητα / Κατάσταση δικτύου καυσίμου / καυσαερίων (δεξαμενές, καπνοδόχοι, αντλίες, βαλβίδες, διαφράγματα, κλπ.):

Καλή () Μέτρια (X) Κακή ()

Προβλήματα στεγανότητας / διαρροών στα δίκτυα διανομής των εγκαταστάσεων

Διαρροές νερού / αέρα () Πού;

Διαρροές καυσίμου () Πού;

Διαρροές καυσαερίων () Πού;
Διαρροές ψυκτικού υγρού () Πού;

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού/ψυχρού νερού θερμομονωμένο;

ΝΑΙ (X) ΟΧΙ ()

Ποιότητα / Κατάσταση μόνωσης:

Καλή () Μέτρια (X) Κακή ()

Είδος μόνωσης σωλήνων: Αρμαφλέξ

Πάχος μόνωσης σωλήνων: 6 (mm)

Υπάρχει χρήση χρονοδιακοπών αυτόματης έναυσης / παύσης των κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης / κλιματισμού;

ΝΑΙ (X) ΟΧΙ ()

Αυτοματισμοί ελέγχου:

Θερμοστάτες χώρων ()

Χρονοθερμοστάτες Χώρων ()

Τοπικό Σύστημα Ελέγχου με Αντιστάθμιση ()

Εξωτερικής Θερμοκρασίας με τρίοδη βαλβίδα ανάμιξης ()

Τοπικοί Θερμοστατικοί Διακόπτες σωματών ()

Συνήθης θερμοκρασία(ες) ρύθμισης στους χώρους:

Περίοδος θέρμανσης: 20 (°C)

Περίοδος δροσισμού: 25 (°C)

Η θερμοκρασία ρυθμίζεται από

Τους κατοίκους των χώρων ()

Κάποιο αρμόδιο υπεύθυνο (X)

ΜΕΡΟΣ 3 : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΙΣΟΓΕΙΟ

Είδος Χώρου	Λαμπτήρες			Λειτουργία Ώρες/Ημέρα
	Τύπος (*)	Ισχύς (W)	Πλήθος	
Αιθ.Επιστάτη	(ΦΥΑ)	90	3	7
Αιθ.Διδασκ.Α1	(ΦΥΑ)	144	4	7
Αιθ.Διδασκ.Α2	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Α3	(ΦΥΑ)	288	8	7

Διάδρομος Δ1	(ΦΥΑ)	90	5	7
Αιθ.Γ/Τ.Ε	(ΦΥΑ)	18	1	7
W.C Καθηγητών	(ΦΥΑ)	18	1	7
Αιθ.Διδασκ.Α4	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Α5	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Α6	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Α7	(ΦΥΑ)	288	8	7
Διάδρομος Δ2	(ΦΥΑ)	72	4	7
Αιθ.Β/Τ.Ε	(ΦΥΑ)	18	1	7
W.C Μαθητών	(ΦΥΑ)	180	10	7

Α ΟΡΟΦΟΣ

Είδος Χώρου	Λαμπτήρες			Λειτουργία Ωρες/Ημέρα
	Τύπος (*)	Ισχύς (W)	πλήθος	
Αιθ.Διδασκ.Β8	(ΦΥΑ)	288	8	7
Γραφείο Γ4	(ΦΥΑ)	18	1	7
Αιθ.Διδασκ.Β7	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Β6	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Β5	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Β4	(ΦΥΑ)	288	8	7
Διάδρομος Δ3	(ΦΥΑ)	72	4	7
Αιθ.Διδασκ.Β3	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Β2	(ΦΥΑ)	288	8	7
Βιβλ/θήκη. Β1	(ΦΥΑ)	144	4	7
Γραφ.Δ/νσης Γ1	(ΦΥΑ)	144	4	7
Γραφ.Καθηγ. Γ2	(ΦΥΑ)	288	8	7
Γραφείο Γ3	(ΦΥΑ)	216	6	7
Διάδρομος Δ4	(ΦΥΑ)	72	4	7

Β ΟΡΟΦΟΣ

Είδος Χώρου	Λαμπτήρες			Λειτουργία Ωρες/Ημέρα
	Τύπος (*)	Ισχύς (W)	πλήθος	
Αιθ.Διδασκ.Γ1	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Διδασκ.Γ2	(ΦΥΑ)	288	8	7
Αιθ.Η/Υ.Γ3	(ΦΥΑ)	648	18	7
Αμφιθέατρο Γ4	(ΦΥΑ)	504	14	7
Αιθ.Χημείας Γ5	(ΦΥΑ)	144	4	7
Διάδρομος Δ5	(ΦΥΑ)	120	2	7

(*) Τύπος Λαμπτήρα

Πυρακτώσεως (Π)

Φθορισμού (Φ)

Χαμηλής Κατανάλωσης φθ. (ΧΚ)

Υψηλής Απόδοσης φθ. (ΦΥΑ)

Αλογονιδίων μετάλλου (ΜΗ)

Αλογόνων αερίων (Ιωδίνης) (Ι)

Άλλο (ΑΛ)

Ποιότητα / Κατάσταση εγκατάστασης Φωτισμού:

Καλή (X)

Μέτρια ()

Κακή ()

ΜΕΡΟΣ 5: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΩΝ

Αναφέρατε όλο τον υπόλοιπο εξοπλισμό - συσκευές που υπάρχουν στο κτίριο και καταναλώνουν ενέργεια

	Πλήθος	Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (kW)	Ωράριο λειτουργίας (Ωρες/ Ημέρα)
<i>Computers</i>	17	9,086	*
<i>Εκτυπωτές</i>	6	0,924	*
<i>Φωτοτυπικό</i>	2	2,53	*
<i>Προτζέκτορας</i>	1	0,46	*
<i>Dvd</i>	1	0,18	*
<i>Ψυγείο</i>	3	0,65	*
<i>Καταψύκτης</i>	1	2,4	*
<i>Θερμοθάλαμος</i>	2	0,3	*
<i>Φούρνος</i>	1	2,3	*
<i>Τοστιέρα</i>	1	3,6	*
<i>Καφετιέρα</i>	1	1,00	*
<i>Καυστήρας</i>	1	1,4	*
<i>Κυκλοφορητής</i>	2		

* Το ωράριο λειτουργίας της κάθε συσκευής/εξοπλισμού εξαρτάται από την περίοδο κατανάλωσης.

Η περίοδος κατανάλωσης χωρίζεται σε :

- Χειμερινούς μήνες (Ιαν.-Φεβ.-Μαρ.-Απρ.-Μαΐ.-Ιουν.-Ιουλ.-Αυγ.-Σεπτ.-Οκτ.-Νοε.-Δεκ.)
- Θερινούς μήνες (Ιουν.-Ιουλ.-Αυγ.)
- Ουδέτερους μήνες (Μαΐ.-Σεπτ.-Οκτ.)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- 1. ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΕΕ/ΤΔΚ-ΤΑΚ.** "Η Ενεργειακή Επιθεώρηση στα Κτίρια και στη Βιομηχανία και η προετοιμασία των Μηχανικών στην Κρήτη". Οκτώβριος 2005.
- 2. Μ. ΚΤΕΝΙΑΔΑΚΗΣ.** "Εξοικονόμηση και Διαχείριση Ενέργειας". ΤΕΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 1999.
- 3. ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 100.** "Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού". 6 Οκτωβρίου 2010.
- 4. ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Αριθμ. Δ6/Β/οικ. 5825.** "Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων". 9 Απριλίου 2010.
- 5. ΤΟΤΕΕ /2010.** "Οδηγίες και Έντυπα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης , και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού. Αθήνα Ιούνιος 2010
- 6. Ε. ΑΛΕΞΑΝΔΡΗ.** "Ενεργειακή Επιθεώρηση, Μεθοδολογία – Μετρήσεις". Κοζάνη 24 Ιουνίου 2010.
- 7. Β. ΚΟΥΡΟΥΚΛΗΣ.** "Πίνακες, Εργαστήριο Θ.Ψ.Κ. Γ". ΤΕΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ.
- 8. Μ. ΚΤΕΝΙΑΔΑΚΗΣ.** "Πίνακες, Σημειώσεις Μαθήματος: ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Γ". Ηράκλειο 2010.