

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σοφία Λεμπέση Α.Μ : 35606
Κυπριανή Λιακοπούλου Α.Μ : 36386

Υπεύθυνη : Ζωή Κανετάκη, Αρχιτεκτων Μηχανικός, ΜΔΕ Πολεοδομία & Χωροταξία
Εργαστηριακός συνεργάτης ΤΕΙ Πειραιά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, οδήγησε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της 16ης Δεκεμβρίου 2002 στην έκδοση της Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων». Η Ελλάδα θέσπισε τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) το 2010.

Στον Δήμο Καισαριανής υπάρχουν πολλές εργατικές κατοικίες οι οποίες χρονολογούνται από το 1940 έως και το 1970, με τεράστια ενεργειακή κατανάλωση και εκπομπές ρύπων CO₂. Με αφορμή τα παραπάνω και με ενέργειες που έχουν γίνει από την Διεύθυνση Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών (ΔΕΕΑΠ) για την ανάπτυξη της περιοχής, προκύπτει η ανάγκη της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετάται η ενεργειακή απόδοση, ενός παλιού κτιριακού συγκροτήματος στο Δήμο Καισαριανής. Το συγκεκριμένο συγκρότημα οικοδομήθηκε το 1940 και παραχωρήθηκε στους πρόσφυγες της Μικράς Ασίας έπειτα από τη καταστροφή του 1922. Σκοπός της εργασίας είναι η Ενεργειακή Επιθεώρηση με ανάλυση των ενεργειακών στοιχείων του κτιριακού συγκροτήματος και η πρόταση σεναρίων συνοδευόμενων από οικονομοτεχνική ανάλυση προκειμένου να αναβαθμιστεί ενεργειακά. Για την Ενεργειακή Επιθεώρηση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ. Στα πλαίσια της εργασίας παρουσιάζεται ο ΚΕΝΑΚ και το σχετικό νομοτεχνικό πλαίσιο. Τέλος παρουσιάζεται η διαδικασία για την ένταξη του οικήματος στο πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον».

SUMMARY

The European Parliament and the Council published the European Directive 2002/91/EK «For the energy yield of buildings», at 16 December 2002, due to big energy consumption in the building sector. Greece established the Regulation of Energy Efficiency in Buildings (KENAK) in 2010.

In Kaisariani Municipality exist a lot of labors' residences, which are dated from 1940 up to 1970 with enormous energy consumption and CO₂ emissions. According to the energy consumption and the rebuilding plan from ΔΕΕΑΠ, results the need of upgrading the buildings in terms of energy savings

In this thesis, it is studied the energy efficiency of an old building group in Kaisariani, which was built in 1940 and were granted in the refugees of M. Asia after the big destruction in 1922. Scope of the thesis is the Energy Inspection with analysis of energy elements of building group and the suggestion of scenarios accompanied from techno-economical analysis in order to be achieved an energy upgrade. For the Energy Inspection was used the software "TEE KENAK". In this thesis, it is presented also KENAK and the relative technical law. Finally is presented the process for the integration of building group in the program «saving at home».

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων του ΤΕΙ Πειραιά. Το αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας είναι η Ενεργειακή Επιθεώρηση των εργατικών κατοικιών του Δήμου Καισαριανής και η σύνταξη σεναρίων ενεργειακής αναβάθμισης, με διερεύνηση δυνατοτήτων μερικής χρηματοδότησης. Στα πλαίσια της Ενεργειακής Επιθεώρησης παρουσιάζεται η σχετική νομοθεσία και γίνονται αναφορές στην ιστορία των προσφυγικών κατοικιών. Τέλος προτείνεται η αναβάθμιση τους με το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον».

Υπεύθυνη της πτυχιακής μας εργασίας είναι η Καθηγήτρια κ. Ζωή Κανετάκη, την οποία θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά για την καθοδήγηση και την έμπρακτη προσπάθεια της, προκειμένου να κατανοήσουμε το θέμα καθώς και την δυνατότητα που μας παρείχε με την διερεύνηση του συγκεκριμένου θέματος, να γνωρίσουμε ένα χρήσιμο και ενδιαφέρον αντικείμενο, που αφορά την προστασία του περιβάλλοντος.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους ιδιοκτήτες των διαμερισμάτων των εργατικών κατοικιών, οι οποίοι μας βοήθησαν στην καταγραφή των ενεργειακών στοιχείων του κτιριακού συγκροτήματος και τις αρμόδιες υπαλλήλους της Διεύθυνσης Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών (ΔΕΕΑΠ) του ΥΠΕΚΑ, που μας παρείχαν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με μελέτη που είχαν αναλάβει για την ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά την οικογένεια μας για την υποστήριξη και την υπομονή τους για την επίτευξη των στόχων μας.

Σοφία Λεμπέση
Κυτριάνη Λιακοπούλου

Σεπτέμβριος 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	9
2. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	10
2.1 Εισαγωγή.....	10
2.2 Ιστορικά για προσφυγικές κατοικίες Καισαριανής.....	10
3. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ-ΚΕΝΑΚ.....	18
3.1 Εισαγωγή.....	18
3.2 Νομοθεσία για την ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων - ΚΕΝΑΚ.....	18
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ.....	25
4.1 Εισαγωγή.....	25
4.2 Συλλογή στοιχείων και παρουσίαση του κτιριακού συγκροτήματος.....	25
4.3 Παρουσίαση των ενεργειακών στοιχείων του κτιρίου και του λογισμικού ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ - Εφαρμογή.....	29
4.4 Αποτελέσματα.....	52
5. ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ.....	56
5.1 Εισαγωγή.....	56
5.2 Παρεμβάσεις – σενάρια με βάση οικονομικά και ενεργειακά κριτήρια.....	56
5.3 Έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).....	75
5.4 Πρόταση για μεγαλύτερη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με την περίοδο που απαιτείται για αποπληρωμή της επένδυσης.....	77
5.5 Προτεινόμενες - αναγκαίες παρεμβάσεις σε κτίρια που έχουν κατασκευαστεί πριν εφαρμοστεί ο Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (1979). .	78
6. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ».....	82
6.1 Εισαγωγή.....	82
6.2 Κριτήρια και ενέργειες με σκοπό την χρηματοδότηση.....	82
6.3 Ένταξη των εργατικών κατοικιών στο πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον».....	84

Πίνακες

Πίνακας 4-1 : Γενικά στοιχεία κτιρίου.....	34
Πίνακας 4-2 : Τύπος – Περιγραφή για αδιαφανείς επιφάνειες	37
Πίνακας 4-3 : Περιγραφή – Προσανατολισμός για αδιαφανείς επιφάνειες.....	37
Πίνακας 4-4 : Περιγραφή – Κλίση για αδιαφανείς επιφάνειες.....	37
Πίνακας 4-5 : Πίνακας τιμών εμβαδού διάφανων και αδιαφανών επιφανειών	39
Πίνακας 4-6 : Περιγραφή – Εμβαδόν για αδιαφανείς επιφάνειες.....	40
Πίνακας 4-7 : Περιγραφή – Θερμοπερατότητα για αδιαφανείς επιφάνειες	40
Πίνακας 4-8 : Περιγραφή – Απορροφητικότητα για αδιαφανείς επιφάνειες	41
Πίνακας 4-9 : Περιγραφή – Συντελεστής εκπομπής για την θερμική ακτινοβολία για αδιαφανείς επιφάνειες	41
Πίνακας 4-10 : Περιγραφή – Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα για αδιαφανείς επιφάνειες	43
Πίνακας 4-11 : Περιγραφή – Συντελεστής σκίασης από προβόλους για αδιαφανείς επιφάνειες	44
Πίνακας 4-12 : Περιγραφή – Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές για αδιαφανείς επιφάνειες	45
Πίνακας 4-13 : Τύπος – Περιγραφή για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.....	46
Πίνακας 4-14 : Περιγραφή – Εμβαδόν για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.....	46
Πίνακας 4-15 : Περιγραφή – Θερμοπερατότητα για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος..	47
Πίνακας 4-16 : Περιγραφή – Περίμετρος για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.....	47
Πίνακας 4-17 : Τύπος ανοίγματος για διαφανείς επιφάνειες.....	48
Πίνακας 4-18 : Δεδομένα για την μονάδα θέρμανσης.....	49
Πίνακας 4-19 : Δεδομένα για το δίκτυο διανομής (θέρμανση).....	49
Πίνακας 4-20 : Δεδομένα για τις τερματικές μονάδες (θέρμανση)	49
Πίνακας 4-21 : Δεδομένα για την μονάδα ψύξης.....	50
Πίνακας 4-22 : Δεδομένα για το δίκτυο διανομής (ψύξη).....	51
Πίνακας 4-23 : Δεδομένα για τις τερματικές μονάδες (ψύξη)	51
Πίνακας 3-24 : Δεδομένα για το ζεστό νερό χρήσης.....	52
Πίνακας 6-1 : Κατηγορίες ωφελουμένων - Κίνητρα	83

Σχήματα

Σχήμα 2.1: Εφημερίδα «Ακρόπολις» 20 Ιουλίου 1929	11
Σχήμα 2.2: «Η κυβερνητική πολιτική για τους πρόσφυγες από επίσημα χείλη»	12
Σχήμα 2.3: Ένωση Αγοραστών Οικημάτων ΕΑΠ Καισαριανής	13
Σχήμα 2.4: Σκηνές και παραπήγματα, οι πρώτες κατοικίες	13
Σχήμα 2.5: Εικόνα από την πρώτη εγκατάσταση των προσφύγων	14
Σχήμα 2.6: Εικόνα από την πρώτη οικιστική φάση	14
Σχήμα 2.7: Οι συνθήκες κατοικίας στην πρώτη οικιστική περίοδο	15
Σχήμα 2.8: Οι πρώτες προσπάθειες για ανεύρεση νερού	15
Σχήμα 2.9: Οι πρώτες βρύσες βρίσκουν τη θέση τους στις αυλές	15
Σχήμα 2.10: Εικόνες του σήμερα που παραμένουν	16
Σχήμα 2.11: Διώροφες κατοικίες στην Καισαριανή	17
Σχήμα 2.12: Αεροφωτογραφία Καισαριανής, με επισήμανση στις εργατικές κατοικίες.....	17
Σχήμα 4.1: Σχέδιο κατάτμησης από την Διεύθυνση Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών (ΔΕΕΑΠ)	26
Σχήμα 4.2: Υφιστάμενο κτίριο	27
Σχήμα 4.3: Φθορές στο κέλυφος	Σχήμα 4.4: Παλιά ξύλινα πατζούρια
28	28
Σχήμα 4.5: Κουφώματα με μονό υαλοπίνακα	28
Σχήμα 4.6: Φθορές στο κτιριακό κέλυφος και στα κουφώματα	29
Σχήμα 4.7: Σχέδιο κατατεμημένο σε Ζώνες και Μη θερμαινόμενους χώρους.....	31
Σχήμα 4.8: Αρχική οθόνη λογισμικού.....	32
Σχήμα 4.9: Φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων για το “Κτίριο”	33
Σχήμα 4.10: Αρχική οθόνη “Ζώνης”	35
Σχήμα 4.11: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για “Αδιαφανείς επιφάνειες”	36
Σχήμα 4.12: Σκίαση από ορίζοντα σε διαφανείς επιφάνειες.....	42
Σχήμα 4.13: Σκίαση από ορίζοντα σε αδιαφανείς επιφάνειες.....	43
Σχήμα 4.14: Σκίαση από προβόλους.....	44
Σχήμα 4.15: Σκίαση πλευρική	45
Σχήμα 4.16: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για επιφάνειες “Σε επαφή με το έδαφος”	46
Σχήμα 4.17: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για “Διαφανείς επιφάνειες”	47
Σχήμα 4.18: Υπάρχοντα κουφώματα (με ξύλινα πατζούρια, ποσοστό πλαισίου 20% και μονό υαλοπίνακα)	48

Σχήμα 4.19: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για την “Θέρμανση”	48
Σχήμα 4.20: Φόρμα συμπλήρωσης για την “Ψύξη”	50
Σχήμα 4.21: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για το “Ζεστό Νερό Χρήσης”	51
Σχήμα 4.22: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για “Μη θερμαινόμενο χώρο”	52
Σχήμα 4.23: Ενεργειακή κατάταξη “Υπάρχοντος κτιρίου”	53
Σχήμα 4.24: Απαιτήσεις – Κατανάλωση “Υπάρχοντος κτιρίου”	54
Σχήμα 4.25: Απαιτήσεις – Κατανάλωση “Κτιρίου αναφοράς”	54
Σχήμα 4.26: Οικονομοτεχνική ανάλυση	55
Σχήμα 5.1: Αντιγραφή “Κτιρίου”	56
Σχήμα 5.2: Υλικό θερμομόνωσης (Ορυκτοβάμβακας).....	58
Σχήμα 5.3: Υλικό θερμομόνωσης (Ορυκτοβάμβακας).....	58
Σχήμα 5.4: Υλικό θερμομόνωσης (Πετροβάμβακας)	58
Σχήμα 5.5: Υλικό θερμομόνωσης (Πετροβάμβακας)	59
Σχήμα 5.6: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης	59
Σχήμα 5.7: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης	60
Σχήμα 5.8: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης	60
Σχήμα 5.9: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης	61
Σχήμα 5.10: Υλικό μόνωσης δώματος – στέγης (Πετροβάμβακας).....	61
Σχήμα 5.11: Υλικό μόνωσης δώματος – στέγης (Πετροβάμβακας).....	62
Σχήμα 5.12: Επιλεκτικός συλλέκτης τύπου NCS.....	63
Σχήμα 5.13: Επιλεκτικός συλλέκτης τύπου SAC	63
Σχήμα 5.14: Επιλεκτικός συλλέκτης τύπου BAC	64
Σχήμα 5.15: Σωλήνες φυσικού αερίου	64
Σχήμα 5.16: Λέβητας φυσικού αερίου Σχήμα 5.17: Σωλήνες φυσικού αερίου.....	65
Σχήμα 5.18: Λέβητας φυσικού αερίου	65
Σχήμα 5.19: Λέβητας φυσικού αερίου	66
Σχήμα 5.20: Ενεργειακή κατάταξη για το Σενάριο1.....	67
Σχήμα 5.21: Απαιτήσεις – Κατανάλωση για το Σενάριο1.....	68
Σχήμα 5.22: Οικονομοτεχνική ανάλυση για το Σενάριο1	68
Σχήμα 5.23: Κλιματιστικό inverter.....	69
Σχήμα 5.24: Ενεργειακή κατάταξη για το Σενάριο 2.....	71
Σχήμα 5.25: Απαιτήσεις – Κατανάλωση για το Σενάριο 2.....	72

Σχήμα 5.26: Οικονομοτεχνική ανάλυση για το Σενάριο 2	72
Σχήμα 5.27: Ενεργειακή κατάταξη για το Σενάριο 3.....	73
Σχήμα 5.28: Απαιτήσεις – Κατανάλωση για το Σενάριο 3.....	74
Σχήμα 5.29: Οικονομοτεχνική ανάλυση για το Σενάριο 3	74
Σχήμα 5.30: Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ)	76
Σχήμα 5.31: Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ)	77
Σχήμα 6.1: Πιστοποιητικό Ενεργειακής απόδοσης για το Κτίριο 1.....	85
Σχήμα 6.2: Πιστοποιητικό Ενεργειακής απόδοσης για το Κτίριο 1.....	86
Σχήμα 6.3: Ενεργειακή κατάταξη.....	88
Σχήμα 6.4: Απαιτήσεις-Κατανάλωση κτιρίου αναφοράς.....	89
Σχήμα 6.5: Απαιτήσεις-Κατανάλωση υπάρχοντος κτιρίου	89
Σχήμα 6.6: Απαιτήσεις-Κατανάλωση σεναρίου 1	90
Σχήμα 6.7: Απαιτήσεις-Κατανάλωση σεναρίου 2	90
Σχήμα 6.8: Απαιτήσεις-Κατανάλωση σεναρίου 3	91
Σχήμα 6.9: Οικονομοτεχνική ανάλυση	91
Σχήμα 6.10: Οικονομική προσφορά μόνωσης	93
Σχήμα 6.11: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 1	95
Σχήμα 6.12: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 2	96
Σχήμα 6.13: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 3	97
Σχήμα 6.14: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 4	98
Σχήμα 6.15: Οικονομική προσφορά φυσικού αερίου	99

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι εργατικές κατοικίες του Δήμου Καισαριανής που επιλέχθηκαν για το σκοπό της παρούσας εργασίας, κατασκευάστηκαν για τους πρόσφυγες της Μ. Ασίας περίπου το 1940. Είναι κτίρια με μεγάλη ιστορική σημασία που αξίζει να μελετηθούν. Με το πέρασμα των χρόνων έχουν προκληθεί στο κτίριο σοβαρές ζημιές και οι φθορές είναι εμφανείς. Το παρόν συγκρότημα, λόγω της ιστορικής του αξίας, αξίζει να μελετηθεί και να προταθούν παρεμβάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσής του.

Μετά από έρευνες που έγιναν στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας και τους τρόπους εξοικονόμησής της, διαπιστώθηκε ότι ο κτιριακός τομέας καταναλώνει το 36% της συνολικής ετήσιας καταναλούμενης ενέργειας. Προκειμένου να μειωθεί το συγκεκριμένο ποσοστό και να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής αλλά και να εξασφαλιστεί η ενεργειακή επάρκεια, εξέδωσαν την ευρωπαϊκή οδηγία 2002/91/EK. Στην Ελλάδα στον κτιριακό τομέα καταναλώνεται το 1/3 της παραγόμενης ενέργειας, ποσοστό παρόμοιο με το μέσο ευρωπαϊκό. Κρίθηκε λοιπόν αναγκαίο να ενσωματωθούν οι ευρωπαϊκές οδηγίες στην νομοθεσία της. Έτσι ψηφίστηκε ο νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/2010) και το πλαίσιο τέθηκε σε εφαρμογή τον Οκτώβριο του 2010.

Συγκεκριμένα για την εφαρμογή του νόμου, θεσμοθετήθηκε ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) το 2010. Σύμφωνα με τον κανονισμό η Ενεργειακή Επιθεώρηση των κτιρίων είναι υποχρεωτική. Διενεργείται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές και εκδίδεται Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Σκοπός της ενεργειακής επιθεώρησης ενός κτιρίου είναι να μελετηθεί η ενεργειακή απόδοσή του, κατατάσσοντας το σε μία ενεργειακή κατηγορία και να προταθούν πιθανές παρεμβάσεις τεκμηριωμένες οικονομοτεχνικά, οι οποίες θα το αναβαθμίσουν ενεργειακά. Για την πλήρη εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ ορίζονται ως υποχρεωτικές, οι τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ).

Η παρούσα εργασία έχει ως κύριο αντικείμενο την Ενεργειακή Επιθεώρηση ενός συγκροτήματος εργατικών κατοικιών στο Δήμο Καισαριανής και την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Η Ενεργειακή Επιθεώρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και με την χρήση του λογισμικού ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ.

Ακόμη γίνεται μία σύντομη περιγραφή του κανονισμού θερμομόνωσης κτιρίων (1979) και προτείνονται κάποιες αναγκαίες παρεμβάσεις στα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί πριν το 1979. Τέλος παρουσιάζεται συνοπτικά το πρόγραμμα "εξοικονόμηση κατ' οίκον" και προτείνεται η χρηματοδότηση των παρεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση των εργατικών κατοικιών του Δήμου Καισαριανής μέσω του προγράμματος αυτού.

2. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Εισαγωγή

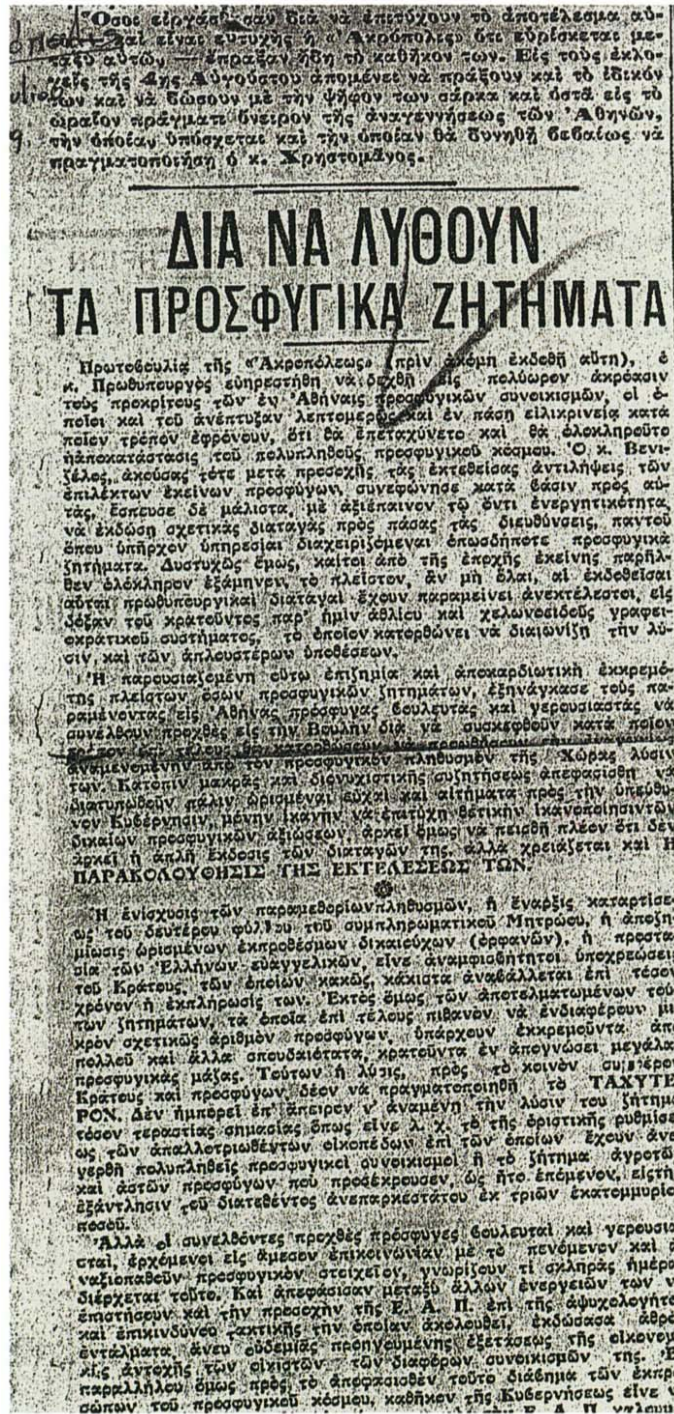
Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μία ιστορική αναδρομή για τις εργατικές-προσφυγικές κατοικίες Καισαριανής. Η ιστορική αναδρομή ξεκινάει από το 1922 όπου περίπου 1,5 εκατομμύρια κάτοικοι της Μ. Ασίας κατέφθασαν στην Ελλάδα μετά την Μικρασιατική Καταστροφή. Αναφέρονται οι περιοχές όπου εγκαταστάθηκαν και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν καθώς και οι οργανισμοί οι οποίοι ανέλαβαν να λύσουν τα προβλήματα εγκατάστασης και διαμονής τους στην Ελλάδα. Επίσης γίνονται αναφορές στην κατασκευή των πρώτων καταλυμάτων όπου στεγάστηκαν οι πρόσφυγες και περιγράφεται ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός των κτιρίων αυτών, τα υλικά από τα οποία κατασκευάστηκαν, η διαρρύθμιση των χώρων και οι συνθήκες διαβίωσης σε αυτά από τότε μέχρι σήμερα.

2.2 Ιστορικά για προσφυγικές κατοικίες Καισαριανής

Το Σεπτέμβριο του 1922 αρχίζει ο διωγμός των Ελλήνων της Μ. Ασίας και ολοκληρώνεται το 1924-1925 υπό την εποπτεία της Κοινωνίας των Εθνών (ΚΤΕ). Η Ελλάδα τότε είχε 5 εκατομμύρια κατοίκους, περιορισμένους φυσικούς πόρους, επικρατούσαν πολιτικές αναταραχές και οικονομικά ήταν κατεστραμμένη. Εκείνη την δύσκολη περίοδο δέχεται 1,5 εκατομμύριο πρόσφυγες αυξάνοντας δραματικά τον πληθυσμό της χώρας. Από τους πρόσφυγες που προσήλθαν το 47% εγκαθίστανται σε αγροτικές περιοχές και το 53% σε αστικές.

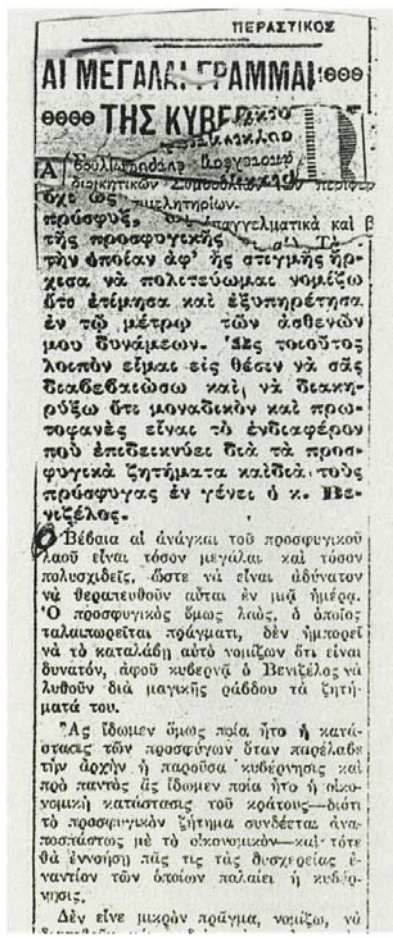
Με την απότομη εγκατάσταση ενός τέτοιου μεγάλου μεγέθους πληθυσμού δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα στέγασης των προσφύγων. Αρχικά δεν απομένει καθόλου ελεύθερος χώρος στην πόλη. Σχολεία, εκκλησίες, αποθήκες και θέατρα κατακλύζονται από κόσμο ο οποίος στην συνέχεια θα αυτοστεγαστεί με κάθε μέσο στα προάστια της πόλης. Στην αποκατάσταση των προσφύγων βοήθησαν πολύ, πρωτοβουλίες ιδιωτών και ξένες φιλανθρωπικές οργανώσεις και αμέσως κινητοποιήθηκαν δημόσιοι φορείς και οργανισμοί.

Στη συνέχεια δίνονται αποσπάσματα του τύπου της εποχής σχετικά με το πρόβλημα στέγασης των προσφύγων.



Σχήμα 2.1: Εφημερίδα «Ακρόπολις» 20 Ιουλίου 1929¹

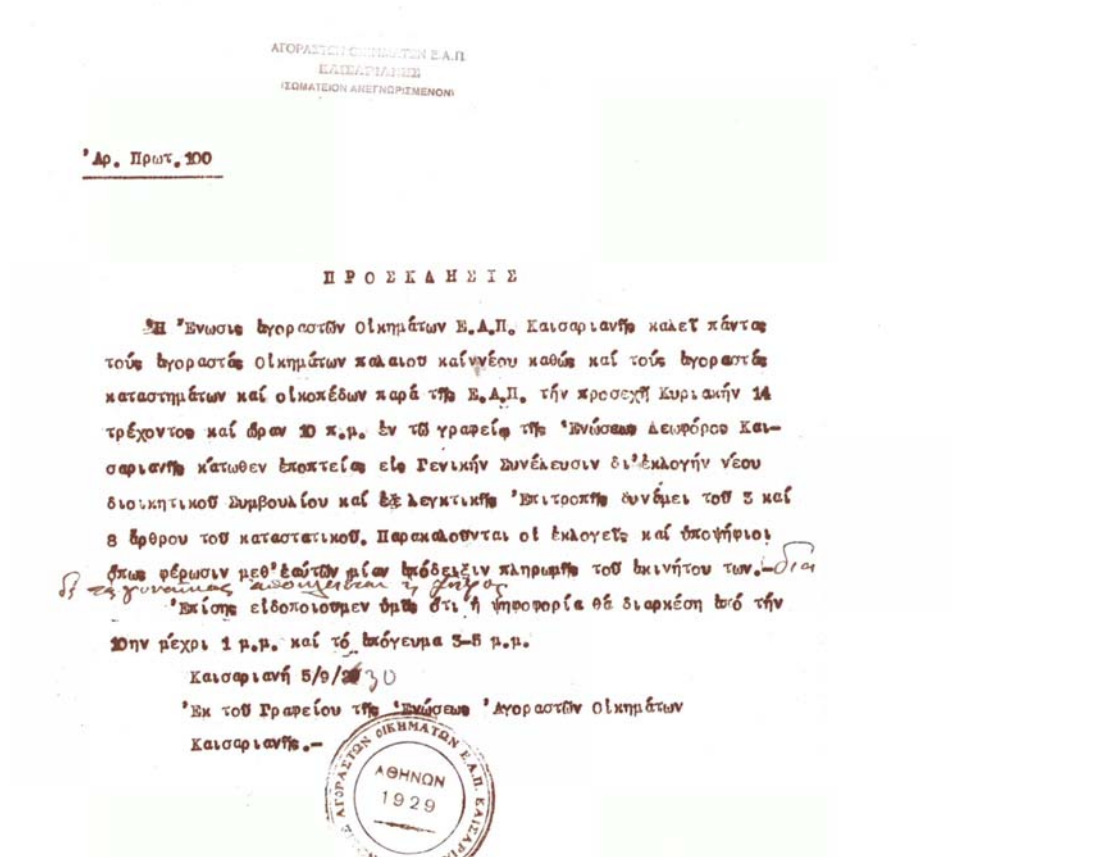
¹ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας



Σχήμα 2.2: «Η κυβερνητική πολιτική για τους πρόσφυγες από επίσημα χείλη»²

Το 1922 η Αθήνα είχε περίπου 200.000 κατοίκους και αντιστοιχούσε τότε 1 σπίτι σε 10 κατοίκους. Το Νοέμβριο της ίδιας χρονιάς ψηφίζεται ο νόμος «Περί επιτάξεως ακινήτων δι' εγκατάστασιν προσφύγων». Αρχικά επιτάσσονται 8.000 κενά ακίνητα. Αποδεικνύεται όμως ότι δεν καλύφθηκε η ανάγκη για στέγαση. Δημιουργούνται εκείνη την εποχή 3 φορείς με σκοπό την στέγαση των προσφύγων.³ Ιδρύεται το Ταμείο Περιθάλψεων Προσφύγων (ΤΠΠ) 1922-1925, έπειτα η Επιτροπή Αποκατάστασης Προσφύγων (ΕΑΠ) 1924-1930 και το Υπουργείο Πρόνοιας 1922-1940. Στο διάστημα 1925-1930 δημιουργούνται 12 κύριοι και 34 μικρότεροι οικισμοί σε απόσταση 1-4 χιλιόμετρα πέρα από τα όρια της ήδη χτισμένης περιοχής της Αθήνας με έναν από αυτούς αυτός της Καισαριανής.⁴

² «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας
³ <http://asiaminor.ehw.gr/Forms/fLemmaBody.aspx?lemmaid=5944>
⁴ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας



Σχήμα 2.3: Ένωση Αγοραστών Οικημάτων ΕΑΠ Καισαριανής⁵



Σχήμα 2.4: Σκηνές και παραπήγματα, οι πρώτες κατοικίες⁶

Το ΤΠΠ αναλαμβάνει την κατασκευή καταλυμάτων σε περιοχές όπως η Καισαριανή που τότε βρισκόταν στις άκρες της πολεοδομημένης πόλης και ήταν αποκομμένη από τα αστικά δίκτυα. Οι εργατικές κατοικίες στην Αθήνα σύμφωνα με μία έκθεση του Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας αναφέρει ότι ήταν ένα δωμάτιο περίπου 13 τετραγωνικά που μέσα σε αυτό περιλάμβανε και το χώρο της κουζίνας. Πολλά δεν είχαν κανένα άνοιγμα για φωτισμό και

⁵ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

⁶ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

αερισμό και χρησιμοποιούσαν τον ίδιο χώρο υγιεινής.⁷ Οι συνοικίες αυτές φωτίζονταν με πετρέλαιο και το σύστημα ύδρευσης δεν ήταν καλό. Τα καταλύματα αυτά ήταν πρόχειρα από κακής ποιότητας υλικά κάνοντας την ζωή των προσφύγων δύσκολη και είχε σαν συνέπεια τα πρώτα καταλύματα να γκρεμιστούν ή να ανακατασκευαστούν.



Σχήμα 2.5: Εικόνα από την πρώτη εγκατάσταση των προσφύγων⁸



Σχήμα 2.6: Εικόνα από την πρώτη οικιστική φάση⁹

⁷ <http://asiaminor.ehw.gr/Forms/fLemmaBody.aspx?lemmaid=5944>

⁸ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

⁹ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας



Σχήμα 2.7: Οι συνθήκες κατοικίας στην πρώτη οικιστική περίοδο¹⁰



Σχήμα 2.8: Οι πρώτες προσπάθειες για ανεύρεση νερού¹¹



Σχήμα 2.9: Οι πρώτες βρύσες βρίσκουν τη θέση τους στις αυλές¹²

¹⁰ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

¹¹ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

¹² «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

Το 1936-1939 κατασκευάζονται πολυκατοικίες στη Καισαριανή στις οποίες εφαρμόζονται οι αρχές του Μοντέρνου Κινήματος του Μεσοπολέμου. Όσον αφορά την πολεοδομική οργάνωση είναι σε κατά στοιχεία διατάξεις συνήθως σε παράλληλες σειρές. Οι πολυκατοικίες της Καισαριανής διατάσσονται αρκετές φορές σε σχήμα Π ή Γ ακολουθώντας ένα υποτυπώδες πολεοδομικό σχέδιο βασισμένο στο «ιπποδάμειο σύστημα»¹³

Κατασκευάζονται μονώροφες, διώροφες ή και τριώροφες πολυκατοικίες που για λόγους οικονομίας χρησιμοποιούνται εγχώρια υλικά και είναι μικτής κατασκευής με οριζόντια στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι τοίχοι είναι λίθινοι είτε επιχρισμένοι είτε ανεπίχριστοι για έξι, οκτώ, δέκα ή δώδεκα οικογένειες ανά όροφο σε κάθε κατοικία. Οι τριώροφες είναι χωρίς ανελκυστήρες με κλιμακοστάσια που εξυπηρετούν από δύο έως δώδεκα διαμερίσματα. Περιλαμβάνουν κατοικίες ενός και δύο δωματίων, κουζίνας και αποχωρητηρίου, μέσου εμβαδού 30 τ.μ. καθώς και κοινόχρηστα πλυντήρια σε ταράτσες ή ημιυπόγεια που συχνά μετατρέπονται σε κατοικίες καθώς τα διαμερίσματα δεν επαρκούν. Έχουν προβλεφθεί εγκαταστάσεις νερού και ηλεκτρισμού αλλά δεν υπάρχει υποδομή στην πόλη.

Όσον αφορά την μορφολογία στο συγκρότημα της Καισαριανής έχουμε προεξέχοντα κλιμακοστάσια, οι χώροι εισόδου καθώς και οι χώροι των πλυντηρίων στις ταράτσες καλύπτονται από κεραμίδια. Σώζονται ακόμη αν και τα περισσότερα παρουσιάζουν φθορές κυρίως στα επιχρίσματα, στα κλιμακοστάσια και τους εξώστες λόγω φθορών του οπλισμένου σκυροδέματος και στα κουφώματα.



Σχήμα 2.10: Εικόνες του σήμερα που παραμένουν¹⁴

¹³ <http://asiaminor.ehw.gr/Forms/flemmaBody.aspx?lemmaid=5944>

¹⁴ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας



Σχήμα 2.11: Διώροφες κατοικίες στην Καισαριανή¹⁵



Σχήμα 2.12: Αεροφωτογραφία Καισαριανής, με επισήμανση στις εργατικές κατοικίες¹⁶

¹⁵ «Καισαριανή η φυσιογνωμία μια πόλης» Σπύρος Τζόκας

¹⁶ Κτηματολόγιο

3. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ-ΚΕΝΑΚ

3.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αναφέρεται η Νομοθεσία που θεσπίστηκε σε Ευρώπη και Ελλάδα ύστερα από ενδιαφέρον της Ευρωπαϊκής Ένωσης να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων για λόγους ενεργειακής επάρκειας μετά από διαπίστωση ότι ο κτιριακός τομέας καταναλώνει μεγάλο ποσοστό της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας. Αναφέρεται για το σκοπό αυτό η Ευρωπαϊκή Οδηγία που εκδόθηκε, 2002/91/ΕΚ. Έπειτα αναφέρεται η ψήφιση του νόμου 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/2010) στην Ελλάδα και οι τροποποιήσεις του. Στο εξής αναφέρεται η θεσμοθέτηση του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) και γίνεται μία περιγραφή του περιεχομένου του. Αναφέρεται επίσης η έγκριση και η εφαρμογή των τεχνικών οδηγιών του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΕΕ) για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων. Τέλος περιγράφεται αναλυτικά το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), ποια είναι η διαδικασία έκδοσής του και σε ποιες περιπτώσεις κρίνεται υποχρεωτικό.

3.2 Νομοθεσία για την ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων - ΚΕΝΑΚ

Η εξοικονόμηση ενέργειας σε Ευρώπη και Ελλάδα

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 36% περίπου της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας καταναλώνεται από τον κτιριακό τομέα. Για να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή και τα ζητήματα της ενεργειακής επάρκειας και με σκοπό να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκδώσαν την ευρωπαϊκή οδηγία 2002/91/ΕΚ. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 έκδωσε την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων».¹⁷ Σύμφωνα με αυτή την οδηγία έπρεπε κάθε χώρα-μέλος της Ε.Ε. να έχει ενσωματώσει νομοθετικά τις διατάξεις της οδηγίας αυτής μέχρι το 2006. Η νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των κτιρίων (Οδηγία 2010/31/2020) είχε στόχο όλα τα κτίρια να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας έως τις 31/1/2020.

Τα κτίρια στην Ελλάδα καταναλώνουν το 1/3 περίπου της παραγόμενης ενέργειας και η χώρα είναι πρώτη στην κατάταξη σε κατανάλωση ενέργειας στην Ευρώπη. Υπάρχει λοιπόν μεγάλο περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας στην θέρμανση, στον κλιματισμό και στο φωτισμό.¹⁸

Νόμος 3661/2008 και οι τροποποιήσεις

Στις 19 Μαΐου 2008 η ελληνική νομοθεσία ακλουθώντας την Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 «Για την

¹⁷ http://europa.eu/legislation_summaries/other/l27042_el.htm

¹⁸ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=337>

Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων» ψηφίζει το Νόμο 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/2010) «Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις». ¹⁹ Ο νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/2010) περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις της Οδηγίας και προβλέπει την έκδοση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων. Διακρίνει πέντε βασικές θεματικές ενότητες οι οποίες αφορούν στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, στην μέθοδο υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης με το άρθρο 3, στα νέα και υφιστάμενα κτίρια με τα άρθρα 4 και 5, στην έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης με το άρθρο 6 και στις επιθεωρήσεις των λεβήτων και των εγκαταστάσεων ενεργειακών επιθεωρητών με το άρθρο 9.

«Ο Νόμος 3661/2008(ΦΕΚ 89/Α/2010) τροποποιήθηκε:

- Με το άρθρο 10 του Νόμου 3851/2010(ΦΕΚ 85/Α/2010) «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» (ΦΕΚ 85/Α/2010).
- Με το άρθρο 28 του Νόμου 3889/2010 «Χρηματοδότηση Περιβαλλοντικών Παρεμβάσεων, Πράσινο Ταμείο, Κύρωση Δασικών Χαρτών και άλλες διατάξεις» (κατάργηση του σημείου δ-του άρθρου 11 του Νόμου 3661/2008) ώστε να επεκταθεί στην περίπτωση κατοικίας για χρήση που δεν υπερβαίνει τους 4 μήνες(παραθεριστικές).»²⁰

Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης ΚΕΝΑΚ

«Η Ενεργειακή Επιθεώρηση των κτιρίων θεσμοθετήθηκε στην Ελλάδα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) και με το Προεδρικό Διάταγμα για τους Ενεργειακούς Επιθεωρητές αλλά και τη σύσταση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας.

Με το Προεδρικό Διάταγμα 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού» (ΦΕΚ 177/Α/6.10.2010) προβλέπεται τόσο η δημιουργία σώματος Ενεργειακών Επιθεωρητών που θα διενεργεί ενεργειακές επιθεωρήσεις ενώ με το Προεδρικό Διάταγμα 72/2010 «Συγκρότηση, διοικητική-οργανωτική δομή και στελέχωση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ)» (ΦΕΚ 132/Α/2010) θεσπίζεται διαδικασία ελέγχου και επιβολής κυρώσεων.»²¹

Έχουμε κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθ. Δ6/Β/Οικ. 5825/2010 «Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Ε.ΝΑ.Κ.)» (ΦΕΚ Β' 407) με βασικότερες ρυθμίσεις τις εξής²²:

- Μεθοδολογία υπολογισμού της Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων.
- Καθορισμό ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση και κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων.

¹⁹ Εφημερίδα της κυβερνήσεως (τεύχος πρώτο) Αρ. Φύλλου 42 Νόμος Υπ. 4122

²⁰ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=338>

²¹ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=337>

²² Εφημερίδα της κυβερνήσεως (τεύχος δεύτερο) Αρ. Φύλλου 407 Αποφάσεις Αρ.Δ6/Β/οικ. 5825

- Καθορισμό ελάχιστων προδιαγραφών για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, 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.
- Ορίζεται το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Καθορίζεται η μορφή του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου καθώς και το τι αυτό θα περιλαμβάνει.
- Καθορισμός της διαδικασίας των ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων καθώς και η διαδικασία των επιθεωρήσεων λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού.

Εκδίδεται η Υπουργική Απόφαση Αριθ. οικ. 17178/2010 « Έγκριση και εφαρμογή των τεχνικών οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (ΦΕΚ Β' 1387). Οι τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ (Τ.Ο.ΤΕΕ) που εγκρίνονται και ορίζονται υποχρεωτικές για την πλήρη εφαρμογή του Κ.Ε.ΝΑ.Κ. είναι οι εξής²³:

1. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης». Με την οδηγία αυτή ο επιθεωρητής καθοδηγείται για την επιλογή των σωστών παραμέτρων και δεδομένων που θα χρησιμοποιήσει.

2. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων». Με αυτή την οδηγία καθοδηγείται ο επιθεωρητής όσο αφορά τον υπολογισμό των θερμοφυσικών ιδιοτήτων των δομικών υλικών και στοιχείων του εξωτερικού κτιριακού κελύφους (τοίχοι, οροφές, κουφώματα, κ.τ.λ).

3. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών». Η οδηγία αυτή περιλαμβάνει τα κλιματικά δεδομένα (συνθήκες σχεδιασμού) για την διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων ενός κτιρίου, καθώς και τα κλιματικά δεδομένα (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, κ.τ.λ.).

4. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού». Με την οδηγία αυτή ο επιθεωρητής καθοδηγείται όσο αφορά την συλλογή των απαραίτητων δεδομένων και παραμέτρων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου καθώς και των εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού. Δίνονται αναλυτικά έντυπα επιθεωρήσεων και επεξηγήσεις για τη συμπλήρωσή τους.

Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης ΠΕΑ

Σύμφωνα με τα άρθρα 1 και 11 του Νόμου 4122 το έγγραφο στο οποίο καταγράφονται η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας και οι τιμές αναφοράς δηλαδή οι

²³ <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=VFM4IAeKYsU%3D&...>

ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ονομάζεται Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).

Το πιστοποιητικό αυτό εκδίδεται ύστερα από ενεργειακή επιθεώρηση δηλαδή υπολογισμό και καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας από τους Ενεργειακούς Επιθεωρητές οι οποίοι είναι Πολιτικοί Μηχανικοί εγγεγραμμένοι στα αντίστοιχα μητρώα και είναι αναγνωρισμένο από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ).

Το πιστοποιητικό αυτό παρέχει την δυνατότητα στον ιδιοκτήτη ή τον ενοικιαστή να συγκρίνει και να αξιολογεί την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου του, να πληροφορηθεί για την πραγματική κατανάλωση ενέργειας του κτιρίου, να πληροφορηθεί για το ποσοστό συμμετοχής της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, για τις ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και τέλος το (ΠΕΑ) περιέχει προτάσεις με οικονομικά στοιχεία, χρόνους απόσβεσης, καθώς και χρηματοδοτικές δυνατότητες για το πώς μπορεί να βελτιωθεί η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας και να αναβαθμιστεί σε μία ή και περισσότερες καλύτερες κατηγορίες από αυτές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ.

Για να κατατάξω το κτίριο μου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης πρέπει να υπολογίσω το ηπλικό της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς (RR). Ο λόγος αυτός είναι ο T .²⁴

«Το κτίριο ή η κτιριακή μονάδα χωρίζεται σε θερμικές ζώνες. Η κάθε θερμική ζώνη είναι χώροι με παρόμοια χρήση που έχουν ίδια λειτουργία και κοινά ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα. Οι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται κατά τον διαχωρισμό του κτιρίου σε θερμικές ζώνες είναι:

1. Διαχωρισμό του κτιρίου σε όσο γίνεται λιγότερες ζώνες.
2. Καταγραφή πραγματικής λειτουργίας του κτιρίου για την επιλογή της θερμικής ζώνης.
3. Κάθε θερμική ζώνη να περιλαμβάνει τμήμα κτιρίου με όγκο μεγαλύτερο του 10% του συνολικού όγκου του κτιρίου.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ (ΦΕΚ 407/9.4.2010) και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009 τμήματα του κτιρίου ανήκουν σε διαφορετικές θερμικές ζώνες όταν:

1. η θερμοκρασία διαφέρει από ένα τμήμα σε άλλο περισσότερο από 4 C.
2. έχουν διαφορετική χρήση και λειτουργία
3. έχουν διαφορετικά συστήματα θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού
4. έχουν μεγάλες εναλλαγές ενέργειας
5. όταν το σύστημα του μηχανικού αέρα καλύπτει λιγότερο από το 80% της κάτοψης του χώρου.

²⁴ Τ.Ο.ΤΕΕ 20701 – 1/2010 ενότητα 1.3 «Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτηρίου» πίνακας 1.3- Κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης κτηρίων

Στο κτίριο υπάρχουν και μη θερμαινόμενοι χώροι που συνορεύουν με τους θερμαινόμενους και είναι χώροι που δεν υπολογίζονται η θέρμανση, η ψύξη και ο αερισμός. Οι μη θερμαινόμενοι χώροι κύριας χρήσης δεν λαμβάνονται ως μη θερμαινόμενοι αλλά ως θερμικές ζώνες όταν ο όγκος τους είναι μεγαλύτερος από 10% του συνολικού κτιρίου.»²⁵

Η κλιματική ζώνη στην οποία ανήκει το κτίριο ανάλογα την χρονική περίοδο καθορίζει τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη.

Στην Ελλάδα ο διαχωρισμός γίνεται σε 4 κλιματικές ζώνες (Ζώνη Α, Β, Γ και Δ) από την θερμότερη στην ψυχρότερη, με ψυχρότερη ζώνη τις περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων.²⁶ Κατά συνέπεια τα κτίρια που ανήκουν στις Ζώνες Α και Β θερμαίνονται στο διάστημα 1 Νοεμβρίου μέχρι 15 Απριλίου και ψύχονται από 15 Μαΐου μέχρι τις 15 Σεπτεμβρίου. Τα κτίρια που ανήκουν στις Ζώνες Γ και Δ θερμαίνονται από 15 Οκτωβρίου μέχρι τις 30 Απριλίου και ψύχονται από 1 Ιουνίου μέχρι 31 Αυγούστου.

Ο Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) καθορίζει²⁷

- τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται η κατανάλωση ενέργειας και η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου έχοντας ως όριο κάποιες ελάχιστες προδιαγραφές
- τον τρόπο και την συχνότητα που θα πραγματοποιούνται οι ενεργειακές επιθεωρήσεις των κτιρίων, των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού
- την μορφή και το περιεχόμενο της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) και του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)
- τον τρόπο έκδοσης και ελέγχου του πιστοποιητικού
- τον υπολογισμό των οικονομικών στοιχείων
- τις τεχνικές προδιαγραφές.

Για να υπολογιστεί η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου θα πρέπει να υπολογιστεί η πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης (ΖΝΧ).

Στον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης τους βασικότερους παράγοντες που λαμβάνουμε υπόψη καθώς και άλλους είναι οι εξής²⁸:

- Τη χρήση του κτιρίου, η θερμοκρασία, η υγρασία και ο αερισμός του εσωτερικού χώρου του κτιρίου, η λειτουργία του και ο αριθμός χρηστών του.
- Τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία ανήκει το κτίριο.
- Θερμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου δηλαδή τη θερμοχωρητικότητα, θερμομόνωση και τις θερμογέφυρες.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης, κλιματισμού, μηχανικού αερισμού, φωτισμού και ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ).

²⁵ Τ.Ο.ΤΕΕ 20701 – 1/2010 ενότητα 2.2«Καθορισμός θερμικών ζωνών κτηρίων»

²⁶ Τ.Ο.ΤΕΕ 20701 – 1/2010 ενότητα 1.4 «Κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα» πίνακας 1.4- Διαχωρισμός της ελληνικής επικράτειας σε κλιματικές ζώνες κατά νομούς.

²⁷ Εφημερίδα της κυβέρνησης (τεύχος πρώτο) Αρ. Φύλλου 42 Νόμος Υπ. 4122 Άρθρο 3

²⁸ Εφημερίδα της κυβέρνησης (τεύχος πρώτο) Αρ. Φύλλου 42 Νόμος Υπ. 4122 Άρθρο 3

- Τον φυσικό και μηχανικό αερισμό του κτιρίου.
- Τον φωτισμό.
- Την θέση, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, τον σχεδιασμό και τον προσανατολισμό του κτιρίου.

Τα κτίρια για να μελετηθούν και να υπολογιστούν διαχωρίζονται σε κατηγορίες που είναι²⁹:

- Μονοκατοικίες.
- Πολυκατοικίες.
- Γραφεία.
- Εκπαιδευτικά κτίρια.
- Νοσοκομεία.
- Ξενοδοχεία.
- Εστιατόρια.
- Αθλητικές εγκαταστάσεις.
- Εμπορικά κτίρια.

Ο νόμος 3661/08 επιβάλλει την συχνή επανεξέταση της μεθόδου υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων με πρώτη επανεξέταση 2 χρόνια από την έναρξη ισχύος της παραπάνω.

Σύμφωνα με το άρθρο 6 του νόμου 3818/2010 (ΦΕΚ 17/16-02-2010) δημιουργήθηκε η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ) στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) ώστε να ελέγχει και να αξιολογεί τα λογισμικά που θα χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και κατάταξης του κτιρίου. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης συντάχθηκε από την Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας του Ινστιτούτου Ανάπτυξης (ΙΕΠΒΑ) του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) σε συνεργασία με το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ)³⁰.

Οι περιπτώσεις για τις οποίες κρίνεται απαραίτητο και υποχρεωτικό η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης είναι³¹:

- για όλα τα κτίρια που έχουν πάνω από 50 τμ συνολική επιφάνεια χώρων κύριας χρήσης μέχρι 31/12/2015 γιατί από 1/1/2016 θα απαιτείται ΠΕΑ και για κτίρια συνολικής επιφάνειας μικρότερη από 50τμ,
- για όλα τα κτίρια που χρησιμοποιούνται από τον δημόσιο τομέα και έχουν συνολική επιφάνεια άνω των 500 τμ. Το όριο αυτό στις 9/7/2015 θα αλλάξει και θα απαιτείται ΠΕΑ σε κτίρια που χρησιμοποιούνται από το δημόσιο τομέα με συνολική επιφάνεια άνω των 250 τμ,
- για νέα κτίρια,

²⁹ Εφημερίδα της κυβερνήσεως (τεύχος πρώτο) Αρ. Φύλλου 42 Νόμος Υπ. 4122 Άρθρο 3

³⁰ http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak/tee_kenak

³¹ Εφημερίδα της κυβερνήσεως (τεύχος πρώτο) Αρ. Φύλλου 42 Νόμος Υπ. 4122 Άρθρο 12

- για υφιστάμενα κτίρια, μόνο σε αυτά που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση,
- για αγορά, πώληση, ενοικίαση (μόνο για νέα σύμβαση) κτιρίου ή τμήματος κτιρίου και επαγγελματικής στέγης. Σε αυτές τις περιπτώσεις στο συμβόλαιο ή το ιδιωτικό συμφωνητικό πρέπει να αναγράφεται ο αριθμός πρωτοκόλλου του ΠΕΑ,
- για κατοικίες που θέλουν να χρησιμοποιήσουν το πρόγραμμα <<Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον>>.

Ο χρόνος ισχύς του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης από την στιγμή έκδοσής του είναι 10 έτη.

Οι περιπτώσεις στις οποίες δεν απαιτείται έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης είναι³²:

- ενοικιάσεις γηπέδων, οικοπέδων και αγροτεμαχίων που δεν εμπεριέχουν κτίσματα
- ενοικιάσεις που αφορούν βιομηχανίες, βιοτεχνίες, εργαστήρια, παρασκευαστήρια, παρασκευαστήρια τροφίμων, εργοστάσια, κτίρια με σημαντικό ηλεκτρικό και μηχανολογικό εξοπλισμό, συνεργεία αυτοκινήτων, πρατήρια υγρών καυσίμων, διυλιστήρια, χώροι στάθμευσης οχημάτων, πλυντήρια οχημάτων, βαφεία, ξυλουργεία, καθαριστήρια, στεγνωτήρια, πλυντήρια ρούχων, κέντρα μηχανογράφησης, εκπαιδευτικά και ερευνητικά κέντρα, σταθμοί παραγωγής ενέργειας
- ενοικιάσεις αποθηκών
- γονική παροχή.

Τα διατηρητέα κτίρια και παραθεριστικές κατοικίες (κατοικίες που χρησιμοποιούνται λιγότερο από 4 μήνες) δεν εξαιρούνται από την υποχρέωση έκδοσης ΠΕΑ.

³² <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=zRrLeFjuX30%3D&...>

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

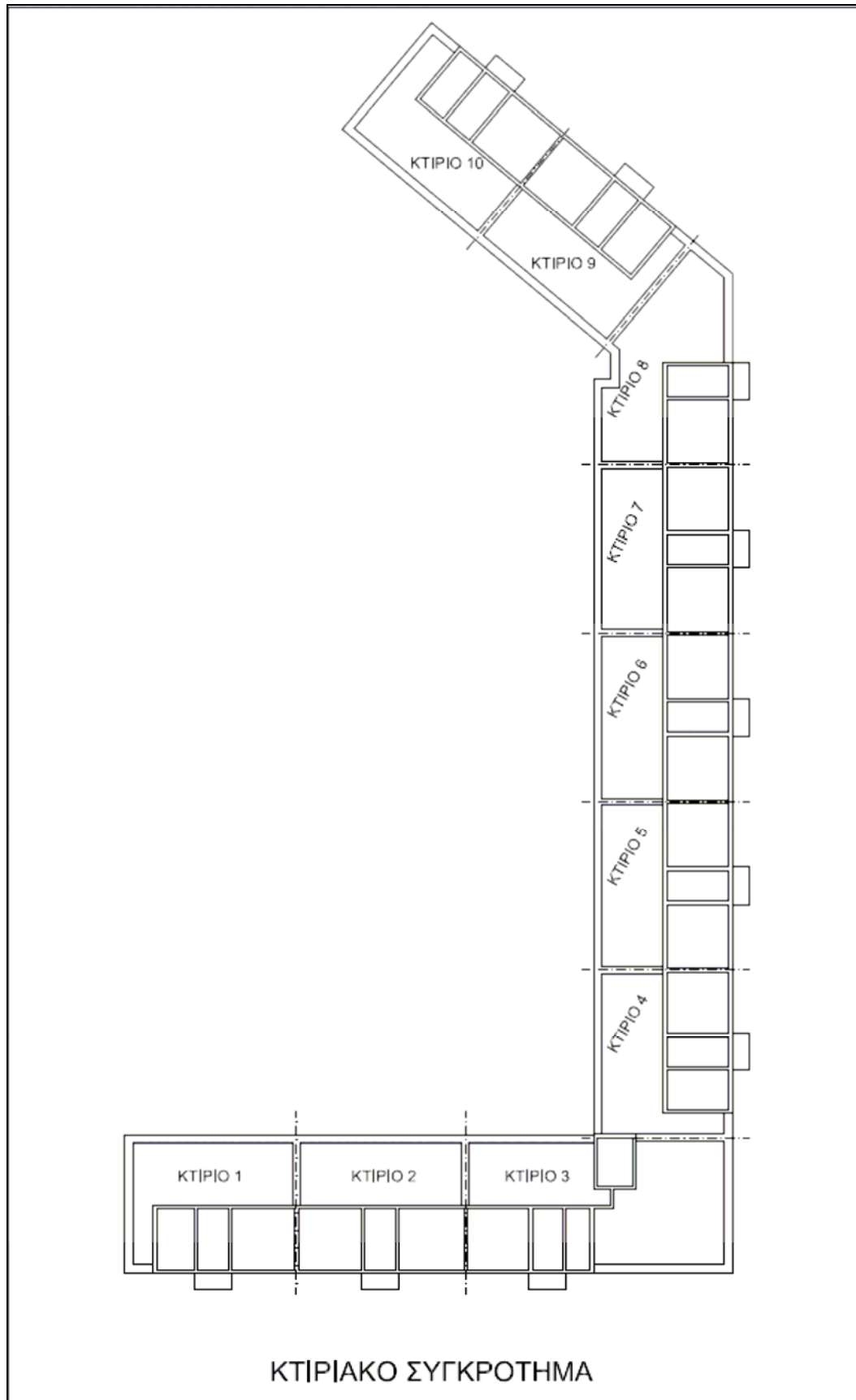
4.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο μελετούνται και παρουσιάζονται τα ενεργειακά στοιχεία του κτιρίου και η διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης. Η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου γίνεται βάση του Κανονισμού της Ενεργειακής Αποδοτικότητας των Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ/2010). Αφού γίνει μια περιγραφή του κτιρίου στην συνέχεια γίνεται ανάλυση και επεξεργασία των στοιχείων που αφορούν την ενεργειακή απόδοση και παρουσιάζεται βήμα βήμα το λογισμικό ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ.

4.2 Συλλογή στοιχείων και παρουσίαση του κτιριακού συγκροτήματος

- Αποτύπωση των εργατικών κατοικιών από το δήμο και την Διεύθυνση Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών (ΔΕΕΑΠ) (κατόψεις, όψεις, τομές)
- Τοπογραφικό σχέδιο μέσω του “ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.”
- Προσανατολισμός κάθε πλευράς του κτιρίου
- Φωτογραφίες του κτιρίου εξωτερικά
- Ύψη γειτονικών κτιρίων
- Μετρήσεις των αποστάσεων μεταξύ των εργατικών κατοικιών και των γειτονικών τους κτιρίων μέσω του “ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.”
- Φωτογραφίες και στοιχεία για τις Η/Μ εγκαταστάσεις για την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό(ΘΨΚ) και για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ)
- Μετρήσεις κουφωμάτων

Στην παρούσα εργασία μελετάται ένα κτιριακό συγκρότημα που αποτελείται από έναν ενιαίο όγκο σχήματος «Π». Το κτιριακό συγκρότημα χωρίζεται σε 10 κτίρια σύμφωνα με κατάτμηση που έχει γίνει (βλέπε σχ. 4.1).



Σχήμα 4.1: Σχέδιο κατάτμησης από την Διεύθυνση Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών (ΔΕΕΑΠ)

Όλα τα κτίρια αποτελούνται από τριώροφες πολυκατοικίες με εξαίρεση το κτίριο 4 που είναι διώροφη. Το κάθε κτίριο απαρτίζεται από 6 διαμερίσματα, δύο ανά όροφο, με εξαίρεση το κτίριο 3 το οποίο αποτελείται από 12 διαμερίσματα, 4 ανά όροφο. Σύμφωνα με τα σχέδια αποτύπωσης του κτιρίου τα οποία παραλήφθηκαν από την Διεύθυνση Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών (στο εξής ΔΕΕΑΠ) αλλά και επίσκεψη στον χώρο, το κτιριακό συγκρότημα έχει φέροντα οργανισμό από λιθοδομή. Οι οροφές είναι καλυμμένες κατά το 1/3 από κεραμοσκεπή και το υπόλοιπο αποτελείται από δώμα. Όλο το συγκρότημα παρουσιάζει μεγάλες φθορές και ελλείψεις στον φέροντα οργανισμό του. Λόγω της χρονολογίας κατασκευής του, παρουσιάζει έλλειψη μόνωσης. Σε όλα τα κτίρια υπάρχουν ξύλινα παλαιά κουφώματα με μονούς υαλοπίνακες με εμφανείς φθορές-θραύσεις κρυστάλλων.



Σχήμα 4.2: Υφιστάμενο κτίριο



Σχήμα 4.3: Φθορές στο κέλυφος



Σχήμα 4.4: Παλιά ξύλινα πατζούρια



Σχήμα 4.5: Κουφώματα με μονό υαλοπίνακα



Σχήμα 4.6: Φθορές στο κτιριακό κέλυφος και στα κουφώματα

4.3 Παρουσίαση των ενεργειακών στοιχείων του κτιρίου και του λογισμικού ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ - Εφαρμογή

Βασικές Έννοιες

«Κτίριο αναφοράς: Το κτίριο αναφοράς καθορίζεται να είναι ίδιο με το υπό μελέτη κτίριο. Θεωρείται πως έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο και πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές καθώς και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις που αφορούν στη θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό (ΘΨΚ) των εσωτερικών χώρων, στην παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) και στο φωτισμό.»³³

«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 ανά έτος σε kWh/(m².έτος). Ειδικά για τα κτίρια κατοικίας στη συνολική τελική ενεργειακή κατανάλωση δεν συνυπολογίζεται ο φωτισμός.»³⁴

«Θερμικές ζώνες: Σύνολο (ομάδα) χώρων μέσα στο κτίριο με όμοιες απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες και χρήση. Τα κριτήρια καθορισμού των θερμικών ζωνών αναφέρονται στο άρθρο 3 του ΚΕΝΑΚ.»³⁵

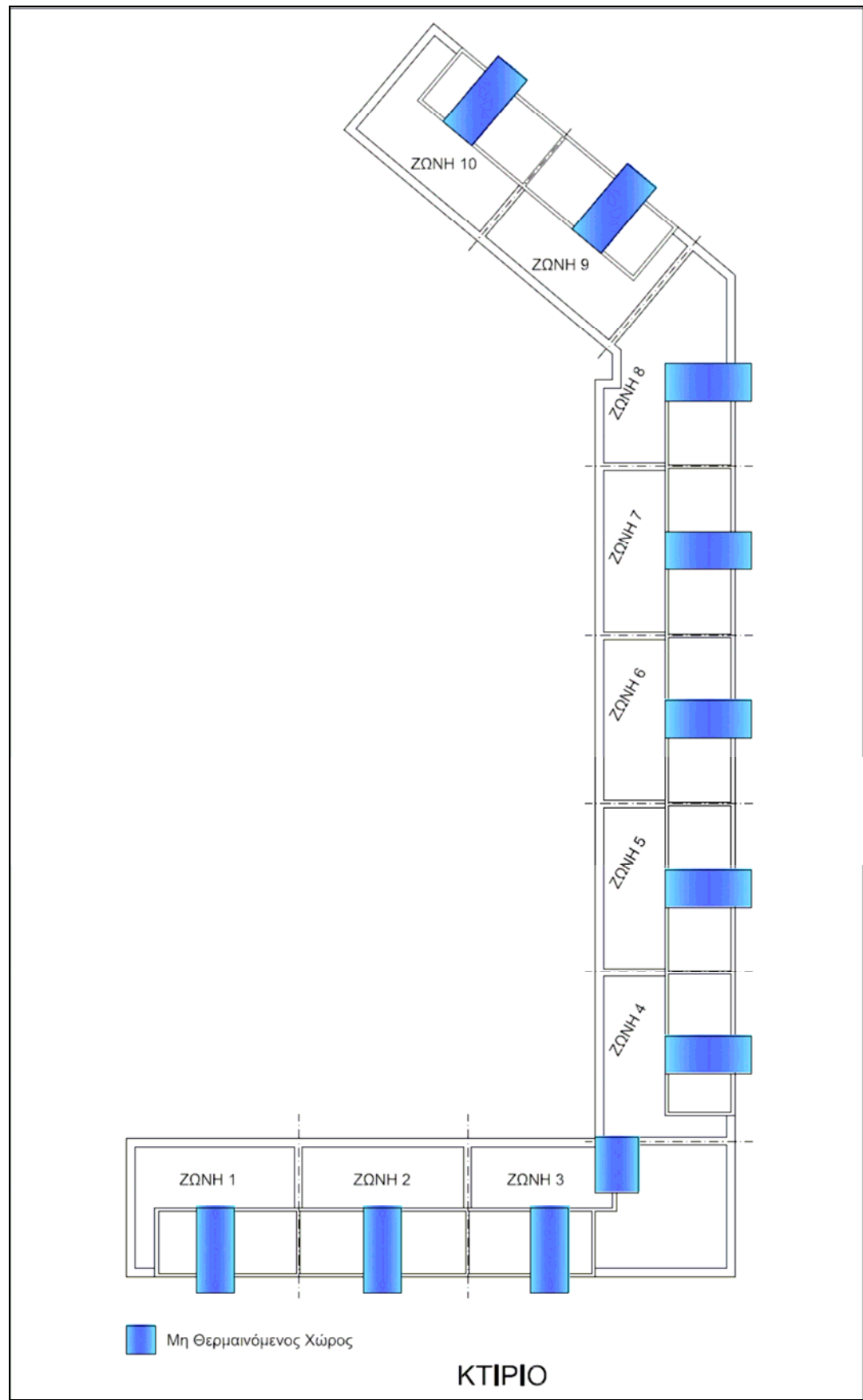
³³ ΚΕΝΑΚ άρθρο 3

³⁴ ΚΕΝΑΚ άρθρο 3

³⁵ ΚΕΝΑΚ άρθρο 3

Παρουσίαση κτιριακού συγκροτήματος

Το εξεταζόμενο κτιριακό συγκρότημα (στο εξής θα αναφέρεται ως Κτίριο) χωρίζεται σε 10 θερμικές ζώνες και σε 10 μη θερμαινόμενους χώρους όσα είναι και τα κτίρια (στο εξής τα κτίρια θα αναφέρονται ως Ζώνες και Μη θερμαινόμενοι χώροι), σύμφωνα με την κατάτμηση που φαίνεται στο σχετικό σχέδιο. Πλέον η κάθε ζώνη περιλαμβάνει 3 ορόφους, 2 διαμερίσματα ανά όροφο με εξαίρεση την ζώνη 3, η οποία περιλαμβάνει 3 ορόφους 4 διαμερίσματα ανά όροφο, και την ζώνη 4, η οποία περιλαμβάνει 2 ορόφους 2 διαμερίσματα ανά όροφο, όπως είχε κατατμηθεί από την ΔΕΕΑΠ με την διαφορά ότι αντί για κτίρια έχει χωριστεί σε Ζώνες (βλέπε σχ. 4.7).



Σχήμα 4.7: Σχέδιο κατατεμημένο σε Ζώνες και Μη θερμαινόμενους χώρους

Με την έναρξη του λογισμικού εμφανίζεται η αρχική οθόνη στην οποία υπάρχει το μενού και μια γραμμή εργαλείων. Κάτω από την γραμμή εργαλείων βρίσκεται η επιλογή “ΤΕΕ Ενεργειακή επιθεώρηση” και ακριβώς από κάτω η επιλογή “Κτίριο”.

ΤΕΕ Ενεργειακή επιθεώρηση

Μενού: Μελέτη, Εκτέλεση, Αποτελέσματα, Έκθεση, Προβολή, Βοήθεια

ΤΕΕ Ενεργειακή επιθεώρηση
Κτίριο

Γενικά στοιχεία κτιρίου

Εισαγωγή στοιχείων

Χρήση κτιρίου: Πολυκατοικία
 Τμήμα κτιρίου

ΚΑΕΚ:

Όνομα ιδιοκτήτη: ΔΕΜΠΕΣΗ ΔΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ-ΚΥΤΙΡΑΝΗ

Ιδιοκτησιακό καθεστώς: Ιδιωτικό

Ταχυδρομική διεύθυνση: TZ. KENNENTY, ΒΡΥΞΕΛΑΣ & ΦΩΚΑΙΑΣ 1, ΑΘΗΝΑ

Στοιχεία επικοινωνίας υπεύθυνου: Τεχνικός Υπεύθυνος

Όνοματεπώνυμο: ΔΕΜΠΕΣΗ ΔΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ-ΚΥΤΙΡΑΝΗ

Τηλέφωνο / Φαξ: 6972313037

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο:

Πολεοδομικό γραφείο έκδοσης οικοδομικής άδειας	Έτος	Αριθμός	Έτος ολοκλήρωσης	Τύπος

Κλιματολογικά δεδομένα

Αθήνα (Ελληνικό) Υψόμετρο πάνω από 500 (m) Ζώνη: Ζώνη Β

Πηγές δεδομένων

Αρχιτεκτονικά σχέδια Φύλλο Συντήρησης Λέβητα Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα

Η/Μ Σχέδια Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης

Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού

Δελτία αποστολής ή τιμολόγια αγοράς υλικών Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή

Σχήμα 4.8: Αρχική οθόνη λογισμικού

Επιλέγοντας “ΤΕΕ Ενεργειακή επιθεώρηση” εμφανίζεται στο πρόγραμμα μία καρτέλα στην οποία εισάγονται γενικά στοιχεία που αφορούν το κτίριο και τα οποία είναι χωρισμένα σε 3 κατηγορίες

- Γενικά στοιχεία κτιρίου
- Κλιματολογικά δεδομένα
- Πηγές δεδομένων

Στα **Γενικά στοιχεία κτιρίου** συμπληρώνονται στοιχεία που αφορούν την χρήση του κτιρίου, διεύθυνση, στοιχεία επικοινωνίας με τον ιδιοκτήτη αλλά και τον υπεύθυνο.

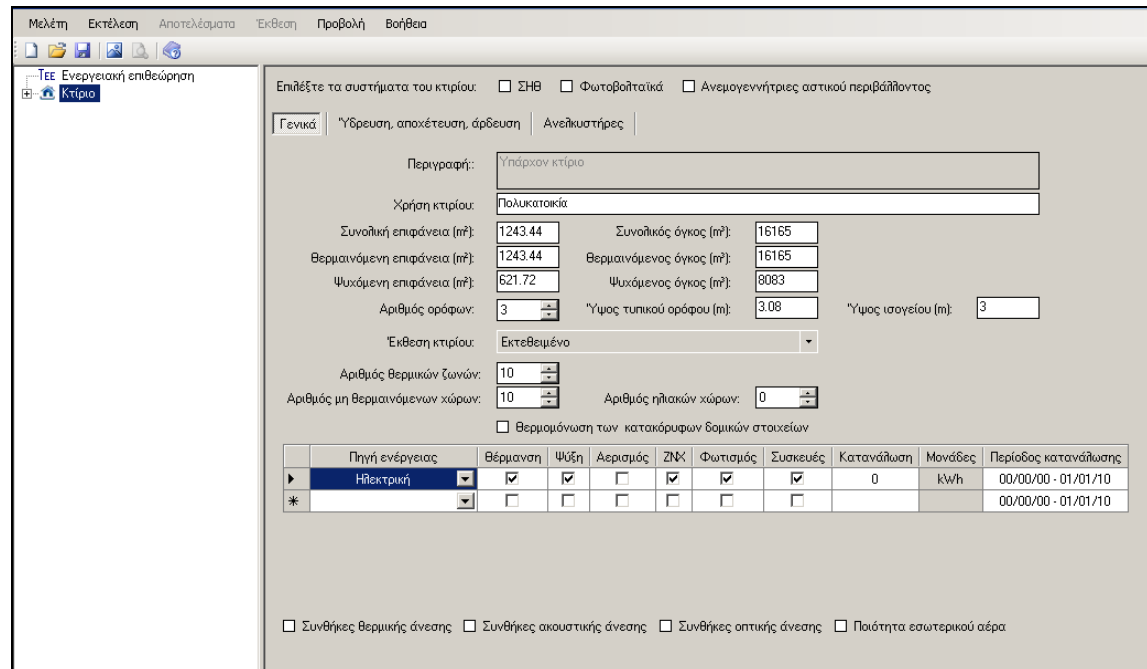
Στα **Κλιματολογικά δεδομένα** υπάρχουν 2 επιλογές για κτίρια που βρίσκονται στην Αθήνα

- Αθήνα (Ν. Φιλαδέλφεια)
- Αθήνα (Ελληνικό)

Στην περίπτωση των εργατικών κατοικιών επιλέχτηκε Αθήνα (Ελληνικό) λόγω γεινιάσης με τον Δήμο Καισαριανής.

Για **Πηγές δεδομένων** επιλέχθηκαν αρχιτεκτονικά σχέδια, τα οποία χορηγήθηκαν από την ΔΕΕΑΠ και τον Δήμο Καισαριανής (μελέτη ανάπλαση περιοχής Δήμου Καισαριανής), καθώς ήταν και τα μοναδικά που υπήρχαν λόγω παλαιότητας του κτιρίου.

Κτίριο



Επιλέξτε τα συστήματα του κτιρίου: ΣΗΒ Φωτοβολταϊκά Ανεμογεννήτριες αστικού περιβάλλοντος

Γενικά | Υδρευση, αποχέτευση, άρδευση | Ανελκυστήρες

Περιγραφή: Υπόγειο κτίριο

Χρήση κτιρίου: Πολυκατοικία

Συνολική επιφάνεια (m²): 1243.44 Συνολικός όγκος (m³): 16165

Θερμαινόμενη επιφάνεια (m²): 1243.44 Θερμαινόμενος όγκος (m³): 16165

Ψυχόμενη επιφάνεια (m²): 621.72 Ψυχόμενος όγκος (m³): 8083

Αριθμός ορόφων: 3 Ύψος τυπικού ορόφου (m): 3.08 Ύψος ισογείου (m): 3

Έκθεση κτιρίου: Εκτεθειμένο

Αριθμός θερμικών ζωνών: 10

Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων: 10 Αριθμός ηλιακών χώρων: 0

Θερμομόνωση των κατακόρυφων δομικών στοιχείων

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	Αερισμός	ΖΝΧ	Φωτισμός	Συσκευές	Κατανάλωση	Μονάδες	Περίοδος κατανάλωσης
Ηλεκτρική	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	kWh	00/00/00 - 01/01/10
*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			00/00/00 - 01/01/10

Συνθήκες θερμικής άνεσης Συνθήκες ακουστικής άνεσης Συνθήκες οπτικής άνεσης Ποιότητα εσωτερικού αέρα

Σχήμα 4.9: Φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων για το “Κτίριο”

Το “Κτίριο” χωρίζεται σε 3 καρτέλες

- Γενικά
- Υδρευση, αποχέτευση, άρδευση
- Ανελκυστήρες

Το υπό εξέταση κτίριο δεν έχει ανελκυστήρες και ύδρευση, αποχέτευση, άρδευση καθώς επίσης δεν υπάρχουν και στοιχεία για τα τιμολόγια καταναλώσεων οπότε δεν συμπληρώνεται τίποτα στις συγκεκριμένες καρτέλες.

Στην καρτέλα “Γενικά” προσδιορίζεται η χρήση του κτιρίου και εισάγονται στοιχεία γεωμετρίας. Επίσης προσδιορίζεται αν το κτίριο είναι εκτεθειμένο, ενδιάμεσο ή προστατευμένο το οποίο είναι συνδεδεμένο με τα γειτονικά κτίρια, δηλαδή αν υπάρχουν πολυκατοικίες σε κοντινή απόσταση με το εξεταζόμενο κτίριο και χωρίζεται σε θερμικές ζώνες, ανάλογα την λειτουργία των χώρων και των ηλεκτρομηχανολογικών του συστημάτων, και σε μη θερμαινόμενους χώρους. Τέλος συμπληρώνουμε την πηγή ενέργειας την οποία αντλεί για λόγους θέρμανσης, ψύξης, αερισμού, ζεστού νερού χρήσης (στο εξής ΖΝΧ), φωτισμού και συσκευών.

Στο εξεταζόμενο κτίριο υπολογίσαμε:

Πίνακας 4-1 : Γενικά στοιχεία κτιρίου

Συνολική επιφάνεια	3189,76 m ²
Συνολικός όγκος	9824,46 m ³
Θερμαινόμενη επιφάνεια	2757,72 m ²
Θερμαινόμενος όγκος	8493,77 m ³
Ψυχόμενη επιφάνεια	1263,86 m ²
Ψυχόμενος όγκος	4246,88 m ³
Αριθμός ορόφων	3
Ύψος τυπικού ορόφου	3,08 m
Ύψος ισογείου	3 m
Έκθεση κτιρίου	Εκτεθειμένο
Αριθμός θερμικών ζωνών	10
Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	10

Το κτιριακό συγκρότημα που εξετάζουμε είναι **εκτεθειμένο** επειδή είναι ελεύθερο από όλες τις πλευρές του.

Πηγή ενέργειας: Ηλεκτρική

- Θέρμανση
- Ψύξη
- ΖΝΧ
- Φωτισμό
- Συσσκευές

Η πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται στο κτίριο είναι η ηλεκτρική για κάθε είδους ανάγκη που προκύπτει. Το κτίριο λόγω παλαιότητας δεν έχει κατάλληλες Η/Μ εγκαταστάσεις οι οποίες να επαρκούν για συστήματα θέρμανσης με τα οποία να αντλείται άλλη πηγή ενέργειας με αποτέλεσμα όλα τα διαμερίσματα να χρησιμοποιούν κλιματιστικά για τις ανάγκες ψύξης και θέρμανσης ενώ για ΖΝΧ γίνεται χρήση τοπικών ηλεκτρικών θερμαντήρων. Ηλεκτρική ενέργεια αντλείται επίσης και για τις ανάγκες φωτισμού αλλά και για την χρήση συσκευών.

Πλέον το κτίριο έχει χωριστεί σε, δέκα “Ζώνες” και σε δέκα μη θερμαινόμενους χώρους.

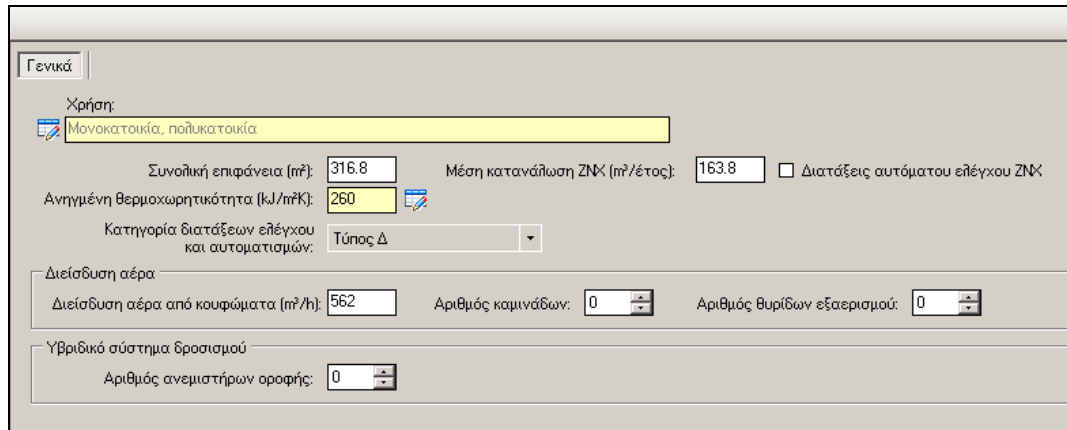
Ζώνη

Η κάθε Ζώνη αποτελείται από δύο στοιχεία:

- Το κέλυφος
- Τα συστήματα

Παράδειγμα για “Ζώνη 1”

Στην αρχική οθόνη της ζώνης που φαίνεται παρακάτω εισάγεις τα στοιχεία για τον θερμαινόμενο χώρο τα οποία είναι:



Σχήμα 4.10: Αρχική οθόνη “Ζώνης”

Χρήση

Προσδιορίζουμε την χρήση που έχει η ζώνη η οποία στην περίπτωση μας είναι **Μονοκατοικία, πολυκατοικία**

Συνολική επιφάνεια (m²)

Υπολογίζεται η συνολική επιφάνεια όλης της ζώνης. Η ζώνη η οποία εξετάζεται έχει τρεις ορόφους. Ο κάθε όροφος τη μετρήθηκε ότι είναι:

Συνολική επιφάνεια ορόφου = $105,6\text{m}^2$,

Συνολική επιφάνεια ζώνης = $3 \cdot 105,6 = 316,8\text{m}^2$

Μέση κατανάλωση ΖΝΧ (m³ / έτος)

Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας λαμβάνουμε **την τιμή 27,3** και πολλαπλασιάζουμε επί τον αριθμό υπνοδωματίων της ζώνης.³⁶

Η ζώνη 1 έχει έξι διαμερίσματα και το κάθε διαμέρισμα έχει ένα υπνοδωμάτιο οπότε,

$27,3 \cdot 6 = 163,8$

Ανηγμένη θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)

Σε αυτό το πεδίο επιλέγεται αν η κατασκευή είναι από πολύ ελαφριά έως πολύ βαριά. Μία κατασκευή χαρακτηρίζεται βαριά ανάλογα τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί. Το εξεταζόμενο κτίριο είναι οικοδομημένο από λιθοδομή οπότε ανήκει στην κατηγορία **“πολύ βαριά κατασκευή 370 kJ/m²K”**.

Κατηγορία διατάξεων ελέγχου και αυτοματισμών

Η κατηγορία αυτή αφορά στα συστήματα θέρμανσης/ψύξης και στις μονάδες αερισμού. Και σε αυτό το πεδίο υπάρχουν προεπιλογές. Πατώντας στο κουτί εμφανίζεται μια λίστα επιλογών: τύπος Α, τύπος Β, τύπος Γ, τύπος Δ. Ο τύπος Α σημαίνει ότι το κτίριο έχει πολλούς αυτοματισμούς ενώ ο τύπος Δ είναι η χειρότερη κατηγορία αυτοματισμών αφού σημαίνει ότι

³⁶ TOTE-parametroi-EN-Diefkiniseis-21-02-11 ενότητα 2.5 «ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ» όπως τροποποιήθηκε η παράγραφος και ο πίνακα 2.5 Τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (σε θερμοκρασία 500C) ανά χρήση κτηρίου

δεν υπάρχουν τέτοιες διατάξεις. Στο παράδειγμα μας η Ζώνη 1 είναι **τύπος Δ** αφού το κτίριο είναι πολύ παλιό και δεν υπάρχει καμία τέτοια διάταξη.

Διείσδυση αέρα από κουφώματα (m³/h)

Για να υπολογιστεί η διείσδυση του αέρα χρειάζεται η συνολική επιφάνεια των κουφωμάτων της ζώνης. Ανάλογα με τον τύπο των κουφωμάτων και με τις τιμές που ορίζονται³⁷ υπολογίζεται η διείσδυση.

Για την Ζώνη 1 έχουμε,

$$37,18\text{m}^2 * 15,1 = 562\text{m}^3/\text{h}$$

Αριθμός καμινάδων, Αριθμός θυρίδων εξαερισμού, Αριθμός ανεμιστήρων οροφής

Δεν υπάρχουν στο εξεταζόμενο κτίριο.

Κέλυφος

Στην αρχική οθόνη που εμφανίζεται εισάγονται στοιχεία που αφορούν το κέλυφος του κτιρίου.

Επιλέξτε τα δομικά στοιχεία της ζώνης: Αριθμός εσωτερικών διακριστικών επιφανειών: Παθητικά ηλιακά

Αδιαφανείς επιφάνειες
 Σε επαφή με το έδαφος
 Διαφανείς επιφάνειες

Εισάγονται τα δεδομένα για τις αδιαφανείς επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

	Τύπος	Περιγραφή	γ (deg)	β (deg)	Εμβαδόν (m ²)	U (W/m ² K)	a* (°)	e* (°)	F_hor_h (-)	F_hor_c (-)	F_ov_h (-)	F_ov_c (-)	F_fin_h (-)	F_fin_c (-)
▶ 1	Τοίχος	lithod n	200	90	93.39	3.85	0.40	0.80	0.61	1	1	1	0.76	0.86
2	Τοίχος	lithod a	103	90	74.17	3.85	0.40	0.80	0.65	0.81	1	1	1	1
3	Τοίχος	lithod d	283	90	94	3.85	0.40	0.80	0.65	0.81	1	1	0.62	0.88
4	Οροφή	keramoskepi		25	38.48	4.25	0.60	0.80	1	1	1	1	1	1
5	Οροφή	doma		0	76.96	3.05	0.65	0.80	1	1	1	1	1	1
* 6														

Σχήμα 4.11: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για “Αδιαφανείς επιφάνειες”

Το “Κέλυφος” χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες

- Στις Αδιαφανείς επιφάνειες
- Σε επαφή με το έδαφος
- Στις Διαφανείς επιφάνειες

Αδιαφανείς επιφάνειες

Στις αδιαφανείς επιφάνειες συγκαταλέγονται

- Ο τοίχος
- Η οροφή
- Η πυλωτή
- Η πόρτα
- Η μεσοτοιχία

³⁷ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§3.4.2. Αερισμός λόγω αεροστεγανότητας (διείσδυσης του αέρα). Πίνακας 3.26.-Τυπικές τιμές αερισμού λόγω ύπαρξης χαραμάδων ανά μονάδα επιφανείας κουφώματος)

Όλα τα παραπάνω χωρίζονται ανάλογα τον φέροντα οργανισμό π.χ. αν το κτίριο είναι από σκυρόδεμα ή/και από κάποιο άλλο υλικό και ανάλογα τον προσανατολισμό των στοιχείων αυτών.

Ακριβώς στο διπλανό πεδίο δίνεται μια σύντομη περιγραφή του στοιχείου που έχει επιλεγεί.

Στο παράδειγμα της Ζώνης 1 τα στοιχεία έχουν χωριστεί σε:

Πίνακας 4-2 : Τύπος – Περιγραφή για αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Περιγραφή
Τοίχος	lithod n (δόθηκε αυτή η περιγραφή επειδή ο τοίχος είναι από λιθοδομή και επειδή είναι νότιος)
Τοίχος	lithod a (λιθοδομή και ανατολικός)
Τοίχος	lithod d (λιθοδομή και δυτικός)
Οροφή	keramoskeph
Οροφή	Doma

γ (deg)

Δίπλα από την περιγραφή βρίσκεται το πεδίο προσανατολισμού των δομικών στοιχείων έτσι όπως έχουν μετρηθεί.

Για να προσδιοριστεί ο προσανατολισμός των δομικών στοιχείων του κτιρίου χρειάστηκε πυξίδα. Ύστερα από επίσκεψη στο κτίριο και βάζοντας την πυξίδα κάθετα με το δομικό στοιχείο μετρήθηκε ο προσανατολισμός κάθε πλευράς του κτιρίου σε σχέση με τον βορρά. Η keramoskeph και το doma δεν έχουν προσανατολισμό γιατί είναι επίπεδα δομικά στοιχεία, οπότε μένει κενό το συγκεκριμένο πεδίο.

Στην Ζώνη 1 μετρήθηκαν

Πίνακας 4-3 : Περιγραφή – Προσανατολισμός για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	γ (deg)
Lithod n	200 deg
Lithod a	103 deg
Lithod d	283 deg
Keramoskeph	
Doma	

β (deg)

Σε αυτό το πεδίο εισάγεται η κλίση του δομικού στοιχείου. Ένας τοίχος έχει κλίση 90^0 , μία οροφή 0^0 ενώ μία πυλωτή 180^0 .

Αντίστοιχα συμπληρώθηκαν και τα στοιχεία στην Ζώνη 1.

Πίνακας 4-4 : Περιγραφή – Κλίση για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	β (deg)
Lithod n	90^0
Lithod a	90^0
Lithod d	90^0
Keramoskeph	25^0
Doma	0^0

Εμβαδόν (m^2)

Εδώ εισάγεται η συνολική επιφάνεια του δομικού στοιχείου όπως μετρήθηκε.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται όλες οι επιφάνειες (διαφανείς και αδιαφανείς)³⁸.
Για να υπολογιστούν οι αδιαφανείς επιφάνειες αφαιρέθηκαν από τις συνολικές επιφάνειες οι διαφανείς.

Συνολική επιφάνεια-Διαφανής επιφάνεια = Αδιαφανής επιφάνεια

³⁸ βλέπε πίνακα 4-5

Πίνακας 4-5 : Πίνακας τιμών εμβαδού διάφανων και αδιαφανών επιφανειών

ΔΙΑΦΑΝΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΣ								
	Ν. ΟΨΗ (200)	Α. ΟΨΗ (103)	Β. ΟΨΗ (13)	ΒΔ. ΟΨΗ (322)	ΝΔ. ΟΨΗ (230)	ΝΑ. ΟΨΗ (150)	Δ. ΟΨΗ (283)	ΒΑ. (57)
ΚΤΙΡΙΟ 1	3.18	15.93	3.18				21.36	
ΚΤΙΡΙΟ 2	3.18	15.93	3.18				21.36	
ΚΤΙΡΙΟ 3	3.18	22.74	21.39				17.76	
ΚΤΙΡΙΟ 4	13.68	3.18	11.39				3.18	
ΚΤΙΡΙΟ 5	21.36	3.18	15.93				3.18	
ΚΤΙΡΙΟ 6	21.36	3.18	15.93				3.18	
ΚΤΙΡΙΟ 7	21.36	3.18	15.93				3.18	
ΚΤΙΡΙΟ 8	12.44	3.18	17.75	5.69			3.18	
ΚΤΙΡΙΟ 9				15.93	3.18	20.16		3.18
ΚΤΙΡΙΟ 10				15.93	3.18	21.36		3.18

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΣ (ΤΟΙΧΟΙ)								
	Ν. ΟΨΗ (200)	Α. ΟΨΗ (103)	Β. ΟΨΗ (13)	ΒΔ. ΟΨΗ (322)	ΝΔ. ΟΨΗ (230)	ΝΑ. ΟΨΗ (150)	Δ. ΟΨΗ (283)	ΒΑ. (57)
ΚΤΙΡΙΟ 1	104.07	115.36	10.67				115.36	
ΚΤΙΡΙΟ 2	10.67	112.41	10.67				112.41	
ΚΤΙΡΙΟ 3	10.67	179.83	104.46				84.82	
ΚΤΙΡΙΟ 4	110.10	10.49	110.10				10.49	
ΚΤΙΡΙΟ 5	110.10	10.49	110.10				10.49	
ΚΤΙΡΙΟ 6	110.10	10.49	110.10				10.49	
ΚΤΙΡΙΟ 7	110.10	10.49	110.10				10.49	
ΚΤΙΡΙΟ 8	71.87	10.49	130.81	30.17			10.49	
ΚΤΙΡΙΟ 9				114.55	10.49	114.55		10.49
ΚΤΙΡΙΟ 10				114.55	102.32	114.55		10.49

ΑΔΙΑΦΑΝΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΣ (ΤΟΙΧΟΙ)									
	Ν. ΟΨΗ (200)	Α. ΟΨΗ (103)	Β. ΟΨΗ (13)	ΒΔ. ΟΨΗ (322)	ΝΔ. ΟΨΗ (230)	ΝΑ. ΟΨΗ (150)	Δ. ΟΨΗ (283)	ΒΑ. (57)	
ΚΤΙΡΙΟ 1	100.89	99.43	7.49	0.00	0.00	0.00	94.00	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 2	7.49	96.48	7.49	0.00	0.00	0.00	91.05	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 3	7.49	157.09	83.07	0.00	0.00	0.00	67.06	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 4	96.42	7.31	98.71	0.00	0.00	0.00	7.31	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 5	88.74	7.31	94.17	0.00	0.00	0.00	7.31	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 6	88.74	7.31	94.17	0.00	0.00	0.00	7.31	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 7	88.74	7.31	94.17	0.00	0.00	0.00	7.31	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 8	59.43	7.31	113.06	24.48	0.00	0.00	7.31	0.00	
ΚΤΙΡΙΟ 9	0.00	0.00	0.00	98.62	7.31	94.39	0.00	7.31	
ΚΤΙΡΙΟ 10	0.00	0.00	0.00	98.62	99.14	93.19	0.00	7.31	

Για Ζώνη 1

Πίνακας 4-6 : Περιγραφή – Εμβαδόν για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	Εμβαδόν (m ²)
Lithod n	93,39 m ²
Lithod a	74,17 m ²
Lithod d	94,00 m ²
Keramoskeph	38,48 m ²
Doma	76,96 m ²

U (W/m²K), Συντελεστής θερμοπερατότητας

«Καθορίζει τη ποσότητα της θερμότητας σε βατώρες, η οποία διέρχεται σε 1 ώρα μέσα από επιφάνεια 1m² της κατασκευής, όταν η διαφορά θερμοκρασίας του αέρα που βρίσκεται στη μία και στην άλλη πλευρά της κατασκευής, είναι ένας βαθμός Κέλβιν και το σύστημα βρίσκεται σε μόνιμη κατάσταση. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας μετράται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο επί βαθμό Κέλβιν. (W / m² * K) »³⁹

Σε αυτό το πεδίο εισάγεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του κτιριακού κελύφους σύμφωνα με τις τιμές που ορίζονται.⁴⁰ Όσο πιο μικρός είναι ο συντελεστής τόσο πιο ενεργειακό είναι το δομικό στοιχείο.

Το εξεταζόμενο κτίριο οικοδομήθηκε πριν από τη εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (1979) οπότε χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες 3.4 α και 3.4 β.

Συντελεστής θερμοπερατότητας για την Ζώνη 1,

Πίνακας 4-7 : Περιγραφή – Θερμοπερατότητα για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	U (W/m ² K)
Lithod n	3,85 W/m ² K
Lithod a	3,85 W/m ² K
Lithod d	3,85 W/m ² K
Keramoskeph	4,25 W/m ² K
Doma	3,05 W/m ² K

Σύμφωνα με τις τιμές που ορίζονται⁴¹ για κτίριο προ του 1981, μη γωνιακό και αριθμό ορόφων έως 5 το 25% της επιφάνειας είναι φέρων οργανισμός. Στην περίπτωση όμως των εργατικών κατοικιών που εξετάζονται ο φέρων οργανισμός είναι από **λιθοδομή**, συνεπώς λαμβάνεται η τιμή **U→3,85** από τον πίνακα 3.4^α, ενώ για την κεραμοσκεπή και το δώμα η τιμή **U→4,25** και **U→3,05** αντίστοιχα.

³⁹ <http://www.melios-paphitis-bricks.com.cy/downloads/Codes.pdf>

⁴⁰ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2070-1 : Για τα νέα κτίρια μετά την ισχύ του ΚΕΝΑΚ, Πίνακας 3.3α-Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα). Πίνακας 3.4α. - Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979). Πίνακας 3.4β. - Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979)).

⁴¹ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2070-1 πίνακας 3.1 Συμβατικός τρόπος υπολογισμού του εμβαδού που καταλαμβάνει ο φέρων οργανισμός του κτηρίου ως ποσοστό επί της επιφάνειας της όψης του σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η αποτύπωση του φέροντος οργανισμού.

α, Απορροφητικότητα

Ο συντελεστής απορροφητικότητας καθορίζεται από την ηλιακή ακτινοβολία που απορροφάται από ένα αδιαφανές υλικό, ανάλογα το χρώμα και το υλικό. Το πεδίο αυτό είναι κίτρινο που σημαίνει ότι επιλέγοντάς το εμφανίζεται λίστα επιλογής. Ο χρήστης του προγράμματος επιλέγει ανάλογα το δομικό στοιχείο αν είναι κατακόρυφο ή οριζόντιο, το υλικό και το χρώμα του υλικού και υπολογίζεται αυτόματα ο συντελεστής απορροφητικότητας.

Οι τοίχοι της Ζώνης 1 είναι από ανοιχτόχρωμο επίχρισμα, ενώ η κεραμοσκεπή από κόκκινο κεραμίδι και το δώμα από ανοιχτόχρωμη επίστρωση.

Πίνακας 4-8 : Περιγραφή – Απορροφητικότητα για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	A
Lithod n	0,40
Lithod a	0,40
Lithod d	0,40
Keramoskeph	0,60
Doma	0,65

ε, συντελεστής εκπομπής για την θερμική ακτινοβολίας

Επιλέγοντας το κίτρινο πεδίο εμφανίζεται μια λίστα επιλογών για το υλικό από το οποίο αποτελείται το δομικό στοιχείο.

Το εξεταζόμενο κτίριο είναι από σύνθετες δομικό υλικό

Πίνακας 4-9 : Περιγραφή – Συντελεστής εκπομπής για την θερμική ακτινοβολία για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	E
Lithod n	0,80
Lithod a	0,80
Lithod d	0,80
Keramoskeph	0,80
Doma	0,80

Σκιάσεις

Οι “σκιάσεις” είναι μία μεγάλη κατηγορία που αφορά την σκίαση από τα γειτονικά κτίρια στο εξεταζόμενο κτίριο ή/ και σε τμήμα του κτιρίου καθώς επίσης και από προβόλους, στέγαστρα, τέντες κτλ. Λαμβάνεται υπόψη και η σκίαση από φυσικά αίτια όπως φυσικούς λόφους. Οι σκιάσεις έχουν σημαντικό ρόλο στην ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Ανάλογα την σκίαση είτε από οριζόντα, είτε πλευρική, είτε από εξωτερικά εμπόδια και σκιάστρα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες όπου η κάθε μία χωρίζεται με την σειρά της σε δύο κατηγορίες, τον συντελεστή σκίασης για το καλοκαίρι και για τον χειμώνα. Ο συντελεστής μπορεί να πάρει τιμές από το 0 έως το 1, όπου το 0 αντιστοιχεί σε πλήρη σκίαση ενώ παίρνει την τιμή 1 όταν δεν υπάρχει καθόλου σκίαση.

Σκίαση από οριζόντα → F_{hor_h} (χειμώνας)

F_{hor_c} (καλοκαίρι)

Σκίαση από προβόλους → F_{ov_h} (χειμώνας)

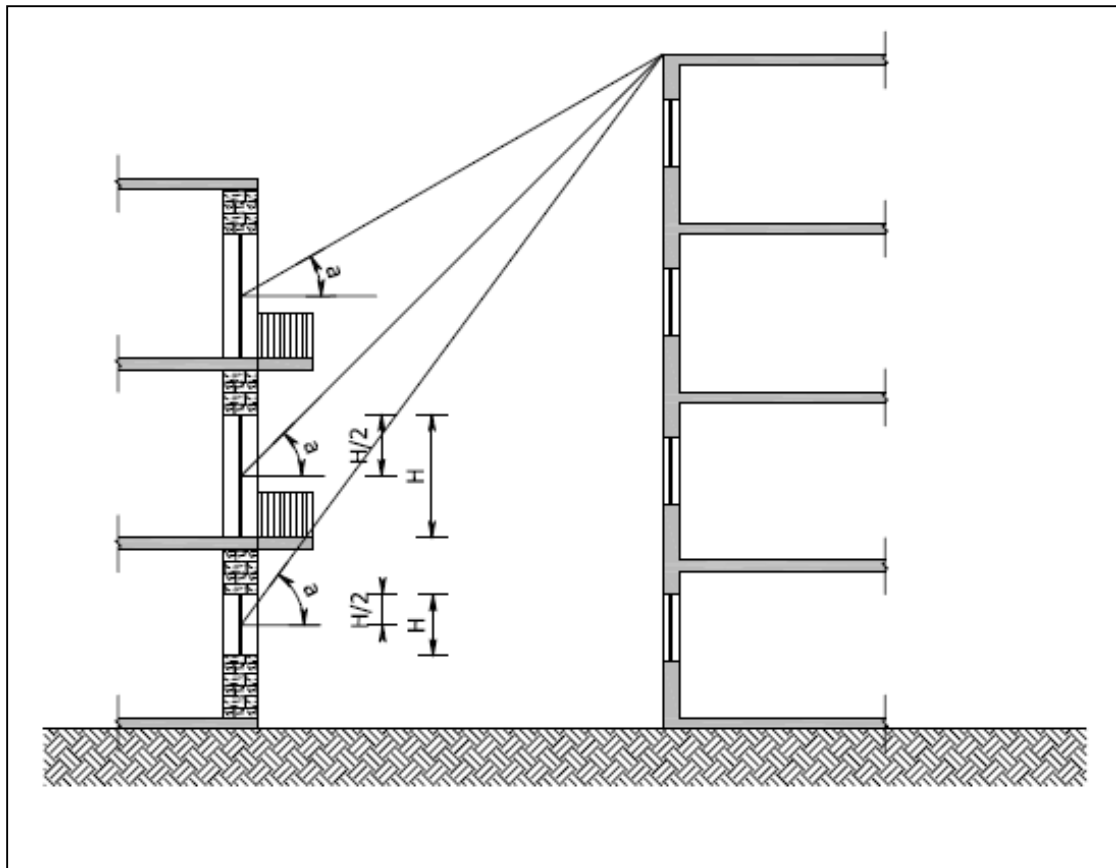
F_{ov_c} (καλοκαίρι)

Πλευρική σκίαση → F_{fin_h} (χειμώνας)

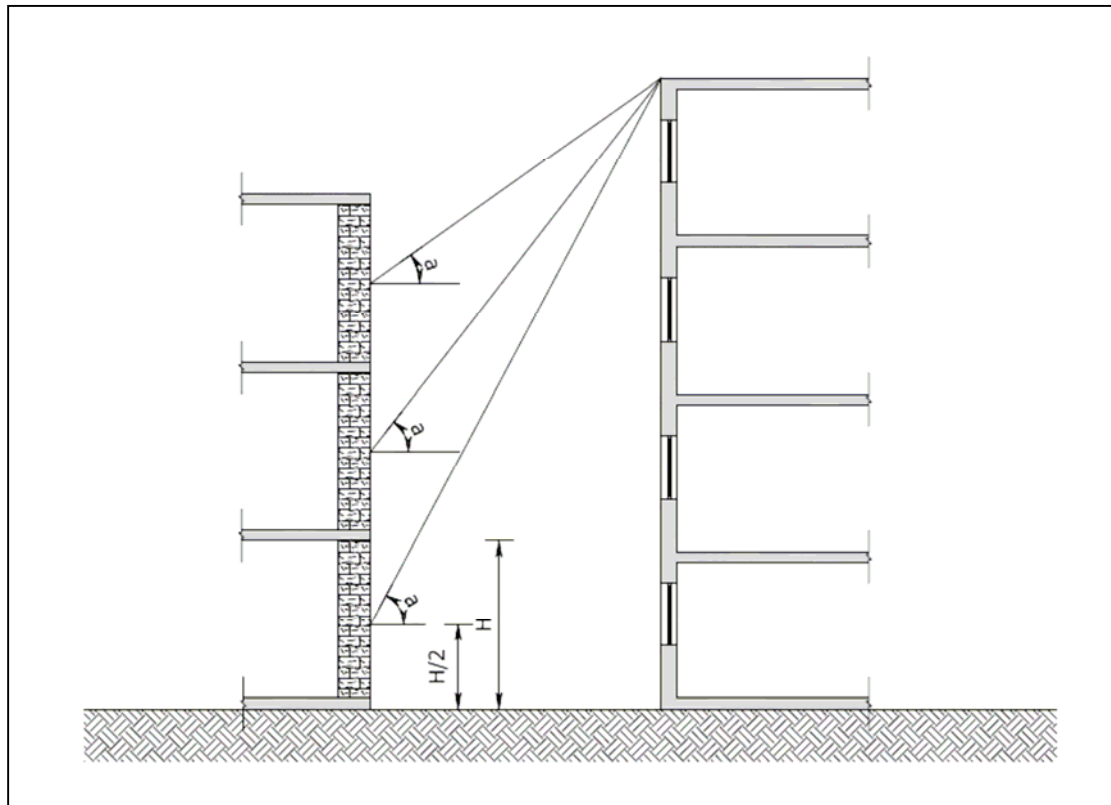
F_{fin_c} (καλοκαίρι)

Συντελεστής σκίασης από οριζόντα F_{hor}

Ο συντελεστής σκίασης από οριζόντα αφορά την σκίαση από φυσικά ή τεχνητά εμπόδια από οριζόντα. Για τον προσδιορισμό του συντελεστή F_{hor} χρειάζεται να υπολογιστεί η γωνία θέασης α που σχηματίζεται από το απέναντι κτίριο στο κέντρο του δομικού στοιχείου που σκιάζεται (βλέπε σχήμα 4.12, 4.13).



Σχήμα 4.12: Σκίαση από οριζόντα σε διαφανείς επιφάνειες



Σχήμα 4.13: Σκίαση από οριζόντα σε αδιαφανείς επιφάνειες

Αφού υπολογιστεί η γωνία α και ανάλογα τον προσανατολισμό του δομικού στοιχείου που σκιάζεται, σύμφωνα με τις τυπικές τιμές⁴², προσδιορίζεται ο συντελεστής σκίασης από οριζόντα F_{hor} για χειμώνα και καλοκαίρι.

Για τη Ζώνη 1 μετρήθηκαν οι γωνίες με τη βοήθεια του AutoCAD και υπολογίστηκε:

Πίνακας 4-10 : Περιγραφή – Συντελεστής σκίασης από οριζόντα για αδιαφανείς επιφάνειες

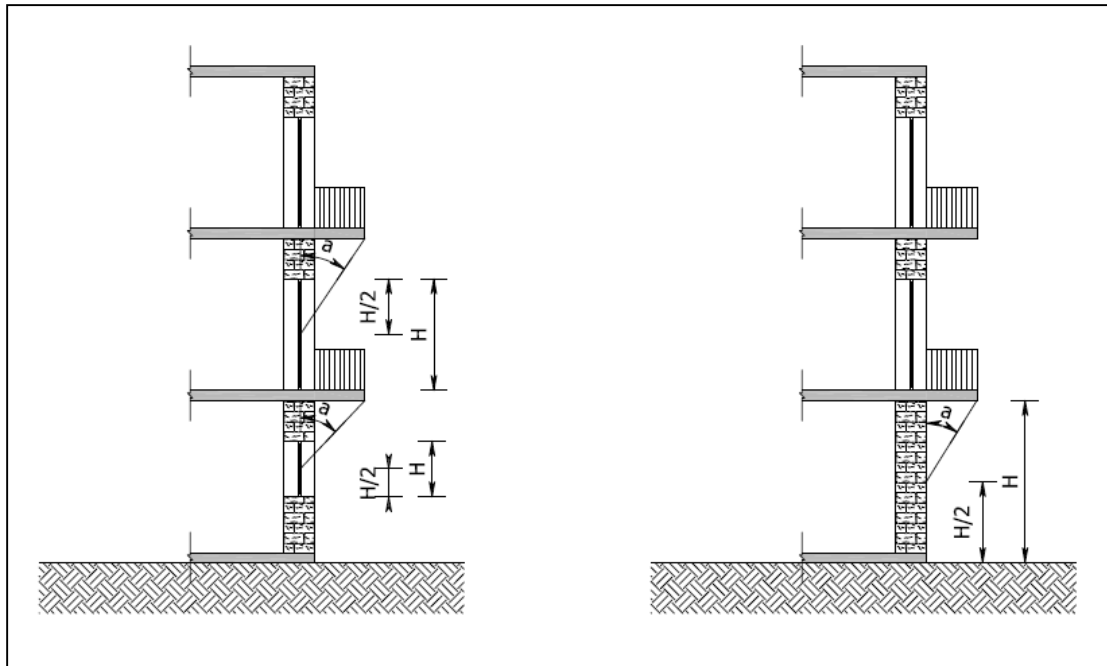
Περιγραφή	F_{hor_h}	F_{hor_c}
Lithod n	0,61	1
Lithod a	0,65	0,81
Lithod d	0,65	0,81
Keramoskeph	1	1
Doma	1	1

Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{ov}

Ο συντελεστής F_{ov} αφορά την σκίαση που προκύπτει από οριζόντιες προεξοχές όπως οι πρόβολοι κ.α. Όπως προσδιορίζονται και οι σκιάσεις από οριζόντα με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται η γωνία α που σχηματίζεται από την οριζόντια προεξοχή με το μέσο του δομικού στοιχείου που σκιάζεται (βλέπε σχήμα 3.14). Ανάλογα την γωνία και τον προσανατολισμό και σύμφωνα με τις τυπικές τιμές⁴³ προσδιορίζεται και ο συντελεστής σκίασης από προβόλους.

⁴² Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§3.3.2. Συντελεστής σκίασης οριζόντα F_{hor} . Πίνακας 3.18. - Συντελεστής σκίασης από οριζόντα F_{hor})

⁴³ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§3.3.3. Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{ov} . Πίνακας 3.19. - Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov})



Σχήμα 4.14: Σκίαση από προβόλους

Για την Ζώνη 1 υπολογίστηκαν τα παρακάτω

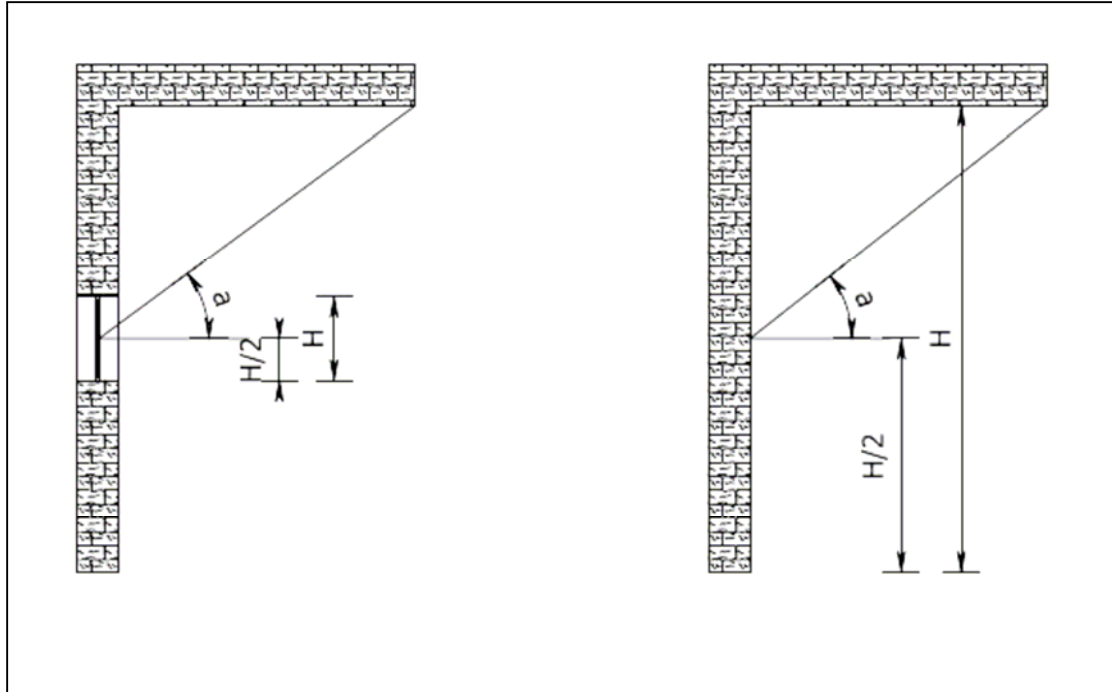
Πίνακας 4-11 : Περιγραφή – Συντελεστής σκίασης από προβόλους για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	F_{ov_h}	F_{ov_c}
Lithod n	1	1
Lithod a	1	1
Lithod d	1	1
Keramoskeph	1	1
Doma	1	1

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin}

Ο συντελεστής αυτός αφορά την σκίαση του εξεταζόμενου κτιρίου λόγω πλευρικών προεξοχών του ίδιου ή γειτονικού του. Και εδώ ο συντελεστής προσδιορίζεται με ακριβώς ίδιο τρόπο. Μετρίεται η γωνία που σχηματίζεται από τις πλευρικές προεξοχές με το μέσο του δομικού στοιχείου, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, ανάλογα και τον προσανατολισμό του εξεταζόμενου στοιχείου και σύμφωνα με τις τυπικές τιμές⁴⁴ προσδιορίζεται ο συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές.

⁴⁴ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§3.3.4. Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} . Πίνακας 3.20.α. - Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά, Πίνακας 3.20.β. - Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά)



Σχήμα 4.15: Σκίαση πλευρική

Για την Ζώνη 1 υπολογίστηκαν

Πίνακας 4-12 : Περιγραφή – Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές για αδιαφανείς επιφάνειες

Περιγραφή	F_{fin_h}	F_{fin_c}
Lithod n	0,76	0,86
Lithod a	1	1
Lithod d	0,62	0,88
Keramoskeph	1	1
Doma	1	1

Σε επαφή με το έδαφος

Επιλέξτε τα δομικά στοιχεία της ζώνης: Αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών: Παθητικά ηλιακά

Αδιαφανείς επιφάνειες | Σε επαφή με το έδαφος | Διαφανείς επιφάνειες

Εισάγονται τα δεδομένα για τις αδιαφανείς επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το έδαφος

	Τύπος	Περιγραφή	Εμβαδόν (m ²)	U (W/m ² K)	Κ. Βάθος (m)	Α. Βάθος (m)	Περίμετρος (m)
▶ 1	Δάπεδο	dapedo	105.6	3.10	0		53.58
* 2							

Σχήμα 4.16: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για επιφάνειες “Σε επαφή με το έδαφος”

Σε αυτή την κατηγορία υπάρχουν οι δύο παρακάτω επιλογές οι οποίες μπορούν να εφάπτονται με το έδαφος

- Τοίχος
- Δάπεδο

Στην ζώνη 1 μόνο το δάπεδο εφάπτεται με το έδαφος.

Δεν υπάρχουν τοίχοι που να εφάπτονται με το έδαφος αφού το κτίριο είναι στην ίδια στάθμη με το έδαφος. Σε περίπτωση που το κτίριο είχε υπόγειο ή ημιυπόγειο τότε εκτός από το δάπεδο και οι τοίχοι θα εφάπτονταν πλευρικά από το έδαφος.

Στη συνέχεια ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή του δομικού στοιχείου για λόγους ευκολίας του χρήστη.

Πίνακας 4-13 : Τύπος – Περιγραφή για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Περιγραφή
Δάπεδο	Dapedo

Εμβαδόν (m²)

Καταγράφεται το εμβαδόν του δαπέδου το οποίο έρχεται σε επαφή με το έδαφος.

Πίνακας 4-14 : Περιγραφή – Εμβαδόν για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος

Περιγραφή	Εμβαδόν (m ²)
Dapedo	105,6

U (W/m²K), Συντελεστής θερμοπερατότητας

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας για οριζόντια δομικά στοιχεία που εφάπτονται με το έδαφος, υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στις αδιαφανείς επιφάνειες σύμφωνα με τις τυπικές τιμές που ορίζονται.⁴⁵

⁴⁵ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 πίνακας 3.4β - Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979).

Πίνακας 4-15 : Περιγραφή – Θερμοπερατότητα για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος

Περιγραφή	U (W/m ² K)
Dapedo	3,10

Κατώτερο βάθος έδρασης (m)

Στο πεδίο αυτό συμπληρώνεται το βάθος που είναι ενδεχομένως το κτίριο μέσα στο έδαφος. Το κτίριο το οποίο εξετάζουμε δεν έχει βάθος έδρασης οπότε συμπληρώνουμε 0.

Περίμετρος (m)

Εδώ συμπληρώνουμε την περίμετρο της πλάκα που είναι σε επαφή με το έδαφος

Πίνακας 4-16 : Περιγραφή – Περίμετρος για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος

Περιγραφή	Περίμετρος (m)
Dapedo	53,58

Διαφανείς επιφάνειες

Στις διαφανείς επιφάνειες περιέχονται:

- Ανοιγόμενο κούφωμα
- Μη ανοιγόμενο κούφωμα
- Ανοιγόμενη πρόσοψη
- Μη ανοιγόμενη πρόσοψη

Επιλέξτε τα δομικά στοιχεία της ζώνης: Αριθμός εσωτερικών διαχωριστικών επιφανειών: Παθητικά ηλιακά

Αδιαφανείς επιφάνειες | Σε επαφή με το έδαφος | Διαφανείς επιφάνειες

Εισάγονται τα δεδομένα για τις διαφανείς επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

	Τύπος	Περιγραφή	γ (deg)	β (deg)	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος ανοίγματος*	U (W/m ² K)	g _w (-)	F _{hor_h} (-)	F _{hor_c} (-)	F _{ov_h} (-)	F _{ov_c} (-)	F _{fin_h} (-)
▶ 1	Ανοιγόμενο κούφωμα	isog anat	103	90	4,58	Ξύλινο 20% Μονός	5,0	0,62	0,55	0,68	1	1	1
2	Ανοιγόμενο κούφωμα	isog dytika	283	90	7,12	Ξύλινο 20% Μονός	5,0	0,62	0,53	0,63	0,29	0,27	0,62
3	Ανοιγόμενο κούφωμα	a orof an	103	90	4,58	Ξύλινο 20% Μονός	5,0	0,62	0,65	0,81	1	1	1
4	Ανοιγόμενο κούφωμα	b orof an	103	90	4,58	Ξύλινο 20% Μονός	5,0	0,62	0,86	0,90	1	1	1
5	Ανοιγόμενο κούφωμα	a orof dft	283	90	7,12	Ξύλινο 20% Μονός	5,0	0,62	0,61	0,77	0,29	0,27	0,62
6	Ανοιγόμενο κούφωμα	b orof dft	283	90	7,12	Ξύλινο 20% Μονός	5,0	0,62	0,86	0,90	1	1	0,62
* 7													

Σχήμα 4.17: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για “Διαφανείς επιφάνειες”

Στις διαφανείς επιφάνειες όλα τα πεδία συμπληρώνονται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως στις αδιαφανείς επιφάνειες. Το μοναδικό πεδίο που διαφέρει είναι ο “Τύπος ανοίγματος” στο οποίο συμπληρώνεις τον τύπο των ανοιγμάτων του εξεταζόμενου κτιρίου.

Τύπος ανοίγματος

Παρατηρείται ότι το πεδίο αυτό είναι κίτρινο. Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω όταν το πεδίο είναι κίτρινο σημαίνει πως υπάρχει μία λίστα με επιλογές. Επιλέγοντας με δεξί κλικ το πεδίο εμφανίζονται τρεις κατηγορίες που πρέπει να συμπληρωθούν: ο τύπος πλαισίου, το ποσοστό πλαισίου και ο τύπος υαλοπίνακα. Δεξιά από την κάθε κατηγορία υπάρχει ένα βέλος που επιλέγοντας το εμφανίζεται μία λίστα με επιλογές. Αφού συμπληρωθούν και οι 3 κατηγορίες,

με την “Επιλογή” καταχωρούνται. Αυτόματα από το λογισμικό συμπληρώνονται και οι διπλανές στήλες, εκείνη του Συντελεστή θερμοπερατότητας ανοίγματος, U και εκείνη του Συντελεστή διαπερατότητας της ηλιακής ακτινοβολίας.

Οι εργατικές κατοικίες που εξετάζονται διαθέτουν παλαιά ξύλινα κουφώματα με μονούς υαλοπίνακες.

Πίνακας 4-17 : Τύπος ανοίγματος για διαφανείς επιφάνειες

Τύπος ανοίγματος	Ξύλινο, 20%, Μονός
------------------	--------------------



Σχήμα 4.18: Υπάρχοντα κουφώματα (με ξύλινα πατζούρια, ποσοστό πλαισίου 20% και μονό υαλοπίνακα)

Συστήματα

Τα “Συστήματα” αναφέρονται σε τρεις κατηγορίες: στη θέρμανση, στην ψύξη και στο ΖΝΧ. Η κάθε κατηγορία έχει την δική της καρτέλα που συμπληρώνεται. Σε κάθε ένα από τα τρία περιέχονται πληροφορίες σχετικά με την είδος της ενέργειας που χρησιμοποιείται, τα μέσα που χρησιμοποιούνται και πόσο ενέργεια καταναλώνεται.

Θέρμανση

Επιλέξτε τα συστήματα της ζώνης: Υγραση Μηχανικός αερισμός Ηλεκτρικός Φωτισμός

Θέρμανση | Ψύξη | ΖΝΧ

Παραγωγή

	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (kW)	Β. Αν. (°)	COP (°)	Ιαν (°)	Φεβ (°)	Μαρ (°)	Απρ (°)	Μαί (°)	Ιουν (°)	Ιουλ (°)	Αυγ (°)	Σεπ (°)	Οκτ (°)	Νοε (°)	Δεκ (°)
▶ 1	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	40.2	1.0	1.5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
* 2				1	1												

Δίκτυο διανομής

	Τύπος	Ισχύς (kW)	Χώρος διέλευσης	Β. Αν. (°)	Μόνωση
▶ 1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	40.2	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε	1.0	<input type="checkbox"/>
2	Αεραγωγός				<input type="checkbox"/>

Τερματικές μονάδες

	Τύπος	Β. Αν. (°)
▶ 1	split	1

Βοηθητικές μονάδες

	Τύπος	Αρ. (°)	Ισχύς (kW)
* 1		1	0

Σχήμα 4.19: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για την “Θέρμανση”

Η καρτέλα αυτή αφορά την θέρμανση του κτιρίου και αποτελείται από:

- Την παραγωγή
- Το δίκτυο διανομής
- Τις τερματικές μονάδες
- Τις βοηθητικές μονάδες

Στην **παραγωγή** συμπληρώνεται ο τύπος της θέρμανσης καθώς και η πηγή ενέργειας που αντλεί από την λίστα επιλογής που περιέχει το λογισμικό. Ακριβώς δίπλα συμπληρώνεται η ισχύς (kW) και ο συντελεστής επίδοσης COP (αναφέρεται σε καρτέλα πάνω στο μέσο θέρμανσης). Ανάλογα το ποιους μήνες θερμαίνεται το κτίριο συμπληρώνεται με μονάδα (1) (συνήθως από Νοέμβριο έως Απρίλιο) και με μηδέν (0) τους μήνες που δεν θερμαίνεται το κτίριο (συνήθως από Μάιο έως Οκτώβριο).

Για την Ζώνη 1 έχουμε,

Πίνακας 4-18 : Δεδομένα για την μονάδα θέρμανσης

Τύπος	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ
Πηγή ενέργειας	Ηλεκτρισμός
Ισχύς	40,2
COP	1,5
Από Νοέμβριο έως Απρίλιο	1
Από Μάιο έως Οκτώβριο	0

Ο **συντελεστής επίδοσης COP** (Coefficient Of Performance) εκφράζει πόσες φορές περισσότερη θερμότητα παράγεται από την ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για να αντλήσει θερμότητα από το περιβάλλον. Ανάλογα τον δείκτη αποδοτικότητας η μονάδα κατατάσσεται σε κατηγορία ενεργειακής κλάσης από την A (πιο αποδοτική) μέχρι G (λιγότερο αποδοτική). Οπότε όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο πιο αποδοτική άρα και ενεργειακή είναι μία μονάδα θέρμανσης. Ο δείκτης COP αναγράφεται σε καρτέλα που βρίσκεται πάνω στην μονάδα.

Στο **δίκτυο διανομής** συμπληρώνεται η ισχύς του καθώς και αν το δίκτυο διανομής θερμού μέσου είναι:

- Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς ή
- Πάνω από 20% σε εξωτερικούς

Για την Ζώνη 1 έχουμε,

Πίνακας 4-19 : Δεδομένα για το δίκτυο διανομής (θέρμανση)

Ισχύς	40,2
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή και έως 20%σε εξωτερικούς

Στις **τερματικές μονάδες** συμπληρώνεται ο τύπος και ο βαθμός απόδοσης του.

Για την Ζώνη 1 έχουμε,

Πίνακας 4-20 : Δεδομένα για τις τερματικές μονάδες (θέρμανση)

Τύπος	Split
B. ΑΠ	1

Στις **βοηθητικές μονάδες** ανήκουν τα παρακάτω:

- Αντλίες
- Κυκλοφορητές
- Ηλεκτροβάνες
- Ανεμιστήρες

Στο υπό εξέταση κτίριο δεν υπάρχουν βοηθητικές μονάδες.

Ψύξη

Επιλέξτε τα συστήματα της ζώνης: Υγρασιση Μηχανικός αερισμός Ηλεκτρικός αερισμός Φωτισμός

Θέρμανση | **Ψύξη** | ΖΝΧ

Παραγωγή

	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (kW)	B. An (-)	EER (-)	Ian (-)	Φεβ (-)	Μαρ (-)	Απρ (-)	Μαί (-)	Ιουν (-)	Ιουλ (-)	Αυγ (-)	Σεπ (-)	Οκτ (-)	Νοε (-)	Δεκ (-)
▶ 1	Αερόψυκτος ψύκτης	Ηλεκτρισμός	37,8	1,0	1,5	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	1	0,2	0	0	0
* 2						1	1										

Δίκτυο διανομής

	Τύπος	Ισχύς (kW)	Χώρος διέλευσης	B. An. (-)	Μόνωση
▶ 1	Δίκτυο διανομής μικρού μέσου	37,8	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε	1	<input type="checkbox"/>
2	Αεραγωγοί				<input type="checkbox"/>

Τερματικές μονάδες

	Τύπος	B. An. (-)
▶ 1	split	1

Βοηθητικές μονάδες

	Τύπος	Αρ. (-)	Ισχύς (kW)
* 1		1	0

Σχήμα 4.20: Φόρμα συμπλήρωσης για την “Ψύξη”

Η κατηγορία αυτή αφορά την ψύξη του κτιρίου και εισάγονται στοιχεία σχετικά με την μονάδα ψύξης, την πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται και την χρήση που γίνεται. Τα στοιχεία συμπληρώνονται με τον ίδιο τρόπο όπως και στην θέρμανση.

Στην περίπτωση της εξεταζόμενης ζώνης (Ζώνη 1) τα στοιχεία συμπληρώνονται ως εξής:

Πίνακας 4-21 : Δεδομένα για την μονάδα ψύξης

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης						
Πηγή ενέργειας	Ηλεκτρισμός						
Ισχύς	37,8						
EER	1,5						
Από Οκτώβριο έως Απρίλιο	0						
Από Μάιο έως Σεπτέμβριο	0,2	0,5	0,5	1	0,2		

Η χρήση της μονάδα ψύξης διαφέρει από μήνα σε μήνα γι' αυτό δεν παίρνει και την ίδια τιμή. Για παράδειγμα τον Αύγουστο που είναι θερμότερος μήνας από τον Μάιο είναι λογικό να χρησιμοποιείται πιο πολύ γι' αυτό παίρνει και την τιμή 1 ενώ στην άλλη περίπτωση την τιμή 0,2.

Ο **δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας EER** είναι ο συντελεστής συμπεριφοράς των ψυκτικών μονάδων στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας (για ψύξη), όπως δίδονται στις τεχνικές προδιαγραφές.

Στο **δίκτυο διανομής** συμπληρώνεται η ισχύς του, καθώς και αν το δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου είναι:

- Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς ή
- Πάνω από 20% σε εξωτερικούς

Για την Ζώνη 1 έχουμε,

Πίνακας 4-22 : Δεδομένα για το δίκτυο διανομής (ψύξη)

Ισχύς	37,8
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή και έως 20%σε εξωτερικούς

Στις **τερματικές μονάδες** συμπληρώνεται ο τύπος και ο βαθμός απόδοσης του.

Για την Ζώνη 1 έχουμε,

Πίνακας 4-23 : Δεδομένα για τις τερματικές μονάδες (ψύξη)

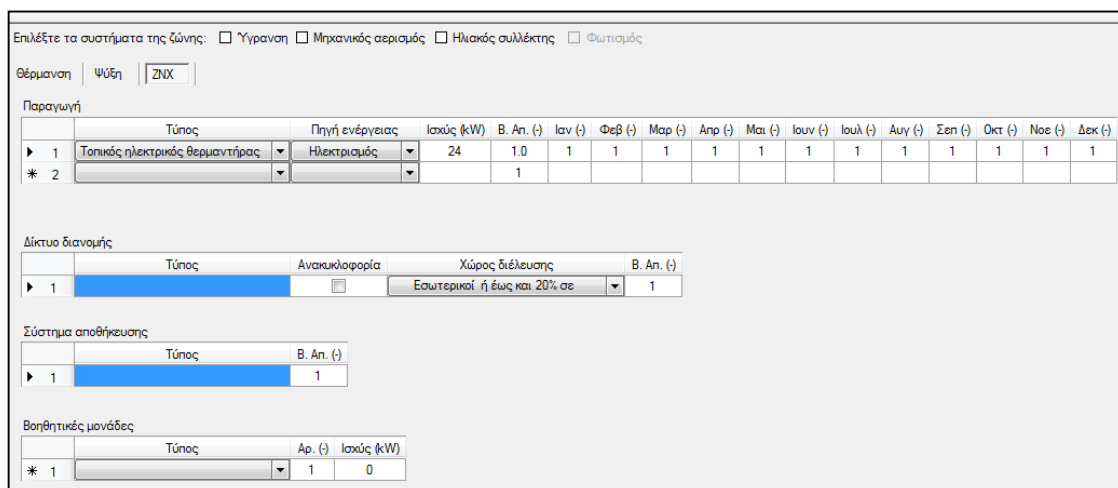
Τύπος	Split
Β. ΑΠ	1

Στις βοηθητικές μονάδες ανήκουν τα παρακάτω:

- Αντλίες
- Κυκλοφορητές
- Ηλεκτροβάνες
- Ανεμιστήρες

Στο υπό εξέταση κτίριο δεν υπάρχουν βοηθητικές μονάδες.

ZNX (Ζεστό Νερό Χρήσης)



Επιλέξτε τα συστήματα της ζώνης: Υγραση Μηχανικός αερισμός Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός

Θέρμανση | Ψύξη | **ZNX**

Παραγωγή

	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (kW)	Β. Απ. (t)	Ιαν (-)	Φεβ (-)	Μαρ (-)	Απρ (-)	Μαι (-)	Ιουν (-)	Ιουλ (-)	Αυγ (-)	Σεπ (-)	Οκτ (-)	Νοε (-)	Δεκ (-)
▶ 1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας	Ηλεκτρισμός	24	1,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
* 2				1												

Δίκτυο διανομής

	Τύπος	Ανακλινοφορία	Χώρος διέλευσης	Β. Απ. (t)
▶ 1		<input type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε	1

Σύστημα αποθήκευσης

	Τύπος	Β. Απ. (t)
▶ 1		1

Βοηθητικές μονάδες

	Τύπος	Αρ. (t)	Ισχύς (kW)
* 1		1	0

Σχήμα 4.21: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για το “Ζεστό Νερό Χρήσης”

Στο κτίριο που εξετάζεται χρησιμοποιείται τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας (θερμοσίφωνα). Σύμφωνα με τις ΤΟΤΕΕ, λόγω έλλειψης ηλιακού συλλέκτη, συμπληρώνεται 1 σε όλους τους μήνες αφού χρησιμοποιείται ζεστό νερό όλο τον χρόνο.

*Η ισχύς του τοπικού ηλεκτρικού θερμαντήρα 4 kW. Η Ζώνη 1 αποτελείται από 6 διαμερίσματα οπότε, **4x6 διαμερίσματα = 24 kW***

Πίνακας 3-24 : Δεδομένα για το ζεστό νερό χρήσης

Τύπος	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας
Πηγή ενέργειας	Ηλεκτρισμός
Ισχύς	24
Από Ιανουάριος έως Δεκέμβριος	1

Γενικά														
Συνολική επιφάνεια (m ²):		39.15	Διείσδυση αέρα (m ³ /h):		96.03									
Αδιαφανείς επιφάνειες														
	Τύπος	Περιγραφή	γ (deg)	β (deg)	Εμβαδόν (m ²)	U (W/m ² K)	a* (°)	e* (°)	F_hor_h (°)	F_hor_c (°)	F_ov_h (°)	F_ov_c (°)	F_fin_h (°)	F_fin_c (°)
▶ 1	Τοίχος	esw		90	116.5	2.85	0.30	0.80	0	0	0	0	0	0
2	Τοίχος	exw notia	200	90	7.31	3.85	0.40	0.80	1	1	1	1	0.76	0.86
3	Τοίχος	exw anat	103	90	25.26	3.85	0.40	0.80	0.65	0.81	1	1	1	1
Διαφανείς επιφάνειες														
	Τύπος	Περιγραφή	γ (deg)	β (deg)	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος ανοίγματος*	U (W/m ² K)	g_w (°)	F_hor_h (°)	F_hor_c (°)	F_ov_h (°)	F_ov_c (°)	F_fin_h (°)	F_fin_c (°)
▶ 1	Κούφωμα	isog notia	200	90	1.06	Ξύλινο 20% Μονός	5.0	0.62	1	1	1	1	0.76	0.86
2	Κούφωμα	a orof notia	200	90	1.06	Ξύλινο 20% Μονός	5.0	0.62	1	1	1	1	0.76	0.86
3	Κούφωμα	b orof notia	200	90	1.06	Ξύλινο 20% Μονός	5.0	0.62	1	1	1	1	0.76	0.86
Σε επαφή με το έδαφος														
	Τύπος	Περιγραφή	Εμβαδόν (m ²)	U (W/m ² K)	Κ. Βάθος (m)	Α. Βάθος (m)	Περίμετρος (m)							
▶ 1	Δάπεδο	dapedo	13.05	2	0		17.40							
* 2														

Μη θερμαινόμενος χώρος

Σχήμα 4.22: Φόρμα συμπλήρωσης δεδομένων για “Μη θερμαινόμενο χώρο”

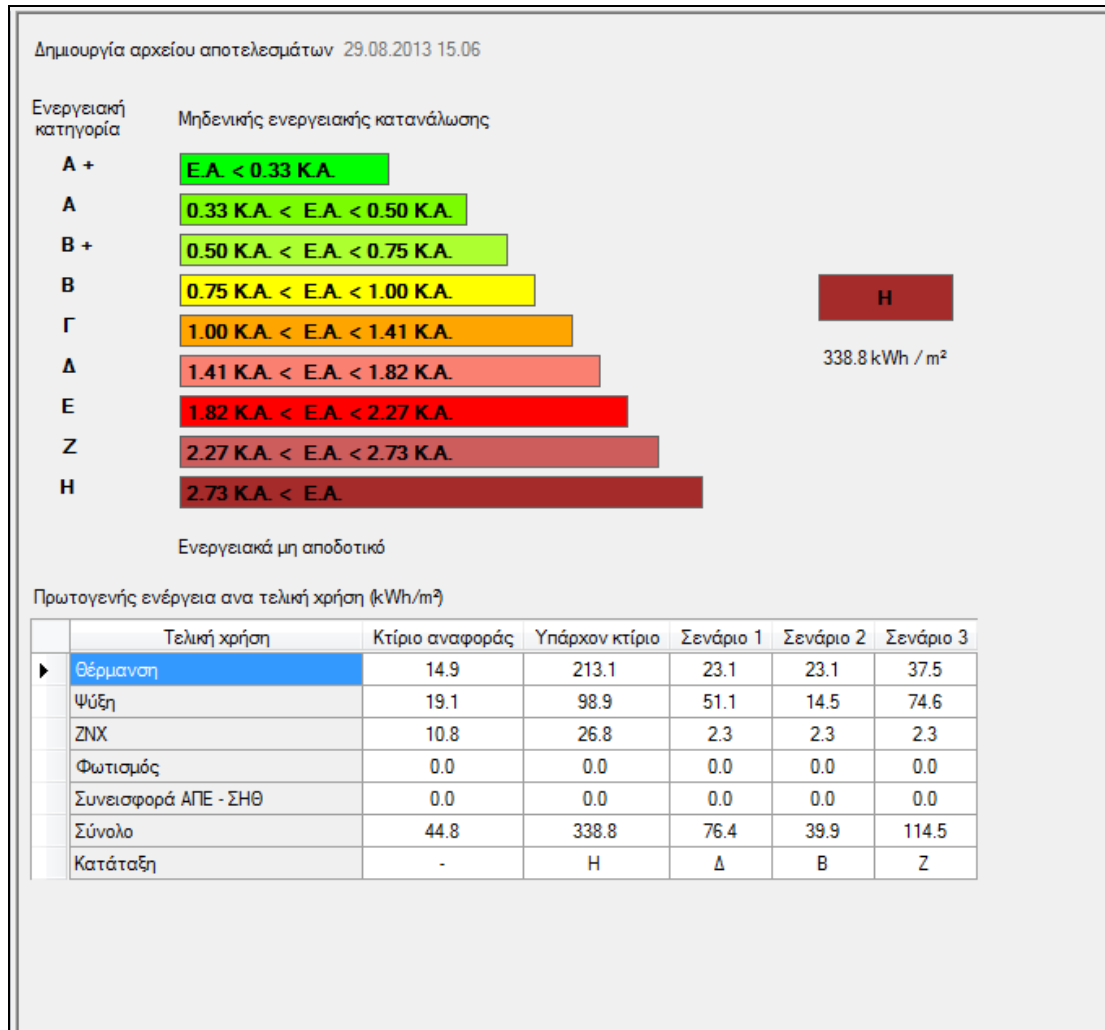
Ο μη θερμαινόμενος χώρος (ΜΘΧ) μέσα στο κτίριο είναι εκείνος που δεν θερμαίνεται ή/και ψύχεται με κανενός είδους τρόπο. Συνήθως αυτός αποτελείται από το κλιμακοστάσιο ή αποθήκες ή γενικά από κοινόχρηστους χώρους.

Ο ΜΘΧ περιέχει ακριβώς τις ίδιες πληροφορίες με το “Κέλυφος” απλώς αναφέρεται στους χώρους που δεν θερμαίνονται. Τα στοιχεία συμπληρώνονται με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε στο Κέλυφος”. Σαν επιλογή για “Συστήματα” δεν υπάρχει αφού **δεν** χρησιμοποιείται κανένα σε αυτούς τους χώρους.

4.4 Αποτελέσματα

Ύστερα από την συμπλήρωση όλων των στοιχείων του κτιρίου επιλέγεται από το μενού του λογισμικού να γίνει “Εκτέλεση”. Αφού υπάρξει ειδοποίηση ότι το παράθυρο αποτελεσμάτων είναι ενεργό επιλέγεται από το μενού “Αποτελέσματα” ώστε να εμφανιστούν.

Το εξεταζόμενο κτίριο κατατάχθηκε στην κατηγορία “Η” η οποία είναι και η χαμηλότερη κατηγορία, δηλαδή κρίθηκε μη αποδοτικό ενεργειακά. Τα αποτελέσματα είναι αναμενόμενα αφού το κτίριο είναι πολύ παλιό, δεν υπάρχει καμία μόνωση και χρησιμοποιείται η ηλεκτρική ενέργεια για τις ανάγκες θέρμανσης, ψύξης και ΖΝΧ του κτιρίου. Οι μονάδες θέρμανσης/ψύξης είναι και εκείνες πολύ παλιές με αποτέλεσμα να σπαταλιέται **πρωτογενής ενέργεια ανά τελική χρήση 338.8 kW/ m²**. Η ενέργεια αυτή έχει τεράστια διαφορά με εκείνη του κτιρίου αναφοράς που είναι **44.8 kW/ m²** ενώ το λειτουργικό κόστος του είναι **45052.6€** έναντι **9564€**. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από το πρόγραμμα.



Σχήμα 4.23: Ενεργειακή κατάταξη "Υπάρχοντος κτιρίου"

Υπάρχον κτίριο

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	27.8	22.6	16.9	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	21.6	100.2
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	14.6	26.4	24.8	3.7	0.0	0.0	0.0	71.6
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	20.4	16.6	12.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	15.8	73.5
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.3	9.7	18.2	0.5	0.0	0.0	0.0	34.1
ZNX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	22.2	18.2	14.2	3.5	1.7	6.5	10.7	19.3	1.7	1.4	8.0	17.6	125.0

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	125.0	123.6
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	125.0	123.6

Σχήμα 4.24: Απαιτήσεις – Κατανάλωση “Υπάρχοντος κτιρίου”

Κτίριο αναφοράς

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	5.0	3.9	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.4	15.3
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	8.5	11.9	11.5	3.1	0.0	0.0	0.0	36.8
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	1.7	1.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.1	5.2
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	2.1	2.1	0.6	0.0	0.0	0.0	6.6
ZNX	2.0	1.8	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	18.4
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	3.2
Φωτισμός	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	3.6	3.1	2.7	1.7	1.8	2.7	3.3	3.2	1.7	1.4	1.8	3.0	30.1

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	11.7	11.6
Πετρέλαιο	18.4	4.9
Φυσικό αέριο	0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	3.2	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	30.1	16.4

Σχήμα 4.25: Απαιτήσεις – Κατανάλωση “Κτιρίου αναφοράς”

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής						
	Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
►	Λειτουργικό κόστος (€)	9 564.0	45 052.6	11 752.3	7 207.3	17 875.4
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			427 648.0	500 326.5	379 696.8
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			262.3	298.9	224.3
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			77.4	88.2	66.2
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.5	0.5	0.5
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			101.1	113.6	90.4
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			12.8	13.2	14.0

Σχήμα 4.26: Οικονομοτεχνική ανάλυση

5. ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται λύσεις προκειμένου να αναβαθμιστεί ενεργειακά το κτίριο. Αυτές οι λύσεις θα πρέπει να αναβαθμίζουν ενεργειακά έστω μία κατηγορία το κτίριο ή τουλάχιστον η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας να αντιστοιχεί στο 30% του Κ.Α. Η **βέλτιστη λύση** που θα προταθεί από τον ενεργειακό επιθεωρητή θα πρέπει να είναι εκείνη που εξασφαλίζει την καλύτερη ενεργειακή απόδοση σε σχέση με τον χρόνο αποπληρωμής των χρημάτων που δαπανήθηκαν. Σύμφωνα με την κατηγορία που κατατάχθηκε το εξεταζόμενο κτίριο ο ενεργειακός επιθεωρητής προβαίνει σε ενέργειες οι οποίες να αλλάζουν σημαντικά την ενεργειακή απόδοση του. Πολλές φορές χρειάζεται να γίνουν αρκετές δοκιμές αλλάζοντας συνδυαστικά δομικά στοιχεία ή/και τις ιδιότητες τους οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα το κτίριο. Στο τέλος προτείνονται τρία πιθανά σενάρια συνοδευόμενα από στοιχεία οικονομικά.

5.2 Παρεμβάσεις – σενάρια με βάση οικονομικά και ενεργειακά κριτήρια

Οι εργατικές κατοικίες στην Καισαριανή κατατάχθηκαν έπειτα υπολογισμών στην κατηγορία “Η” με συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 338,8 kWh/m² η οποία είναι ασύλληπτα υψηλή. Αυτό μπορεί να συγκριθεί και με την αντίστοιχη τιμή του κτιρίου αναφοράς η οποία είναι 44,8 kWh/m².

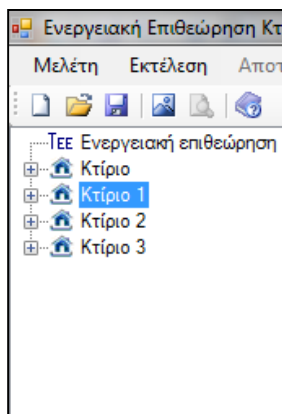
Στο λογισμικό ο τρόπος επέμβασης στο κτίριο γίνεται ως εξής :

Δημιουργούμε ένα αντίγραφο του κτιρίου , στο οποίο εισάγουμε τις νέες τιμές που αντιστοιχούν στις αναβαθμισμένες παρεμβάσεις.

Ενεργοποιώντας την εκτέλεση, γίνεται σύγκριση των 3 κτιρίων:

1. Κτίριο Αναφοράς (ΚΑ), 2. Υπάρχον κτίριο 3. Αντίγραφο κτιρίου με παρεμβάσεις

Μπορούμε να δημιουργήσουμε έως και 3 αντίγραφα του υπάρχοντος κτιρίου ή να δημιουργήσουμε αντίγραφο του κτιρίου με παρεμβάσεις με σκοπό την προσθήκη κι' άλλων παρεμβάσεων.



Σχήμα 5.1: Αντιγραφή “Κτιρίου”

Πλέον στην οθόνη αριστερά υπάρχουν το Κτίριο (υπάρχον) και το Κτίριο 1. Το ίδιο επιτρέπεται να γίνει άλλες δύο φορές οπότε θα υπάρχει Κτίριο, Κτίριο 1, Κτίριο 2, Κτίριο 3. Στο καθένα θα γίνουν διαφορετικές παρεμβάσεις. Στο κάθε αντίγραφο κτιρίου περιγράφονται επιγραμματικά οι παρεμβάσεις που πρόκειται να γίνουν στο πεδίο που γράφει “Περιγραφή” για να είναι εύκολη η αναγνώριση κάθε αντίγραφου. Κάτι ακόμα που διαφοροποιείται στα αντίγραφα σε σχέση με το υπάρχον είναι ότι σε όλα τα πεδία στο κέλυφος, τα συστήματα και τον μη θερμαινόμενο χώρο έχει προστεθεί ένα ακόμα πεδίο, μετά την συμπλήρωση των στοιχείων, **το κόστος**. Σε αυτό το πεδίο συμπληρώνουμε το κόστος της κάθε παρέμβασης που γίνεται, και στο τέλος αφού εκτελεστούν οι υπολογισμοί από το λογισμικό προκύπτουν η κατηγορία που κατατάσσεται το κτίριο ύστερα από τις παρεμβάσεις καθώς και οικονομοτεχνικά στοιχεία.

Κάποιες από τις παρεμβάσεις που μπορούν να γίνουν στο κτίριο είναι :

- Αλλαγή κουφωμάτων
- Μόνωση κελύφους ή εσωτερική μόνωση
- Χρήση λαμπτήρων οικονομικότερων
- Αλλαγή στα συστήματα θέρμανσης
- Αλλαγή στα συστήματα ψύξης
- Αλλαγή στα συστήματα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης
- Ενίσχυση σκίασης κουφωμάτων με τοποθέτηση τέντας
- Τοποθέτηση συστημάτων αυτοματισμού

Δοκιμάστηκαν διάφοροι συνδυασμοί προκειμένου να καταταχθεί το κτίριο σε διαφορετικές κατηγορίες και επικράτησαν τα παρακάτω 3 σενάρια :

Σενάριο 1

Περιγραφή : Θερμομόνωση κελύφους, δώματος και στέγης, ηλιακός συλλέκτης και λέβητας φυσικού αερίου

- Στο σενάριο 1 προστέθηκε **εσωτερική μόνωση** σε ολόκληρο το κτίριο, στο κέλυφος αλλά και στο δώμα και την στέγη. Καθώς η θερμομόνωση αποτελεί την πιο σημαντική αλλά και απαραίτητη παρέμβαση σε ένα κτίριο τέτοιας παλαιότητας θα παρατηρήσουμε τι ρόλο έχει στην εξοικονόμηση ενέργειας. Προτιμήθηκε η εσωτερική μόνωση λόγω μεγαλύτερης ευκολίας στον τρόπο τοποθέτησης της. Προσθέτοντας θερμομόνωση στα δομικά στοιχεία του κτιρίου ο συντελεστής θερμοπερατότητας ο οποίος είναι πολύ υψηλός μικραίνει σημαντικά με αποτέλεσμα την ενεργειακή αναβάθμιση όπως θα παρατηρήσουμε παρακάτω. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας δίνεται από τον πωλητή των μονωτικών υλικών.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τους εξωτερικούς τοίχους, το δώμα και την κεραμοσκεπή μετατρέπεται από 3,85 → 0,50. Στο πεδίο του κόστους συμπληρώνεται η τιμή 40€/m² ύστερα από έρευνα για θερμομονωτικά υλικά. Παρακάτω φαίνονται κάποια είδη μονώσεων και υλικών.

Εσωτερική μόνωση



Σχήμα 5.2: Υλικό θερμομόνωσης (Ορυκτοβάμβακας)

Χαρακτηριστικά υλικού

Ρολά Ultracoustic για χωρίσματα

Μονωτικό αυτοφερόμενο ρολό φυσικού ορυκτοβάμβακα για την ξηρά δόμηση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ και εξαιρετική ηχοαπορρόφηση



Σχήμα 5.3: Υλικό θερμομόνωσης (Ορυκτοβάμβακας)

Χαρακτηριστικά υλικού

Πλάκες Ultracoustic P για χωρίσματα

Μονωτική πλάκα φυσικού ορυκτοβάμβακα χωρισμάτων ξηράς δόμησης με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$ και εξαιρετική ηχοαπορρόφηση



Σχήμα 5.4: Υλικό θερμομόνωσης (Πετροβάμβακας)

Χαρακτηριστικά υλικού

KR SK ξηράς δόμησης

Αυτοφερόμενη μονωτική πλάκα πετροβάμβακα με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,038 \text{ W/mK}$

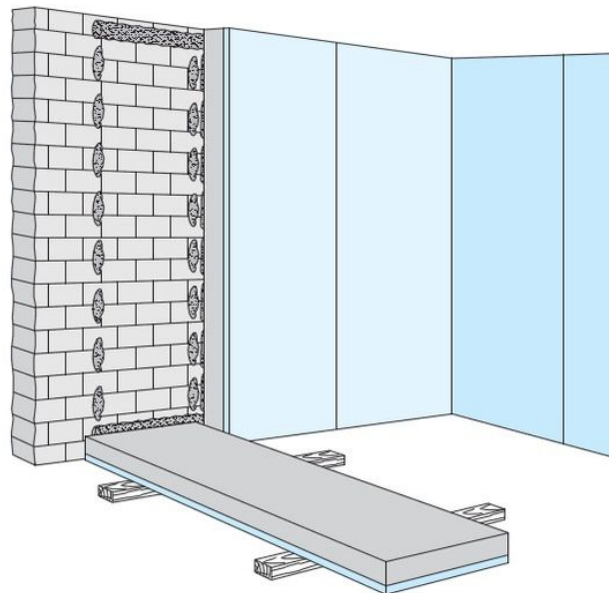


Σχήμα 5.5: Υλικό θερμομόνωσης (Πετροβάμβακας)

Χαρακτηριστικά υλικού

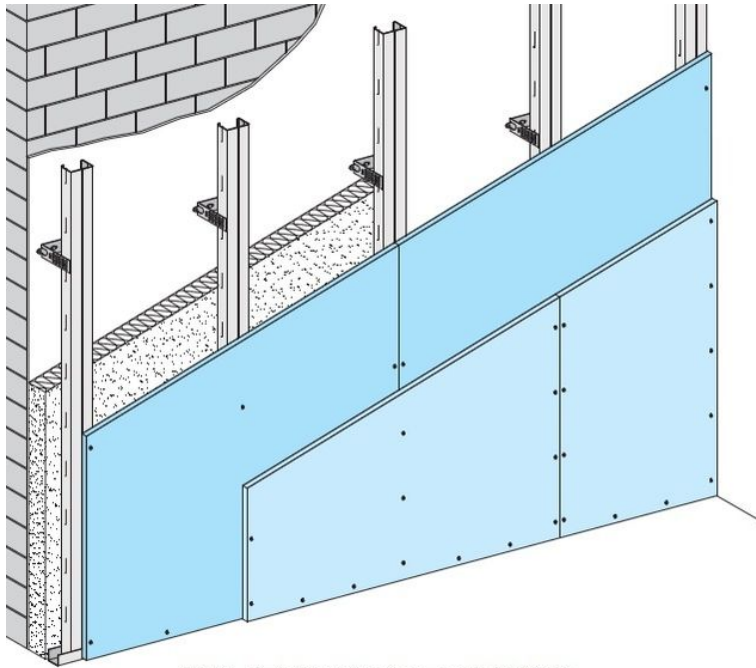
KR L ξηράς δόμησης ενισχυμένες

Ενισχυμένη, αυτοφερόμενη μονωτική πλάκα πετροβάμβακα με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$



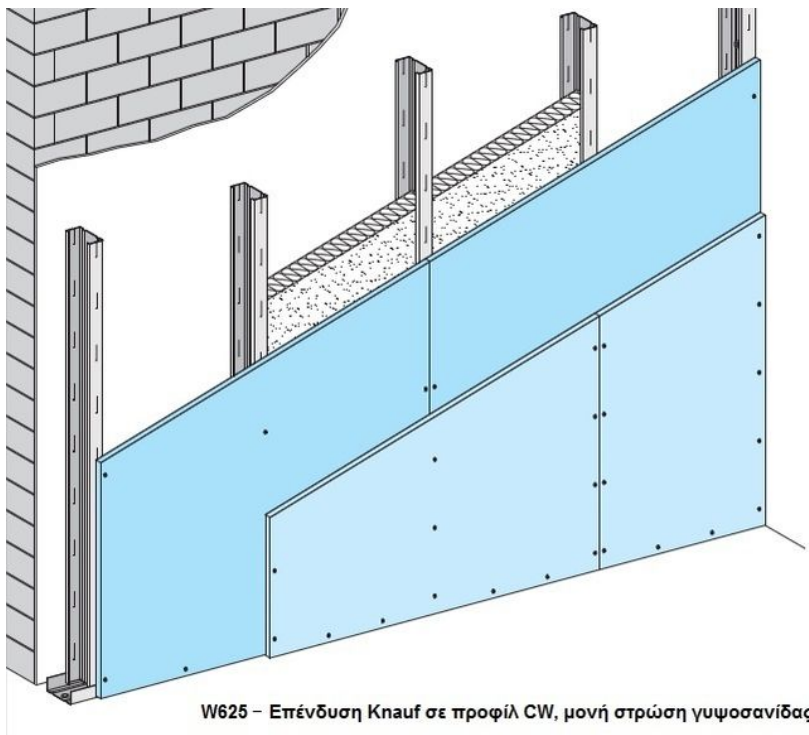
W631 Ξηρό επίχρισμα Knauf InTherm

Σχήμα 5.6: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης



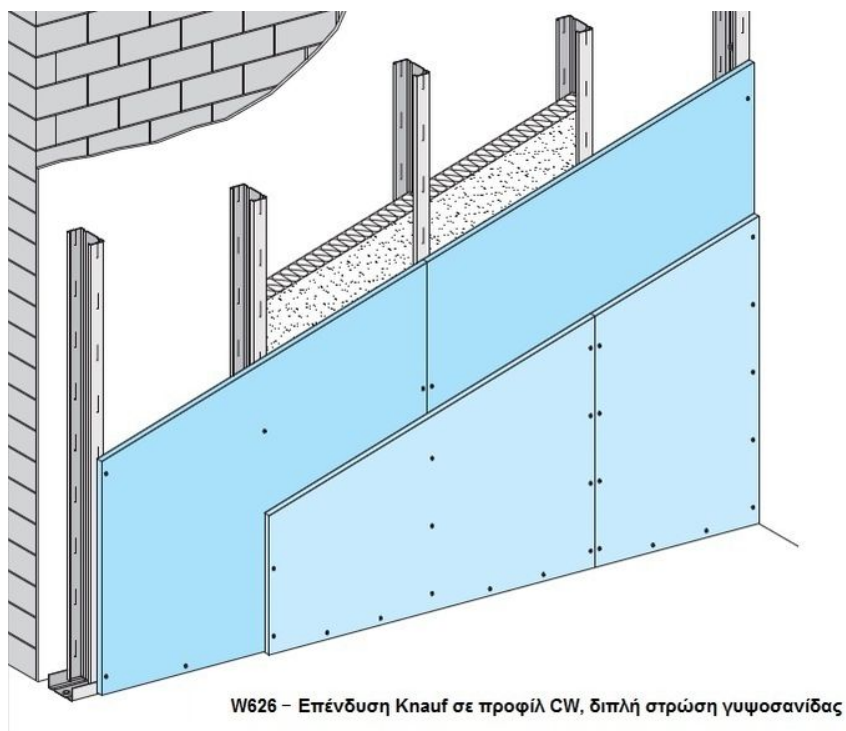
W623 – Επένδυση Knauf σε προφίλ CD 60x27

Σχήμα 5.7: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης



W625 – Επένδυση Knauf σε προφίλ CW, μονή στρώση γυψοσανίδας

Σχήμα 5.8: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης



Σχήμα 5.9: Τρόπος τοποθέτησης εσωτερικής μόνωσης

Μόνωση δώματος – στέγης

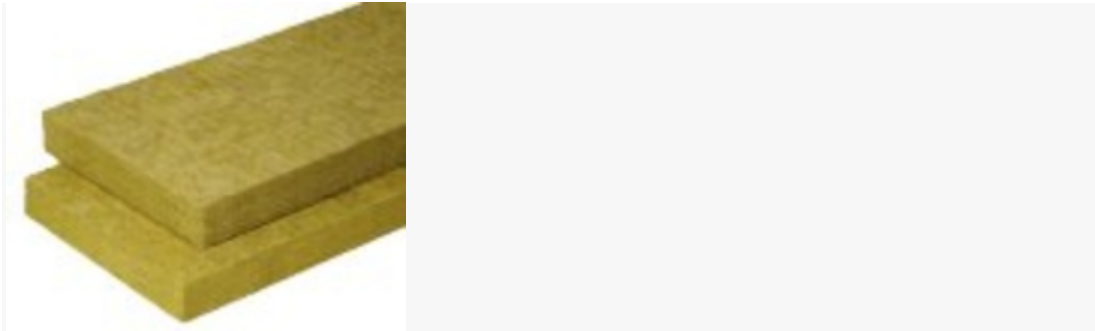


Σχήμα 5.10: Υλικό μόνωσης δώματος – στέγης (Πετροβάμβακας)

Χαρακτηριστικά υλικού

DDP RT δωμάτων

Πολύ σκληρή μονωτική πλάκα πετροβάμβακα για δώματα με αντοχή συμπίεσης 50 KPa
 συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,039 \text{ W/mK}$



Σχήμα 5.11: Υλικό μόνωσης δώματος – στέγης (Πετροβάμβακας)

Χαρακτηριστικά υλικού

DDP δωμάτων ενισχυμένες

Πολύ σκληρή μονωτική πλάκα πετροβάμβακα με αντοχή συμπίεσης 70 KPa

συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,040$ W/mK

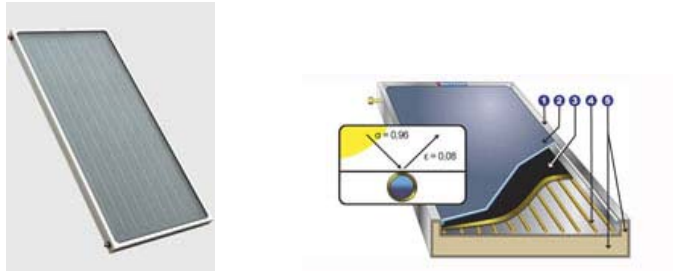
(Πηγή: <http://www.knauf.gr>)

- Ο **ηλιακός συλλέκτης** βοηθάει αρκετά ενεργειακά το κτίριο αφού εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια και όχι την ηλεκτρική όπως κάνει ο τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας. Με αυτή την μετατροπή εξοικονομούνται όχι μόνο ενέργεια αλλά και κόστος αφού το καλοκαίρι ένας ηλιακός συλλέκτης εξασφαλίζει ζεστό νερό χρήσης για όλη την ημέρα. Στο λογισμικό στον κλάδο “Συστήματα” τσεκάρεται με \surd το κουτάκι αριστερά από τον ηλιακό συλλέκτη. Τότε εμφανίζεται ένα καινούριο πεδίο δίπλα από το ZNX . Στο πεδίο “Τύπος” υπάρχει μια λίστα με διάφορες επιλογές. Στην περίπτωση των εργατικών κατοικιών επιλέχθηκε ο “επιλεκτικός επίπεδος”. Δίπλα από τον τύπο του ηλιακού τσεκάρεται το κουτάκι με το ZNX. Στο πεδίο Συν α., εισάγεται ο συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές που προέρχονται από τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης της εγκατάστασης ή με τυπικές τιμές που ορίζονται.⁴⁶ Έπειτα εισάγεται η επιφάνεια του ηλιακού συλλέκτη. Στο πεδίο γ (deg) εισάγεται ο προσανατολισμός της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών (συνήθως νότιος). Σύμφωνα με την σύμβαση, για επιφάνεια με προσανατολισμό προς Βορά η τιμή είναι 0°, προς Ανατολή 90°, προς Νότο 180° και προς Δύση 270° (επιτρέπονται και όλες οι ενδιάμεσες τιμές, ανά 1°) και ακριβώς δίπλα εισάγεται η κλίση β (deg)⁴⁷. Το κόστος σύμφωνα με προσφορές είναι 600 €/m². Ακολουθούν τύποι ηλιακών συλλεκτών.

⁴⁶ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§5.3.1.2. Συντελεστής ηλιακής αξιοποίησης από ηλιακούς συλλέκτες. Πίνακας 5.8. -

Συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης σε κατοικίες.

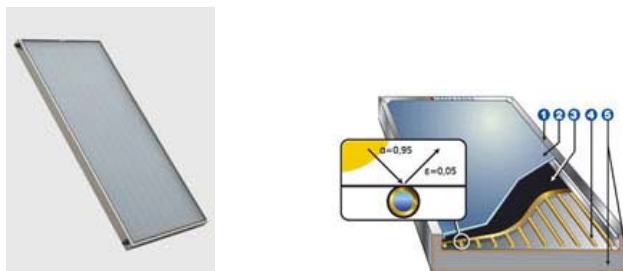
⁴⁷ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§5.3.1.1. Παράμετροι θέσης εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών).



Σχήμα 5.12: Επιλεκτικός συλλέκτης τύπου NCS

Τεχνικά χαρακτηριστικά επιλεκτικού συλλέκτη NCS

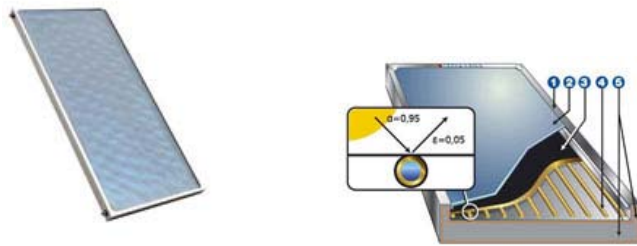
1. Ειδικά σχεδιασμένο πλαίσιο, από ανοδιωμένο αλουμίνιο.
2. Ειδικό κρύσταλλο ασφαλείας TEMPERED LOW-IRON για καλύτερη απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας.
3. Συλλεκτική επιφάνεια από επιλεκτικό χαλκό. Επικαλυμένος χαλκός με μαύρο χρώμιο πάνω σε ειδικό υπόστρωμα νικελίου, κολλημένο στους σωλήνες χαλκού με τεχνολογία υπερήχων (ULTRASONIC).
4. Σωλήνες χαλκού.
5. Μόνωση πετροβάμβακα με επικάλυψη μαύρου υαλοβάμβακα.



Σχήμα 5.13: Επιλεκτικός συλλέκτης τύπου SAC

Τεχνικά χαρακτηριστικά επιλεκτικού συλλέκτη SAC

1. Πλαίσιο συλλέκτη από ανοδοιωμένο αλουμίνιο.
2. Κρύσταλλο ασφαλείας (tempered).
3. Συλλεκτική επιφάνεια από φύλλα επιλεκτικού αλουμινίου συγκολλημένο με laser στους χαλκοσωλήνες.
4. Υδροσκελετός εξ ολοκλήρου από χαλκό.
5. Μόνωση υαλοβάμβακα και πετροβάμβακα.



Σχήμα 5.14: Επιλεκτικός συλλέκτης τύπου BAC

Τεχνικά χαρακτηριστικά επιλεκτικού συλλέκτη BAC

1. Πλαίσιο συλλέκτη από ανοδοιωμένο αλουμίνιο.
2. Κρύσταλλο ασφαλείας (tempered).
3. Συλλεκτική επιφάνεια από φύλλα επιλεκτικού αλουμινίου συγκολλημένο με laser στους χαλκοσωλήνες.
4. Υδροσκελετός εξ ολοκλήρου από χαλκό.
5. Μόνωση υαλοβάμβακα και πετροβάμβακα.

(Πηγή: <http://www.maltezos.gr/collectors.html>)

- Το σύστημα θέρμανσης που επιλέχθηκε είναι ο **λέβητας φυσικού αερίου** με ατομικούς επίτοιχους λέβητες, οι οποίοι προσφέρουν ευελιξία και μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, για κάθε διαμέρισμα. Ο λέβητας έχει πολύ καλύτερη απόδοση σαν σύστημα θέρμανσης από μία τοπική αερόψυκτη και δημιουργεί πολύ καλύτερο και ευχάριστο κλίμα στον χώρο σε σχέση με το αντίστοιχο το οποίο είναι ασύμφορο, με μικρότερη ισχύ αλλά και ανθυγιεινό για τον οργανισμό. Επίσης τοποθετήθηκε λέβητας φυσικού αερίου λόγω του ότι το φυσικό αέριο είναι ακόμα πιο φθηνό στην αγορά από το πετρέλαιο άρα εξοικονομεί και ενέργεια και χρήματα. Στο λογισμικό επιλέχθηκε λέβητας και φυσικό αέριο στον τύπο και στην πηγή ενέργειας αντίστοιχα. Η ισχύς του μετρήθηκε με την βοήθεια excel. Το κόστος του λέβητα βρέθηκε στα 5400€ και του δικτύου διανομής θερμού μέσου στα 15000€. Παρακάτω φαίνονται διάφοροι λέβητες φυσικού αερίου.



Σχήμα 5.15: Σωλήνες φυσικού αερίου



Σχήμα 5.16: Λέβητας φυσικού αερίου



Σχήμα 5.17: Σωλήνες φυσικού αερίου



Σχήμα 5.18: Λέβητας φυσικού αερίου

Επίτοιχος λέβητας αερίου υψηλής απόδοσης με ειδική προστασία κατά της βροχής και της υγρασίας (IPx5D) για ατομική θέρμανση και άμεση παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- . Compact διαστάσεις (730x400x299mm).
- . Ψηφιακός πίνακας ελέγχου με οθόνη LCD.
- . Εναλλάκτης θερμότητας ταχείας απόδοσης.
- . Δυνατότητα αντιστάθμισης με χρήση προαιρετικού αισθητηρίου εξωτερικής θερμοκρασίας.
- . Δύο πεδία θερμοκρασίας λειτουργίας 30/85 C & 30/45 C.
- . Ηλεκτρονικό σύστημα αποφυγής επικάθησης αλάτων.
- . Πλήρης αντιπαγετική προστασία.

- . Σύστημα anti-block κυκλοφορητή.
- . Ο νέος ψηφιακός πίνακας ελέγχου με οθόνη LCD και κουμπιά εντολών , καθιστά εύκολο και άμεσο τον έλεγχο της λειτουργίας του λέβητα.
- . Σαφή και απλά σύμβολα επιτρέπουν να δείτε όλες τις παραμέτρους του λέβητα και τα διαγνωστικά μηνύματα βλαβών.
- . Δυνατότητα σύνδεσης με ηλιακό σύστημα Baxi.

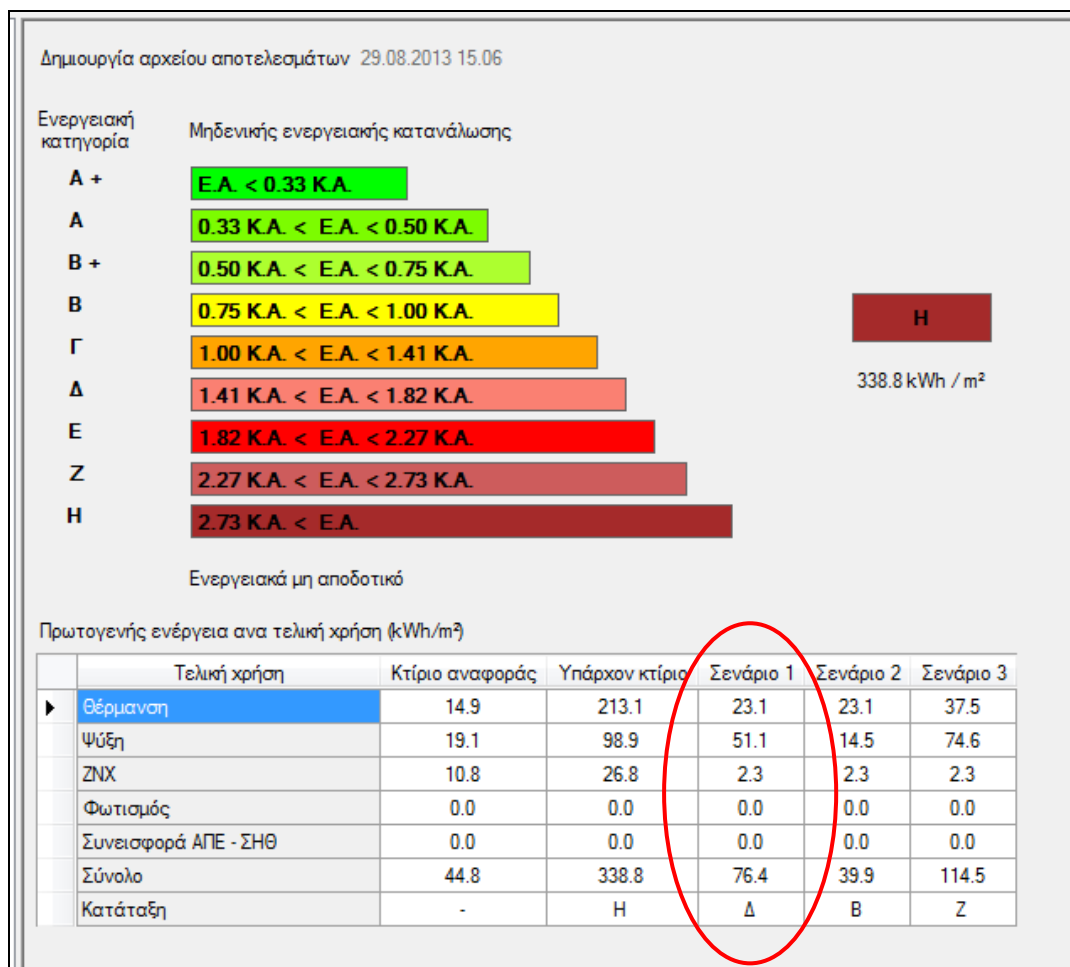
Ισχύς : 24kw



Σχήμα 5.19: Λέβητας φυσικού αερίου

(Πηγή: <http://www.aircoline.gr/21C243F5.el.aspx>)

Αποτελέσματα – Συμπεράσματα



Σχήμα 5.20: Ενεργειακή κατάταξη για το Σενάριο 1

Σενάριο 1

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	8.9	7.3	5.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	6.5	30.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	8.3	13.1	12.5	2.7	0.0	0.0	0.0	37.8
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	6.6	5.3	3.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.8	22.0
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.1	4.8	9.2	0.4	0.0	0.0	0.0	17.6
ZNX	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.9
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1.7	1.8	2.3	2.6	3.0	3.2	3.4	3.3	2.9	2.4	1.9	1.6	30.0
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	6.8	5.5	3.8	0.3	0.2	3.1	4.8	9.2	0.4	0.0	1.4	5.0	40.4

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	18.5	18.3
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	22.0	4.3
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	30.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	40.4	22.6

Σχήμα 5.21: Απαιτήσεις – Κατανάλωση για το Σενάριο 1

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Λειτουργικό κόστος (€)	9 564.0	45 052.6	11 752.3	7 207.3	17 875.4
Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			427 648.0	500 326.5	379 696.8
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			262.3	298.9	224.3
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			77.4	88.2	66.2
Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.5	0.5	0.5
Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			101.1	113.6	90.4
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			12.8	13.2	14.0

Σχήμα 5.22: Οικονομοτεχνική ανάλυση για το Σενάριο 1

Το σενάριο 1 κατατάχθηκε στην κατηγορία “Δ”. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι ο συνδυασμός της μόνωσης, του λέβητα και του ηλιακού συλλέκτη είναι αρκετά αποδοτικός και μάλιστα με τεράστια εξοικονόμηση της πρωτογενούς ενέργειας αλλά και μείωση των εκπομπών CO₂. Επίσης το αρχικό κόστος επένδυσης είναι 427648€ το οποίο διαιρείται σε 10 κτίρια που αποτελούνται από 64 διαμερίσματα οπότε το ποσό διαιρείται στα 6682 €/διαμέρισμα και επιτυγχάνεται αποπληρωμή της δαπάνης σε περίπου 13 έτη. Το σενάριο 1 είναι μία λύση που προτείνεται.

Σενάριο 2

Περιγραφή : Θερμομόνωση κελύφους, δώματος και στέγης, ηλιακός συλλέκτης, κλιματιστικά, τέντες και λέβητας φυσικού αερίου

Το συγκεκριμένο σενάριο είναι εκείνο στο οποίο έχουν γίνει η περισσότερες παρεμβάσεις και όπως θα παρατηρήσουμε παρακάτω έχει την μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτό δεν σημαίνει ότι είναι και εκείνο που προτείνεται επειδή όπως αναφέρεται παραπάνω υπάρχουν και άλλες παράμετροι που έχουν καθοριστικό ρόλο.

- Η **μόνωση** προστέθηκε στο πρόγραμμα όπως στο σενάριο 1
- Ο **ηλιακός συλλέκτης** προστέθηκε στο πρόγραμμα όπως στο σενάριο 1
- Τα **κλιματιστικά** των εργατικών κατοικιών ήταν πολύ παλιά με τον δείκτη EER και COP να είναι πολύ μικρός στο 1,5. Ο δείκτης αυτός είναι ο ονομαστικός δείκτης αποδοτικότητας της εκάστοτε μονάδας. Όπως έχουμε αναφερθεί παραπάνω ο δείκτης COP και EER προσδιορίζει την αποδοτικότητα των κλιματιστικών. Όσο πιο μικρός είναι τόσο λιγότερο αποδίδει και η μονάδα θέρμανσης/ ψύξης με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας με σκοπό την κάλυψη αναγκών. Ύστερα από έρευνα επιλέχθηκαν κλιματιστικά με δείκτη EER 3,88 και συνολικό κόστος ανά διαμέρισμα στα 900€. Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικά κάποια κλιματιστικά.

DAIKIN INVERTER FTXN25L/RXN25L

Νέο μοντέλο κλιματιστικού της εταιρείας DAIKIN με υψηλή ποιότητα κατασκευής και απόδοσης και μοντέρνο σχεδιασμό. Ιδανικό για οικιακές λύσεις με ενεργειακή κλάση A στα μοντέλα 09,12,16,18 και με την υποστήριξη του ομίλου DAIKIN!



Σχήμα 5.23: Κλιματιστικό inverter

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατασκευαστής	Daikin
Συνιστάται για χώρους έως (m2)	23m2
Ονομαστική Απόδοση Ψύξης (ελαχ-μεγιστ, BTU/h)	10260
Ονομαστική Απόδοση Θέρμανσης (ελαχ-μεγιστ, BTU/h)	13680

Ενεργειακή κλάση Ψύξης	A
Ενεργειακή κλάση Θέρμανσης	A
Βαθμός Απόδοσης Ψύξης (EER)	3.21
Βαθμός Απόδοσης Θέρμανσης (SCOP)	3.61
Τροφοδοσία Ιχύος	220V
Ονομαστική Κατανάλωση Ρεύματος (ψύξη/θέρμανση, KW)	2.5-2.8
Στάθμη Θορύβου Εσωτερικής Μονάδας (DB)	40/34/29
Διαστάσεις εσωτερικής μονάδας (Υ x Π x Β, mm)	288x800x212
Βάρος Εσωτερικής Μονάδας (kg)	9
Χρώμα	Λευκό
Ψυκτικό μέσο	R-410A
Ιονιστής Αέρα	Όχι
Καθαριστής αέρα	Όχι
Inverter	Ναι
Διαστάσεις εξωτερικής μονάδας (Υ x Π x Β, mm)	550x658x289
Βάρος Εξωτερικής Μονάδας (kg)	28
Στάθμη Θορύβου Εξωτερικής Μονάδας (DB)	46

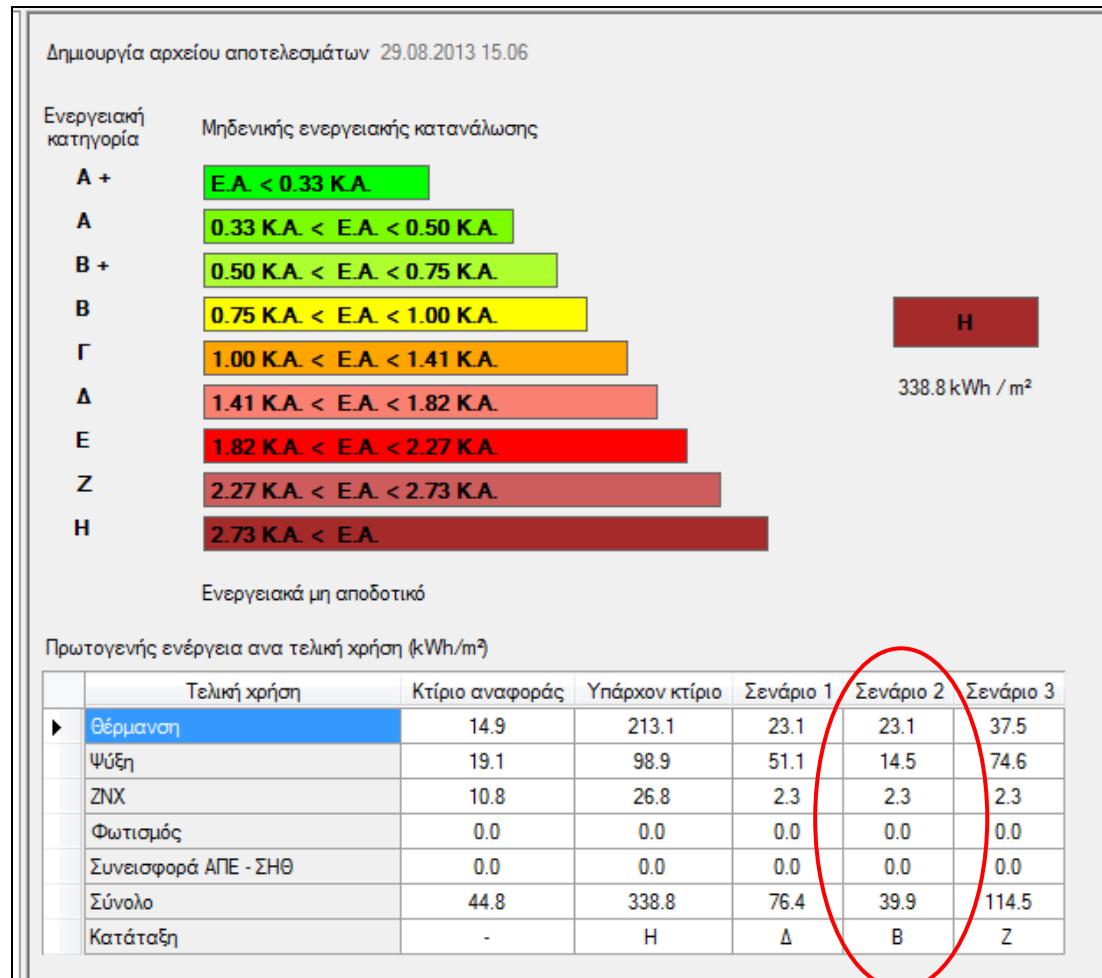
(Πηγή: <http://www.eklimatistiko.gr/index.php/daikin-ftxn25l-inverter.html>)

- Με την τοποθέτηση **τέντας** ενισχύεται η σκίαση των ανοιγμάτων του κτιρίου, οπότε ο συντελεστής F_{ov-c} , συντελεστής σκίασης – πρόβολοι, τέντες, περσίδες – καλοκαίρι, αλλάζει ανάλογα τον προσανατολισμό. Ο υπολογισμός της γωνίας που προκύπτει από την τέντα υπολογίζεται σύμφωνα με το σχετικό σχήμα.⁴⁸ Στο εξεταζόμενο κτίριο τοποθετήθηκαν τέντες σε όλες τις πλευρές του κτιρίου και η γωνία που σχηματίζεται από την τέντα και το άνοιγμα είναι πάνω από 90^0 σε κάθε περίπτωση. Οπότε για 90^0 και ανάλογα τον προσανατολισμό, συμπληρώνεται ο συντελεστής σύμφωνα με τις τυπικές τιμές που ορίζονται⁴⁹, .. Το κόστος της τέντας ανέρχεται στα 50 €/m².
- Ο **λέβητας φυσικού αερίου** προστέθηκε στο λογισμικό όπως στο σενάριο 1

Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

⁴⁸ Βλέπε σχήμα 3-14

⁴⁹ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (§3.3.3. Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{ov} . Πίνακας 3.19. - Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov})



Σχήμα 5.24: Ενεργειακή κατάταξη για το Σενάριο 2

Σενάριο 2

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	Θέρμανση	8.9	7.3	5.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	6.5	30.0
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.3	9.9	9.6	1.6	0.0	0.0	0.0	26.8
	Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ZHX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		6.6	5.3	3.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.8	22.0
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.4	2.7	0.1	0.0	0.0	0.0	5.0
	ZHX	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.9
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1.7	1.8	2.3	2.6	3.0	3.2	3.4	3.3	2.9	2.4	1.9	1.6	30.0
	Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	6.8	5.5	3.8	0.3	0.0	0.8	1.4	2.7	0.1	0.0	1.4	5.0	27.8

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO2 (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	5.9	5.8
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	22.0	4.3
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	30.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	27.8	10.1

Σχήμα 5.25: Απαιτήσεις – Κατανάλωση για το Σενάριο 2

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

Εξοικονόμηση και κόστος	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
► Λειτουργικό κόστος (€)	9 564.0	45 052.6	11 752.3	7 207.3	17 875.4
Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			427 648.0	500 326.5	379 696.8
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			262.3	298.9	224.3
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			77.4	88.2	66.2
Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.5	0.5	0.5
Μείωση εκπομπών CO2 (Kg/m ²)			101.1	113.6	90.4
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			12.8	13.2	14.0

Σχήμα 5.26: Οικονομοτεχνική ανάλυση για το Σενάριο 2

Με τις προσθήκες του σεναρίου 2 οι εργατικές κατοικίες κατατάχθηκαν στην κατηγορία "B". Το αρχικό κόστος επένδυσης σύμφωνα με τα αποτελέσματα είναι 500326,5€ και το οποίο αποπληρώνεται σε 13.2 έτη. Σε κάθε διαμέρισμα αντιστοιχεί το ποσό των 7817,6 €. Με το σενάριο 2 επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και η μεγαλύτερη μείωση εκπομπών CO₂ γι' αυτό και κατατάχθηκε στην βέλτιστη κατηγορία από όλα τα σενάρια.

Σενάριο 3

Περιγραφή : Θερμομόνωση κελύφους, ηλιακός συλλέκτης και λέβητας φυσικού αερίου

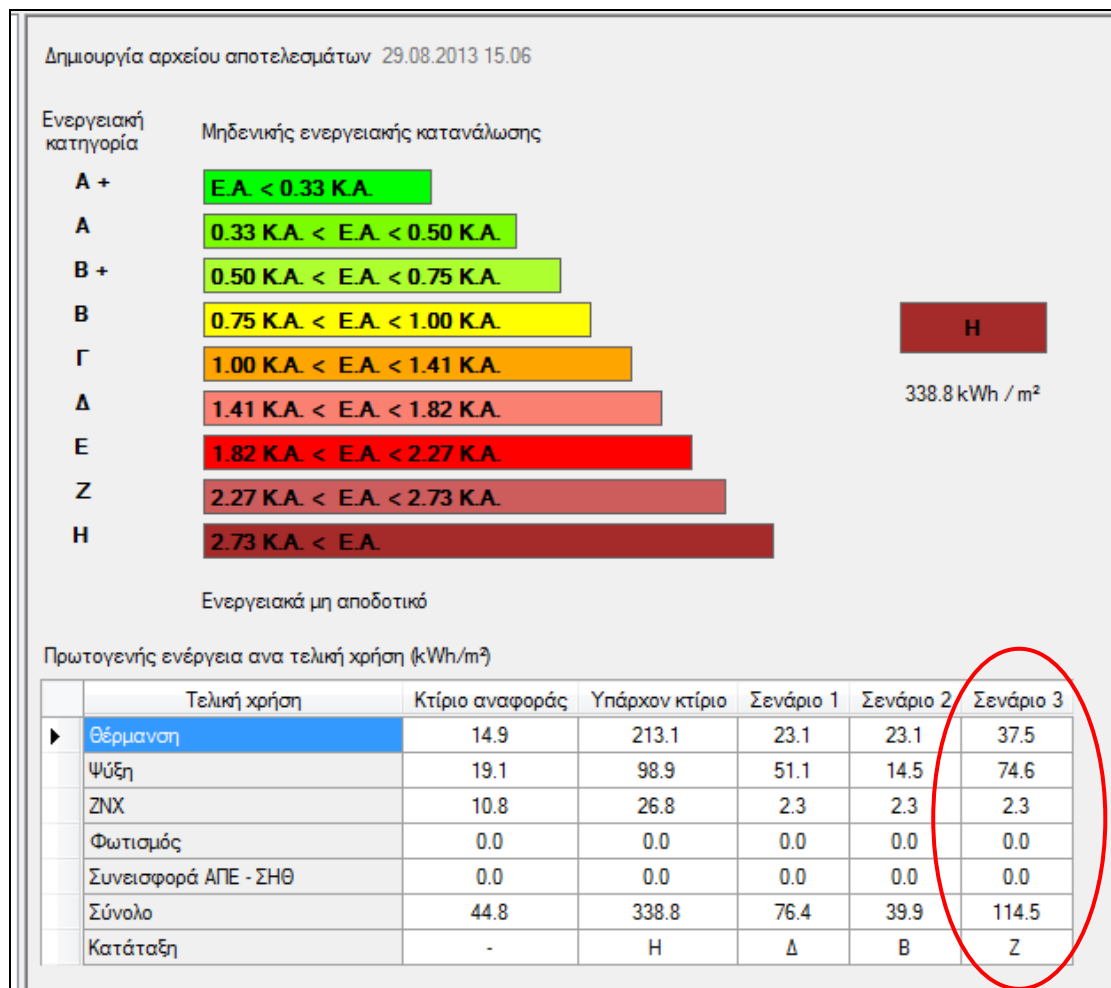
Στο συγκεκριμένο σενάριο προσθέσαμε μόνωση μόνο στο κέλυφος για να παρατηρήσουμε αν συμφέρει ενεργειακά αλλά και οικονομικά η μόνωση στο δώμα και την στέγη. Επίσης αφήσαμε τον ηλιακό συλλέκτη και τον λέβητα φυσικού αερίου αφού θεωρήθηκε απαραίτητη παρέμβαση για την αναβάθμιση ενός παλαιού κτιρίου.

- Η **μόνωση του κελύφους** προστέθηκε στο λογισμικό όπως στο σενάριο 1 με την διαφορά ότι στο συγκεκριμένο σενάριο ο συντελεστής θερμοπερατότητας μετατρέπεται, όπως φαίνεται και παρακάτω, μόνο για τους εξωτερικούς τοίχους.

Οπότε ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τους εξωτερικούς τοίχους μετατρέπεται από 3,85 → 0,50.

- Ο **ηλιακός συλλέκτης** προστέθηκε στο λογισμικό όπως στο σενάριο 1.
- Ο **λέβητας φυσικού αερίου** υπολογίστηκε όπως στο σενάριο 1.

Αποτελέσματα – Συμπεράσματα



Σχήμα 5.27: Ενεργειακή κατάταξη για το Σενάριο 3

Σενάριο 3

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	15.6	12.3	8.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	11.9	53.1
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	13.6	21.1	19.7	3.8	0.0	0.0	0.0	60.4
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
Θέρμανση	10.5	8.3	5.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	8.0	35.7
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.6	7.1	13.3	0.5	0.0	0.0	0.0	25.7
ZNX	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.9
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1.7	1.8	2.3	2.6	3.0	3.2	3.4	3.3	2.9	2.4	1.9	1.6	30.0
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	10.7	8.4	5.8	0.7	0.3	4.6	7.1	13.3	0.5	0.0	2.8	8.2	62.4

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	26.6	26.3
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	35.7	7.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	30.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	62.4	33.3

Σχήμα 5.28: Απαιτήσεις – Κατανάλωση για το Σενάριο 3

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Λειτουργικό κόστος (€)	9 564.0	45 052.6	11 752.3	7 207.3	17 875.4
Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			427 648.0	500 326.5	379 696.8
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			262.3	298.9	224.3
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			77.4	88.2	66.2
Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.5	0.5	0.5
Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			101.1	113.6	90.4
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			12.8	13.2	14.0

Σχήμα 5.29: Οικονομοτεχνική ανάλυση για το Σενάριο 3

Ύστερα από τις παραπάνω παρεμβάσεις βάσει υπολογισμών από το πρόγραμμα το κτίριο κατατάχθηκε στην κατηγορία “Z”. Η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση είναι 114,5 kWh/m² η οποία είναι μειωμένη κατά το 1/3 σχεδόν από του υπάρχοντος κτιρίου. Το αρχικό κόστος της επένδυσης ανέρχεται στα 379696,8€ δηλαδή στα 5932,8€/διαμέρισμα. Η πρωτογενής ενέργεια που εξοικονομείται είναι 66,2% και η μείωση εκπομπών CO₂ είναι 90,4 Kg/m². Η περίοδος αποπληρωμής της επένδυσης είναι 14 έτη.

Αν συγκρίνουμε το σενάριο 1 και το σενάριο 3, όπου η διαφορά τους είναι ότι στο σενάριο 1 έχει προστεθεί μόνωση σε όλα τα δομικά στοιχεία του κτιρίου ενώ στο σενάριο 3 μόνο στο κέλυφος και όχι στο δώμα και την στέγη, παρατηρούμε ότι τελικά η παρέμβαση που κάνει το κτίριο πιο ενεργειακό είναι η προσθήκη μόνωσης γι’ αυτό ενώ στο σενάριο 3 έχουν γίνει οι ίδιες παρεμβάσεις με το σενάριο 1 το κτίριο αναβαθμίστηκε στην κατηγορία “Z” ενώ στην άλλη περίπτωση στην κατηγορία “Δ”.

5.3 Έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)

Τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης είναι τα εξής⁵⁰:

- αντίγραφο ΚΑΕΚ από το κτηματολόγιο,
- τα στοιχεία του ιδιοκτήτη (ΑΦΜ, ΔΟΥ, κλπ),
- οικοδομική άδεια καθώς και αρχιτεκτονικά σχέδια, αρχιτεκτονική μελέτη, ηλεκτρομηχανολογική μελέτη και μελέτη θερμομόνωσης από την πολεοδομία,
- τοπογραφικό σχέδιο,
- στην περίπτωση που υπάρχουν στοιχεία και μελέτες για ηλιακό θερμοσίφωνα, κλιματιστικές μονάδες κτλ,
- φύλλα ελέγχου των κτιριακών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων,
- ιδιοκτησιακό καθεστώς του κτιρίου και τέλος
- τιμολόγια καταναλώσεως ενέργειας (ΔΕΗ, Πετρέλαιο, Φυσικό αέριο κλπ).

Ο ενεργειακός επιθεωρητής συλλέγει όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά. Αφού τα συλλέξει τα καταχωρεί ηλεκτρονικά χρησιμοποιώντας τον αριθμό μητρώου του και τους κωδικούς του που πιστοποιούν την άδεια του ως ενεργειακός επιθεωρητής στο "Αρχείο Επιθεωρήσεων" στην ηλεκτρονική σελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) ώστε να λάβει αριθμό πρωτοκόλλου. Έχοντας στην κατοχή του αριθμό πρωτοκόλλου μπορεί να προβεί σε όλες τις κατάλληλες ενέργειες για την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ).

Για τις εργατικές κατοικίες Καισαριανής επί των οδών Τζων Κένεντυ, Βρυούλων και Φωκαίας έγινε συλλογή των απαραίτητων δικαιολογητικών και αφού προσκομίστηκαν ηλεκτρονικά στο Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ), εκδόθηκε πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ) για το κτιριακό συγκρότημα με αριθμό πρωτοκόλλου 7120/2013.

⁵⁰ http://www.kenak.gr/stoixeia_pea.htm

Α.Π.: 7120/2013 Α.Α.: ΑΚΥΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

ΧΡΗΣΗ: Πολυκατοικία
 Κτίριο Τμήμα κτιρίου
 Αριθμός ιδιοκτησίας:
 Κλιματική Ζώνη: Β
 Διεύθυνση: ΤΖ. KENNENTY, ΒΡΥΟΥΛΩΝ & ΦΩΚΑΙΑΣ 1
 Τ.Κ.: 16121
 Πόλη: ΑΘΗΝΑ
 Έτος κατασκευής: 1940
 Συνολική επιφάνεια [m²]: 3189.76
 Θερμαινόμενη επιφάνεια [m²]: 2757.72
 Όνομα ιδιοκτήτη: ΛΕΜΠΕΣΗ ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ-ΚΥΠΡΙΑ



ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

		ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ		
$EP \leq 0,33 \cdot R_R$	A+	
$0,33 \cdot R_R < EP \leq 0,5 \cdot R_R$	A	
$0,5 \cdot R_R < EP \leq 0,75 \cdot R_R$	B+	
$0,75 \cdot R_R < EP \leq 1,0 \cdot R_R$	B	
$1,0 \cdot R_R < EP \leq 1,41 \cdot R_R$	Γ	
$1,41 \cdot R_R < EP \leq 1,82 \cdot R_R$	Δ	
$1,82 \cdot R_R < EP \leq 2,27 \cdot R_R$	Ε	
$2,27 \cdot R_R < EP \leq 2,73 \cdot R_R$	Ζ	
$2,73 \cdot R_R < EP$	Η	Η
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m ²):		44.8
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²):		338.8
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kgCO ₂ /m ²):		123.7
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας & Εκπομπές CO₂		Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m ²): 0.0	Καύσιμα [kWh/m ²): 0.0	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²): 0.0		Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kg/m ²): 0.0		Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>

ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ version: 1.29.1.19

Σχήμα 5.30: Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ)

Α.Π.: 7120/2013 Α.Α.: ΑΚΥΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ						
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ						
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	100.0	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
	Σύνολο				0.0	
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]						
Θέρμανση: 213.1			Ψύξη: 98.9			
Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) : 26.8			Φωτισμός : 0.0			
ΑΠΕ & ΣΗΘ : (-) 0.0						
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ						
<ol style="list-style-type: none"> 1. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ +ΔΩΜΑ+ΣΤΕΓΗ, ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ & ΛΕΒΗΤΑΣ Φ.Α. 2. ΘΕΡΜ/ΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ +ΔΩΜΑ+ΣΤΕΓΗ, ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ, ΚΛΙΜ/ΚΑ,ΤΕΝΤΕΣ, ΛΕΒΗΤΑΣΦ.Α. 3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ, ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ & ΛΕΒΗΤΑΣ Φ.Α. 						
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και τιμή μονάδας*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ * [kg/m ²]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής* [έτη]
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]		
1	427648.0	262.3	77.4	0.5	101.11	12.84
2	500326.5	298.9	88.2	0.5	113.59	13.22
3	379696.8	224.3	66.2	0.5	90.36	13.97
* Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας 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 ΠΕΑ: --- 25/7/2013 Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: ΛΕΜΠΕΣΗ ΣΟΦΙΑ ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΚΥΠΡΙΑΝΗ Α.Μ. Επιθεωρητή:				Σφραγίδα: Υπογραφή:		

Σχήμα 5.31: Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ)

5.4 Πρόταση για μεγαλύτερη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με την περίοδο που απαιτείται για αποπληρωμή της επένδυσης

Σε κάθε σενάριο που αναπτύχθηκε στην παράγραφο §5.2 το εξεταζόμενο κτίριο είχε σημαντική μείωση στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Δοκιμάστηκαν αρκετοί

συνδυασμοί ώστε να καταλήξουμε στην βέλτιστη λύση με την οποία εξοικονομείται μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας και υλοποιείται με το μικρότερο κόστος.

Σε όλα τα σενάρια προσθέσαμε ηλιακό συλλέκτη λόγω του ότι είναι εύκολη η τοποθέτηση του και το κόστος του σχετικά μικρό καθώς επίσης εξοικονομεί και ενέργεια αλλά και επιτυγχάνεται αποπληρωμή της επένδυσης σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Παρατηρήθηκε επίσης ότι σε όλα τα σενάρια που προστέθηκε στο λογισμικό η εσωτερική μόνωση το κτίριο αναβαθμίστηκε κατηγορία, ειδικά όταν συνδυάστηκε με μόνωση δώματος και στέγης. Σε συνδυασμό με το φυσικό αέριο, ενώ μειώνεται πολύ ο συντελεστής θερμοπερατότητας, άρα οι θερμικές απώλειες από τα δομικά στοιχεία του κελύφους, χρησιμοποιείται μία άλλη πηγή ενέργειας, η οποία είναι πολύ πιο συμφέρουσα ενεργειακά αλλά και πιο οικονομική σε σχέση με άλλες πηγές ενέργειας όπως η ηλεκτρική ή το πετρέλαιο.

Με την αλλαγή κουφωμάτων παρατηρήθηκε ότι ενώ και σε αυτή την περίπτωση μειώθηκε πολύ ο συντελεστής θερμοπερατότητας U, το κτίριο δεν αναβαθμίστηκε κατηγορία παρόλο που υπήρχε κάποια εξοικονόμηση ενέργειας. Επίσης θεωρήθηκε μία όχι και τόσο οικονομική λύση σε σχέση με την πρωτογενή ενέργεια που εξοικονομεί αλλά και με το χρόνο αποπληρωμής της επένδυσης αυτής γι ' αυτό και δεν προτάθηκε αντίστοιχο σενάριο.

Πρόταση ενεργειακού επιθεωρητή

Το σενάριο που με αυτό επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με την περίοδο που απαιτείται για αποπληρωμή της επένδυσης είναι το σενάριο 1 το οποίο περιέχει εσωτερική μόνωση, στο κέλυφος το δώμα και την στέγη, ηλιακό συλλέκτη και λέβητα φυσικού αερίου και αναβάθμισε το κτίριο στην κατηγορία "Δ". Το ποσό που χρειάζεται να δαπανηθεί είναι 427648€ δηλαδή 6682€/διαμέρισμα και ο περίοδος αποπληρωμής είναι 12.8 έτη. Επίσης το λειτουργικό κόστος του υπάρχοντος κτιρίου συνολικά είναι 45052.6€ ενώ ύστερα από τις παραπάνω παρεμβάσεις το λειτουργικό του κόστος είναι 11752.3€. Η ενέργεια που εξοικονομείται είναι σε ποσοστό 77.4% οπότε το σενάριο 1 θεωρείται ιδανικό για τις εργατικές κατοικίες του Δήμου Καισαριανής.

Στην κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον» με το οποίο οι ιδιοκτήτες μπορούν να αναβαθμίσουν το κτίριο χωρίς να διαθέσουν το 100% του ποσού που είναι αναγκαίο.

5.5 Προτεινόμενες - αναγκαίες παρεμβάσεις σε κτίρια που έχουν κατασκευαστεί πριν εφαρμοστεί ο Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (1979).

Ορισμοί

«Τα μέτρα που λαμβάνονται κατασκευαστικά για να μειωθεί η μετάδοση θερμότητας είτε από τους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου προς το εξωτερικό περιβάλλον είτε από έναν εσωτερικό σε έναν άλλο εσωτερικό χώρο του κτιρίου με διαφορετική θερμοκρασία καλείται θερμομόνωση.»⁵¹

Γενικά

⁵¹ http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/362d_79.1317112513734.pdf

Οι πρώτοι κανονισμοί θερμομόνωσης δημιουργούνται το 1974 στις Ευρωπαϊκές χώρες όπως η Γαλλία και η Γερμανία ύστερα από την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας. Στις 4/7/1979 με το ΦΕΚ 362Γ γίνεται υποχρεωτική η θερμομόνωση όλων των νέων κτιρίων στην Ελλάδα. Ο ελληνικός Κανονισμός Θερμομόνωσης κτιρίων βασίζεται κυρίως στο γερμανικό πρότυπο DIN 4108.

Μία καλή θερμομόνωση θα πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις⁵²:

- υγιεινή διαβίωση του ανθρώπου σε ένα ευχάριστο περιβάλλον
- εξοικονόμηση ενέργειας
- ηχομονωτική προστασία
- προστασία του περιβάλλοντος
- μείωση του κόστους για θέρμανση και κλιματισμό.

Ο τρόπος να θερμομονωθεί ένας χώρος εξαρτάται⁵³:

- από την διαπερατότητα του αέρα στα στοιχεία κατασκευής όπως αρμοί, ρωγμές κ.λ.π. και κυρίως στα εξωτερικά στοιχεία,
- από την αντίσταση θερμοδιαφυγής των στοιχείων κατασκευής όπως τοίχοι, οροφές κ.λ.π.,
- την θερμοχωρητικότητα των στοιχείων κατασκευής.

⁵² http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/362d_79.1317112513734.pdf

⁵³ http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/362d_79.1317112513734.pdf

Προτεινόμενες αναγκαίες παρεμβάσεις

Οι εξωτερικές επιφάνειες οι οποίες απαιτούν θερμομόνωση διότι μεταδίδεται μέσω αυτών θερμότητα είναι⁵⁴:

- οι εξωτερικοί τοίχοι,
- τα παράθυρα, θύρες,
- οι οροφές, τα δάπεδα και οι οροφές Pilotis.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω για τα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί πριν το 1979 οι αναγκαίες παρεμβάσεις που θα πρέπει να προτείνει ο μελετητής θα πρέπει να είναι:

- μόνωση των εξωτερικών τοίχων για προστασία από τις καιρικές συνθήκες. Προτεινόμενοι τρόποι είναι επικάλυψη των εξωτερικών τοίχων με εξωτερικό υδατοστεγές επίχρισμα ή επένδυση αυτών με πλάκες, λίθους και αντίστοιχα υλικά,
- μέτρα προστασίας της θερμικής μόνωσης στα σημεία όπου διέρχονται σωληνώσεις ύδρευσης, αποχέτευσης ή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- αντικατάσταση των παλιών κουφωμάτων με μονούς υαλοπίνακες με κουφώματα με διπλούς υαλοπίνακες,
- μόνωση οροφών και δαπέδων που έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον και με υγρούς χώρους για προστασία από την υγρασία.

⁵⁴ http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/362d_79.1317112513734.pdf

6. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

6.1 Εισαγωγή

Ο κτιριακός τομέας καταναλώνει συνολικά το 36% της συνολικής ενέργειας. Αυτό συμβαίνει λόγω παλαιότητας των κτιρίων. Τα κτίρια δεν έχουν επαρκή θερμομόνωση (κτίρια πριν το 1979) όπως επίσης και τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης είναι και εκείνα παλαιά με χαμηλή απόδοση και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας. Επίσης παρόλο που η Ελλάδα είναι μία χώρα με υψηλό ηλιακό δυναμικό δεν αξιοποιείται επαρκώς όπως δεν χρησιμοποιούνται γενικά Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Η ελλιπής γνώση και ενημέρωση των κατοίκων καθώς και η κακή διαχείριση συνέβαλαν σε μία από τις μεγαλύτερες αυξήσεις στην Ευρώπη της τάξεως του 24% το διάστημα 2000-2005.

Λόγω της μεγάλης κατανάλωσης ενέργειας το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) και η Ευρωπαϊκή Ένωση προσφέρουν με το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον» κίνητρα στους ιδιοκτήτες ακινήτων προκειμένου να πραγματοποιήσουν ορισμένες παρεμβάσεις οι οποίες θα αναβαθμίσουν ενεργειακά τα κτίρια.

Το «εξοικονόμηση κατ' οίκον» πρόκειται για ένα πρόγραμμα συγχρηματοδοτούμενο με το οποίο μπορούν οι πολίτες να αναβαθμίσουν ενεργειακά το οίκημά τους και ανάλογα το εισόδημα τους να χρηματοδοτείται ένα ποσό της τάξεως του 15% έως και 70%, ενώ το υπόλοιπο ποσό χορηγείται από τράπεζες, οι οποίες είναι συμβεβλημένες με το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα, με χαμηλότερους τόκους.

6.2 Κριτήρια και ενέργειες με σκοπό την χρηματοδότηση

Στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα μπορούν να ενταχθούν όλοι οι τύποι οικήματος (πολυκατοικίες, μονοκατοικίες) ή/και τμήμα οικήματος (διαμέρισμα πολυκατοικίας) αρκεί η τιμή ζώνης στην οποία βρίσκεται να μην ξεπερνάει τα 2100€/τ.μ και τα οποία σύμφωνα με το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κατατάσσονται ενεργειακά από την κατηγορία “Δ” και χαμηλότερα. Υποχρέωση έχουν επίσης οι ιδιοκτήτες να έχουν στην κατοχή τους οικοδομική άδεια αλλιώς σε άλλη περίπτωση πρέπει να προσκομίσουν σχετικό νομιμοποιητικό έγγραφο.

Εργασίες που χρηματοδοτούνται με το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον»:

- Προσθήκη θερμομόνωσης στο κτιριακό κέλυφος και επεμβάσεις σε δομικά στοιχεία του κτιρίου με στόχο την καλύτερη θερμομονωτική λειτουργία του
- Αντικατάσταση κουφωμάτων (με διπλό υαλοπίνακα και διάκενο κ.α) και προσθήκη συστημάτων σκίασης (τέντες, περσίδες κ.α)
- Αντικατάσταση ή αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης/ ψύξης
- Προσθήκη ηλιακού συλλέκτη για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

Το ύψος του ποσού όλων των εργασιών δεν πρέπει να ξεπερνάει τις 15000€.

Ανάλογα το εισόδημα του ιδιοκτήτη, οικογενειακό ή ατομικό, ορίζεται και η επιχορήγηση που δικαιούται. (βλέπε πίνακα 5-1.)

Πίνακας 6-1 : Κατηγορίες ωφελουμένων - Κίνητρα⁵⁵

Κατηγορία Ωφελούμενων	A1	A2	B
Ατομικό Εισόδημα	A.E. ≤12.000€	12.000€ < A.E. ≤ 40.000€	40.000€ < A.E. ≤ 60.000€
Οικογενειακό Εισόδημα	O.E. ≤ 20.000€	20.000€ < O.E. ≤ 60.000€	60.000€ < O.E. ≤ 80.000€
Κίνητρο	70% Επιχορήγηση 30% Άτοκο Δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)	35% Επιχορήγηση 65% Άτοκο Δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)	15% Επιχορήγηση 85% Άτοκο Δάνειο (επιδότηση επιτοκίου 100% έως 31.12.2015)

Οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν από τον ιδιοκτήτη προκειμένου να ενταχθεί στο πρόγραμμα είναι οι ακόλουθες⁵⁶:

1. Προέγκριση δανείου από τράπεζα η οποία να είναι συμβεβλημένη με το πρόγραμμα
2. Πρώτη ενεργειακή επιθεώρηση με σκοπό την ενεργειακή κατάταξη του οικήματος και προτεινόμενες παρεμβάσεις με σκοπό την αναβάθμιση του
3. Υπαγωγή αίτησης ενδιαφερόμενου και εκταμίευση προκαταβολής
4. Πραγματοποίηση παρεμβάσεων
5. Δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση
6. Προσκόμιση δικαιολογητικών με σκοπό την εκταμίευση του λοιπού δανείου και της επιχορήγησης

Τα δικαιολογητικά που υποχρεούται ο ιδιοκτήτης μίας κατοικίας ή ο εκπρόσωπος μίας πολυκατοικίας να υποβάλλει είναι⁵⁷:

1. Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).
2. Δελτίο ταυτότητας ή διαβατήριο ιδιοκτήτη/ εκπροσώπου.
3. Οικοδομική άδεια ή αντίστοιχο νομιμοποιητικό έγγραφο.
4. ΕΤΑΚ ή λογαριασμός ΔΕΗ/ άλλου προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας.
5. Έντυπο πρότασης παρεμβάσεων.
6. Οικονομικές προσφορές προμηθευτών.
7. Έντυπο Επιμερισμού Κόστους βάσει προσφορών ανά ιδιοκτησία.

⁵⁵ <http://www.ypeka.gr/?tabid=526>

⁵⁶ <http://www.ypeka.gr/?tabid=526>

⁵⁷ <http://www.ypeka.gr/?tabid=526>

8. Υπεύθυνη δήλωση Ν.1599/1986
9. Πρόσφατο εκκαθαριστικό σημείωμα φορολογίας εισοδήματος από κάθε ιδιοκτήτη.
10. Πρόσφατο αντίγραφο δήλωσης φορολογίας εισοδήματος (Ε1).
11. Στην περίπτωση που δεν έχει προσκομιστεί ΕΤΑΚ αντίγραφο δήλωσης στοιχείων ακινήτων (Ε9).
12. Για κατοικία που χρησιμοποιείται από τρίτο άτομο ως ενοικιαζόμενη απαιτείται πρόσφατη αναλυτική κατάσταση των μισθωμάτων(Ε2) και υπεύθυνη δήλωση Ν.1599/1986 του ενοίκου.

6.3 Ένταξη των εργατικών κατοικιών στο πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον»

Οι εργατικές κατοικίες Καισαριανής απαρτίζονται από 10 κτίρια. Έπειτα από ενεργειακή επιθεώρηση που πραγματοποιήθηκε στο κτίριο 1 του κτιριακού συγκροτήματος Καισαριανής εκδόθηκε Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) του κτιρίου 1. Με βάση το πιστοποιητικό το κτίριο κατατάχθηκε σε κατηγορία "Η". Στο πιστοποιητικό που εκδόθηκε αναγράφονται τρία σενάρια στα οποία ο ενεργειακός επιθεωρητής προτείνοντας κάποιες παρεμβάσεις αναβαθμίζει ενεργειακά το κτίριο σε υψηλότερες κατηγορίες.

Στο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης αναγράφονται η ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του υφιστάμενου κτιρίου και του κτιρίου αναφοράς υπολογιζόμενο σε [kwh/m²] και τις ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα CO₂ υπολογιζόμενο σε [kgCO₂/m²] καθώς και η ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση υπολογιζόμενο σε [kwh/m²].



Σχήμα 6.1: Πιστοποιητικό Ενεργειακής απόδοσης για το Κτίριο 1

Α.Π.: 7120/2013 Α.Α.: ΑΚΥΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ						
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ						
Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Ηλεκτρική	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	100.0	
	Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
		Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
		Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
Βιομάζα		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
Γεωθερμία		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
Άλλο:		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0	
Σύνολο					0.0	
Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]						
Θέρμανση: 242.8			Ψύξη: 102.8			
Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) : 47.6			Φωτισμός : 0.0			
ΑΠΕ & ΣΗΘ : (-) 0.0						
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ						
<ol style="list-style-type: none"> ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ +ΔΩΜΑ+ΣΤΕΓΗ, ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ & ΛΕΒΗΤΑΣ Φ.Α. ΘΕΡΜ/ΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ +ΔΩΜΑ+ΣΤΕΓΗ, ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ, ΚΛΙΜ/ΚΑ, ΤΕΝΤΕΣ, ΛΕΒΗΤΑΣΦ.Α. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ, ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ & ΛΕΒΗΤΑΣ Φ.Α. 						
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και τιμή μονάδας*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ * [kg/m ²]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής* [έτη]
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]		
1	44480.0	317.5	80.7	0.4	112.17	12.07
2	51635.0	354.0	90.0	0.5	124.67	12.48
3	39862.4	281.4	71.6	0.4	101.93	12.8
* Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας 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 ΠΕΑ: --- 25/7/2013 Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: ΛΕΜΠΕΣΗ ΣΟΦΙΑ ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΚΥΠΡΙΑΝΗ Α.Μ. Επιθεωρητή:				Σφραγίδα: Υπογραφή:		

ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ version: 1.29.1.19

Σχήμα 6.2: Πιστοποιητικό Ενεργειακής απόδοσης για το Κτίριο 1

Σενάριο 1

Περιγραφή: Θερμομόνωση κτιριακού κελύφους, δώματος και στέγης, ηλιακός συλλέκτης και λέβητας φυσικού αερίου.

Το σενάριο 1 κατατάχθηκε στην κατηγορία Γ. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι ο συνδυασμός της μόνωσης, του λέβητα και του ηλιακού συλλέκτη είναι αποδοτικός με εξοικονόμηση της πρωτογενούς ενέργειας που ανέρχεται στις 317.5 kWh/m² αλλά και μείωση των εκπομπών CO₂ που υπολογίζεται στα 112.17 kgCO₂/m². Επίσης το αρχικό κόστος επένδυσης είναι 44480€ το οποίο διαιρείται σε 6 διαμερίσματα οπότε το ποσό που αντιστοιχεί σε κάθε διαμέρισμα είναι 7413,33 € και επιτυγχάνεται αποπληρωμή της δαπάνης σε 12,07 έτη.

Σενάριο 2

Περιγραφή: Θερμομόνωση κτιριακού κελύφους, δώματος και στέγης, ηλιακός συλλέκτης, λέβητας φυσικού αερίου, κλιματιστικά και τέντες.

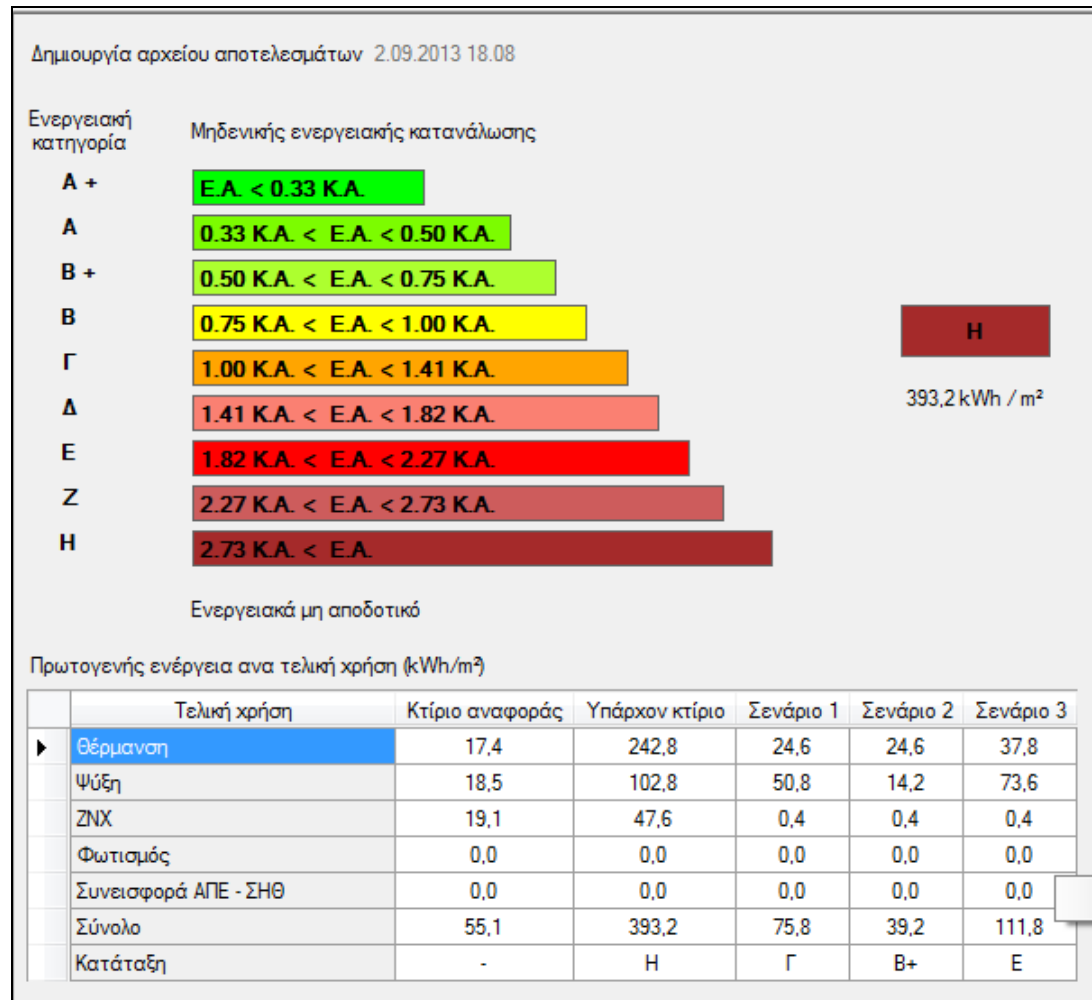
Το σενάριο 2 κατατάχθηκε στην κατηγορία B+. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι ο συνδυασμός της μόνωσης, του λέβητα, των κλιματιστικών, της τέντας και του ηλιακού συλλέκτη είναι εξαιρετικά αποδοτικός με εξοικονόμηση της πρωτογενούς ενέργειας που ανέρχεται στις 354.0 kWh/m² αλλά και μείωση των εκπομπών CO₂ που υπολογίζεται στα 124.67 kgCO₂/m². Επίσης το αρχικό κόστος επένδυσης είναι 51635 € το οποίο διαιρείται σε 6 διαμερίσματα οπότε το ποσό που αντιστοιχεί σε κάθε διαμέρισμα είναι 8605.83 € και επιτυγχάνεται αποπληρωμή της δαπάνης σε 12,48 έτη.

Σενάριο 3

Περιγραφή: Θερμομόνωση κτιριακού κελύφους, ηλιακός συλλέκτης και λέβητας φυσικού αερίου.

Το σενάριο 3 κατατάχθηκε στην κατηγορία Ε. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι ο συνδυασμός της μόνωσης του κτιριακού κελύφους, του λέβητα και του ηλιακού συλλέκτη είναι αποδοτικός με εξοικονόμηση της πρωτογενούς ενέργειας που ανέρχεται στις 281.4 kWh/m² αλλά και μείωση των εκπομπών CO₂ που υπολογίζεται στα 101.93 kgCO₂/m². Επίσης το αρχικό κόστος επένδυσης είναι 39862.4 € το οποίο διαιρείται σε 6 διαμερίσματα οπότε το ποσό που αντιστοιχεί σε κάθε διαμέρισμα είναι 6643.73 € και επιτυγχάνεται αποπληρωμή της δαπάνης σε 12,8 έτη.

Αποτελέσματα-Συμπεράσματα



Σχήμα 6.3: Ενεργειακή κατάταξη

Κτίριο αναφοράς														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	5.6	4.5	2.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.9	17.9
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	8.2	11.8	11.3	2.8	0.0	0.0	0.0	35.7
	Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	16.4
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	1.9	1.5	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.3	6.0
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.5	2.1	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	6.4
	ZNX	1.9	1.7	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.5	1.8	17.4
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	3.1
	Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	3.8	3.2	2.8	1.6	1.7	2.6	3.2	3.1	1.6	1.4	1.8	3.1	29.8
Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)		Εκπομπές CO2 (kg/m ²)										
►	Ηλεκτρισμός	12.4		12.3										
	Πετρέλαιο	17.4		4.6										
	Φυσικό αέριο	0.0		0.0										
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0		0.0										
	Ηλιακή	3.1		0.0										
	Βιομάζα	0.0		0.0										
	Γεωθερμία	0.0		0.0										
	Άλλο ΑΠΕ	0.0		0.0										
	Σύνολο	29.8		16.9										

Σχήμα 6.4: Απαιτήσεις-Κατανάλωση κτιρίου αναφοράς

Υπάρχον κτίριο														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	31.3	25.8	19.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	24.5	114.2
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	14.7	27.5	26.1	3.9	0.0	0.0	0.0	74.1
	Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	16.4
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	23.0	18.9	14.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	18.0	83.8
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.4	10.1	19.2	0.6	0.0	0.0	0.0	35.5
	ZNX	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	16.4
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Σύνολο	24.7	20.5	15.8	3.9	1.6	6.5	11.1	20.1	1.6	1.3	8.9	19.7	135.6
Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)		Εκπομπές CO2 (kg/m ²)										
►	Ηλεκτρισμός	135.6		134.1										
	Πετρέλαιο	0.0		0.0										
	Φυσικό αέριο	0.0		0.0										
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0		0.0										
	Ηλιακή	0.0		0.0										
	Βιομάζα	0.0		0.0										
	Γεωθερμία	0.0		0.0										
	Άλλο ΑΠΕ	0.0		0.0										
	Σύνολο	135.6		134.1										

Σχήμα 6.5: Απαιτήσεις-Κατανάλωση υπάρχοντος κτιρίου

Σενάριο 1

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶ Θέρμανση	9.4	7.7	5.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	6.9	31.9
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	8.2	13.0	12.5	2.6	0.0	0.0	0.0	37.5
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	16.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶ Θέρμανση	6.9	5.7	4.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	5.1	23.4
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.0	4.8	9.2	0.4	0.0	0.0	0.0	17.5
ΣΥΝ	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1.7	1.8	2.3	2.6	3.1	3.2	3.4	3.4	2.9	2.4	1.9	1.6	30.2
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	7.0	5.7	4.0	0.4	0.2	3.0	4.8	9.2	0.4	0.0	1.4	5.2	41.1

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
▶ Ηλεκτρισμός	17.7	17.5
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	23.4	4.6
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	30.2	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	41.1	22.1

Σχήμα 6.6: Απαιτήσεις-Κατανάλωση σεναρίου 1

Σενάριο 2

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶ Θέρμανση	9.4	7.7	5.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	6.9	31.9
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.2	9.8	9.4	1.5	0.0	0.0	0.0	26.2
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	16.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶ Θέρμανση	6.9	5.7	4.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	5.1	23.4
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.4	2.7	0.1	0.0	0.0	0.0	4.9
ΣΥΝ	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1.7	1.8	2.3	2.6	3.1	3.2	3.4	3.4	2.9	2.4	1.9	1.6	30.2
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	7.0	5.7	4.0	0.4	0.0	0.7	1.4	2.7	0.1	0.0	1.4	5.2	28.5

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
▶ Ηλεκτρισμός	5.0	4.9
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	23.4	4.6
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	30.2	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	28.5	9.5

Σχήμα 6.7: Απαιτήσεις-Κατανάλωση σεναρίου 2

Σενάριο 3

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶ Θέρμανση	15.8	12.6	8.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	12.1	54.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	13.5	20.9	19.7	3.8	0.0	0.0	0.0	60.1
Υγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΖΝΚ	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	16.4

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαϊ.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶ Θέρμανση	10.5	8.4	5.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	8.0	36.0
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.5	7.0	13.1	0.5	0.0	0.0	0.0	25.4
ΖΝΚ	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1.7	1.8	2.3	2.6	3.1	3.2	3.4	3.4	2.9	2.4	1.9	1.6	30.2
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	10.6	8.4	5.7	0.7	0.3	4.5	7.0	13.1	0.5	0.0	2.8	8.1	61.5

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO2 (kg/m ²)
▶ Ηλεκτρισμός	25.5	25.2
Πετρέλαιο	0.0	0.0
Φυσικό αέριο	36.0	7.1
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	30.2	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλο ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	61.5	32.3

Σχήμα 6.8: Απαιτήσεις-Κατανάλωση σεναρίου 3

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
▶ Λειτουργικό κόστος (€)	943,9	4.856,1	1.171,4	719,3	1.742,8
Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			44.480,0	51.635,0	39.862,4
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			317,5	354,0	281,4
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			80,7	90,0	71,6
Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0,4	0,5	0,4
Μείωση εκπομπών CO2 (Kg/m ²)			112,2	124,7	101,9
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			12,1	12,5	12,8

Σχήμα 6.9: Οικονομοτεχνική ανάλυση

Διαδικασία ένταξης του κτιρίου 1 στο «εξοικονόμηση κατ' οίκον»

Στην περίπτωση που οι ιδιοκτήτες του κτιρίου 1 επιθυμούν την πραγματοποίηση της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου προτάσσεται από τον ενεργειακό επιθεωρητή ένα από τα 3 σενάρια, για την ένταξη και τη χρήση του προγράμματος «εξοικονόμηση κατ' οίκον».

Για να ενταχθεί το κτίριο 1 του κτιριακού συγκροτήματος Καισαριανής που μελετήθηκε παραπάνω στο πρόγραμμα εξοικονόμηση κατ' οίκον ακολουθείται μία διαδικασία. Δεδομένο το ότι πρόκειται για πολυκατοικία αρχικά θα πρέπει το σύνολο των ιδιοκτητών να πληρούν τα εισοδηματικά κριτήρια που θέτει το πρόγραμμα. Το ετήσιο δηλωθέν εισόδημα των ιδιοκτητών του κτιρίου 1 στο συγκρότημα της Καισαριανής είναι μικρότερο από 12000 € που συνεπάγεται επιδότηση έως 15000 € ανα ιδιοκτήτη από τα οποία το 70% επιδοτείται από το πρόγραμμα

και το 30% δανείζεται άτοκα στους ιδιοκτήτες από τις συνεργαζόμενες τράπεζες. Οι ιδιοκτήτες του κτιρίου έχουν την κυριότητα της κατοικίας τους.

Έπειτα θα πρέπει να θεωρηθεί το κτίριο επιλέξιμη κατοικία. Το κτίριο 1 απαρτίζεται από διαμερίσματα διαφορετικών ιδιοκτησιών. Για να θεωρηθεί το κτίριο επιλέξιμη κατοικία θα πρέπει λοιπόν το 50% των ιδιοκτησιών να χρησιμοποιούνται ως κατοικία, να εκλεχθεί εκπρόσωπος του συνόλου των ιδιοκτητών ύστερα από απόφαση γενικής συνέλευσης ο οποίος θα αναλάβει όλες τις ενέργειες που απαιτούνται, να γίνει υποβολή πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης για το σύνολο του κτιρίου 1. Το κτίριο 1 διαθέτοντας πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης σύμφωνα με το οποίο κατατάσσεται σε κατηγορία "H", η τιμή ζώνης της περιοχής όπου ανήκει το κτίριο είναι 2000€/ τ.μ., υπάρχουν νομιμοποιημένα έγγραφα, το κτίριο δεν έχει κριθεί παρά την παλαιότητά του κατεδαφιστέο, το 100% των ιδιοκτησιών χρησιμοποιούνται ως κατοικίες οπότε μπορεί το κτίριο να θεωρηθεί επιλέξιμη κατοικία για το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον».

Κατόπιν κοινής απόφασης των ιδιοκτητών του κτιρίου 1 για συμμετοχή στο πρόγραμμα και στα πλαίσια γενικής συνέλευσης εκλέγεται εκπρόσωπος, αποφασίζονται οι εργασίες που επιθυμούν να υλοποιήσουν, αποφασίζεται η επιλογή του ενεργειακού επιθεωρητή και η επιλογή της τράπεζας στην οποία θα υποβάλλουν αίτηση.

Αφού καθοριστούν οι εργασίες τις οποίες επιθυμούν να πραγματοποιήσουν σύμφωνα με το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης που έχει εκδοθεί, ο εκπρόσωπος αναλαμβάνει να συλλέξει προσφορές για τις αντίστοιχες εργασίες και όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά.

Ενδεικτικές οικονομικές προσφορές

ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
FRAGOULAKIS supply
...από το εργοστάσιο στην οικοδομή!

ΑΔΕΛΦΟΙ ΦΡΑΓΚΟΥΛΑΚΗ Ο.Ε.
ΣΤ.ΓΟΝΑΤΑ 7 & ΘΕΣΠΙΩΝ 2
12133 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ: 210 5747474 ΦΑΞ: 210 5778824
ΑΦΜ: 091037430 ΔΟΥ: ΒΤΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ
email : info@fragoulakis.gr www.fragoulakis.gr

ONLINE ΠΡΟΣΦΟΡΑ	№	Η/Α	ΩΡΑ
	2187-3004	25/07/13	15:19

ΠΕΛΑΤΗΣ	ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΑ
<ul style="list-style-type: none"> * ΛΕΜΠΕΣΗ ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ-ΚΥΠΡΙΑΝΗ (Σωκλήτης) * Τ.Ζ. ΚΕΝΝΕΝΤΥ, ΒΡΥΟΥΛΩΝ & ΦΩΚΙΑΣ 1, ΑΘΗΝΑ * ΛΕΜΠΕΣΗ ΛΙΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ-ΚΥΠΡΙΑΝΗ (Υπάθυνας) * 6972313037 	<ul style="list-style-type: none"> ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΑ : ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ : ΤΟΠΟΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ : Έδρα μας ΤΟΠΟΣ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ : ΤΡΟΠΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ : ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ : ΠΩΛΗΤΗΣ : ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ : Αντικαταβολή

Κωδικός	Περιγραφή	ΜΜ	Ποσ	Τμή Μονάδας	Αξία	ΦΠΑ %
A1032	DIUROSOL EXTERNAL 1000X500X30	Τ.Μέτ	270	3,85	1.039,50	23,00
A1033	DIUROSOL EXTERNAL 1000X500X50	Τ.Μέτ	119	5,77	686,63	23,00
X1253	FGL-Thermo I	Κιάδ	1575	0,39	614,25	23,00
Δ0009	FGL-Thermo III	Κιάδ	1575	0,49	771,75	23,00
Δ0008	FGL-Mesh 5x5mm 160gr/m2 white (υαλόπλεγμα)	Τ.Μέτ	450	0,66	297,00	23,00
X1175	FGL-Dowel 110mm (βύσματα)	Ταμ.	1350	0,27	364,50	23,00
Δ0004	FGL-Dowel 120mm (βύσματα)	Ταμ.	595	0,21	124,95	23,00
X1169	PRIMER ΑΣΤΑΡΙ 10®	Δοχ.	4	32,89	131,56	23,00
X1014	ΧΡΩΜΟΣΟΒΑΣ Leoplust 1mm P	Κιάδ	702	2,00	1.404,00	23,00
X1003	FGL-Corner profile with mesh 10x15 (γωνίον)	Μέτρα	127,5	1,10	140,25	23,00

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:	ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ	ΦΠΑ	ΣΥΝΟΛΟ
	5.574,39 €	1.282,11 €	6.856,50 €

ΑΔΕΛΦΟΙ ΦΡΑΓΚΟΥΛΑΚΗ Ο.Ε.
ΠΥΡΡΟΦΩΜΕΝΟΥΡΑ ΜΟΝΩΤΙΚΑ
ΣΤ. ΓΟΝΑΤΑ 7 & ΘΕΣΠΙΩΝ 2
12133 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 5747474 & 210 5778824
ΑΦΜ: 091037430

>Το παρόν δεν αποτελεί επίσημο λογιστικό έγγραφο.
>Οι τιμές ισχύουν για διάστημα τριάντα (30) ημερών.
>Αριθμός λογαριασμού Εθνικής Τράπεζας: 04645008220 IBAN: GR201100460000004645008220
>EUROBANK: 0026.0009.84.0201063552 IBAN: GR03026.0009.0000.84.0201063552

Σχήμα 6.10: Οικονομική προσφορά μόνωσης

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΑΝΟΙΓΟΜΕΝΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΜΕ ΤΕΡΑΦΥΛΛΑ ΕΦΩΦΥΛΛΑ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Η προσφορά αφορά πολυκατοικία στην οδό Ηρώων Πολυτεχνείου και Τζων Κένεντυ, Καισαριανή.

1)ΠΑΡΑΘΥΡΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ π0,85X υ1,25m

ΤΕΜ 6 x 650 = 3900

2)ΠΑΡΑΘΥΡΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ π1,20X υ1,50m

ΤΕΜ 8 x 800 = 6400

3)ΠΑΡΑΘΥΡΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ π0,55X υ0,85m

ΤΕΜ 6 x 600 = 3600

4)ΠΑΡΑΘΥΡΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ π 1,00X υ1,20m

ΤΕΜ 6 x 700 = 4200

5)ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΑ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ π1,20 X υ2,20m

ΤΕΜ 4 x 1100 = 4400

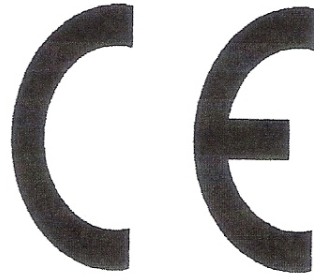
ΣΥΝΟΛΟ 22500

ΣΤΗΝ ΤΙΜΗ ΑΥΤΗ ΔΕΝ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΦΠΑ 23%.

Η ΣΕΙΡΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΕΙΝΑΙ Η AL 450 ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ALUMINCO.ΤΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΘΑ ΕΧΟΥΝ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟ ΚΛΕΙΔΩΜΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΤΖΑΜΙΑ ΜΕ $U_g=1.5 \text{ w/m}^2\text{K}$.

ΜΕ ΕΚΤΙΜΙΣΗ

ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ



Δήλωση Συμμόρφωσης

Μιχαλοπούλου Παναγιώτης & υιοι

Η εταιρία

..... (πλήρη στοιχεία)

Δηλώνει, ότι το/α προϊόν/τα
ΑΛΟΥΓ. ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΚΑΙ ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ ΜΕ ΜΠΙΝΙ

(περιγραφή προϊόντων πχ. παράθυρο και μπαλκονόπορτες με ή χωρίς ταφ, παράθυρο και
μπαλκονόπορτες με ή χωρίς μπινί, συρόμενες)

που η χρήση τους προορίζεται για κατοικίες

με τα χαρακτηριστικά επιδόσεων του προϊόντος που δηλώθηκαν στο σήμα πιστότητας CE

εκπληρώνει τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου

EN 14351-1 Παράρτημα ZA

Οι Αρχικές Μετρήσεις διεξάγονται από την εταιρεία ALUMINCO στους ακόλουθους
κοινοποιημένους Φορείς: ΕΚΑΝΑΛ , IFT Rosenheim Γερμανίας και Istituto Giordano Ιταλίας.

Ημερομηνία

24/7/13


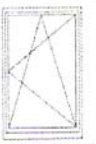
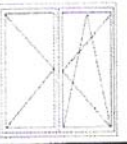

Όνομα και υπογραφή νόμιμου εκπροσώπου

Με αυτό το έγγραφο ο Κατασκευαστής δηλώνει τη συμμόρφωση των προϊόντων του.

Σχήμα 6.11: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 1

ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΓΟΡΑΣΤΗ

Τεχνική Προδιαγραφή Συστήματος:		ΔΙΕΛΑΣΗ - ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΕΙΡΑΣ	
ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: AL 450 (ανοίγ)		ALUMINCO.	
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ: ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ (Siegenk).			
ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ: EPDM ΕΛΑΣΤΟ-411Μ, ΕΑ 410-408Μ.			
ΔΙΠΛΟ ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΤΖΑΜΙ: 4mm NEUTRAL GUARDIAN 70, 19mm ARGON, 5mm ΛΥΚΟ			

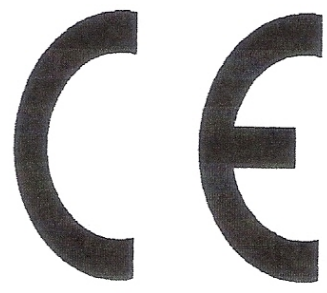
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΡΧΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΙΤΤ)								
	Διαστάσεις	Κλάση	Διαστάσεις	Κλάση	Διαστάσεις	Κλάση	Διαστάσεις	Κλάση
EN 12 207 Αεροδιαπερατότητα: Test Report#	1230x2210	4	1010x2190	4	1585x2210	4	1250x2240	4
EN 12 208 Υδατοστεγανότητα: Test Report#	« »	E900	« »	E900	« »	E750	« »	E750
EN 12 210 Αντίσταση σε Ανεμοπίεση: Test Report#	« »	C5	« »	C5	« »	C5	« »	C5
EN 10077-2 Θερμοπερατότητα: Test Report#	Uf=2.2 - 3.1 W/(m ² *K) εξαρτάται από το προφίλ που χρησιμοποιείται κάθε φορά (κωδικό φύλλου - κάσας κλπ)							

*Συμπληρώνεται σύμφωνα με τον κωδικό μέτρησης της ALUMINCO ή του κατασκευαστή.

Σήμανση CE σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN14351-1

CE 13 EN14351-1:2006	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ - ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ:	ΔΠΕ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ - ΒΕΛΟΣ ΚΑΜΨΗΣ:	ΔΠΕ
ΥΔΑΤΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ (Α) ΑΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ:	ΚΠΕ
ΑΕΡΟΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ:	ΔΠΕ
ΔΙΠΛΟ ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΤΖΑΜΙ / Μετάδοση Φωτός:	70,3 / 11,8
/ Θερμοπερατότητα Ug:	1,5
/ Ηλιακός Συντελεστής g:	0,8 0,8
Δυσμενέστερη Θερμοπερατότητα Πλαισίου Προφίλ Uf:	2,2 w/m ² k.
Δυσμενέστερη Θερμοπερατότητα Κουφώματος Uw:	2,79 w/m ² k.
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ ΦΟΡΤΙΟ ΧΙΟΝΟΥ:	NPD
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ ΦΩΤΙΑ:	NPD
ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΦΩΤΙΑ:	NPD
ΥΔΑΤΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ (Β) ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ:	NPD
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ ΧΤΥΠΗΜΑΤΑ:	NPD
ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ:	NPD
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ:	NPD

Σχήμα 6.12: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 2



Δήλωση Συμμόρφωσης

Μιχαλοπούλου Παναγιώτης & Υιοι Η εταιρία
..... (πλήρη στοιχεία)

Δηλώνει, ότι το/α προϊόν/τα
ΑΛΟΥΓ. ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΚΑΙ ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ ΜΕ ΜΠΙΝΙ

(περιγραφή προϊόντων πχ. παράθυρο και μπαλκονόπορτες με ή χωρίς ταφ, παράθυρο και μπαλκονόπορτες με ή χωρίς μπινί, συρόμενες)

που η χρήση τους προορίζεται για κατοικίες

με τα χαρακτηριστικά επιδόσεων του προϊόντος που δηλώθηκαν στο σήμα πιστότητας CE

εκπληρώνει τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου

EN 14351-1 Παράρτημα ZA

Οι Αρχικές Μετρήσεις διεξάγονται από την εταιρεία ALUMINCO στους ακόλουθους κοινοποιημένους Φορείς: ΕΚΑΝΑΛ, IFT Rosenheim Γερμανίας και Istituto Giordano Ιταλίας.

Ημερομηνία
24/7/13
Όνομα και υπογραφή νόμιμου εκπροσώπου

Με αυτό το έγγραφο ο Κατασκευαστής δηλώνει τη συμμόρφωση των προϊόντων του.

Σχήμα 6.13: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 3

SAT, 07-JAN-00 15:42 P. 01

CE

Επωνυμία Εταιρίας: **ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

Έτος Πιστοποίησης CE: 2010
Αριθμός Πιστοποιητικού: 9052 P-10.26452
Φορέας Πιστοποίησης: TNO Quality Services BV

EN 1279-5

Οι Διπλοί Θερμοηχομονωτικοί Υαλοπίνακες είναι προς χρήση σε κτίρια και κατασκευές.
Δοκιμασμένα συστήματα Διπλών Θερμοηχομονωτικών Υαλοπινάκων.: Διπλοί
Θερμοηχομονωτικοί Υαλοπίνακες με Bostik HIFLO

Χαρακτηριστικά: 4mm NEUTRAL GUARDIAN 70, 12mm ARGON, 5mm ΛΕΥΚΟ

Αντίσταση στην φωτιά (EN 13501-2)	ΔΠΕ
Αντίδραση στην φωτιά (EN 13501-1)	ΔΠΕ
Επίδοση σε εξωτερική φωτιά	ΔΠΕ
Αντίσταση σε σφαίρα (EN 1063)	ΔΠΕ
Αντίσταση σε έκρηξη (EN 13541)	ΔΠΕ
Αντίσταση σε διάρρηξη (EN 356)	ΔΠΕ
Αντίσταση σε κρούση εκκρεμών αντικειμένων (EN 12600)	ΔΠΕ
Αντίσταση κατά ξαφνικών αλλαγών θερμοκρασίας και διαφόρων θερμοκρασιών	ΔΠΕ
Μόνιμη και επιβαλλόμενη αντίσταση σε ανεμοπίεση και πίεση χιόνιού	ΔΠΕ
Μόνωση κατά απευθείας αερομεταφερόμενου θορύβου (EN 12758) - Rw (C)Ctr):	ΔΠΕ
αΒ	
Θερμικές ιδιότητες (EN 673): Συντελεστής θερμοαγωγιμότητας (W/(m ² .K))	1,5
Μετάδοση φωτός / Αντανάκλαση φωτός (EN 410)	70,3 / 11,6
Μετάδοση ηλιακής ενέργειας / Αντανάκλαση ηλιακής ενέργειας / Solar factor (EN 410)	51 / 20,3 / 54,9

ΔΠΕ = Δεν Προσδιορίζονται Επίδοσεις

Όνομα Πελάτη
Αριθμός Παραγγελίας
Νο Δελτία Αποστολής
ΤΗ²

Σχήμα 6.14: Οικονομική προσφορά κουφωμάτων σελίδα 4

ΚΑΛΤΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ * ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ * ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ * ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

☎ 6944271038 – 2105760816

Αθήνα, 24/7/2013

Προς: κα Σοφία Λεμπέση

Περιοχή: Ηρώων Πολυτεχνείου & Τζων Κένεντυ, Καισαριανή

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Κατόπιν σχετικής μας επικοινωνίας και ύστερα από επίσκεψη στο χώρο σας, σας υποβάλλουμε την ακόλουθη οικονομική προσφορά που έχει ως θέμα την εγκατάσταση φυσικού αερίου.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Τοποθέτηση σωλήνας από χάλυβα βαρέους τύπου 1 ½" πιστοποιημένη.
- Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με σπείρωμα .
- Θα τοποθετηθούν στηρίγματα με λάστιχο.
- Η γραμμή αερίου θα ξεκινάει από τον μετρητή που θα έχει τοποθετήσει η εταιρεία φυσικού αερίου και θα καταλήγει στο λεβητοστάσιο όταν θα συνδεθεί με τον καυστήρα αερίου.
- Θα τοποθετηθεί ηλεκτροβάνα αερίου 1 ½ " πιστοποιημένη έξω από το λεβητοστάσιο.
- Θα τοποθετηθεί ανιχνευτής αερίου μέσα στον χώρο του λεβητοστασίου.
- Στο κουτί του μετρητή θα τοποθετηθεί και μια βάνα 1 ½ " για τον έλεγχο στεγανότητας και αποχής που θα πραγματοποιήσουμε μετά το πέρας των εργασιών.
- Την παραπάνω εργασία θα ακολουθήσει πιστοποίηση καλής εργασίας καθώς και πιστοποιητικά για τα υλικά που θα τοποθετήσουμε.

ΚΟΣΤΟΛΟΓΙΟ

Το κόστος των παραπάνω εργασιών ανέρχεται στα 1.750 ευρώ +23% ΦΠΑ.

ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

- Προκαταβολή 30% με την έναρξη των εργασιών.
- Το 30% μετά το πέρας των εργασιών.
- Το υπόλοιπο κατά την έναρξη λειτουργίας του καυστήρα.

Με διάθεση καλής συνεργασίας,

Καλτσής Δημήτρης

ΚΑΛΤΣΗΣ Ι. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ
ΑΞΙΟΥ 41 - ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ
ΑΦΜ:118367990 ΔΟΥ: Α' ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ
ΤΗΛ. : 210.5760816 - ΚΙΝ: 6944 271038

Σχήμα 6.15: Οικονομική προσφορά φυσικού αερίου

Αφού έχει επιλεγεί η συνεργαζόμενη τράπεζα από τους ιδιοκτήτες του κτιρίου 1 ο εκπρόσωπος αναλαμβάνει να καταθέσει την αίτηση για χρηματοδότηση των εργασιών στην αντίστοιχη τράπεζα. Στην συνέχεια αφού αξιολογηθεί και πληροί τις προϋποθέσεις πραγματοποιείται έγκριση αυτής και δημιουργείται μοναδικός κωδικός πολυκατοικίας. Ο κάθε ιδιοκτήτης μετά την έγκριση της αίτησης υποχρεούται να συλλέξει τα απαραίτητα

δικαιολογητικά ώστε να καταθέσει την αίτησή του στην ίδια τράπεζα όπου έγινε η αίτηση της πολυκατοικίας και αφού αξιολογηθεί η κάθε αίτηση ξεχωριστά και εγκριθεί, ολοκληρώνεται η διαδικασία αξιολόγησης και έγκρισης της αίτησης στο σύνολό της.

Σύμφωνα με την δανειακή σύμβαση κάθε ιδιοκτήτης λαμβάνει προκαταβολικά το 40% του επιλέξιμου προϋπολογισμού για την υλοποίηση των εργασιών. Τέλος με την ολοκλήρωση των εργασιών εκδίδεται δεύτερο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης και κατατίθενται τα απαραίτητα δικαιολογητικά στην τράπεζα ώστε να προχωρήσει στην εκταμίευση του υπόλοιπου δανείου για κάθε ιδιοκτήτη.

(στο τέλος επισυνάπτονται τα απαραίτητα δικαιολογητικά για την ένταξη του Κτιρίου 1 στο πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον»)

Οφέλη του προγράμματος «εξοικονόμηση κατ' οίκον»

Σημαντικότερα από τα οικονομικά οφέλη και τους ευνοϊκούς όρους που παρέχει το πρόγραμμα στους πολίτες που επιθυμούν να το χρησιμοποιήσουν είναι τα ενεργειακά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας περίπου 1 δισ kwh ετησίως, ευαισθητοποιεί τους πολίτες για την ορθολογική χρήση της ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, αναβαθμίζει τις συνθήκες διαβίωσης στα κτίρια, αναβαθμίζει το αστικό περιβάλλον και κινητοποιεί τις αγορές για όφελος ανάπτυξης βιώσιμων κοινωνιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Σπύρος Τζόκας, «Καισαριανή η φυσιογνωμία μιας πόλης»
- 2) Εφημερίς της Κυβερνήσεως, τεύχος δεύτερο αρ. φύλλου 407 «Αποφάσεις Αριθμ. Δ6/Β/οικ. 5825 Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων»
- 3) Εφημερίς της Κυβερνήσεως, τεύχος πρώτο αρ. φύλλου 42 «Νόμος Υπ. Αριθ. 4122 «Ενεργειακή απόδοση κτιρίων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2010/ 31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις»
- 4) Εφημερίς της Κυβερνήσεως, τεύχος τέταρτον αρ. φύλλου 362 «Διατάγματα περί εγκρίσεως κανονισμού διά την διαμόρφωσιν των κτιρίων»
- 5) Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) 2010
- 6) Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
- 7) Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
- 8) Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών»
- 9) Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων & εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- 10) Εγχειρίδιο χρήσης λογισμικού ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ
- 11) www.ypeka.gr
- 12) www.buildingcert.gr
- 13) www.tee.gr
- 14) www.kenak.gr
- 15) exoikonomisi.ypeka.gr
- 16) <http://asiaminor.ehw.gr/Forms/flLemmaBody.aspx?lemmaid=5944>
- 17) http://europa.eu/legislation_summaries/other/l27042_el.htm
- 18) <http://www.mpakatsias.gr/el/special-subjects>
- 19) http://aix.meng.auth.gr/lhtee/education/Heat_load_of_buildings.pdf
- 20) http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/362d_79.1317112513734.pdf
- 21) <http://www.evonymos.org/greek/viewarticle.asp?id=2683>
- 22) www.ktimatologio.gr
- 23) www.knauf.gr
- 24) www.aircoline.gr

25) www.eklimatistiko.gr

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ΕΑΠ:** Επιτροπή Αποκατάστασης Προσφύγων
- ΤΠΠ:** Ταμείο Περιθάλψεων Προσφύγων
- ΚΤΕ:** Κοινωνία των Εθνών
- ΠΕΑ:** Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης
- ΚΕΝΑΚ:** Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- ΤΕΕ:** Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας
- Τ.Ο.ΤΕΕ:** Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ
- ΕΥΕΠΕΝ:** Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας
- ΔΕΕΑΠ:** Διεύθυνση Ειδικών Έργων Αναβάθμισης Περιοχών
- ΥΠΕΚΑ:** Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
- ΜΕΑ:** Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης
- ΙΕΠΒΑ:** Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας του Ινστιτούτου Ανάπτυξης
- ΕΑΑ:** Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών
- ΖΝΧ:** Ζεστό Νερό Χρήσης
- ΜΘΧ:** Μη Θερμαινόμενος Χώρος
- ΘΨΚ:** Θέρμανση, Ψύξη, Κλιματισμό
- ΑΠΕ:** Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας