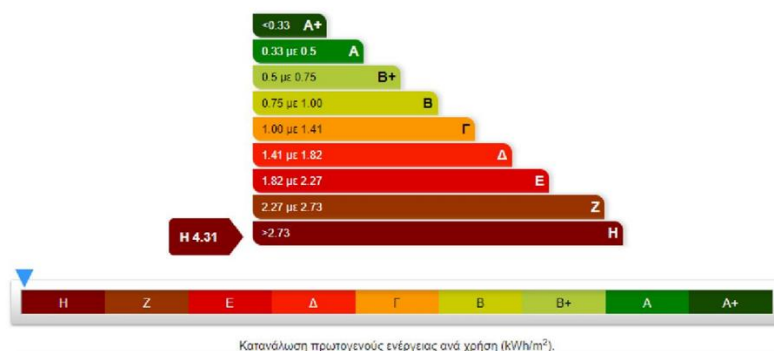




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**«ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟΥ»**



Υπεύθυνος Σπουδαστής 1:

ΚΑΤΣΙΛΙΕΡΗΣ

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ

Υπεύθυνος Σπουδαστής 2:

ΠΛΟΚΑΣ

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

Επιβλέποντες Καθηγητές:

Δρ. Παπαποστόλου Χριστιάνα – Δρ. Καββαδίας Κοσμάς

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, Οκτώβριος 2020

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τους επιβλέποντες καθηγητές Δρ. Παπαποστόλου Χριστιάνα, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε και την υπομονή της κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας. Όπως επίσης, την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση της για την επίλυση διαφόρων θεμάτων της εργασίας μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζεται η καταγραφή και η μελέτη για την ενεργειακή αποδοτικότητα κτιρίου-πολυκατοικίας σε αστικό περιβάλλον. Η διαδικασία αυτή χαρακτηρίζεται ως μια από τις σημαντικότερες μεθόδους εξοικονόμησης ενέργειας, σε οποιονδήποτε αποφασίσει να ελέγξει και να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας.

Για το σκοπό αυτό καταρχάς θα πρέπει να γίνει μια εκτενής αναφορά σε βασικές έννοιες και όρους που αφορούν την ενέργεια, όπως τι ουσιαστικά είναι η ενεργειακή απόδοση, ο ενεργειακός συμψηφισμός, καθώς και μία επισκόπηση στην Ελληνική αλλά και Ευρωπαϊκή πραγματικότητα όσον αφορά τον τρόπο εκμετάλλευσης της ενέργειας.

Από το συγκεκριμένο κτίριο-πολυκατοικία, με τη βοήθεια των ενοίκων, θα καταγραφεί και θα παρουσιαστεί η αρχική ενεργειακή κατάσταση που υπάρχει μέχρι τώρα.

Εν συνεχεία βάσει των πρωτογενών ενεργειακών στοιχείων, πραγματοποιείται επεξεργασία των δεδομένων αυτών. Ακολούθως παρουσιάζεται μια σειρά ενεργειακών αναβαθμίσεων, έτσι ώστε ο κάθε ένοικος να έχει μια εικόνα, για το ποσό της εξοικονόμησης ενέργειας, για το ποσό του κόστους της επένδυσης, καθώς και για το χρόνο αποπληρωμής της κάθε επέμβασης που επιλέξουν.

ABSTRACT

In this dissertation the recording and research on a building's- block of flat's energy efficiency in an urban environment will be presented. This process is one of the most important energy saving methods to anyone who decides to control and reduce energy consumption.

For this purpose, first of all, an extensive reference to basic concepts and terms related to energy will be made, such as what is energy subsidy and energy offset. In addition, an overview of the Greek and European reality regarding energy exploitation will be provided.

From the specific building-block of flats and with the residents' help, the initial energy situation will be recorded and presented.

Furthermore, based on primary energy elements, this data is processed. In addition, a series of energy upgrades is presented, so that each tenant has an idea of the amount of energy savings, the cost of the investment, as well as the repayment time of each intervention they chose.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	7
1.1 Εισαγωγή-Σκοπός και Αντικείμενο Εργασίας	7
1.2 Δομή εργασίας	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	10
2.1 Ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή φτώχεια – Παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα	10
2.1.1 Γιατί είναι τόσο σημαντική η ενεργειακή απόδοση.....	13
2.1.2 Ενεργειακή φτώχεια στα κτίρια στην Ευρώπη	15
2.2 Στοιχεία και χαρακτηριστικά ενεργειακής απόδοσης κτιρίων στην Ελλάδα	17
2.4 Προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης στην Ελλάδα εξοικονομώ κατοίκων.....	22
2.5 Net metering.....	24
2.6 Φωτοβολταϊκά	27
2.6.1 Εφαρμογές Φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων στην Ελλάδα.....	31
3.1. Εισαγωγή	32
3.2 Μεθοδολογία.....	32
3.2.1 Επίσκεψη στις κατοικίες	33
3.2.1 Ερωτηματολόγιο	34
3.2.2 Επιτόπια επιθεώρηση.....	36
3.2.3 Έκδοση ενεργειακών πιστοποιητικών	37
3.2.1 Προτάσεις-Σενάρια εξοικονόμησης.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Συλλογή και επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων	42
4.1. Ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων του ερωτηματολογίου.....	42
4.2. Αποτελέσματα επιθεώρησης.....	53
4.3. Ενεργειακά πιστοποιητικά	54
4.4. Επεξεργασία-αποτελέσματα κελύφους.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας.....	61
5.1. Εισαγωγή	61
5.2. Σενάριο 1 ^ο : Θερμομόνωση.....	61
5.3 Σενάριο 2 ^ο : Αλλαγή κουφωμάτων	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συμπεράσματα	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε κατοικημένη περίοδο 2000-2016	11
Εικόνα 2: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε κατοικημένη περίοδο 2000-2016	12
Εικόνα 3: Τελική κατανάλωση ενέργειας από καύσιμα στις κατοικίες 2000-2016	12
Εικόνα 4: Κατανομή κτιρίων στην Ελλάδα	17
Εικόνα 5: Ενεργειακή απόδοση κτιρίων στην Ελλάδα	18
Εικόνα 6: Κατανάλωση ενέργειας ανάλογα με το καύσιμο	18
Εικόνα 7: Μέση κατανάλωση κτιρίων από το 2001-2017	19
Εικόνα 8: Εξοικονόμηση Ενέργειας	19
Εικόνα 9: Οι κλίμακες επιδότησης του προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας	23
Εικόνα 10: Επίδραση θερμοκρασίας στην καμπύλη V-I του φωτοβολταϊκού.	28
Εικόνα 11: Διάγραμμα ροής	33
Εικόνα 12: Σχέδιο πολυκατοικίας ισόγειο	34
Εικόνα 13: Κάτοψη πολυκατοικίας - ορόφων	34
Εικόνα 14: Ενδεικτικές ερωτήσεις από ερωτηματολόγιο	35
Εικόνα 15: Φωτογραφίες από τα σπίτια και λογαριασμούς	37
Εικόνα 16: Στιγμιότυπο από το λογισμικό επιθεώρησης “easy kenak”	38
Εικόνα 17: Στιγμιότυπο από το λογισμικό επιθεώρησης “easy kenak”	38
Εικόνα 18: Στιγμιότυπο από το λογισμικό επιθεώρησης “easy kenak”	39
Εικόνα 19: Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα “easy kenak”	40
Εικόνα 20: Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα “easy kenak”	40
Εικόνα 21: Ενεργειακό πιστοποιητικό από “easy kenak”	41
Εικόνα 22: Ενεργειακό πιστοποιητικό Ισόγειου 3	56
Εικόνα 23: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κελύφους ανά χρήση (kWh/m ²)	59
Εικόνα 24: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 1 ανά χρήση (kWh/m ²)	65
Εικόνα 25: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 2 ανά χρήση (kWh/m ²)	66
Εικόνα 26: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 3 ανά χρήση (kWh/m ²)	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Εισαγωγή-Σκοπός και Αντικείμενο Εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή εργασία καταγράφει ένα πραγματικό, πειραματικό, παράδειγμα εφαρμογής των νέων τεχνολογιών γύρω από τα ενεργειακά θέματα μιας ανακαινιζόμενης κατοικίας.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διείσδυση μέσα στις κατοικίες για να μελετήσει τις ενεργειακές ανάγκες ενός κτηρίου – πολυκατοικίας, ώστε να γίνουν οι κατάλληλες παρεμβάσεις σε αυτή, με τα τελικά αποτελέσματα να δίνουν μια βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση μελλοντικά. Η επιλεγμένη πολυκατοικία είναι δόμησης της δεκαετίας του 1960, δέκα διαμερισμάτων, διαφόρων τετραγωνικών μέτρων το καθένα, τα οποία ολοκληρώνουν ένα κτίριο τεσσάρων ορόφων. Τα παλαιά δόμησης κτίρια στην Ελλάδα καταγράφουν χαμηλής ενεργειακής απόδοσης. Θα πραγματοποιηθεί επίσκεψη και διάλογος με τους ιδιοκτήτες για την ολοκληρωμένη καταγραφή των ενεργειακών αναγκών τους, όπου θα μελετηθούν και θα προταθούν σενάρια ενεργειακής αναβάθμισης του κτηρίου. Οι ιδιοκτήτες θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις συμφέρουσες λύσεις σε βάθος χρόνου ως προς την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας. Κατά την καλύτερη καταγραφή των αναγκών των ιδιοκτητών σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, από το οποίο θα συλλέξουμε όλες τις πληροφορίες που θα μας δώσουν όλες τις απαραίτητες ανάγκες του κάθε ιδιοκτήτη ξεχωριστά. Μετά από διάλογο με τους ιδιοκτήτες και επιτόπια αυτοψία των διαμερισμάτων, θα υπάρξει ενημέρωση για την καταγραφή των δεδομένων που θα αντλήσουμε από το ερωτηματολόγιο ώστε η χρήση αυτών να καλύπτουν εξ' ολοκλήρου τις ανάγκες της εργασίας αυτής.

Μετέπειτα, θα αποδοθούν τα αποτελέσματα των δεδομένων που θα συλλέξουμε από τις πληροφορίες που αποδόθηκαν από τους ιδιοκτήτες ώστε να ενημερωθούν για την ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή κατάταξη των κατοικιών τους, όπου σύμφωνα με την έκδοση του κανονισμού του Κ.Εν.Α.Κ. θα υλοποιήσουν τις ανάλογες παρεμβάσεις.

Βασικότερες οδηγίες για τη ενεργειακή μελέτη του κτιρίου:

- Ορίζεται η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακή κατάταξης των κτιρίων. Η μεθοδολογία βασίζεται στα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα που μέσω της κοινοτικής οδηγίας είναι πλέον υποχρεωτικά.
- Καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις (kWh/m^2) για την ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή κατάταξη των νέων και ριζικώς ανακαινιζόμενων κτιρίων μέσω της μεθοδολογίας του κτιρίου

αναφοράς. Με την ίδια μεθοδολογία αξιολογούνται και κατατάσσονται ενεργειακά και τα υφιστάμενα προς πιστοποίηση κτίρια.

- Καθορίζονται οι ελάχιστες προδιαγραφές για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τα θερμό-φυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και οι τεχνικές προδιαγραφές των Η/Μ εγκαταστάσεων των υπό μελέτη νέων κτιρίων, καθώς και των ριζικώς ανακαινισμένων.
- Ορίζεται το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Η Μ.Ε.Α συνυποβάλλεται μαζί με άλλες σχετικές μελέτες για την έκδοση οικοδομικής άδειας.
- Καθορίζεται η μορφή του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (Π.Ε.Α) κτιρίου, καθώς και τα στοιχεία που αυτό θα περιλαμβάνει.
- Καθορίζεται η διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, καθώς και η διαδικασία των επιθεωρήσεων λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού (άρθρο 15,16 και 17).

Ως εκ τούτου, θα πραγματοποιηθεί αναλυτική συζήτηση με τους ιδιοκτήτες για τις παρεμβάσεις και τα σενάρια που θα προταθούν για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου. Τα σενάρια θα αφορούν πραγματικές και εφαρμόσιμες λύσεις μέσα από τις οποίες θα εναρμονίζονται με τις σύγχρονες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.

Το κύριο στάδιο για την βελτίωση της αποδοτικότητας, κατηγοριοποιείται σε τέσσερις επιλέξιμες παρεμβάσεις:

1. Αντικατάσταση κουφωμάτων (πλαίσια/υαλοπίνακες) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου.
3. Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης.
4. Τοποθέτηση φωτοβολταϊκού συστήματος για συμψηφισμό ενέργειας.

Με την ενεργειακή αναβάθμιση της οικίας ελαχιστοποιούνται οι ενεργειακές απώλειες με αποτέλεσμα μεγάλο όφελος στα καθημερινά έξοδα κάθε ιδιοκτήτη. Επίσης η αναβάθμιση της ενεργειακής κατηγορίας της οικίας έχει ως αποτέλεσμα την αυτόματη αύξηση της εμπορικής αξίας του ακινήτου. Κατά συνέπεια η παρούσα μελέτη αφορά τις αρμοδιότητες των μηχανικών ή ενεργειακών επιθεωρητών, οι οποίοι συντάσσουν τεχνική μελέτη και επιλαμβάνονται σε θέματα καταγραφής των δομικών στοιχείων καθώς επίσης και προτείνουν λύσεις εφαρμόσιμες και εναρμονισμένες με τις σύγχρονες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.

1.2 Δομή εργασίας

Τα κεφάλαια που θα αναπτύξουμε είναι τα εξής:

- Στο κεφάλαιο 1, «Εισαγωγή και αντικείμενο εργασίας», πραγματοποιείται μια συνοπτική περιγραφή της εργασίας με τις ενέργειες που ακολουθήθηκαν.
- Στο κεφάλαιο 2, «Αποδοτικότητα κτιρίων - Ενεργειακά πιστοποιητικά - Ενεργειακός συμψηφισμός – Φωτοβολταϊκά», παρουσιάζουμε και αναλύουμε τις βασικές ενεργειακές εννοιές που αφορούν την εργασία.
- Στο κεφάλαιο 3, «Μεθοδολογία της εργασίας», αναφερόμαστε σε όλα τα απαραίτητα βήματα που ακολουθήθηκαν για την εκπλήρωση της εργασίας.
- Στο κεφάλαιο 4, «Συλλογή και επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων», παρουσιάζεται η διαδικασία συλλογής δεδομένων καθώς και τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των επιτόπιων επιθεωρήσεων και της έκδοσης των ενεργειακών πιστοποιητικών.
- Στο κεφάλαιο 5, «Προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό την ενεργειακή αναβάθμιση μέσω συγχρόνων τεχνολογιών και συμψηφισμού ενέργειας», παρουσιάζει όλα αυτά τα σενάρια τα οποία προτάθηκαν για την καλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, το συνολικό κόστος, καθώς και το χρόνο αποπληρωμής της επένδυσης.
- Στο κεφάλαιο 6, «Συμπεράσματα», καταγράφονται αναλυτικά όλα τα αποτελέσματα τα οποία προήλθαν από τις προτάσεις εξοικονόμησης όπου προτείναμε.
- Στο τέλος παρατίθεται η «Βιβλιογραφία», εκεί παρουσιάζονται όλοι οι σύνδεσμοι, οι δημοσιεύσεις και όλες οι πηγές όπου χρησιμοποιήθηκαν για την άντληση όλων των απαραίτητων δεδομένων για την καταγραφή της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή φτώχεια – Παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα

Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου είναι ο βαθμός στον οποίο η κατανάλωση ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο εμβαδού του κτιρίου μετρά μέχρι τα καθιερωμένα σημεία αναφοράς για την κατανάλωση ενέργειας για τον συγκεκριμένο τύπο κτιρίου υπό καθορισμένες κλιματολογικές συνθήκες.

Τα κριτήρια αξιολόγησης της κατανάλωσης ενέργειας είναι αντιπροσωπευτικές τιμές για κοινούς τύπους κτιρίων με τους οποίους μπορεί να συγκριθεί η πραγματική απόδοση ενός κτιρίου.

Τα κριτήρια αξιολόγησης προέρχονται από την ανάλυση δεδομένων για διαφορετικούς τύπους κτιρίων σε μια δεδομένη χώρα. Το τυπικό σημείο αναφοράς είναι το μέσο επίπεδο απόδοσης όλων των κτιρίων σε μια δεδομένη κατηγορία και η ορθή πρακτική αντιπροσωπεύει την κορυφαία απόδοση τεταρτημορίου. Συγκρίσεις με απλά κριτήρια ετήσιας χρήσης ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο εμβαδού δαπέδου ή επεξεργασμένης επιφάνειας δαπέδου $\frac{Kwh}{m^2 \text{ ετος}}$ επιτρέπουν το πρότυπο ενεργειακής απόδοσης που πρέπει να αξιολογηθεί και τομείς προτεραιότητας για τον προσδιορισμό της.

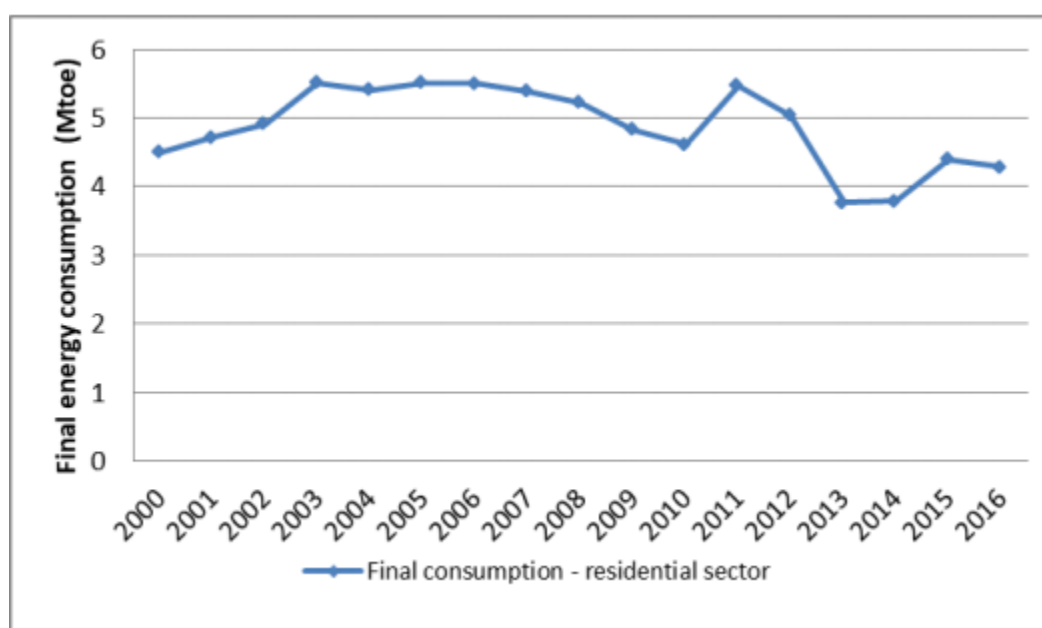
Οι δείκτες αναφοράς εφαρμόζονται κυρίως στη θέρμανση, την ψύξη, τον κλιματισμό, τον εξαερισμό, τον φωτισμό, τους ανεμιστήρες, τις αντλίες και τα χειριστήρια, το γραφείο ή άλλο ηλεκτρικό εξοπλισμό και την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος για εξωτερικό φωτισμό. Τα κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και τον τύπο του κτιρίου.

Το μέτρο της απώλειας θερμότητας μέσω ενός υλικού, που αναφέρεται ως U-Value, χρησιμοποιείται επίσης ως τρόπος περιγραφής της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου. Η τιμή U αναφέρεται στο πόσο καλά ένα στοιχείο μεταφέρει τη θερμότητα από τη μία πλευρά στην άλλη με την εκτίμηση της θερμότητας που επιτρέπει το στοιχείο να περάσει μέσα από αυτό.

Είναι το πρότυπο που χρησιμοποιείται στους κωδικούς δόμησης για τον καθορισμό των ελάχιστων τιμών ενεργειακής απόδοσης για παράθυρα, πόρτες, τοίχους και άλλα εξωτερικά δομικά στοιχεία. Οι τιμές U αξιολογούν επίσης την ενεργειακή απόδοση των συνδυασμένων υλικών σε δομικό στοιχείο ή τμήμα. Η χαμηλή τιμή U δείχνει καλή ενεργειακή απόδοση. Τα παράθυρα, οι πόρτες, οι τοίχοι και οι φεγγίτες μπορούν να κερδίσουν ή να χάσουν θερμότητα, αυξάνοντας έτσι την απαιτούμενη ενέργεια για ψύξη ή θέρμανση. Για το λόγο αυτό, οι περισσότεροι κωδικοί δόμησης έχουν ορίσει ελάχιστα πρότυπα για την ενεργειακή απόδοση αυτών των εξαρτημάτων.

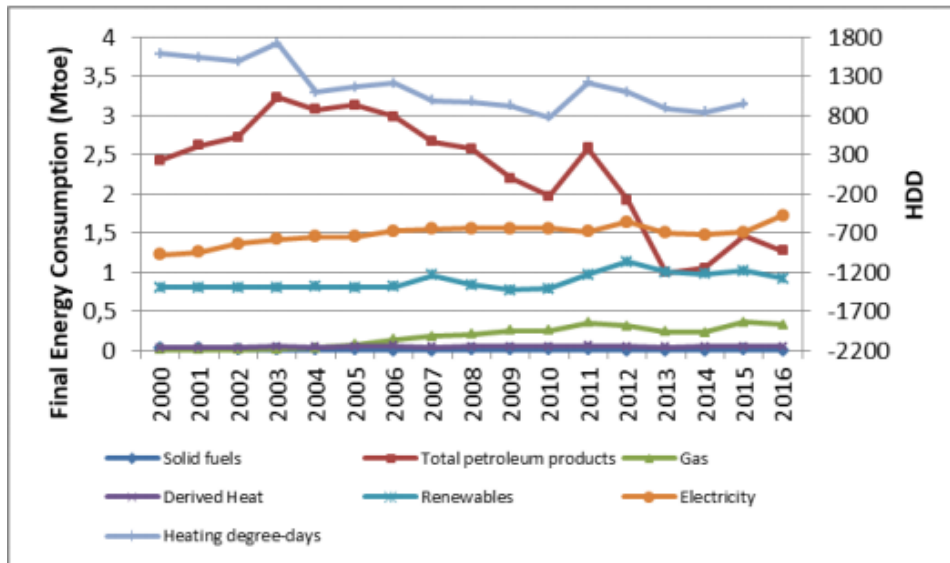
Από το 2000, η τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά μειώθηκε κατά 5% από 4,5 Mtoe το 2000 σε 4,2 Mtoe το 2016. Αν και μέχρι το 2006 η τελική κατανάλωση των νοικοκυριών αυξανόταν σταθερά, ο τομέας των νοικοκυριών ήταν ένας από τους πρώτους τομείς που διατηρούν τις επιπτώσεις της οικονομικής ύφεσης στην τελική κατανάλωση ενέργειας. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόστηκαν από το 2007, οδήγησε στη μείωση της τελικής κατανάλωσης του οικιακού τομέα (Εικόνα 1). Αύξηση της τελικής κατανάλωσης κατοικιών σημειώθηκε το 2011 κυρίως λόγω του ψυχρότερου χειμώνα (Εικόνα 2).

Ένας άλλος λόγος είναι ότι, η τότε κυβέρνηση ανακοίνωσε ότι θα εφαρμοστεί ένας νέος φόρος στο πετρέλαιο θέρμανσης το 2012, ο οποίος θα οδηγούσε στην αύξηση του κόστους του πετρελαίου θέρμανσης κατά 50%. Αυτά τα γεγονότα οδήγησαν τους καταναλωτές στην προμήθεια λαδιού θέρμανσης για το υπόλοιπο της χρονιάς του 2011, οδηγώντας στη σημαντική αύξηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον οικιακό τομέα.



Σχήμα 1: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε κατοικημένη περίοδο 2000-2016 [ODYSSEE, 2016, α]

Πηγή: Energy Efficiency Trends and Policies in Greece, July 2018, ODYSSEE

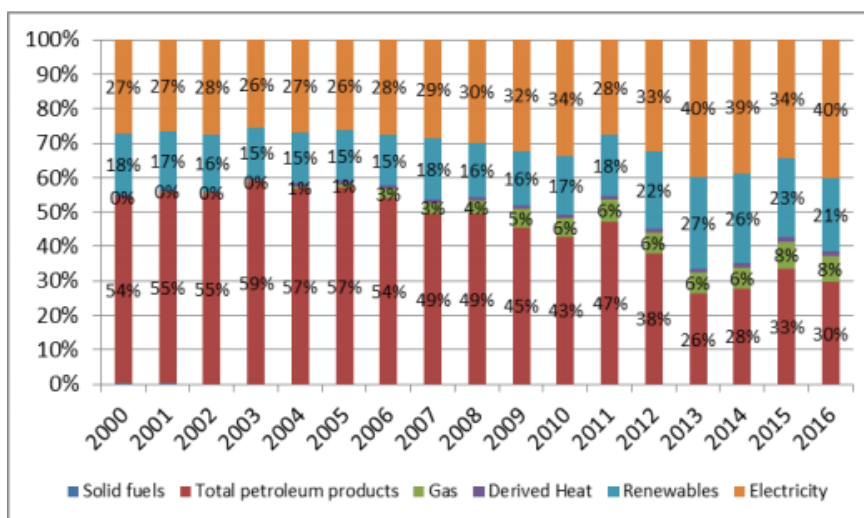


Σχήμα 2: Τελική κατανάλωση ενέργειας σε κατοικημένη περίοδο 2000-2016 [ODYSSEE, 2016, β]

Πηγή: Energy Efficiency Trends and Policies in Greece, July 2018, ODYSSEE

Κατά την περίοδο 2000-2013 το ενεργειακό μείγμα του οικιστικού τομέα έχει αλλάξει. Από το 2000 έως το 2006 τα προϊόντα πετρελαίου είναι τα κύρια καύσιμα που χρησιμοποιούνται από τον οικιακό τομέα (πάνω από 50%, Εικόνα 3). Μετά το 2006, με την εισαγωγή του Φυσικού Αερίου στο ενεργειακό μείγμα της χώρας, μέρος των αναγκών κατοικιών που είχαν καλυφθεί από προϊόντα πετρελαίου, άρχισε να καλύπτεται από φυσικό αέριο, γεγονός που οδήγησε στη μείωση του ποσοστού των προϊόντων πετρελαίου σε το μείγμα της τελικής κατανάλωσης ενέργειας.

Μετά το 2012, λόγω του υψηλού κόστους των προϊόντων πετρελαίου, το κύριο καύσιμο που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα είναι η ηλεκτρική ενέργεια (40%). Επιπλέον, το 2016, λόγω μέτρων για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, το ποσοστό αυτών αυξήθηκε κατά 7%.



Σχήμα 3: Τελική κατανάλωση ενέργειας από καύσιμα στις κατοικίες 2000-2016 [ODYSSEE, 2016, γ]

Πηγή: Energy Efficiency Trends and Policies in Greece, July 2018, ODYSSEE

2.1.1 Γιατί είναι τόσο σημαντική η ενεργειακή απόδοση

Οι κυβερνήσεις έχουν την ευθύνη να διασφαλίσουν ότι υπάρχει ασφαλής παροχή ενέργειας για να διασφαλιστεί η οικονομική ανάπτυξη. Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες υπάρχει συνήθως πολύ μικρό περιθώριο μεταξύ της υπάρχουσας παροχής ενέργειας και της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Με την αυξανόμενη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από υφιστάμενους καταναλωτές και νέες συνδέσεις, η νέα γενιά πρέπει να τεθεί σε σύνδεση για να καλύψει την αυξανόμενη ζήτηση. Επιπλέον, λόγω μεταβαλλόμενες κλιματολογικές τάσεις και αυξανόμενος κίνδυνος ξηρασίας, οι χώρες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ηλεκτρική ενέργεια από την υδροηλεκτρική ως κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας χάνουν μεγάλο μέρος της παραγωγικής τους ικανότητας με αποτέλεσμα την εντατική κατανομή ισχύος.

Αν και οι ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια με πολύ χαμηλότερο κόστος από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πετρέλαιο, η δαπάνη κεφαλαίου τους είναι μεγάλη, είναι περίπλοκες και χρειάζονται πολύ περισσότερο χρόνο για να εφαρμοστούν. Η παραγωγή με βάση το πετρέλαιο συνήθως εισάγεται βραχυπρόθεσμα.

Αυτή η ζήτηση, η οποία έχει ως αποτέλεσμα το αυξημένο κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας, την εξάρτηση από το πετρέλαιο και στη συνέχεια την ευπάθεια στις διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου.

Οι επενδύσεις στην ενεργειακή απόδοση σε ένα κτίριο μπορούν να συγκριθούν με το κόστος των κεφαλαιουχικών επενδύσεων που απαιτούνται από την πλευρά της προσφοράς του ενεργειακού συστήματος για την παραγωγή παρόμοιου ποσού μέγιστης χωρητικότητας ή ετήσιας παραγωγής ενέργειας. Συνήθως, το κόστος κεφαλαίου της αποδοτικότητας είναι χαμηλότερο από συγκρίσιμες επενδύσεις σε αυξημένη προσφορά και δεν υπάρχει πρόσθετο λειτουργικό κόστος απόδοσης σε σύγκριση με το σημαντικό λειτουργικό κόστος για επιλογές από πλευράς προσφοράς.

Οι επενδύσεις έχουν γενικά πολύ μικρότερους χρόνους παράδοσης από τις επενδύσεις ενεργειακού εφοδιασμού, ιδιαίτερα σημαντικό σε χώρες όπου η ζήτηση για ενεργειακές υπηρεσίες αυξάνεται ραγδαία. Με τον καθορισμό στόχων ενεργειακής απόδοσης για κτίρια, οι κυβερνήσεις μοιράζονται το βάρος και το κόστος της διασφάλισης της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού με τους τελικούς χρήστες.

Η ανάγκη αύξησης της παραγωγικής ικανότητας στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι αναπόφευκτη. Ωστόσο, οι κυβερνήσεις μπορούν να επιλύσουν τους μέγιστους περιορισμούς της ζήτησης βρίσκοντας μια ισορροπία μεταξύ της μείωσης της ζήτησης και της αύξησης της προσφοράς. Για να αυξήσουν τον εφοδιασμό, οι κυβερνήσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες συχνά πρέπει να διαθέσουν κονδύλια για να

επιδοτήσουν την ικανότητα νέας γενιάς ή να επιδοτήσουν το κόστος της παραγωγής με βάση το πετρέλαιο.

Η μείωση της ζήτησης με τη δημιουργία ενός χαμηλού επιτοκίου και ενός εύχρηστου ταμείου ενεργειακής απόδοσης για εύκολη πληρωμή για να δοθεί κίνητρο στους καταναλωτές να εφαρμόσουν μέτρα ενεργειακής απόδοσης θα ήταν μια πιο βιώσιμη προσέγγιση και οι αποπληρωμές θα μπορούσαν να βασίζονται στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Το κύριο όφελος από μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων είναι το χαμηλότερο ενεργειακό κόστος, αλλά συνήθως υπάρχουν και άλλα οφέλη που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης αποσκοπούν στη μείωση της ποσότητας ενέργειας που καταναλώνεται ενώ διατηρείται ή βελτιώνεται η ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται στο κτίριο. Μεταξύ των οφελών που ενδέχεται να προκύψουν από τις επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια είναι:

- Μείωση της χρήσης ενέργειας για θέρμανση χώρου και / ή ψύξη και θέρμανσης νερού.
- Μειωμένη χρήση ηλεκτρικού ρεύματος για φωτισμό, μηχανήματα γραφείου και οικιακού τύπου συσκευές
- Χαμηλότερες απαιτήσεις συντήρησης
- Βελτιωμένη άνεση
- Μεγαλύτερη τιμή για την ιδιοκτησία

Στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου η ηλεκτρική ενέργεια είναι διαλείπουσα και η κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας είναι συχνή, υπάρχει μεγάλη ζήτηση για παραγωγή ντίζελ ή ανανεώσιμης ενέργειας εφεδρική / εφεδρική παραγωγή ενέργειας από τελικούς χρήστες. Η μείωση των απαιτήσεων ισχύος και ενέργειας στα κτίρια μειώνει την απαιτούμενη δαπάνη κεφαλαίου και το λειτουργικό κόστος αυτών των συστημάτων αναμονής.

Στις βιομηχανικές χώρες, η πολιτική, τα κίνητρα, οι στόχοι της αλλαγής του κλίματος και η εταιρική εικόνα οδηγούν σε πιο αποτελεσματικές προσεγγίσεις στη χρήση ενέργειας στα κτίρια. Οι κώδικες και οι πρακτικές σχετικά με τους ενεργειακούς κανονισμούς για κτίρια στις ανεπτυγμένες χώρες περιλαμβάνουν υποχρεώσεις για ενεργειακούς ελέγχους, απαιτήσεις για πιστοποίηση κτιρίων με βαθμολογίες με βάση την ενεργειακή απόδοση, τους στόχους μείωσης του άνθρακα για τα κτίρια, τις εισφορές στην κατανάλωση ενέργειας - χρεώνονται ανά μονάδα που καταναλώνεται για να αποθαρρύνει την υψηλή κατανάλωση, κίνητρα όπως απαλλαγή από τον φόρο κτιρίων για καλές αξιολογήσεις ενεργειακής απόδοσης, πρόσβαση σε άτοκους / χαμηλού επιτοκίου δάνεια και επιχορηγήσεις για λαμβάνοντας μέτρα ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια και, ως μέρος της εταιρικής

κοινωνικής ευθύνης τους, ορισμένες εταιρείες θα ήθελαν να θεωρηθούν ως μια πράσινη εταιρεία που προωθεί την ενεργειακή απόδοση.

2.1.2 Ενεργειακή φτώχεια στην Ευρώπη

Το Clean Energy for All Package (CEP), που εγκρίθηκε μεταξύ 2018 και 2019, αποτελείται από οκτώ νομοθετικές πράξεις, που εστιάζουν στην ενεργειακή απόδοση, την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τον σχεδιασμό της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, τους κανόνες διακυβέρνησης για την Ενεργειακή Ένωση, την ενεργειακή ασφάλεια και οικολογικός σχεδιασμός. Οι καταναλωτές τοποθετούνται «στο επίκεντρο της αγοράς ενέργειας». Οι στόχοι μετριασμού της ενεργειακής φτώχειας σχετίζονται με όλες τις πτυχές που καλύπτονται.

Η οδηγία για τον σχεδιασμό της αγοράς (ΕΕ) 2019/944 προβλέπει ότι τα κράτη μέλη ορίζουν την έννοια των «ευάλωτων καταναλωτών, που μπορεί να αναφέρονται στην ενεργειακή φτώχεια και, μεταξύ άλλων, στην απαγόρευση αποσύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας σε τέτοιους πελάτες σε κρίσιμες στιγμές» (άρθρο 28 σχετικά με τους ευάλωτους πελάτες). Ο ορισμός «μπορεί να περιλαμβάνει επίπεδα εισοδήματος, το μερίδιο των ενεργειακών δαπανών του διαθέσιμου εισοδήματος, την ενεργειακή απόδοση των σπιτιών, την κρίσιμη εξάρτηση από τον ηλεκτρικό εξοπλισμό για λόγους υγείας, την ηλικία ή άλλα κριτήρια» (άρθρο 28). Κατά την εκτίμηση του αριθμού των νοικοκυριών που επηρεάζονται από την ενεργειακή φτώχεια για τα ΕΣΠΑ σύμφωνα με το άρθρο 3 παράγραφος 3 του κανονισμού για τη διακυβέρνηση (ΕΕ) 2018/1999, η ενεργειακή φτώχεια ορίζεται σε εθνικό επίπεδο χρησιμοποιώντας «σύνολο κριτηρίων, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν χαμηλό εισόδημα, υψηλές δαπάνες διαθέσιμου εισοδήματος για ενέργεια και κακή ενεργειακή απόδοση» (άρθρο 29 σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια, οδηγία σχεδιασμού αγοράς, ΕΕ, 2019/944).

Εάν ένα κράτος μέλος εκτιμήσει ότι ο αριθμός των νοικοκυριών στην ενεργειακή φτώχεια είναι «σημαντικός» ή εφαρμόζει δημόσιες παρεμβάσεις στον καθορισμό τιμών για ευάλωτους καταναλωτές (οδηγία για τον σχεδιασμό της αγοράς), το ΝΕCP (Εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα) περιλαμβάνει χρονοδιάγραμμα και «εθνικό ενδεικτικό στόχο» για τη μείωση του φαινομένου (κανονισμός διακυβέρνησης). Περιγράφονται οι πολιτικές και τα μέτρα που αντιμετωπίζουν την ενεργειακή φτώχεια, «συμπεριλαμβανομένων των μέτρων κοινωνικής πολιτικής και άλλων σχετικών εθνικών προγραμμάτων». Στο άρθρο 3 και στην αιτιολογική σκέψη 26 του κανονισμού για τη διακυβέρνηση, ζητείται ρητώς από τα κράτη μέλη να «εκτιμήσουν τον αριθμό των νοικοκυριών σε ενεργειακή φτώχεια, λαμβάνοντας υπόψη τις απαραίτητες οικιακές ενεργειακές υπηρεσίες που απαιτούνται για τη διασφάλιση βασικών επιπέδων διαβίωσης στο σχετικό εθνικό πλαίσιο, την

υπάρχουσα κοινωνική πολιτική και άλλες σχετικές πολιτικές, καθώς και ενδεικτικές οδηγίες της Επιτροπής σχετικά με σχετικούς δείκτες, συμπεριλαμβανομένης της γεωγραφικής διασποράς, οι οποίοι βασίζονται σε μια κοινή προσέγγιση για την ενεργειακή φτώχεια ».

Οι προσπάθειες των κρατών μελών θα παρακολουθούνται μέσω εκθέσεων προόδου των ΕΚΑΕ που εκπονεί η ΕΕ. Αυτό θα βοηθήσει το ΕΡΟΝ (Ευρωπαϊκή επιτροπή καταπολέμησης ενεργειακής φτώχειας) να ενοποιήσει τα δεδομένα σχετικά με τον αριθμό των νοικοκυριών που πλήττονται από ενεργειακή φτώχεια και πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες πολιτικές και μέτρα (άρθρο 24 του κανονισμού διακυβέρνησης). Η ΕΕ στοχεύει επίσης στη διευκόλυνση της ανταλλαγής ορθών πρακτικών μεταξύ των κρατών μελών παρέχοντας καθοδήγηση σχετικά με τον ορισμό της ενεργειακής φτώχειας και τον εντοπισμό ενός «σημαντικού αριθμού νοικοκυριών σε ενεργειακή φτώχεια» (οδηγία για τον σχεδιασμό της αγοράς). Η επικείμενη καθοδήγηση για την ενεργειακή φτώχεια, υπό ανάπτυξη από την ΕΕ, θα παρέχει έγκαιρες συστάσεις για να βοηθήσει τα κράτη μέλη στη μεταφορά της CEP (Πιστοποιητικά καταλληλότητας).

Οι στρατηγικές για τα κράτη μέλη πρέπει να είναι «ολοκληρωμένες», «όπως στο πλαίσιο της ενέργειας και της κοινωνικής πολιτικής» (αιτιολογική σκέψη 60 της οδηγίας για τον σχεδιασμό της αγοράς, ΕΕ 2019/944). Οι χώρες πρέπει να καταβάλουν προσπάθειες για διαρθρωτικές λύσεις, ιδίως όσον αφορά τον ενεργειακό εξοπλισμό κτιρίων. Θα πρέπει να αποφεύγονται παρεμβάσεις στην αγορά και βραχυπρόθεσμα μέτρα, όπως οι ρυθμιζόμενες τιμές (αιτιολογική σκέψη 22 και άρθρο 5 της οδηγίας για τον σχεδιασμό της αγοράς, ΕΕ 2019/944). Για παράδειγμα, στην οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (ΕΕ 2018/844, άρθρο 2α), απαιτούνται μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης για τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας. Το ερώτημα παραμένει, ωστόσο, σχετικά με το κατά πόσον τέτοιες στρατηγικές ανακαίνισης συνάδουν με τις πολιτικές για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στα ΕΣΠΑ.

Ομοίως, η οδηγία για την ενεργειακή απόδοση απαιτεί από τα κράτη μέλη να προσανατολίσουν τις προσπάθειες ενεργειακής απόδοσης προς τα νοικοκυριά που πλήττονται από ενεργειακή φτώχεια σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 11 της οδηγίας (ΕΕ) 2018/2002.

Η οδηγία για την αποδοτικότητα απαιτεί επίσης από τα κράτη μέλη να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το αποτέλεσμα ενεργειακής απόδοσης και μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας που έχουν σχεδιαστεί για ευάλωτα νοικοκυριά, είτε επηρεάζονται από ενεργειακή φτώχεια είτε ζουν σε κοινωνικές κατοικίες. Αυτά τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης ενδέχεται να εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των συστημάτων υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης των κρατών μελών, εναλλακτικών μέτρων πολιτικής ή προγραμμάτων ή μέτρων που χρηματοδοτούνται από ένα εθνικό ταμείο ενεργειακής απόδοσης

(άρθρο 7 παράγραφος 11 της ενέργειας) οδηγία για την αποτελεσματικότητα 2018/2002, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27 / ΕΕ).

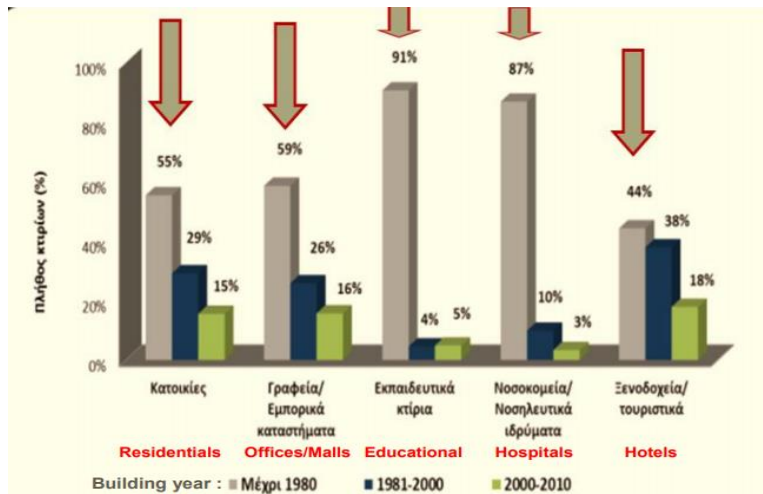
2.2 Στοιχεία και χαρακτηριστικά ενεργειακής απόδοσης κτιρίων στην Ελλάδα

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν κάποια διαγράμματα που μας δείχνουν τα χαρακτηριστικά της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στην Ελλάδα.

Οι νέοι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν έως το 2030:

- Τουλάχιστον 40% μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου έως το 2030, σε σύγκριση με 1990
- Τουλάχιστον το 27% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ΕΕ.
- Η ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας με την επίτευξη ηλεκτρικής ενέργειας στόχος διασύνδεσης 15% μεταξύ των χωρών της ΕΕ έως το 2030, και να προχωρήσουμε προς τα εμπρός σημαντικά έργα υποδομής.

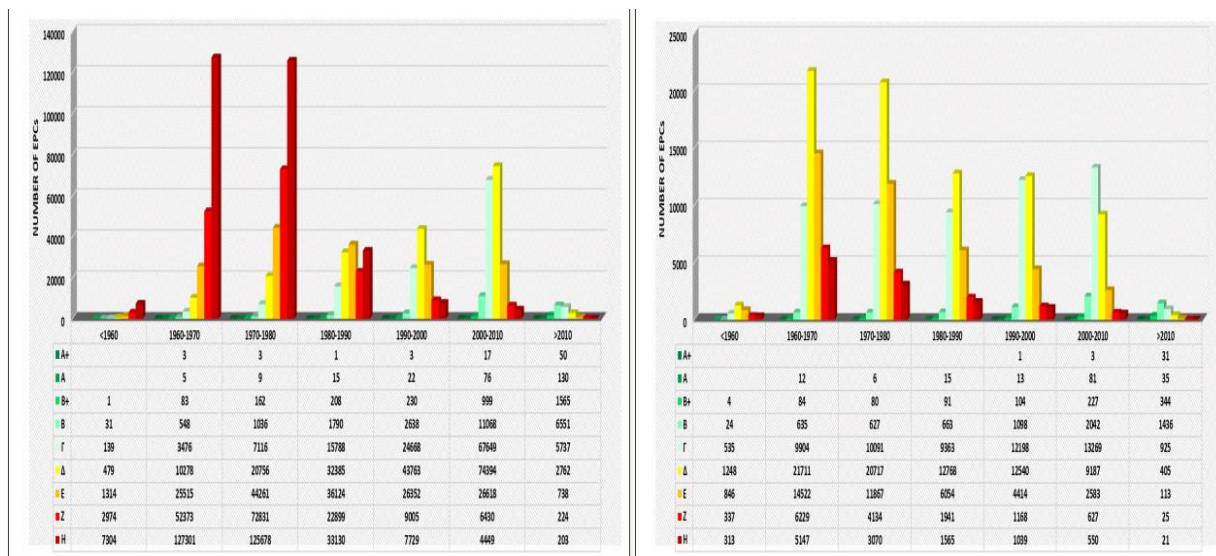
Τα κτίρια στην Ελλάδα κατανομούνται ως εξής:



Σχήμα 4: Κατανομή κτιρίων στην Ελλάδα [ΕΛΣΤΑΤ, 2018, α]

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2018

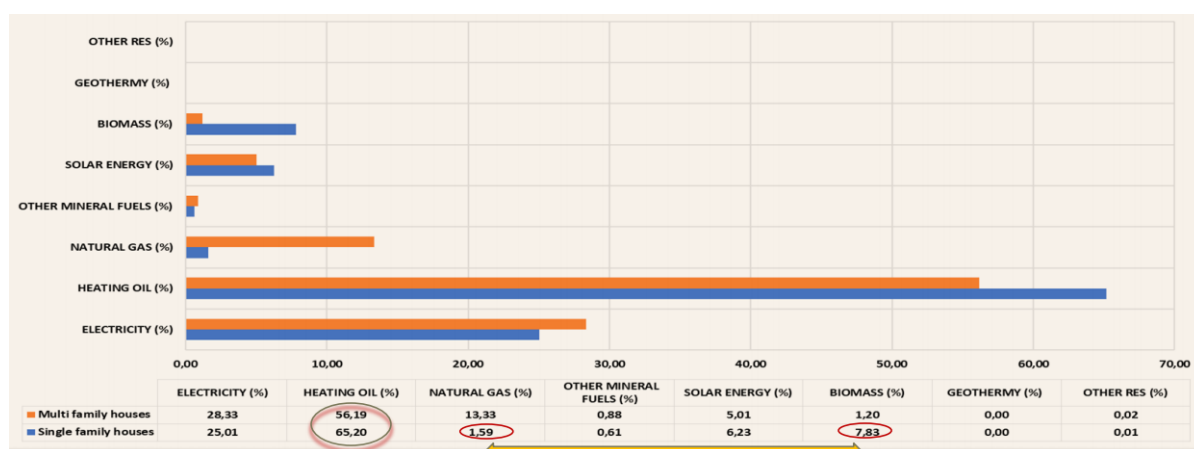
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ



Σχήμα 5: Ενεργειακή απόδοση κτιρίων στην Ελλάδα [ΕΛΣΤΑΤ, 2018, β]

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2018

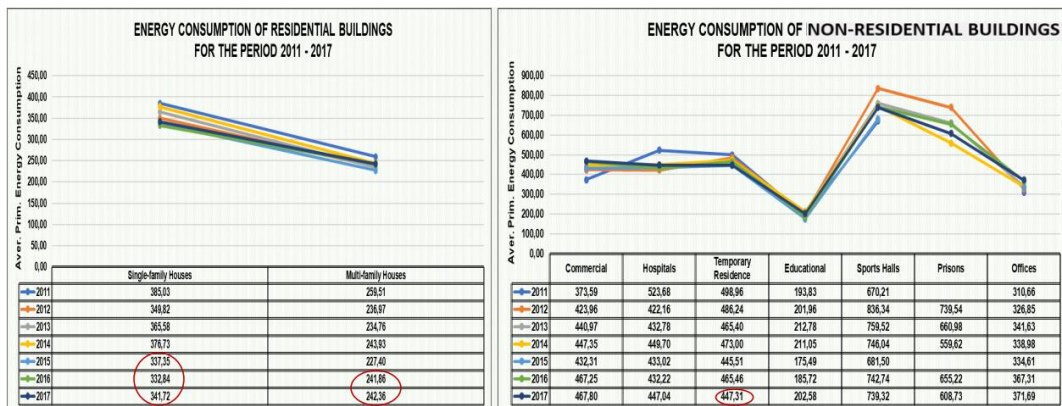
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ – ΚΤΙΡΙΩΝ



Σχήμα 6: Κατανάλωση ενέργειας ανάλογα με το καύσιμο [ΕΛΣΤΑΤ, 2016, γ]

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2016

ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2011-2017



Σχήμα 7: Μέση κατανάλωση κτιρίων από το 2011-2017 [ΕΛΣΤΑΤ, 2016, δ]

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2016

ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

CUMATIC ZONE	CATEGORIES OF BUILDINGS	TOTAL AREA (m ²)	ESTIMATED ANNUAL AVERAGE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION OF BUILDING (kWh/m ²)	ESTIMATED ANNUAL AVERAGE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION OF BUILDING (GWh)	ESTIMATED ANNUAL AVERAGE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION OF THE BUILDING ACCORDING TO THE REGULATION KENAK (kWh/m ²)	ESTIMATED ANNUAL AVERAGE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION OF THE BUILDING ACCORDING TO THE REGULATION KENAK (GWh)	PERCENTAGE OF SAVING ENERGY (%)
A	Commercial	2669693.143	433.08	1156.20	243.19	649.24	43.85
	Hospitals	392339.0534	410.75	161.15	274.71	107.78	33.12
	Temporary Residence	2370314.035	440.13	1043.25	256.23	607.34	41.78
	Educational	368403.238	167.41	61.67	109.23	40.24	34.75
	Sports Halls	743573.0246	729.37	542.34	454.16	337.70	37.73
	Prisons and Police Stations	3005.03	640.56	1.92	369.88	1.11	42.26
	Offices	563206.302	353.51	199.10	207.33	116.77	41.35
	Single-Family House	3911994.649	254.05	993.82	95.33	372.94	62.47
	Multi-Family House	7765713.226	191.63	1488.14	87.97	683.13	54.10
B	Commercial	9906443.659	451.86	4476.32	256.41	2540.14	43.25
	Hospitals	991942.214	441.31	437.76	288.00	285.68	34.74
	Temporary Residence	1404196.855	510.14	716.34	288.01	404.42	43.54
	Educational	1520058.749	190.46	289.51	121.18	184.21	36.37
	Sports Halls	2335469.799	760.92	1777.12	469.72	1097.02	38.27
	Prisons and Police Stations	110608.35	675.86	74.76	433.00	47.89	35.93
	Offices	7138260.822	353.45	2523.00	118.92	1562.72	38.06
	Single-Family House	7914336.098	332.92	2634.87	113.12	895.25	66.02
	Multi-Family House	39305720.98	222.16	8732.24	95.50	3753.66	57.01
C	Commercial	5021449.769	459.11	2305.38	250.62	1258.49	45.41
	Hospitals	961530.1345	441.45	424.47	285.08	274.12	35.42
	Temporary Residence	1100617.708	442.57	487.10	268.37	295.37	39.36
	Educational	877471.398	223.63	196.23	125.34	109.98	43.95
	Sports Halls	1276550.596	780.69	996.59	455.88	581.95	41.61
	Prisons and Police Stations	35482.53	528.31	18.75	418.02	14.83	20.88
	Offices	1618577.923	358.08	579.58	217.20	351.56	39.34
	Single-Family House	5237154.188	444.80	2329.49	146.40	766.74	67.09
	Multi-Family House	18864187.55	285.75	5390.37	129.24	2438.01	54.77
D	Commercial	437519.7525	493.15	215.76	249.77	109.28	49.35
	Hospitals	78938.814	420.92	33.23	286.05	22.58	32.04
	Temporary Residence	49328.13	752.37	37.11	366.63	18.09	51.27
	Educational	84370.74	243.65	20.56	119.90	10.12	50.79
	Sports Halls	144077.595	822.84	118.55	474.51	68.37	42.33
	Prisons and Police Stations	926.4	1,586.60	1.47	493.70	0.46	68.88
	Offices	114632.108	375.33	43.02	208.94	23.95	44.33
	Single-Family House	876510.3971	496.77	435.42	156.52	137.19	68.49
	Multi-Family House	1873273.308	314.10	588.40	133.43	249.95	57.52

Σχήμα 8: Εξοικονόμηση Ενέργειας [ΕΛΣΤΑΤ, 2018, ε]

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2016

2.3 Ενεργειακά Πιστοποιητικά

Σύμφωνα με το Easykenak, που ισχύει από τις 9 Ιανουαρίου 2012 κατά την πώληση και από τις 9 Ιουλίου 2011 κατά την ενοικίαση, όλες οι πράξεις μεταφοράς και ενοικίασης για υπάρχοντα κτίρια είναι πλήρεις και ισχύουν μόνο μετά την έκδοση και την υποβολή "Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης". στο ελληνικό φορολογικό γραφείο ή στο συμβολαιογράφο.

Τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης, γνωστά και ως "EPC"- Έργα Ενεργειακού Τομέα (είναι ένα σύστημα αξιολόγησης που συνοψίζει την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων στην Ευρωπαϊκή Ένωση), είναι μοναδικά έγγραφα που εκδίδονται μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος του Υπουργείου Περιβάλλοντος της Ελλάδας μόνο από Πιστοποιημένους Επιθεωρητές Ενέργειας και δηλώνουν το επίπεδο απόδοσης όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας μετά την ολοκλήρωση επιθεώρησης του εν λόγω κτηρίου. Τα πιστοποιητικά ισχύουν για 10 χρόνια από την ημερομηνία έκδοσης ανεξάρτητα από τις νέες συμβάσεις ενοικίασης / διαφορετικούς ενοικιαστές ή ανανεώσεις υφιστάμενων μισθώσεων.

Απαιτούνται για όλα τα κτίρια πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης;

Οι δομές που απαιτούνται για την έκδοση πιστοποιητικών EPC είναι οι εξής:

- Μονάδες διαμερισμάτων ή / και κτίρια, μονοκατοικίες, μη μόνιμες εξοχικές κατοικίες και εξοχικές κατοικίες άνω των 50,00 τετραγωνικών μέτρων.

- Εμπορικά καταστήματα και γραφεία επιφάνειας άνω των 50,00 τετραγωνικών μέτρων.

Οι δομές που δεν απαιτούνται για την έκδοση πιστοποιητικών EPC είναι οι ακόλουθες

- Οικιστική και εμπορική ιδιοκτησία επιφάνειας 50,00 m² ή λιγότερο.

- Κτίρια για γεωργική χρήση, δευτερεύουσες ή μεγάλες βιομηχανίες, ανεξάρτητος χώρος αποθήκευσης / ιδιοκτησία, βενζινάδικα και κτίρια στάθμευσης.

Τι περιλαμβάνει μια επιθεώρηση ενεργειακής απόδοσης;

Θα επισκεφθούμε την ιδιοκτησία σας για να συλλέξουμε όλα τα απαραίτητα δεδομένα για το κτίριο και τα περίχωρά του. Κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης θα έχουμε πρόσβαση σε κάθε δωμάτιο για μια γενική επισκόπηση της μόνωσης / εξωτερικής σκίασης, σημειώστε το μέγεθος και τον τύπο των υαλοπινάκων, ελέγξτε το σύστημα θέρμανσης, ζεστού νερού, ψύξης και φωτισμού σε περιπτώσεις εμπορικής ιδιοκτησίας. Όταν δεν παρέχονται κάτοψη, οι εξωτερικοί τοίχοι μετρούνται επί τόπου.

Τα κτίρια αναγνωρίζονται σε κλίμακα 9 βαθμών από A + έως H και τα πιο αποτελεσματικά είναι στη ζώνη A +. Σύντομες συστάσεις για τρόπους εξοικονόμησης χρημάτων, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου αναφέρονται στο εκ δοθέν πιστοποιητικό.

Πότε είναι υποχρεωτικά

α) μετά την ολοκλήρωση κατασκευής νέου κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, με την επιφύλαξη της παραγράφου 4,

β) μετά την ολοκλήρωση ριζικής ανακαίνισης κτιρίου ή κτιριακής μονάδας,

γ) κατά την πώληση κτιρίου ή κτιριακής μονάδας μέχρι την ενεργοποίηση της Ταυτότητας του Κτιρίου, κατά τις διατάξεις του ν. 3843/2010 στην οποία περιλαμβάνεται υποχρεωτικώς το Π.Ε.Α. και ο χρόνος ισχύος αυτού.

δ) κατά την μίσθωση σε νέο ενοικιαστή κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, μέχρι την ενεργοποίηση της Ταυτότητας του Κτιρίου κατά τις διατάξεις του ν. 3843/2010 στην οποία περιλαμβάνεται υποχρεωτικώς το Π.Ε.Α. και ο χρόνος ισχύος αυτού.

ε) για κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των πεντακοσίων τετραγωνικών μέτρων (500 m^2), τα οποία χρησιμοποιούνται από υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, όπως αυτός ορίζεται κάθε φορά, και τα οποία επισκέπτεται συχνά το κοινό. Από τις 9 Ιουλίου 2015 το κατώτατο όριο των πεντακοσίων τετραγωνικών μέτρων μειώνεται στα διακόσια πενήντα τετραγωνικά μέτρα (250 m^2).

2. Κατά την πώληση ή μίσθωση κτιρίων ή κτιριακών μονάδων, επιδεικνύεται από τον ιδιοκτήτη το Π.Ε.Α ή αντίγραφό του, στον υποψήφιο νέο αγοραστή ή ενοικιαστή και παραδίδεται αυτό στο νέο αγοραστή ή ενοικιαστή.

3. Κατά την πώληση ή μίσθωση κτιρίων ή κτιριακών μονάδων πριν από την ολοκλήρωση της κατασκευής τους, γνωστοποιείται από τον πωλητή ή τον εκμισθωτή η εκτίμηση της μελλοντικής ενεργειακής απόδοσής τους, όπως αυτή προκύπτει από τη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ), κατά παρέκκλιση από τις παραγράφους 1 και 2, στον αγοραστή ή ενοικιαστή κατά περίπτωση. Στην περίπτωση αυτή το Π.Ε.Α εκδίδεται μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας.

4. Κατά τη διάθεση προς πώληση ή προς μίσθωση κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, που διαθέτει Π.Ε.Α, απαιτείται η δήλωση του δείκτη ενεργειακής απόδοσης (ενεργειακή κατηγορία), όπως αυτός προκύπτει από το Π.Ε.Α, σε όλες τις εμπορικές διαφημίσεις.

5. Οι διατάξεις του παρόντος άρθρου δεν μπορούν να αποκλειστούν με συμφωνία των συμβαλλόμενων μερών.

6. Από την εφαρμογή των διατάξεων του παρόντος άρθρου εξαιρούνται οι περιπτώσεις α', γ', δ', ε' και στ' της παραγράφου 7 του άρθρου 4.

7. Η έκδοση Π.Ε.Α σε κτιριακές μονάδες με συνολική ωφέλιμη επιφάνεια μικρότερη από πενήντα τετραγωνικά μέτρα (50 m^2) είναι υποχρεωτική από 1.1.2016.

2.4 Προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης στην Ελλάδα εξοικονομά κατ'οίκον

Το διάστημα αυτό που πλέον λίγοι έχουν να διαθέσουν χρήματα για εργασίες βελτίωσης και ενεργειακής αναβάθμισης του σπιτιού τους, ακόμα και αν τελικά είναι οικονομικά απόλυτα συμφέρουσες και αναγκαίες. Τέτοιες εργασίες είναι σίγουρα η μόνωση ταράτσας η εξωτερική θερμομόνωση και η αλλαγή των κουφωμάτων, καθώς και τα τρία τους (μεμονωμένα ή συνδυαστικά) προσφέρουν εξοικονόμηση χρημάτων, βελτιωμένο βιοτικό επίπεδο και εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων.

Σε αυτό το πρόβλημα λοιπόν έρχεται να δώσει λύση το πρόγραμμα επιδότησης Εξοικονομά κατ'οίκον 2019. Πρόκειται για ένα συγχρηματοδοτούμενο πρόγραμμα από την Ελλάδα και το κοινοτικό πρόγραμμα ΕΣΠΑ το οποίο έχει ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση του ήδη βεβαρημένου – λόγω παλαιότητας – κτιριακού ιστού της χώρας και την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Ποιες είναι οι βασικές διαφορές από το προηγούμενο επιδοτούμενο πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης;

Οι βασικές διαφορές μεταξύ του νέου και του παλαιού προγράμματος Εξοικονομά κατ'οίκον είναι μεταξύ άλλων ότι:

Το ύψος του προϋπολογισμού ανά κατοικία δεν μπορεί να ξεπερνά τις 25.000€ (αντί των 15.000€ στο προηγούμενο).

Υπάρχουν περισσότερες εισοδηματικές κατηγορίες επιδότησης (ήταν 3 στο παλαιό πρόγραμμα).

Δίνεται η δυνατότητα πρόσληψης ενεργειακού συμβούλου (δεν υπήρχε στο προηγούμενο πρόγραμμα).

Η επιλογή χρηματοδοτικού σχήματος (Ίδια κεφάλαια/Δάνειο) θα δηλώνεται κάτω το στάδιο καταχώρησης της αίτησης, πριν την οριστική της υποβολή.

Καταργείται το άνω όριο στην έβδομη εισοδηματική κατηγορία.

Για την υπαγωγή της δηλούμενης κατασκευής ή χρήσης σε νόμο τακτοποίησης αυθαίρετων κατασκευών θα πρέπει να αποτυπώνεται η καταβολή τουλάχιστον του 30% του συνόλου του ενιαίου ειδικού προστίμου.

Το νέο πρόγραμμα που σύμφωνα με την τελευταία ενημέρωση από την Ελληνική κυβέρνηση, θα έχει συνολικό προϋπολογισμό 400 εκ. ευρώ μαζί με τη συμμετοχή των τραπεζών, εκ των οποίων τα 292 εκ. ευρώ θα είναι δημόσια δαπάνη (248 εκ. από το Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑΝΕΚ) και 44 εκ. από το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ). Από το νέο πρόγραμμα αναμένεται να ωφεληθούν 40.000 νοικοκυριά.

Ατομικό Εισόδημα	Οικογενειακό Εισόδημα	Επιδότηση	Αύξηση για κάθε προστατευόμενο μέλος	Μέγιστη Επιδότηση
Έως 10.000€	Έως 20.000€	60%	5%	70%
10.000€-15.000€	20.000€-25.000€	50%	5%	70%
15.000€-20.000€	25.000€-30.000€	40%	5%	70%
20.000€-25.000€	30.000€-35.000€	35%	5%	70%
25.000€-30.000€	35.000€-40.000€	30%	5%	50%
30.000€-35.000€	40.000€-45.000€	25%	5%	50%
Άνω των 35.000€	Άνω των 45.000€	0%	0%	0%

Σχήμα 9: Οι κλίμακες επιδότησης του προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας

Πηγή: ΕΣΠΑ 2020

Ιδιοκτήτες κατοικιών που έχουν επιλεγεί από το πρόγραμμα όμως το ατομικό ή το οικογενειακό εισόδημα ΔΕΝ ξεπερνά τις 10.000€ ή τις 20.000€ μπορούν να λάβουν άτοκο δάνειο και σε συνδυασμό με την επιχορήγηση ύψους 60% να προχωρήσουν στις εργασίες. Για παράδειγμα: Ένας πολίτης με τρία εξαρτώμενα τέκνα, για επιλέξιμο προϋπολογισμό 10.000€ θα λάβει επιχορήγηση 7.000€ και, εφόσον το επιθυμεί, άτοκο δάνειο 3.000 €.

Σε κάθε περίπτωση το μέγιστο ποσό που μπορείτε να πάρετε ανά ιδιοκτησία από το εξοικονομώ κατ' οίκων 2019 είναι 25.000€ με Φ.Π.Α.

Αν υπάρχει διαθέσιμο το υπόλοιπο ποσό πέραν της επιδότησης αλλά η επιλογή χρηματοδότησης από τράπεζα δεν είναι η βασική επιλογή, ακολουθεί κανονικά η ένταξη στο πρόγραμμα καθώς η δανειοδότηση από τράπεζες δεν είναι υποχρεωτική. Έτσι, οι ενδιαφερόμενοι θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν ίδια κεφάλαια, ούτως ώστε σε συνδυασμό με τη χρηματοδότηση να συμπληρώσουν τον προϋπολογισμό των επιλέξιμων δαπανών.

Για την εισαγωγή στο πρόγραμμα εξοικονομώ κατ'οίκον απαιτείται η διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων (πριν και μετά τις τροποποιήσεις), το κόστος των οποίων καλύπτεται κατά 100% από το πρόγραμμα, μετά την επιτυχή υλοποίηση του έργου.

Επιπλέον, καλύπτεται δαπάνη για αμοιβή συμβούλου έργου.

Ποιες εργασίες καλύπτει το πρόγραμμα εξοικονομώ κατ'οίκον;

Οι εργασίες που πρόκειται να επιδοτήσει το νέο Εξοικονομώ κατ'οίκον 2020 είναι:

Η εξωτερική θερμομόνωση στο κέλυφος του κτιρίου (που αφορά την θερμομόνωση τοίχων , δωματίων και πυλωτής).

Η μόνωση – θερμομόνωση ταράτσας.

Η αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα ενεργειακά αποδοτικότερα καθώς και συστημάτων σκίασης.

Η αντικατάσταση του συστήματος θέρμανσης.

Η εγκατάσταση εναλλακτικών πηγών παροχής ζεστού νερού (ηλιακός θερμοσίφοντας).

Η εγκατάσταση αντλιών θερμότητας.

2.5 Net metering

Το net metering είναι ένα ηλιακό κίνητρο που απαιτεί από τη χρησιμότητά να αγοράσετε επιπλέον ηλιακό ηλεκτρισμό που παράγουν οι ηλιακοί συλλέκτες στην πλήρη λιανική αξία του ηλεκτρικού ρεύματος.

Με άλλα λόγια, όταν οι ηλιακοί συλλέκτες παράγουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από τις ανάγκες του σπιτιού, αυτή η υπερβολική ισχύς θα σταλεί στο ηλεκτρικό δίκτυο. Στη συνέχεια, το βοηθητικό πρόγραμμα θα πληρώσει για την ενέργεια που αποστέλλεται στο δίκτυο, συνήθως με τη μορφή ενεργειακών πιστώσεων στον λογαριασμό. Αυτή η πίστωση θα είναι ίση με την πλήρη λιανική τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος.

Τα ηλιακά πάνελ θα παράγουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια τους καλοκαιρινούς μήνες και λιγότερο κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η καθαρή μέτρηση επιτρέπει να συγκεντρώσει αυτές τις πιστώσεις στο λογαριασμό κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, έτσι ώστε να παρέχετε η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν το χειμώνα για να αντισταθμιστεί η χρήση ενέργειας.

Εάν υπάρχει το σωστό μέγεθος ηλιακό σύστημα στον τελευταίο όροφο, θα μπορεί να γίνει αρκετή συλλογή ηλιακής ενέργειας για να καλυφθεί όλη η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος. Αυτό θα εξαλείψει πλήρως τον ηλεκτρικό λογαριασμό.

Πως λειτουργεί?

Συνήθως, το ηλιακό σύστημα θα παράγει το μεγαλύτερο ηλεκτρικό ρεύμα κατά τη διάρκεια της μέρας. Αυτό συμβαίνει επίσης όταν τα σπίτια χρησιμοποιούν τη λιγότερη ενέργεια. Τα ηλιακά πάνελ δεν παράγουν ενέργεια τη νύχτα, κάτι που συμβαίνει συνήθως όταν τα σπίτια καταναλώνουν τη μεγαλύτερη ενέργεια.

Ο συνδυασμός της υψηλής ηλιακής ενέργειας και της χαμηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σημαίνει ότι τα ηλιακά πάνελ παράγουν πολύ υπερβολική ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Όταν το βοηθητικό πρόγραμμα προσφέρει καθαρή μέτρηση, αυτή η υπερβολική ηλεκτρική ενέργεια που παράγει τα ηλιακά πάνελ μπορεί να εξαχθεί στο δίκτυο. Το βοηθητικό πρόγραμμα θα δώσει μια

πίστωση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αντισταθμίσει τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας αργότερα μέσα στην ημέρα, όταν το σπίτι χρησιμοποιεί περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια, αλλά τα ηλιακά πάνελ δεν παράγουν.

Ακολουθεί ένα παράδειγμα - ας πούμε ότι οι ηλιακοί συλλέκτες παρήγαγαν 10 kWh ηλεκτρικής ενέργειας από το μεσημέρι έως τις 13:00. Κατά την ίδια χρονική περίοδο, το σπίτι κατανάλωσε 2 kWh ηλεκτρικής ενέργειας. Τα επιπλέον 8 kWh που παράγονται από τους ηλιακούς συλλέκτες θα σταλούν στο δίκτυο και θα ληφθούν πιστώσεις 8 kWh για χρήση αργότερα την ημέρα που τα ηλιακά πάνελ δεν παράγουν αρκετό ηλεκτρικό ρεύμα.

Με άλλα λόγια, δεν αποπληρώνετε για όλη τη δύναμη που εισήχθει από το πλέγμα. Αντ' αυτού, οι εξαγωγές ενέργειας ακυρώνουν μέρος ή ακόμη και όλη τη χρήση του δικτύου. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να αποπληρωθεί μόνο η χρησιμότητα της διαφοράς «καθαρή». Γι' αυτό ονομάζεται καθαρή μέτρηση.

Ποια είναι τα οφέλη της καθαρής μέτρησης;

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της καθαρής μέτρησης για τους ιδιοκτήτες ηλιακών σπιτιών είναι η εξοικονόμηση λογαριασμών χρησιμότητας, καθώς η καθαρή μέτρηση μπορεί να μειώσει σημαντικά τους μηνιαίους λογαριασμούς ενέργειας. Στην πραγματικότητα, μπορεί να μειωθεί ο λογαριασμός του ηλεκτρικού ρεύματος στο μηδέν εάν το σύστημά έχει σχεδιαστεί για να αντισταθμίζει όλη την ηλεκτρική χρήση.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα εξοικονόμηση δεκάδων χιλιάδων ευρώ καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του ηλιακού συστήματος και τα πάνελ μπορούν να πληρώσουν γρήγορα για τον εαυτό τους.

Δεν χρειάζεται ακριβή αποθήκευση μπαταρίας

Η καθαρή μέτρηση διασφαλίζει επίσης ότι αξιοποιείτε στο έπακρο τα ηλιακά πάνελ. Όταν το βοηθητικό πρόγραμμα προσφέρει καθαρή μέτρηση, επιτρέπει να χρησιμοποιηθεί το δίκτυο ως «εικονική» μπαταρία για να αποθηκευτεί η οικονομική αξία της υπερβολικής ηλιακής ενέργειας. Χωρίς αυτήν, θα πρέπει να εγκατασταθεί μια ηλιακή μπαταρία για να αποθηκεύεται η υπερβολική ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μπορεί να τρέξει χιλιάδες ευρώ. Διαφορετικά, η υπερβολική ισχύς θα σταλεί στο δίκτυο, χωρίς να έχει καμία αξία από αυτό.

Παραδείγματα εφαρμογής

Στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα (ηπειρωτική χώρα & διασυνδεδεμένα νησιά) ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η εγκατεστημένη ισχύς μπορεί να είναι: α) έως 20 kW ή β) περισσότερα από 20kW και έως το 50% της συμφωνημένης ισχύος της εγκατάστασης κατανάλωσης (kVA).
- 1ο Παράδειγμα: Εάν η συμφωνημένη ισχύς της εγκατάστασης κατανάλωσης είναι 35 kVA (παροχή Νο 3), η μέγιστη επιτρεπτή ισχύς Φ/Β είναι 20 kW
- 2η Παράδειγμα: Εάν η συμφωνημένη ισχύς της εγκατάστασης κατανάλωσης είναι 85 kVA (παροχή Νο 5), η μέγιστη επιτρεπτή ισχύς Φ/Β είναι 42,5 kW (=85/2).
- Ειδικές Περιπτώσεις:
- Για μονοφασική παροχή Νο 0 (8 ή 12 kVA), η ισχύς του Φ/Β συστήματος περιορίζεται στα 5 kW.
- Για παροχή Νο 7 (250 kVA), η ισχύς του Φ/Β συστήματος περιορίζεται στα 100 kW.
- Για νομικά πρόσωπα, δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου, που επιδιώκουν κοινωφελείς ή άλλου δημοσίου συμφέροντος σκοπούς, γενικής ή τοπικής εμβέλειας, η ισχύς κάθε Φ/Β μπορεί να ανέρχεται έως και στο 100% της συμφωνημένης ισχύος κατανάλωσης. Ομοίως, και στις περιπτώσεις αυτές, ισχύει ο περιορισμός μέγιστης ισχύος Φ/Β των 100 kW.
- Ειδικά, σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση, για τις περιοχές Πελοπόννησος - τμήμα της Εύβοιας νοτιώς του Αλιβερίου - νήσος Άνδρος και Τήνος, η μέγιστη ισχύς Φ/Β συστήματος περιορίζεται επί του παρόντος στα 20 kW.
- Στις παροχές ΜΤ η ισχύς ενός Φ/Β συστήματος δεν μπορεί να υπερβαίνει το όριο των 500 kW
- Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά ισχύουν τα ακόλουθα:
- Η εγκατεστημένη ισχύς μπορεί να είναι: α) έως 10 kW με εξαίρεση την Κρήτη που μπορεί να είναι έως 20 kW β) περισσότερα από 10 kW (ή 20kW για την Κρήτη) και έως το 50% της συμφωνημένης ισχύος της εγκατάστασης κατανάλωσης (kVA).
- Ειδικά για νομικά πρόσωπα, δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου, που επιδιώκουν κοινωφελείς ή άλλου δημοσίου συμφέροντος σκοπούς, γενικής ή τοπικής εμβέλειας, η ισχύς του Φ/Β συστήματος μπορεί να ανέρχεται έως και στο 100% της συμφωνημένης ισχύος κατανάλωσης.
- Σε κάθε περίπτωση η μέγιστη ισχύς ενός Φ/Β συστήματος δεν μπορεί να υπερβαίνει το όριο των 50 kW για την Κρήτη και των 20 kW για τα λοιπά Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά.

Προγράμματα Net metering

Στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» (ΕΠΙΔΑ) του ΕΣΠΑ 2014–2020 το Υπουργείο Οικονομίας και Ανάπτυξης προσκαλεί τις Μικρές και πολύ Μικρές Επιχειρήσεις να υποβάλουν αιτήσεις χρηματοδότησης για δύο Δράσεις που θα ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητά τους και την εξαγωγική τους δραστηριότητα.

Μεταξύ άλλων προβλέπεται η επιδότηση για εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος αυτοπαραγωγής και ενεργειακού συμψηφισμού net metering για εξοικονόμηση χρημάτων ως 70% στο λογαριασμό του ρεύματος.

2.6 Φωτοβολταϊκά

Σήμερα, στην αγορά καταγράφεται μεγάλος αριθμός τεχνολογιών Φ/Β πλαισίων, όπως:

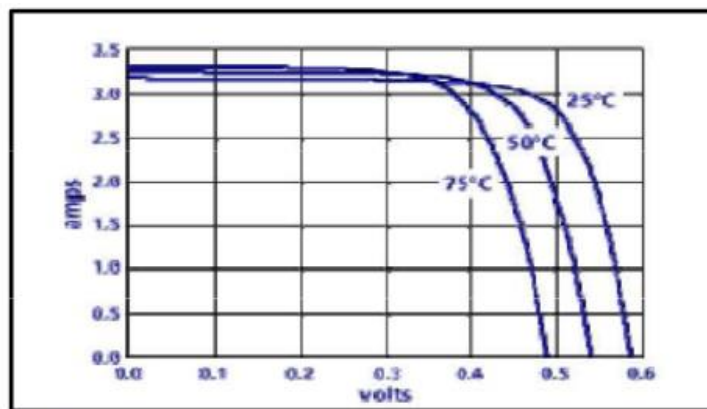
- Κρυσταλλικές: Μονοκρυσταλλικό πυρίτιο (msi), Πολυκρυσταλλικό πυρίτιο (psi).
- Τεχνολογίες λεπτού υμενίου: Thin film πυρίτιο, Άμορφο πυρίτιο (asi), Δισεληνοϊνδιούχος χαλκός (CIS), Τελουριούχο κάδμιο (CdTe), Αρσενικούχο γάλλιο (GaAs).
- Λιγότερο ενεργοβόρες τεχνολογίες: String Ribbon Process.
- Υβριδικές τεχνολογίες: Heterojunction with Intrinsic Thin layer (HIT), κ.α.

Πρωταρχικό ρόλο στην αγορά κατέχουν τα Φ/Β πάνελ τεχνολογίας κρυσταλλικού πυριτίου με μερίδιο αγοράς της παγκόσμιας παραγωγής Φ/Β γεννητριών ύψους 86%. Σημαντικό μερίδιο όμως στην αγορά έχει και η τεχνολογία thin film πυριτίου, που συνεχώς κερδίζει έδαφος. Στον Πίνακα 1 συνοψίζονται οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες και οι αποδόσεις που αυτές επιτυγχάνουν, καθώς επίσης και τα βασικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης καθεμίας εξ' αυτών.

Τεχνολογία Φ/Β	Απόδοση	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Πολυκρυσταλλικό Πυρίτιο	13-15%	<ul style="list-style-type: none"> • Πιο οικονομική διαδικασία παραγωγής σε σχέση με το μονοκρυσταλλικό • Τετραγωνικά «δισκία» επιτρέπουν μεγαλύτερο συντελεστή κάλυψης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χαμηλότερη απόδοση σε σχέση με το μονοκρυσταλλικό • Μεγάλες απώλειες κατά τη διαδικασία κοπής.
Μονοκρυσταλλικό Πυρίτιο	14 - 18%	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλός βαθμός απόδοσης. • Ομοιόμορφη κρυσταλλική δομή, οπότε μεγάλη πυκνότητα ισχύος. 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος παραγωγής. • Ενεργοβόρα διαδικασία παραγωγής.
Thin Film Πυρίτιο	5 - 10%	<ul style="list-style-type: none"> • Λιγότερο χρησιμοποιούμενο υλικό, οπότε μικρότερο κόστος. • Ευκολία σύνδεσης σε σειρά. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγάλη απαιτούμενη επιφάνεια εγκατάστασης. • Χαμηλή απόδοση.

Πίνακας 1: Τεχνολογίες φωτοβολταϊκών

Η κατασκευή Φ/Β πλαισίων βασίζεται στις ιδιότητες των ημιαγωγών. Το στοιχείο που χρησιμοποιείται ευρέως στην παραγωγή Φ/Β πλαισίων είναι το πυρίτιο στις διάφορες μορφές του -μονοκρυσταλλικό (monoc-Si), πολυκρυσταλλικό (polyc-Si) και άμορφο (a-Si) - με διαφορετικά χαρακτηριστικά και συμπεριφορά για την καθεμία από αυτές.



Σχήμα 10: Επίδραση θερμοκρασίας στην καμπύλη V-I του φωτοβολταϊκού.

Πηγή: gneng 2020

Οι τεχνολογίες κρυσταλλικού πυριτίου κυριαρχούν στην αγορά. Παρ' όλα αυτά το μερίδιο αγοράς των κρυσταλλικών τεχνολογιών έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια από 93% το 2006 σε 86% το 2008. Τα πολυκρυσταλλικά πλαίσια κατείχαν το 2008 μερίδιο αγοράς της τάξης του 49%, ενώ ακολουθούσαν τα αντίστοιχα μονοκρυσταλλικά με μερίδιο αγοράς της τάξης του 35%. Παγκοσμίως, η τεχνολογία thin film, κερδίζει συνεχώς έδαφος. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι το 2003 το μερίδιο αγοράς των thin film πλαισίων ήταν της τάξης του 5% σε αντιδιαστολή με το 95% μερίδιο αγοράς των κρυσταλλικών τεχνολογιών, ενώ το 2008 τα αντίστοιχα ποσοστά διαμορφώθηκαν σε 14% για τις thin film τεχνολογίες. Οι προβλέψεις για το μερίδιο αγοράς που πρόκειται να αποκτήσουν οι thin film τεχνολογίες στο τέλος του 2012 ποικίλουν από 16 έως 34%.

Οι νέες εναλλακτικές τεχνολογίες που κάνουν δυναμικά την εμφάνισή τους στην αγορά τα τελευταία χρόνια (thin film, το άμορφο πυρίτιο, το τελουριούχο κάδμιο, δισεληνοϊνδιούχος χαλκός) έχουν ως σκοπό τη λιγότερο ενεργοβόρα παραγωγή καθαρού πυριτίου, περιορίζοντας τις απώλειες σε ακριβό καθαρό πυρίτιο.

Οι βασικότερες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σήμερα για παραγωγή Φωτοβολταϊκών πλαισίων περιγράφονται παρακάτω:

- Μονοκρυσταλλικό πυρίτιο. Το μονοκρυσταλλικό πυρίτιο χαρακτηρίζεται από υψηλή ομοιομορφία στη δομή του, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τον υψηλό βαθμό απόδοσης. Η απόδοση των μονοκρυσταλλικών στοιχείων του εμπορίου κυμαίνεται από 14-18%. Τα μονοκρυσταλλικά Φ/Β στοιχεία χαρακτηρίζονται από το πλεονέκτημα της καλύτερης σχέσης απόδοσης/επιφάνειας, μειονεκτούν όμως στο υψηλό κόστος κατασκευής σε σχέση με τα πολυκρυσταλλικά. Το μεγαλύτερο μέρος του υψηλού κόστους οφείλεται στην παραγωγή καθαρού πυριτίου σε κρυσταλλική δομή.
- Πολυκρυσταλλικό πυρίτιο. Τα πολυκρυσταλλικά Φ/Β στοιχεία κατασκευάζονται από ράβδους λιωμένου και επανακρυσταλλομένου. Ένα πολυκρυσταλλικό Φ/Β στοιχείο αποτελείται από περιοχές μονοκρυσταλλικού πυριτίου, οι οποίες μπορούν να παρατηρηθούν και οπτικά αλλά δεν έχει την ομοιόμορφη κρυσταλλική δομή του μονοκρυσταλλικού πυριτίου. Τα πολυκρυσταλλικά Φ/Β στοιχεία έχουν χαμηλότερο βαθμό απόδοσης από τα στοιχεία που αποτελούνται από μονοκρυσταλλικό πυρίτιο και μάλιστα όσο μεγαλύτερες είναι σε έκταση οι μονοκρυσταλλικές περιοχές τόσο μεγαλύτερη είναι και η απόδοση για τα πολυκρυσταλλικά Φ/Β κελιά. Ο βαθμός απόδοσης κυμαίνεται μεταξύ 13 και 15 %, σε εργαστηριακές εφαρμογές όμως έχουν επιτευχθεί αποδόσεις έως και 20%. Ο βαθμός απόδοσής τους είναι σαφώς μικρότερος από αυτόν των μονοκρυσταλλικών, όμως ο λόγος απόδοσης προς κόστος αγοράς διατηρείται αρκετά υψηλός. Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που οι πολυκρυσταλλικές γεννήτριες κατέχουν υψηλότερο ποσοστό μεριδίου αγοράς σε σχέση με τις μονοκρυσταλλικές.
- Thin film πυρίτιο. Η τεχνολογία thin film πλεονεκτεί ως προς τις προηγούμενες λόγω μείωσης του κόστους που προκύπτει από την ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα πυριτίου που απαιτείται. Επιπρόσθετο πλεονέκτημα αποτελεί η ευκολία σύνδεσης σε σειρά που δίνει τη δυνατότητα κατασκευής ολόκληρων πλαισίων κατά τη διαδικασία εναπόθεσης. Μειονέκτημα της thin film τεχνολογίας σε σχέση με τις παραπάνω αναφερόμενες αποτελεί η χαμηλότερη απόδοση (της τάξης του 5 – 10%) καθώς και η μεγαλύτερη απαιτούμενη επιφάνεια.
- Άμορφο πυρίτιο. Τα στοιχεία άμορφου πυριτίου έχουν μια κοκκινωπή-καφέ απόχρωση (σχεδόν μαύρη), και επιφάνεια αποτελούμενη από στενές, μεγάλου μήκους λωρίδες. Το κύριο πλεονέκτημα του άμορφου πυριτίου είναι ότι έχει υψηλό επίπεδο απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας και μάλιστα περίπου 40 φορές υψηλότερη από αυτή του μονοκρυσταλλικού πυριτίου. Αυτή του η ιδιότητα το φέρνει σε πλεονεκτική θέση έναντι των κρυσταλλικών όταν υπάρχει κυρίως διάχυτη ακτινοβολία (συννεφιά). Επιπλέον, το συνολικό κόστος (παρασκευής του υλικού και κατασκευής του Φ/Β στοιχείου είναι χαμηλότερο ανά μονάδα επιφάνειας, συγκρινόμενο με τα στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου. Ένα επιπρόσθετο πλεονέκτημα του είναι ότι στις υψηλές θερμοκρασίες η

απόδοσή του μειώνεται λιγότερο από των κρυσταλλικών. Η τεχνολογία του άμορφου πυριτίου μειονεκτεί αισθητά στην απόδοση της η οποία κυμαίνεται μεταξύ 6 – 9% για στοιχεία του εμπορίου και φτάνει το 13% σε εργαστηριακές εφαρμογές υπό ιδανικές συνθήκες. Η μειωμένη απόδοση προέρχεται από την άμορφη κατασκευή του πυριτίου. Μειωμένη απόδοση σημαίνει ότι για να παραχθεί η ίδια ενέργεια απαιτείται σχεδόν διπλάσια επιφάνεια σε σχέση με τα κρυσταλλικά Φ/Β στοιχεία. Επίσης υπάρχουν αμφιβολίες όσον αφορά στη διάρκεια ζωής των άμορφων πλαισίων μιας και δεν υπάρχουν στοιχεία από παλιές εγκαταστάσεις, καθώς η τεχνολογία είναι σχετικά καινούρια. Επιπλέον μέσα σε μερικούς μήνες λειτουργίας μπορεί η απόδοση τους να μειωθεί από 10% έως και 15%.

- **Αρσενικούχο γάλλιο.** Το αρσενικούχο γάλλιο είναι ημιαγωγός με θεωρητική απόδοση περίπου 25 - 30%. Η απόδοση του στην μορφή πολλαπλών συνενώσεων είναι η υψηλότερη που έχει επιτευχθεί και αγγίζει το 29%. Τα Φ/Β στοιχεία αρσενικούχου γαλλίου είναι εξαιρετικά ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες γεγονός που επιβάλλει σχεδόν την χρήση τους σε εφαρμογές ηλιακών συγκεντρωτικών συστημάτων. Επομένως το αρσενικούχο γάλλιο συνδυάζει καταρχήν τις προϋποθέσεις για να χρησιμοποιηθεί ως υλικό κατασκευής Φ/Β στοιχείων. Από την άλλη πλευρά, το κόστος παραγωγής του είναι ιδιαίτερα υψηλό (περίπου πενταπλάσιο από αυτό του κρυσταλλικού πυριτίου). Για το λόγο αυτό το αρσενικούχο γάλλιο δε χρησιμοποιείται σε μικρές εγκαταστάσεις Φ/Β σε στέγες. Επιπλέον, το αρσενικούχο γάλλιο χαρακτηρίζεται από υψηλή θερμική αδράνεια και υψηλό βαθμό απόδοσης. Συγκεκριμένα η απόδοση των στοιχείων αρσενικούχου γαλλίου πέφτει στο μισό, σε σύγκριση με την απόδοσή τους σε συνηθισμένη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, όταν θερμανθούν στους 200 °C, ενώ η αντίστοιχη μείωση στα στοιχεία πυριτίου παρατηρείται ήδη από τους 120 °C.
- **Λιγότερο ενεργοβόρες τεχνολογίες (Ribbon Silicon).** Το πυρίτιο σε μορφή ταινίας μπορεί να παραχθεί με πολλές τεχνικές. Στόχος είναι η αποφυγή του κόστους που συνεπάγεται η διαδικασία κοπής καθώς και η μείωση των απωλειών σε καθαρό πυρίτιο. Πρόκειται για μια σχετικά νέα τεχνολογία Φ/Β στοιχείων που αναπτύσσεται από την Evergreen Solar. Προσφέρει έως και 50% μείωση στην χρήση πυριτίου σε σχέση με τις «παραδοσιακές τεχνικές» κατασκευής μονοκρυσταλλικών και πολυκρυσταλλικών Φ/Β κελιών. Αντιπρόσωποι αυτής της κατηγορίας που χρησιμοποιούνται (μέχρι στιγμής σε περιορισμένη κλίμακα) για εμπορική παραγωγή είναι οι παρακάτω: Edge defined film fed growth process (EFG): Κατά τη διαδικασία αυτή παράγεται το Ribbon πυρίτιο μέσα από το λιωμένο υλικό μέσω ενός καλουπιού, το σχήμα του οποίου καθορίζει και τη μορφή της ταινίας. Τα παραγόμενα στοιχεία έχουν μικρότερη ποιότητα από τα μονοκρυσταλλικά και η επιφάνειά τους εμφανίζει ανωμαλίες. Παρόλα αυτά η απόδοσή τους φτάνει μέχρι το 14,8% για στοιχεία που έχουν φτιαχτεί σε γραμμή παραγωγής και για εμπορικούς

σκοπούς. String Ribbon Process (STR): Σε αυτή την τεχνική το πυρίτιο εξάγεται κατευθείαν από το δοχείο με το λιωμένο πυρίτιο χωρίς καλούπι το οποίο κρυώνει και επανακρυσταλλοποιείται. Η διαδικασία είναι σχετικά απλή, καθώς χρησιμοποιούνται δύο λωρίδες που διαπερνούν το δοχείο στη βάση του και κινούνται με σταθερή ταχύτητα ανοδικά. Στην αρχή της διαδικασίας χρειάζεται ένας «πυρήνας», έτσι ώστε να διαμορφωθεί η αρχή της ταινίας πυριτίου. Το πάχος της ταινίας εξαρτάται κυρίως από την ταχύτητα με την οποία κινούνται οι δύο λωρίδες. Η απόδοσή τους μπορεί να φτάσει μέχρι και το 14-15%.

- Υβριδικές τεχνολογίες. Τα υβριδικά Φ/Β στοιχεία χρησιμοποιούν συνδυασμό των παραπάνω τεχνολογιών και αποτελούνται από στρώσεις υλικών διάφορων τεχνολογιών. Η πιο γνωστή υβριδική τεχνολογία είναι η ετεροεπαφή με εσωτερικό λεπτό στρώμα (Heterojunction with Intrinsic Thin-Layer, HIT) η οποία αναπτύχθηκε από την εταιρεία Sanyo Solar το 1992 και σήμερα έχει εγκατεστημένα πάνω από 250 MW (2007) παγκοσμίως. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας είναι ο υψηλός βαθμός απόδοσης του πλαισίου που φτάνει σε εμπορικές εφαρμογές στο 17,2% και το οποίο σημαίνει ότι απαιτείται μικρότερη επιφάνεια για την ίδια εγκατεστημένη ισχύ. Τα αντίστοιχα Φ/Β στοιχεία έχουν απόδοση 19,7%. Σημαντικό πλεονέκτημα για τα υβριδικά Φ/Β στοιχεία είναι η υψηλή τους απόδοση σε υψηλές θερμοκρασίες αλλά και η μεγάλη τους απόδοση στην διαχεόμενη ακτινοβολία.

2.6.1 Εφαρμογές Φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων στην Ελλάδα

Τα έργα με μεγάλα φωτοβολταϊκά πάρκα στην Ελλάδα είναι πολλά τα πιο σημαντικά είναι:

- Πρώτο είναι το έργο ισχύος 10 MWp, που βρίσκεται στη Λάρισα και ανήκει στην Selective Volt θυγατρική της εταιρείας Επίλεκτος, ενώ τη λίστα των έξι μεγαλύτερων συμπληρώνουν τα πάρκα στη Βοιωτία (7,5 MWp), στη Πελοπόννησο (6 MWp) και δύο των 5 MWp έκαστο, ένα στη Θήβα, και ένα στη Δράμα.
- Όσο για το φωτοβολταϊκό στο "Ελευθέριος Βενιζέλος" καλύπτει έκταση 160 στρεμμάτων, κόστισε 20 εκατ. ευρώ και εξασφαλίζει το 9% των ετησίων αναγκών του αεροδρομίου σε ηλεκτρική ενέργεια, αποτελώντας το μεγαλύτερο στο είδος του, παγκοσμίως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μεθοδολογία εργασίας

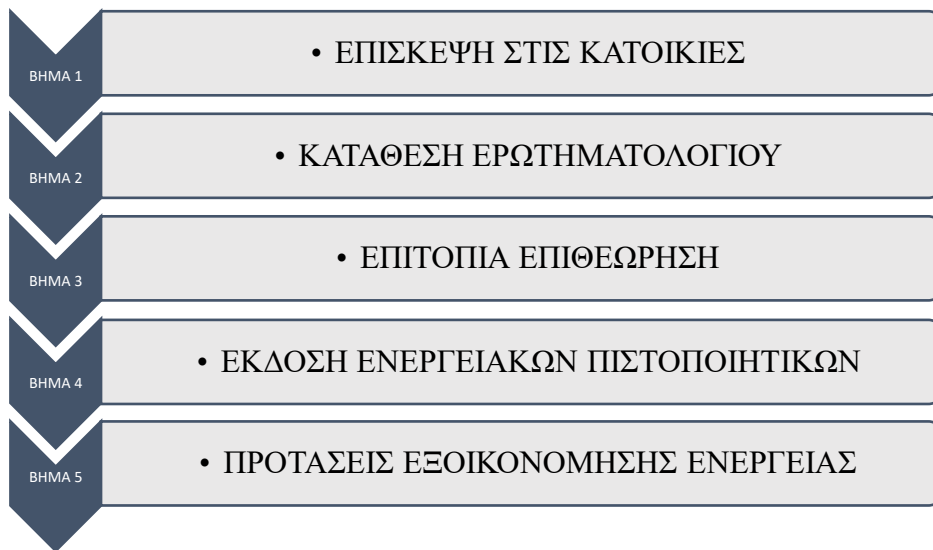
3.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε όλη την διαδικασία επιθεώρησης η οποία ακολουθήθηκε κατά την επίσκεψή μας στην πολυκατοικία που μελετάμε. Η μεθοδολογία αυτή χωρίζεται σε πέντε στάδια όπου χαρακτηριστικά είναι:

- Επίσκεψη σε κτίριο κατοικιών
- Ερωτηματολόγιο σε ιδιώτες
- Επιτόπια επιθεώρηση
- Έκδοση ενεργειακών πιστοποιητικών
- Προτάσεις - σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας

3.2 Μεθοδολογία

Αυτά τα πέντε στάδια μας έδωσαν τη δυνατότητα να μπορούμε να παρατηρήσουμε την ύπαρξη ενεργειακή φτώχεια στα συγκεκριμένα σπίτια. Με την συλλογή των διαφόρων πληροφοριών από την διαδικασία του ερωτηματολογίου και την επιτόπια επιθεώρηση που θα πραγματοποιηθεί στις κατοικίες και γενικότερα στο κτίριο, θα εκδώσουμε τα αντίστοιχα ενεργειακά πιστοποιητικά. Έτσι θα έχουμε μια καλύτερη εικόνα για την ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου καθώς και των κατοικιών με σκοπό την ορθότερη και αποδοτικότερη ενεργειακή απόδοση στις προτάσεις που θα τους παραθέσουμε.

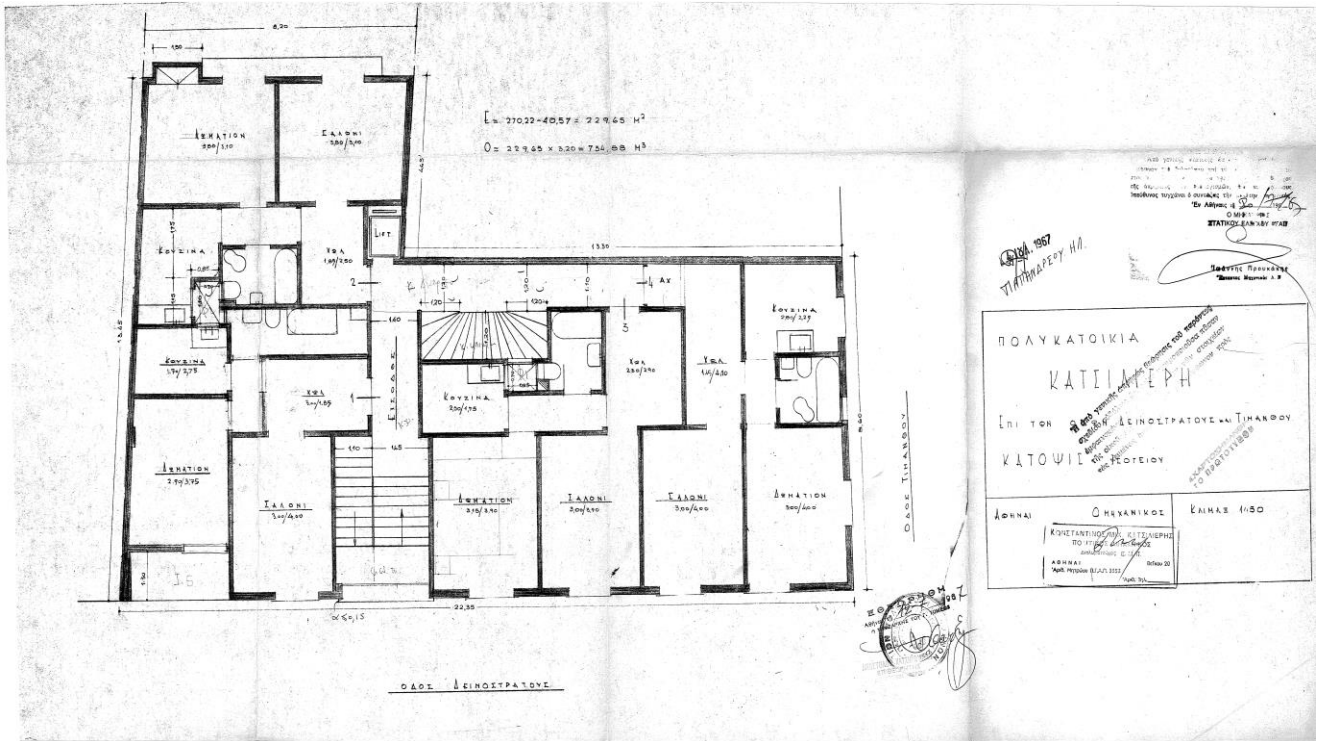


Εικόνα 11: Διάγραμμα ροής

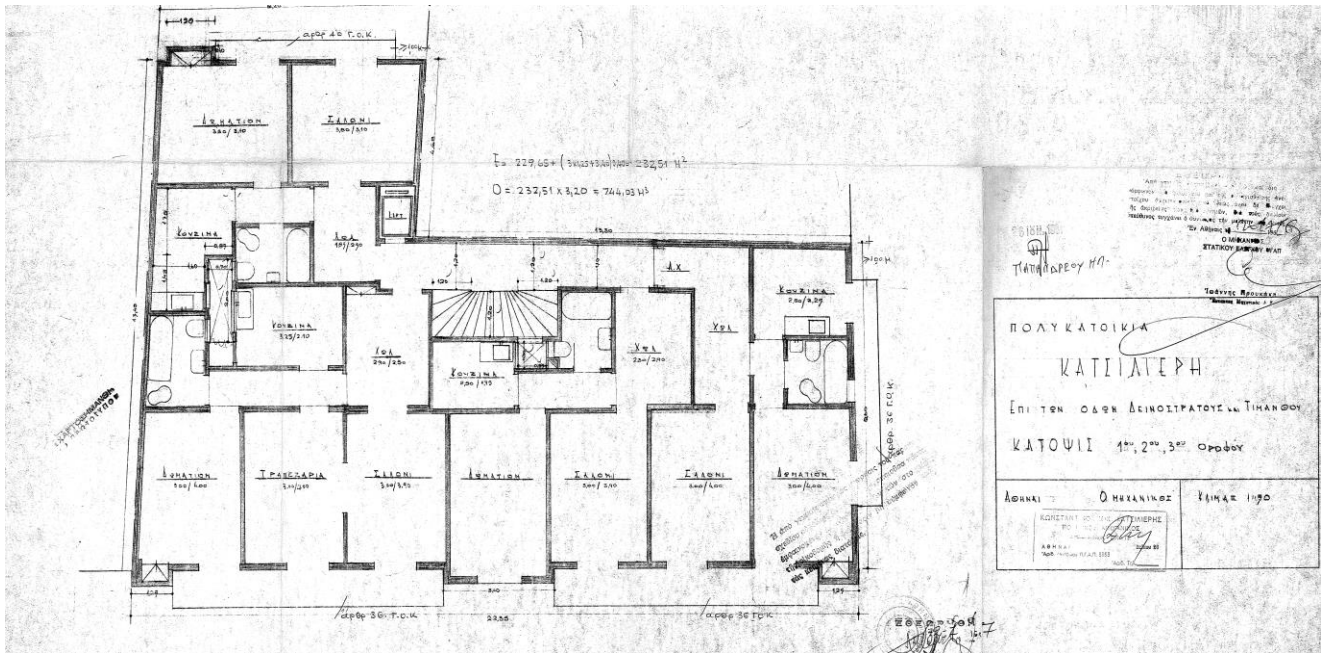
3.2.1 Επίσκεψη στις κατοικίες

Σκοπός της επίσκεψης στις αντίστοιχες κατοικίες είναι η προετοιμασία για τη συλλογή πλήθους δεδομένων και τεχνικών προδιαγραφών των εγκαταστάσεων. Ακόμα πέρα από την συλλογή των πληροφοριών σκοπός είναι να αναπτυχθεί και μια επικοινωνία με τους ιδιοκτήτες για να έχουν μια καλύτερη εικόνα ως προς το εγχείρημα που επιχειρείται να λάβει μέρος. Επίσης ένα μεγάλο όφελος από τις επισκέψεις είναι η απόκτηση μιας γενικότερης εικόνας για την λειτουργία και την κατάσταση του κτιρίου – πολυκατοικίας όσον αναφορά την ενεργειακή προσέγγιση.

Έπειτα από τις απαραίτητες συναντήσεις με τους ιδιοκτήτες των κατοικιών της πολυκατοικίας, συγκεντρώθηκαν τα απαιτούμενα σχέδια – μελέτες, όπως θα παρουσιαστούν παρακάτω, καθώς και οι διαθέσιμες μετρήσεις από λογαριασμούς κατανάλωσης ρεύματος για να γνωστοποιηθεί το μέγεθος των καταναλώσεων.



Εικόνα 12: Σχέδιο πολυκατοικίας ισόγειο



Εικόνα 13: Κάτοψη πολυκατοικίας - ορόφων

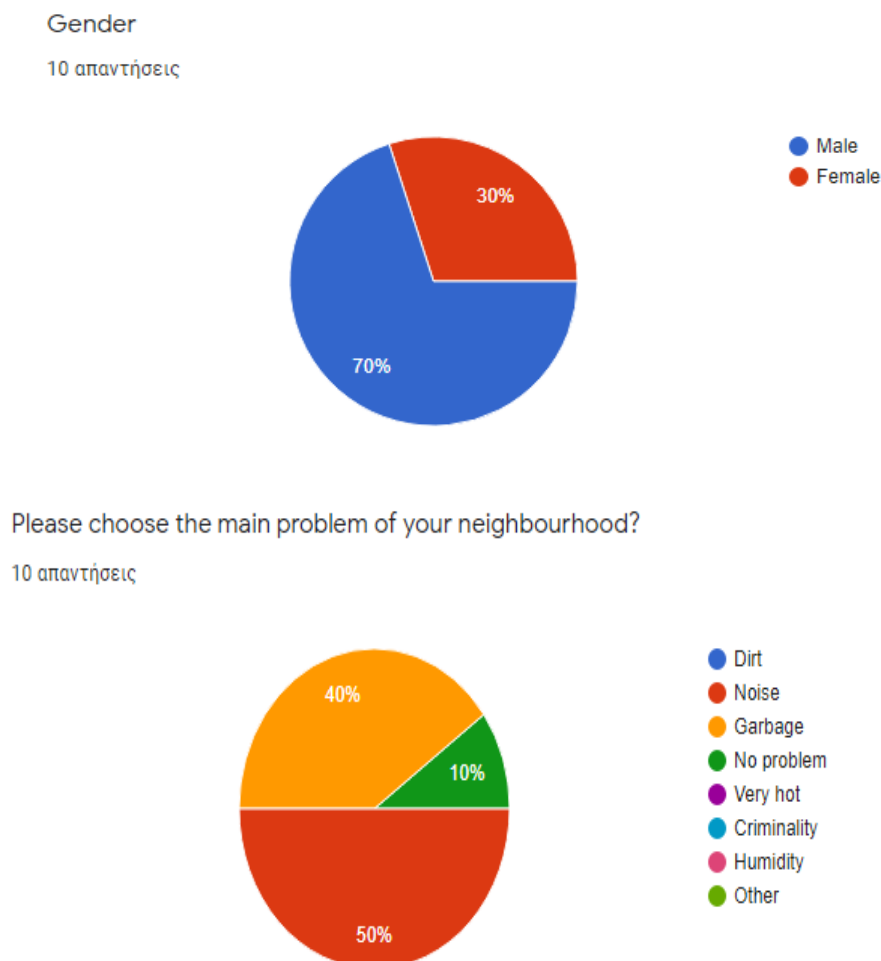
3.2.1 Ερωτηματολόγιο

Ένα ακόμη εργαλείο για την ορθότερη συλλογή πληροφοριών είναι η χρήση ερωτηματολογίου. Τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται σε αρκετές έρευνες γιατί με τις σωστές ερωτήσεις μπορείς να

αντλήσεις πολύ εύστοχες απαντήσεις που σε βοηθούν στην ορθή εκπλήρωση μιας ερευνάς ή ενός πειράματος. Για αυτόν το λόγο επιλέχθηκε και από εμάς αυτός ο τρόπος συλλογής πληροφοριών.

Η διανομή του έγινε ανώνυμα στους ιδιοκτήτες των κατοικιών, με σκοπό να αναγνωριστεί η άποψή τους σε θέματα όπως η περιβαλλοντική συνείδηση, η προθυμία τους για συλλογικές επενδύσεις και τέλος η επιθυμία τους για ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας τους.

Επίσης έπειτα από την ολοκλήρωση του θα δημιουργηθούν διάφορες απορίες όπου αυτό θα ωφελήσει στην ανάπτυξη μιας παραγωγικής κουβέντας με τους ιδιοκτήτες στα πλαίσια της φύσης του ερωτηματολογίου.



Σχήμα 14: Ενδεικτικές ερωτήσεις από ερωτηματολόγιο

3.2.2 Επιτόπια επιθεώρηση

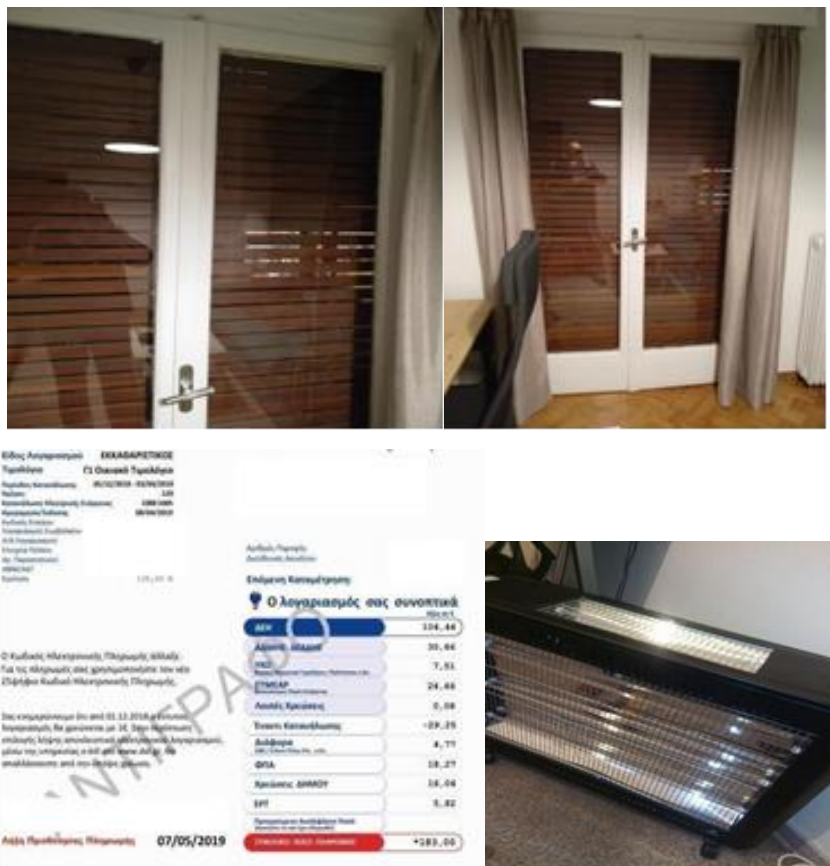
Μετά την ανάθεση της ενεργειακή επιθεώρησης ήρθαμε σε επαφή με τους ιδιοκτήτες στον χώρο τους. Εκεί παρατηρήθηκε η υπάρχουσα ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου πολυκατοικίας και η διασταύρωση των στοιχείων που έχουν διατεθεί από τους ιδιοκτήτες μέσω του ερωτηματολογίου που αναφέρθηκε παραπάνω.

Τα βασικά συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την επιθεώρηση ήταν:

- Έλλειψη θερμικών μονώσεων
- Έλλειψη συστήματος κεντρικής θέρμανσης διαμερισμάτων
- Ύπαρξη παλαιών κουφωμάτων και υαλοπινάκων
- Ύπαρξη πολλών οικιακών συσκευών χωρίς ενεργειακά πρότυπα
- Υψηλές χρεώσεις στους λογαριασμούς κατανάλωσης ενέργειας

Ένα άλλο μέρος της συζήτησης με τους ιδιοκτήτες ήταν η άντληση πληροφοριών με σκοπό την έκδοση του αντίστοιχου για κάθε διαμέρισμα ενεργειακού πιστοποιητικού. Πιο συγκεκριμένα οι πληροφορίες αυτές αφορούν:

- I. Το είδος της κεντρικής θέρμανσης
- II. Το πλήθος των θερμαινόμενων δωματίων και
- III. Το πλήθος και τις διαστάσεις των υπάρχοντων κουφότατων και υαλοπινάκων.



Σχήμα 15: Φωτογραφίες από τα σπίτια και λογαριασμούς

3.2.3 Έκδοση ενεργειακών πιστοποιητικών

Σε αυτή την παράγραφο και μετά από την συλλογή όλων των απαιτούμενων πληροφοριών θα αρχίσουμε να εργαζόμαστε στην συμπλήρωση και έκδοση των ενεργειακών πιστοποιητικών. Σε αυτό το κομμάτι θα μας βοηθήσει το “easy kenak” πρόγραμμα που χρησιμοποιείται από τους Μηχανολόγους Μηχανικούς. Το

συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι ένας εύκολος τρόπος όπου με πολλαπλά βήματα φτάνεις στην έκδοση ενός ενεργειακού πιστοποιητικού. Τα βήματα τα οποία ακολουθήσαμε είναι τα παρακάτω:

- Καταχώρηση στοιχείων κτιρίου - διαμερίσματος, κατηγορία κτιρίου – διαμερίσματος, συντελεστή απορροφητικότητας, συντελεστή εκπομπής, είδος αδιαφανών – διαφανειών.

The screenshot shows the 'easy kenak' software interface with the following sections:

- Στοιχεία κτιρίου:**
 - Κλιματολογικά δεδομένα: Ζώνη: Β - Αθήνα (Ελληνικό) Αττικής
 - Υψόμετρο πάνω από 500m:
- Αρχικοποίηση πημών:**
 - Κατηγορία (τύπος) Κτιρίου: Παλιό κτίριο
 - Τύπος Αδιαφανών: Χωρίς θερμομονωτική προστασία
 - Τύπος Διαφανών: Ανοιγόμενα, ξύλινο πλαίσιο, μονός υαλοπίνακας
 - Συντελεστής απορροφητικότητας (α): 0.3
 - Συντελεστής εκπομπής (ε): 0.8
- Συνθήκες άνεσης:**
 - Συνθήκες θερμικής άνεσης:
 - Συνθήκες ακουστικής άνεσης:
 - Συνθήκες οπτικής άνεσης:
 - Ποιότητα εσωτερικού αέρα:
- Πηγές δεδομένων:**
 - Αρχιτεκτονικά σχέδια:
 - H/M σχέδια:
 - Φύλλο Συντήρησης Λέβητα:
 - Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού:
 - Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων:
 - Δελτία αποστολής ή τιμολόγια αγοράς υλικών:
 - Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα:
 - Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης:
 - Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού:
 - Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη / Διαχειριστή:

Σχήμα 16: Εικόνες από το λογισμικό επιθεώρησης “easy kenak”

- Χαρακτηριστικά σπιτιού - κτιρίου, πόσο υπνοδωματίων, τα συνολικά τετραγωνικά , το συνολικό ύψος, το ύψος των διαφανειών

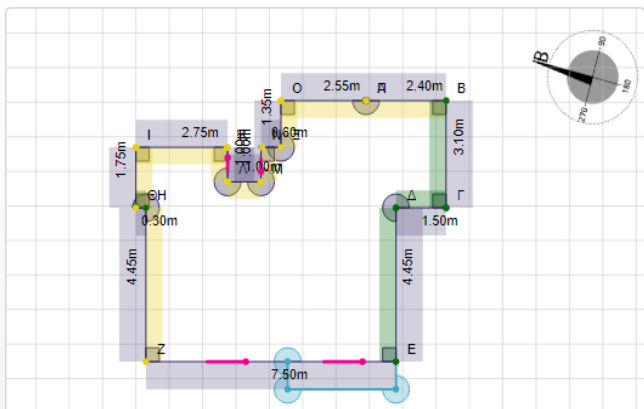
The screenshot shows the 'easy kenak' software interface with the following sections:

- Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης:**
 - Χρήση: Κατοικίας
 - Μονοκατοικία, πολυκτ:
 - Αριθμός Υ/Δ: 1
 - Επιφάνεια Θ.Ζ.: 51.56 m²
 - Μέση κατανάλωση ZNX: 27.38 m³/έτος
 - Διατάξεις αυτ. ελέγχου ZNX:
 - Ανηγγεμένη θερμοχωρητικότητα: 280
 - Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών: Θέρμανση, Ψύξη
 - Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K) * 0
 - Αρ. καμινάδων: 0
 - Αρ. θυρίδων εξαερισμού: 1
 - Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0
 - Αρ. εξώθυρων: 0
- Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης:**
 - Μεικτό ύψος ορόφου (m)*: 3.20
 - Καθαρό ύψος (m)*: 3.00
 - Άνω στάθμη διαφανών (m)*: 2.40
 - Εσοχή διαφανών (m)*: 0.1
 - ποσοστό φέροντος ορ/μού κτιρίου (%)*: 20
 - Ύψος κτιρίου πάνω από την οροφή (m)*: 10.2

Σχήμα 17: Εικόνες από το λογισμικό επιθεώρησης “easy kenak”

- Σχεδιασμός περιγράμματος κτηρίου – διαμερίσματος, δήλωση προβόλων, τεντών, διαφανών επιφανειών, πλευρικά εμπόδια και επαφές με έδαφος – μεσοτοιχιών – μη θερμαινόμενων χώρων.

Τμήμα	Μήκος	Γωνία	Ύψος	Προσανατολισμός	Εμπόδιο Οριζόντια
AB	2.40	180°	3.20	255°	
ΒΓ	3.10	90°	3.20	345°	
ΓΔ	1.50	90°	3.20	75°	
ΔΕ	4.45	270°	3.20	345°	
ΕΖ	7.50	90°	3.20	75°	
ΖΗ	4.45	90°	3.20	165°	
ΗΘ	0.30	270°	3.20	75°	
ΘΙ	1.75	90°	3.20	165°	
ΙΚ	2.75	90°	3.20	255°	
ΚΛ	1.00	90°	3.20	345°	
ΛΜ	1.00	270°	3.20	255°	



Πρόβολοι

Τμήμα	Μήκος	Γωνία	Ύψος
ΕΡ	3.25	0°	3.20
ΡΣ	0.80	270°	
ΣΤ	3.25	270°	
ΤΥ	0.80	270°	

Διαφανείς επιφάνειες

Σημείο Αναφοράς	Απόσταση από Σ.Α. m	Μήκος m	Ύψος m	Φύλλα	Τύπος	U_w W/m ² K	g_w	V_{int} m ³ /h
E	4.50	1.20	2.40	1	custom	13.18	0.25	33.98
E	1.00	1.20	2.40	1	custom	13.18	0.25	33.98
K	0.30	0.40	0.80	1	custom	6.31	0.47	2.78
M	0.30	0.40	0.80	1	custom	6.31	0.47	2.77

Σχήμα 18: Εικόνες από το λογισμικό επιθεώρησης “easy kenak”

➤ Καταχώρηση του είδους της κεντρικής θέρμανσης και χαρακτηριστικά αντίστοιχου λέβητα

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	Β. Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	250.00	0.602	1.00	1.00	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	Β. Απ.	Μόνωση
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	57.75	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.890	-
2	Αεραγωγοί		Επιλογή		-

Τερματικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Β. Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)
1	Κυκλοφορητές	1	0.350

Υπολογισμός Βαθμού Απόδοσης μονάδας Λέβητα-Καυστήρα

Υπολογισμός εποχιακού Β.Α. του λέβητα

Πραγματική θερμική ισχύς P_m : 250 kW
 Τύπος λέβητα: Λέβητας (χωρίς στοιχεία)
 Πραγματικός Β.Α. μονάδας η_{gm} : 0.750
 Συντελεστής μετατροπής σε εποχιακό η_{gp} : 0.652
Εποχιακός Β.Α. η_{skp} : 0.652

Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης η_{g1}

Πραγματική θερμική ισχύς P_m : 250 kW
 Ο λέβητας καλύπτει και ανάγκες ΖΝΧ
 Υ/Δ: Ημερήσιο φορτίο Ι/μέρα
 Άτομα: $\Delta T_{\text{νερού}}$: 34.9 °C
 Θεωρητική ισχύς για θέρμανση P_{gen} : kW
 Θεωρητική ισχύς για ΖΝΧ P_{znc} : 0.000 kW
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης η_{g1}

Συντελεστής μόνωσης η_{g2}

Κατάσταση μόνωσης λέβητα: Κακή
Συντελεστής μόνωσης η_{g2} : 0.911

Βαθμός Απόδοσης λέβητα η_{gen} : 0.594

Σχήμα 19: Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα “easy kenak”

- Προβολή συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων διαφανειών και αδιαφανών.

Αδιαφανή

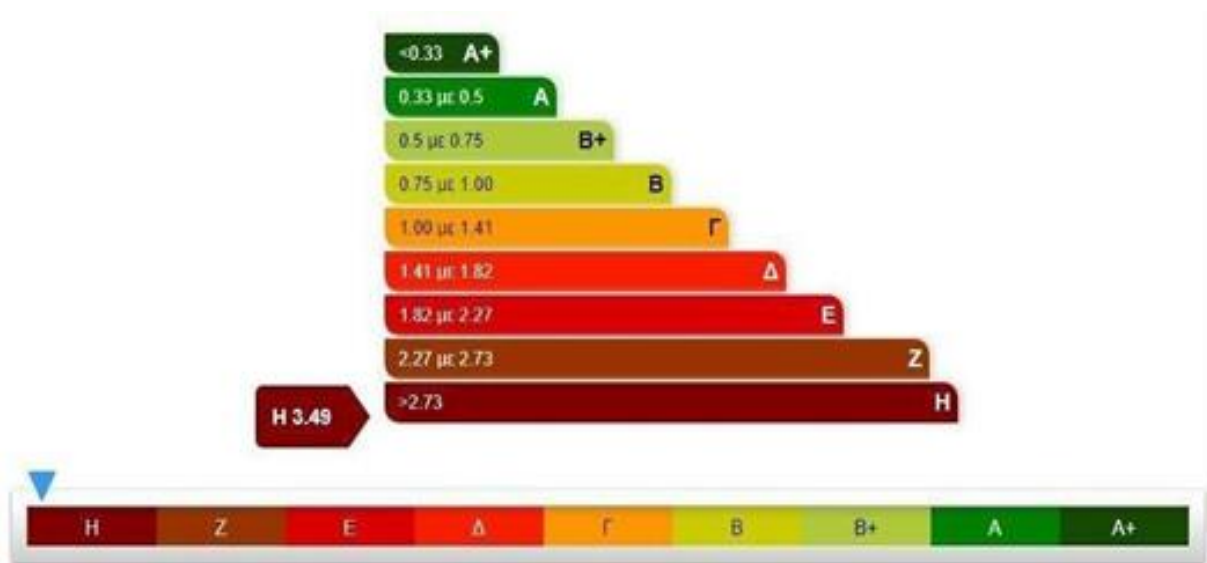
#	ΘΖ	Περίγραμμο	Τύπος	Περιγραφή	Επαφή	Προσαν. γ	Κλίση β	α	ε	Ε συν	U σταθ	Εμπ. Οριζ	Πρόβολοι	Τέντες	Πλ.Εμπ.
1	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	75°	90°	0.3	0.8	2.88	2.44	49°			
2	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	75°	90°	0.3	0.8	4.64	2.59	49°			
3	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	75°	90°	0.3	0.8	0.64	2.44	49°	77°		-
4	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	75°	90°	0.3	0.8	1.92	2.44	55°	75°		
5	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	75°	90°	0.3	0.8	1.88	2.61	59°	72°		
6	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	75°	90°	0.3	0.8	6.28	2.50	55°	75°		
7	1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	255°	90°	0.3	0.8	1.81	2.44	55°	75°		
8	1	1	Τοίχος	Επαφή με ΜΘΧ (b=0.5)	Μ.Θ.Χ.	0°	90°	0	0	57.59	1.00				-
9	1	1	Μεσοτοιχία	Επαφή με Όμορο	Όμορο	0°	90°	0	0	29.92	0.00				-
10	-	1	-	Πυλωτή	Επαφή με ΜΘΧ (b=0.5)	Μ.Θ.Χ.	0°	180°	0	0	47.15	1.00			-
11	-	1	-	Οροφή	Επαφή με ΜΘΧ (b=0.5)	Μ.Θ.Χ.	0°	0°	0.65	0.8	47.15	1.45			-

Διαφανή

#	ΘΖ	Περ.	Τύπος	Περιγραφή	Προσαν. γ	Κλίση β	Μήκος	Ύψος	Εμβαδό	U_w	g_w	V	Ε.Οριζ	Πρόβολοι	Τέντες	Πλ.Εμπ.
1	1	1	Ανοιγόμενο καύφωμα		75	90	1.2	2.4	2.88	13.18	0.25	33.98	50°	5°		
2	1	1	Ανοιγόμενο καύφωμα		75	90	1.2	2.4	2.88	13.18	0.25	33.98	58°	71°		
3	1	1	Ανοιγόμενο καύφωμα	Σε ΜΘΧ	345	90	0.4	0.8	0.32	3.16	0.47	0.00				-
4	1	1	Ανοιγόμενο καύφωμα	Σε ΜΘΧ	165	90	0.4	0.8	0.32	3.16	0.47	0.00				-

Σχήμα 20: Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα “easy kenak”

Έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού και αποτελέσματα ενεργειακής κλάσης.



Σχήμα 21: Ενεργειακό πιστοποιητικό από “easy kenak”

3.2.1 Προτάσεις-Σενάρια εξοικονόμησης

Από τις ενεργειακές απαιτήσεις που διαμορφώθηκαν μετά και από την επιτόπια επιθεώρηση όπου πραγματοποιήθηκε, καταλήξαμε ότι τα πιο απαιτητικά και ρεαλιστικά σενάρια τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου – διαμερίσματος θα είναι τα ακόλουθα τέσσερα:

- ✓ Τοποθέτηση και εύρεση ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας από Θερμομόνωση.
- ✓ Τοποθέτηση και εύρεση ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας από αλλαγή κουφωμάτων και διαφανειών
- ✓ Τοποθέτηση και εύρεση ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας από Θερμομόνωση, αλλαγή κουφωμάτων και διαφανειών και αντλίας θερμότητας για κεντρική θέρμανση
- ✓ Τοποθέτηση και εύρεση ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας από Θερμομόνωση, αλλαγή κουφωμάτων και διαφανειών, αντλία θερμότητας και χρήση
- ✓ συστήματος για τον συμψηφισμό της ενέργειας κατανάλωσης της αντλίας θερμότητας.

Με αυτά τα σενάρια θα προσπαθήσουμε παράλληλα να εξαλείψουμε την ενεργειακή φτώχεια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η τοποθέτηση του φωτοβολταϊκού συστήματος με σκοπό η παραγόμενη ισχύ του, να ισούται με την ισχύ που καταναλώνει η αντλία θέρμανσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Συλλογή και επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων

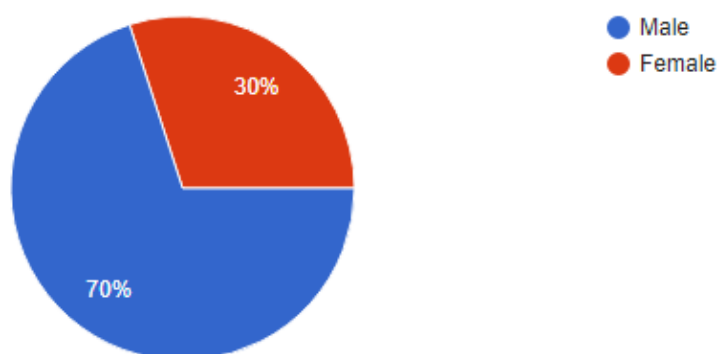
4.1. Ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων του ερωτηματολογίου

Από τη συλλογή πληροφοριών του ερωτηματολογίου παρατηρούμε ότι το ποσοστό των αντρών και των γυναικών που μένουν στην πολυκατοικία είναι 70% και 30% αντίστοιχα.

Ερώτηση 1: Φύλλο

Gender

10 απαντήσεις

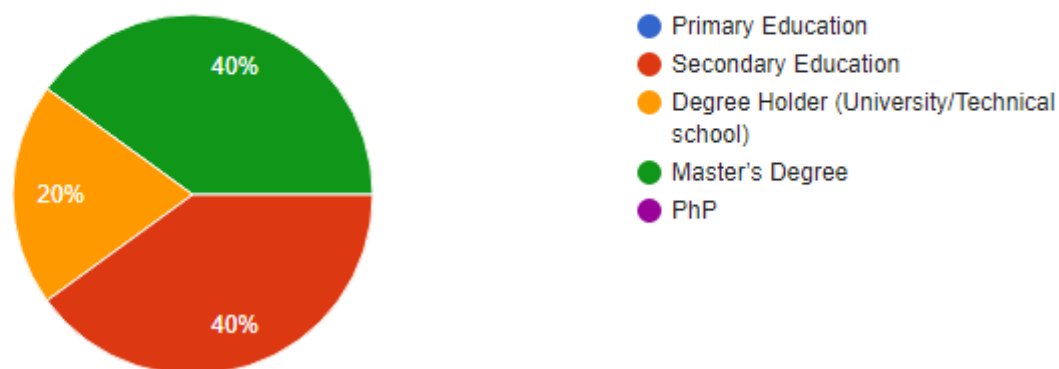


Ακόμα παρατηρούμε ότι το επίπεδο μόρφωσης είναι σε υψηλό ποσοστό, χαρακτηριστικά το 60% έχουν τελειώσει στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Ερώτηση 2: Επίπεδο μόρφωσης

Education

10 απαντήσεις

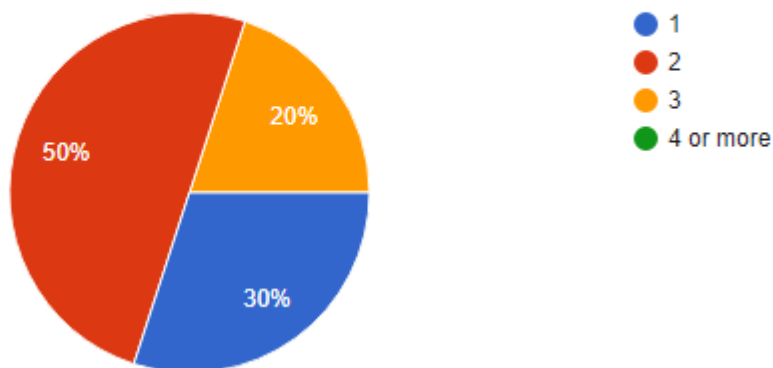


σε όσους έχουμε απευθυνθεί είναι ιδιοκτήτες και μένουν σε διαμερίσματα με το 50% των απαντήσεων τους να είναι δύο άτομα σε κάθε

Ερώτηση 3: Πλήθος ενοίκων

Tenants' permanent number

10 απαντήσεις

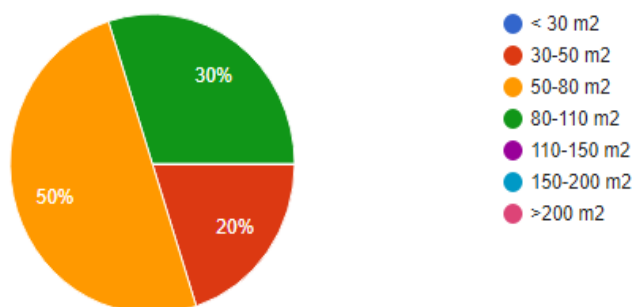


διαμέρισμα και το 20% να είναι τρία άτομα σε κάθε διαμέρισμα. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατοικούν σε διαμερίσματα από 50 τετραγωνικά έως 110 τετραγωνικά με δύο έως τρία δωμάτια αντίστοιχα χαρακτηριστικά το 50% απάντησε δύο δωμάτια και 50% τρία δωμάτια.

Ερώτηση 4: Μέγεθος κατοικίας σε τετραγωνικά μέτρα

House area in square meters

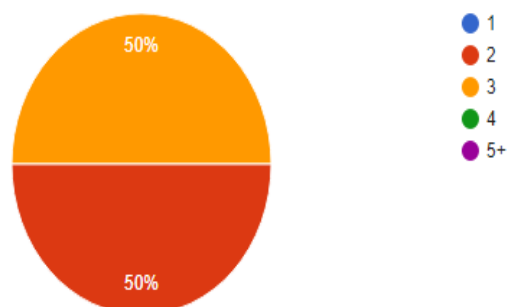
10 απαντήσεις



Ερώτηση 5: Πόσα δωμάτια έχει η κατοικία σας

How many rooms are there in the house?

10 απαντήσεις

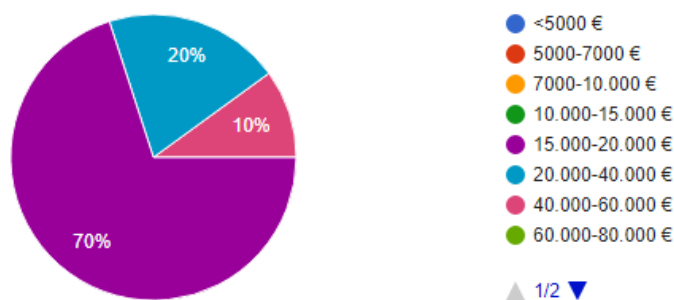


όσον αφορά το οικονομικό τομέα παρατηρήθηκε από τις απαντήσεις τους ότι μέσο όρο εισοδήματος τους είναι από 15.000 ευρώ έως 20.000 ευρώ ανά διαμέρισμα,

Ερώτηση 6: Ετήσιο συνολικό εισόδημα ενοίκων

Annual Total Tenants' Income

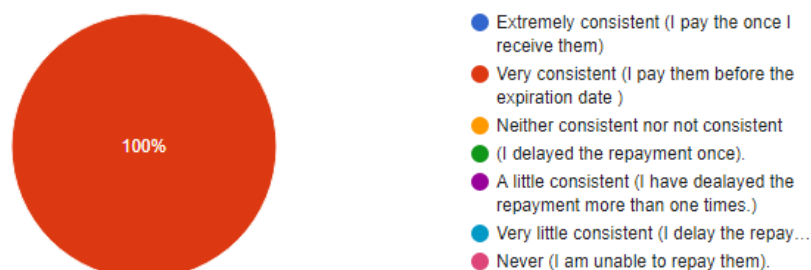
10 απαντήσεις



Ερώτηση 7: Κατά πόσο είστε συνεπής στην αποπληρωμή των λογαριασμών σας

How consistent you are with the repayment of your bills?

10 απαντήσεις



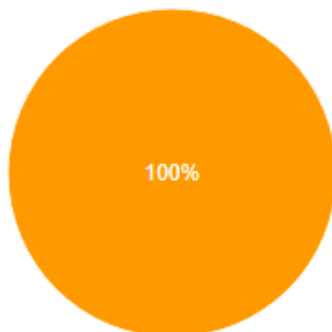
όπως και ότι είναι τυπικοί στις υποχρεώσεις τους απέναντι στα πάγια οικονομικά ζητήματα ενός σπιτιού, δηλαδή πληρώνουν λογαριασμούς πριν λήξουν. Σε ερωτήσεις που αφορούν την

περιβαλλοντική συμπεριφορά, ανέφεραν ότι χαρακτηρίζουν την περιοχή τους, όσον αφορά το πράσινο που υπάρχει, ικανοποιητική με ποσοστό 100% στο μέτρια.

Ερώτηση 8: Υπάρχει πράσινο στην περιοχή σας

Is there any green in the area?

10 απαντήσεις



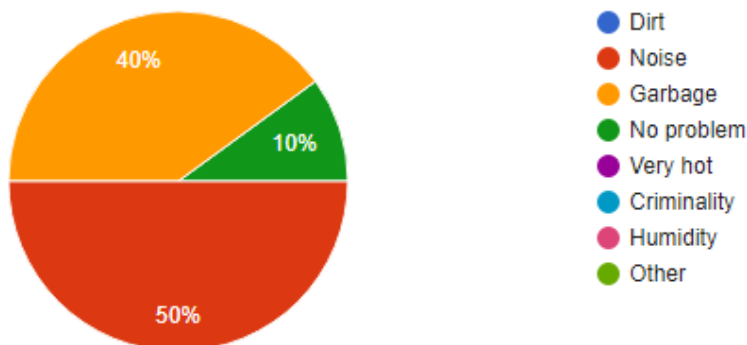
- A lot
- Much
- Medium
- A little
- Very little
- Not at all

Ακόμα ως βασικό πρόβλημα της περιοχής χαρακτήρισαν τον θόρυβο

Ερώτηση 9: Ποιο είναι το κύριο πρόβλημα που αντιμετωπίζετε στη γειτονιά σας

Please choose the main problem of your neighbourhood?

10 απαντήσεις

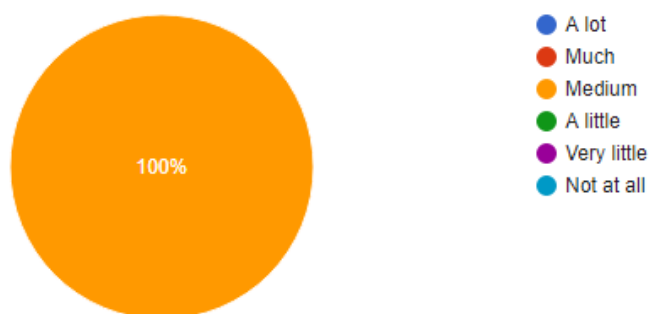


στο 50% και τα σκουπίδια κάτω από 40%. Στην ερώτηση για τη μόλυνση του περιβάλλοντος σαν ένα πρόβλημα το χαρακτήρισαν σαν μέτριο σε ποσοστό 100% λόγω της συνεχούς ύπαρξης του στο πέρασμα των χρόνων.

Ερώτηση 10: Ενοχληθήκατε από τις περιόδους έξαρσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Were you disturbed by the air pollution during the exacerbation periods? [please choose one]

10 απαντήσεις



σε ερωτήσεις που κάναμε για τον τρόπο θέρμανσης των κατοίκων στα σπίτια τους, μας ανέφεραν ότι το εκατό τοις εκατό χρησιμοποιεί το κεντρικό σύστημα θέρμανσης με μέσω καύσης στο πετρέλαιο, ακόμα σε ποσοστό 80%

Ερώτηση 11: Με ποιον τρόπο θερμάνετε φέτος την κατοικία σας

Type of heating system?

10 απαντήσεις

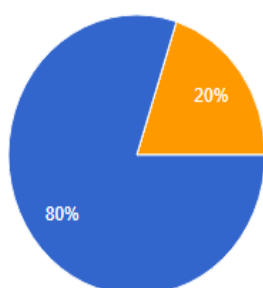


- Oil Radiator
- Gas Radiaton
- Pellet boiler
- Wood stove
- Fireplace
- LPG stove
- Oil stove
- Air conditioner

Ερώτηση 12: Διαθέτετε ηλιακό θερμοσίφωνα

Do you have a solar panel?

10 απαντήσεις



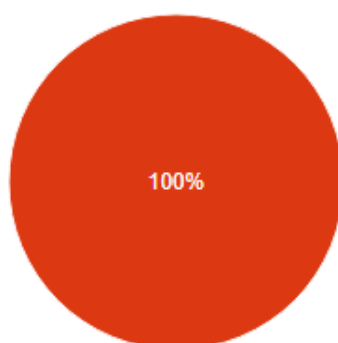
- Yes
- No
- No, but I intend to put one
- No because I don't consider it as necessary

έχουνε για ζεστά νερά χρήσης ηλιακό σύστημα πάνελ. Ότι χρησιμοποιούν 300 με 500 λίτρα πετρελαίου το χρόνο και ότι ακόμα δεν έχουν χρησιμοποιήσει καθόλου φυσικό αέριο.

Ερώτηση 13: Στην περίπτωση που έχετε καυστήρα πετρελαίου, πόσους τόνους πετρελαίου καταναλώσατε

In case of oil boiler how much you have consumed? (if you know)

10 απαντήσεις



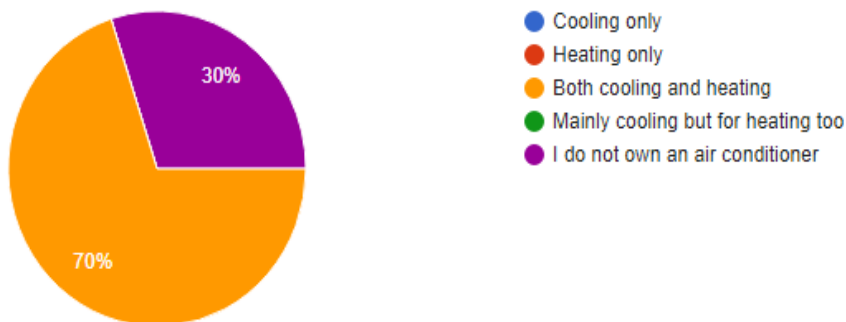
- No use
- 300 It – 500 It
- 500 It – 750 It
- 750 It – 1 tn
- More than 1 tn

ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο είναι ότι το 80% των ερωτηθέντων έχουν μία οι παραπάνω ηλεκτρική συσκευή θέρμανσης με κυρίαρχη αυτή του

Ερώτηση 14: Χρησιμοποιείτε τον κλιματισμό μόνο για ψύξη ή και για θέρμανση του χώρου

Do you use the air conditioner for cooling or/and for heating also?

10 απαντήσεις

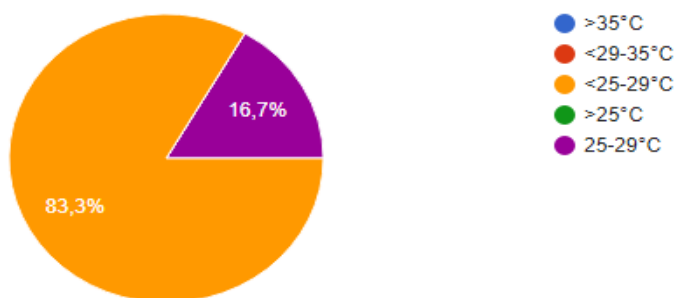


Air condition όπου κατά 70% χρησιμοποιούν για ψύξη και για θέρμανση τη θερινή περίοδο τη χρησιμοποιούν τρεις έως πέντε ώρες κατά 70% σε θερμοκρασίες από 25 βαθμούς κελσίου έως 29 βαθμούς κελσίου.

Ερώτηση 15: Κατά τη διάρκεια μιας πολύ ζεστής καλοκαιρινής ημέρας ποια είναι η μέση θερμοκρασία του κλιματιζόμενου και πιο συχνά χρησιμοποιούμενου δωματίου σας

During a very hot summer day what is the average temperature of your air-conditioned and most frequently used room?

6 απαντήσεις

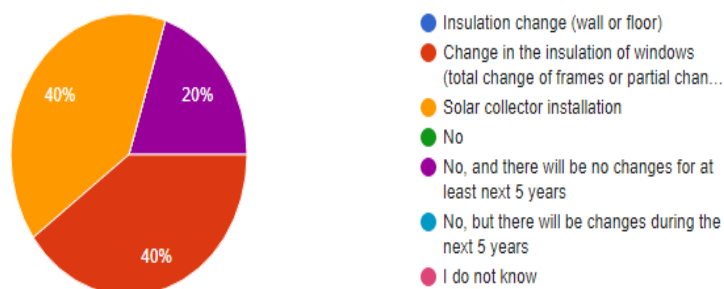


Όσον αφορά τις ενεργειακές αναβαθμίσεις που μπορεί να έχουν κάνει τα τελευταία πέντε χρόνια με ποσοστό 40% δήλωσαν ότι έχουν κάνει σε ενεργειακά τζάκια και σε ηλιακούς συλλέκτες αντίστοιχα όπως και ότι θα κάνανε και άλλες ενεργειακές αναβαθμίσεις αν υπήρχε κίνητρο για μείωση φόρων και εξοικονόμηση χρημάτων.

Ερώτηση 16: Έχει γίνει κάποια από τις ακόλουθες ενέργειες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του σπιτιού σας τα τελευταία 5 χρόνια

Has any of the following been done to improve the energy efficiency of your home in the last 5 years?

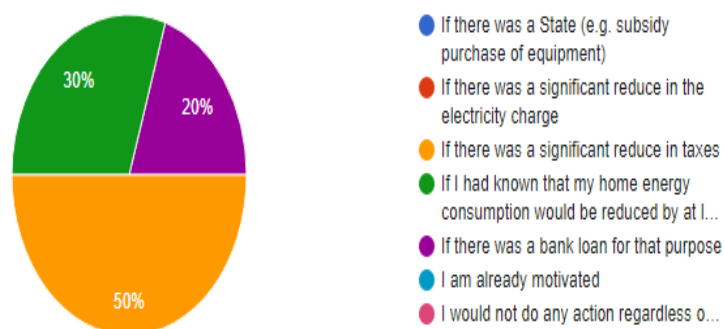
10 απαντήσεις



Ερώτηση 17: Σε ποια περίπτωση θα είχατε κίνητρο να βελτιώσετε την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού σας

In which of the following cases would you have the motivation to improve the energy efficiency of your house?

10 απαντήσεις



Ακόμα σε μία αναφορά προβλημάτων που έγινε από εμάς το σύνολο των ερωτηθέντων έβαλε σαν πρωταρχικό πρόβλημα τη διακοπή του ρεύματος όπου ορισμένες φορές τους προξένησε και διάφορα προβλήματα όπως να τους χαλάσουν κάποιες συσκευές και να κληθούν να τις επισκευάσουν ή να

Ερώτηση 18: Έχετε παρατηρήσει διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος τα τελευταία δύο χρόνια

Have you experienced any power cuts during last two years?

10 απαντήσεις



τις αλλάζουν με κόστος από 350 ευρώ έως 2.000 ευρώ.

Ερώτηση 19: Είχατε κάποιο πρόβλημα από τις διακοπές ηλεκτρικού ρεύματος τα τελευταία δύο χρόνια.

Have you experienced any of the previous problem during the last two years? (Yes or No) If yes, which one? What solution did you implement? How much did it cost? If not, how much would you be willing to spend in order to avoid encountering any of the previous problems?

10 απαντήσεις

Yes,Sometimes power cuts! It cost 350euro because droke down tv.

Yes, power cut but i haven't problem

Yes,one time and i lost the electric oven. Its cost 450€

Yes, two times and i lost the tv and the air conditioning. Its cost 2000€

Yes, energy cut but i havent any problem.

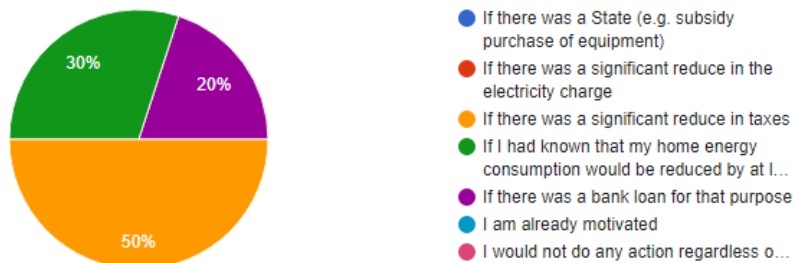
Yes,one time and i have problem with air conditioning. Its cost 350€

Yes, power cut but i haven't problem.

Ερώτηση 20: Σε ποια περίπτωση θα είχατε κίνητρο να βελτιώσετε την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού σας

In which of the following cases would you have the motivation to improve the energy efficiency of your house?

10 απαντήσεις

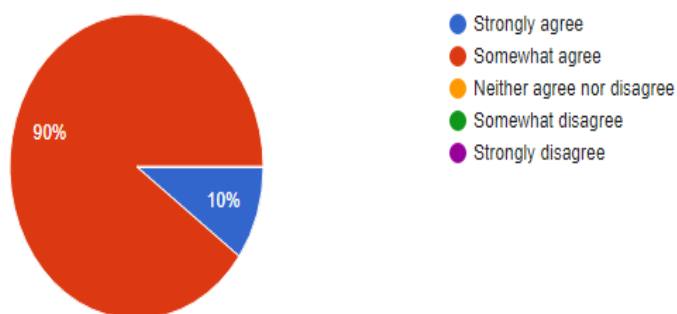


Όσον αφορά τις συλλογικές επενδύσεις όπου τους ρωτήσαμε σε ποσοστό 90% απάντησαν θετικοί και σαν ιδέα, όσον αφορά τα διαμερίσματά τους και όσον αφορά για περιβαλλοντικούς ενεργειακούς σκοπούς.

Ερώτηση 21: Πως σας φαίνονται οι συλλογικές επενδύσεις

1. I like the idea of "shared investment"

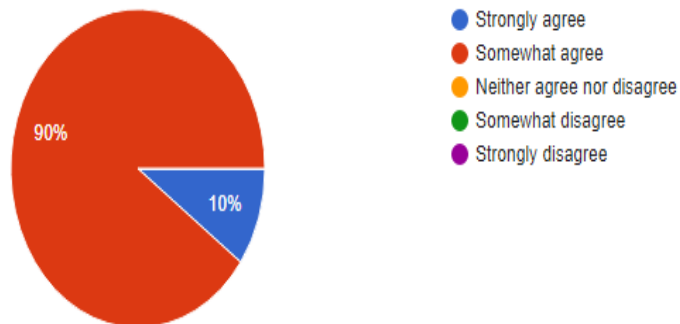
10 απαντήσεις



Ερώτηση 22: Θα συμμετείχατε σε μια συλλογική επένδυση για την κατοικία σας

2. I am willing to participate in a "shared investment" for my apartment building

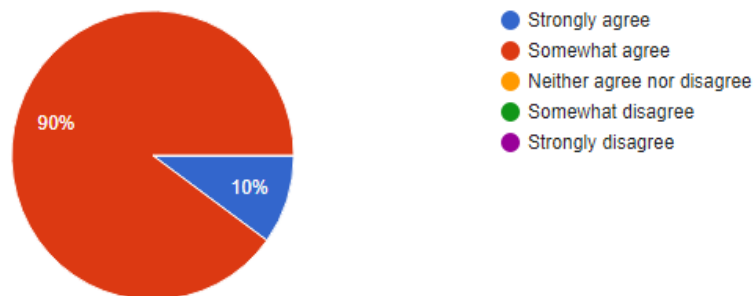
10 απαντήσεις



Ερώτηση 23: Θα συμμετείχατε σε μια συλλογική επένδυση για την κατοικία σας για περιβαλλοντικούς λόγους

3. I am willing to participate in a "shared investment" for my apartment building because of environmental reasons:

10 απαντήσεις



ακόμα η άποψή τους είχε τις συλλογικές επενδύσεις είναι ότι θα έχουμε ίδια αποτελέσματα σε όλους όσους είναι σε αυτήν τη συλλογική επένδυση. Θεωρούν σημαντικές αυτές τις επενδύσεις κατά 90% για την αναβάθμιση των κτιριακών αναγκών τους. Ακόμα και κλείνοντας θεωρούν σημαντικό το ποσοστό των ανθρώπων που θα συμμετέχουν σε μια τέτοια συλλογική επένδυση.

4.2. Αποτελέσματα επιθεώρησης

Έπειτα τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και την ανάλυση του, επισκεφτήκαμε διάφορα διαμερίσματα του κτιρίου - πολυκατοικία με σκοπό να μιλήσουμε με τους ενοίκους και να συλλέξουμε επιπλέον πληροφορίες για να μπορέσουμε να εκδώσουμε τα ενεργειακά πιστοποιητικά. Έτσι θα αποκτήσουμε μία καλύτερη εικόνα στην ενεργειακή κατάσταση των διαμερισμάτων αυτών και γενικότερα του συγκροτήματος.

Χαρακτηριστικά θα αναφερθούμε σε ένα διαμέρισμα αυτό του ισογείου 3 στο οποίο μπορέσαμε να κάνουμε μία ολοκληρωμένη και εξονυχιστική έρευνα. Κατά την είσοδο μας παρατηρήσαμε ότι το συγκεκριμένο διαμέρισμα τα κουφώματα του ήταν παλαιού τύπου δηλαδή ξύλινα με πολύ λεπτό τζάμι, οι εστίες θέρμανσης (καλοριφέρ) είναι παλαιού τύπου, υψηλών θερμοκρασιών (υψηλών θερμοκρασιών χαρακτηρίζονται οι εστίες θέρμανσης όπου η εισαγωγή του νερού τους είναι 80 βαθμούς κελσίου, πλέον οι νέες προδιαγραφές που ορίζουν εισαγωγή θερμοκρασιών 65 βαθμούς κελσίου με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας).

Ακόμα παρατηρήσαμε κατά την είσοδο μας ότι όλη η βορειοανατολική πλευρά του διαμερίσματος βρίσκεται μέσα στο κοινόχρηστο χώρο της πολυκατοικίας και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην έχουμε μεγάλη απώλεια ενέργειας και θερμότητας από τη φυσιολογική που μπορεί να χάσει ένα σπίτι όταν οι τοίχοι του είναι σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο. Επίσης παρατηρήσαμε ότι λόγω το ότι είμαστε στο ισόγειο και έχουμε δεξιά και από πάνω μας άλλο σπίτι το οποίο θερμαίνεται αντίστοιχα οι απώλειες ενέργειας και θερμότητας είναι μικρότερες από αυτό που μπορεί να ήταν σε ένα διαμέρισμα τελευταίο ορόφου, όπου από πάνω του και περιμετρικά του έρχεται σε επαφή με τον αέρα.

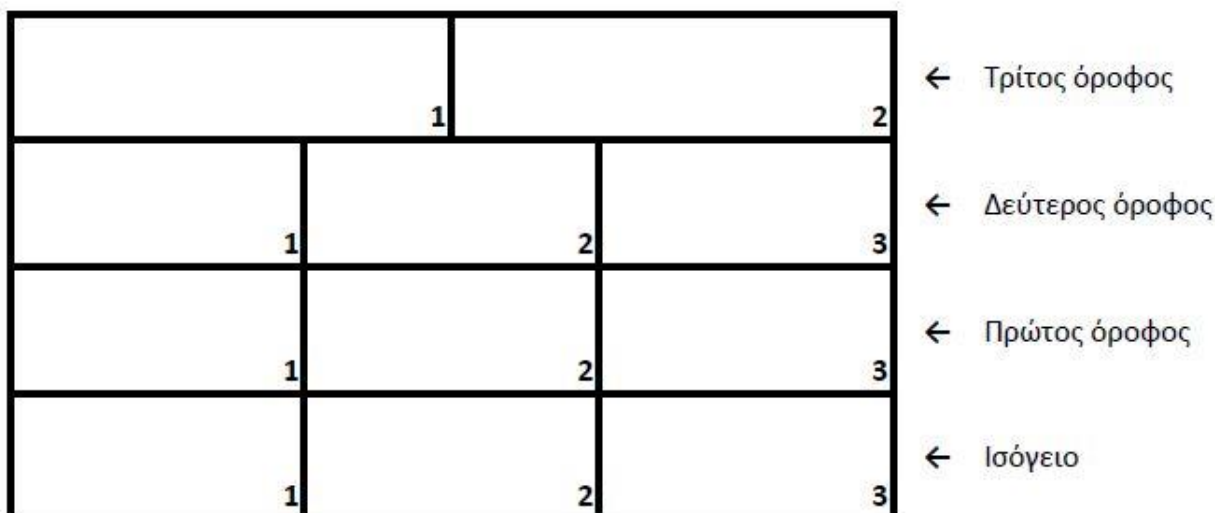
Εάν ακόμα στοιχείο στην ενεργειακή μας επιθεώρηση ήταν ότι για ζεστά νερά χρήσης χρησιμοποιείται θερμοσίφοντας και όχι ηλιακός συλλέκτης όπου αυτό αποδίδει επιπλέον ενεργειακές ανάγκες όπως και ηλεκτρικές συσκευές για θέρμανση λόγω του ότι οι ώρες λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης με λέβητα πετρελαίου είναι λίγες ώρες κατά τη χειμερινή περίοδο έτσι δημιουργείται η ανάγκη θέρμανσης από άλλες θερμικές συσκευές.

Σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες που αναφέραμε αναμένουμε μία πολύ χαμηλή εξοικονόμηση ενέργειας δηλαδή ένα συντελεστή ενεργειακής κατάταξης στο ενεργειακό πιστοποιητικό πολύ χαμηλό της τάξεως Z ή H κατηγορίας.

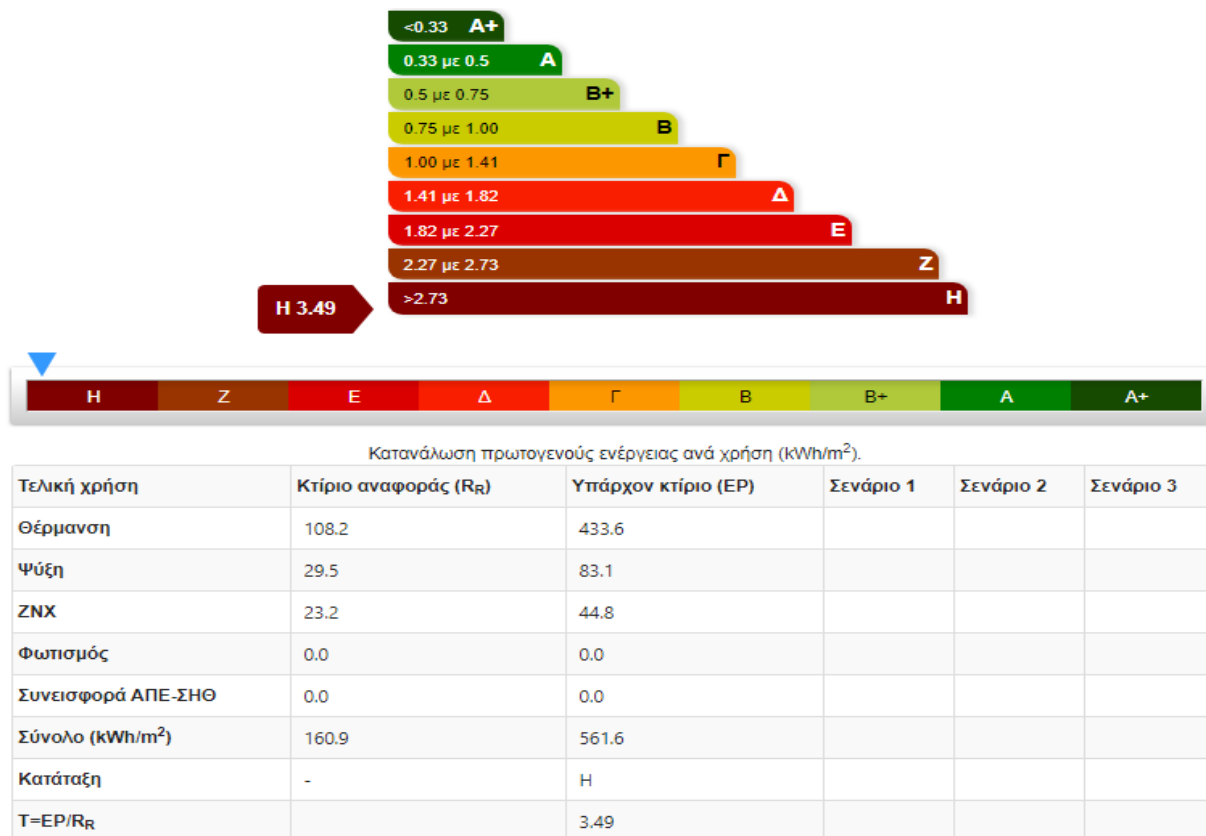
4.3. Ενεργειακά πιστοποιητικά

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και με τις επιτόπιες επιθεωρήσεις συλλέξαμε όλα τα απαραίτητα στοιχεία για να μπορέσουμε να εκδώσουμε τα αντίστοιχα ενεργειακά πιστοποιητικά για τα διαμερίσματα τα οποία επισκεφτήκαμε. Με τη βοήθεια του προγράμματος «easy kenak» όπου μας καθοδηγούσε σε όλα τα βήματα εκδώσαμε έξι διαφορετικά ενεργειακά πιστοποιητικά τα οποία αντιστοιχούν σε έξι διαφορετικά διαμερίσματα.

Παρακάτω παρατίθεται ενδεικτικά ένα σχέδιο του κτιρίου το οποίο υποδεικνύει τους ορόφους και τα διαμερίσματα διευκολύνοντας έτσι την κατανόηση των ενεργειακών πιστοποιητικών που θα ακολουθήσουν.



Οικιακή ταυτότητα	Ισόγειο 3				
Τοποθεσία	-				
Έτος κατασκευής	1969				
Όροφοι	4				
Αριθμός ενοίκων	1				
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος				
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0				
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ		
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ		
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 51 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 1 air condition • ZNX θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση 				
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	4500			
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L			
Προβλήματα υγείας	ΝΑΙ		ΟΧΙ		
Αριθμός δωματίων	1				
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	1				



Σχήμα 22: Ενεργειακό πιστοποιητικό Ισόγειου 3

Από το ενεργειακό πιστοποιητικό που παρουσιάζουμε παραπάνω καταλαβαίνουμε ότι αρχικά αναφερόμαστε στο διαμέρισμα ισόγειο 3 του συγκροτήματος Δεινοστράτους 51-53 όπου έχει χτιστεί το 1969 και κατοικείται από ένα άτομο με ένα δωμάτιο όπου θερμαίνεται με κεντρική θέρμανση λέβητα πετρελαίου. Το διαμέρισμα αυτό δεν υπάρχουν κουφώματα υψηλής απόδοσης αλλά ξύλινα με λεπτό τζάμι και με ένα Air condition για ψύξη. Για ζεστά νερά χρήσης χρησιμοποιείται θερμοσίφωνα, όπου αυτό προδιαθέτει μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας άρα και χαμηλότερο ενεργειακό συντελεστή. Σύμφωνα με τα δεδομένα που αποδώσαμε στον αλγόριθμο του προγράμματος τα αποτελέσματα των ενεργειακών αναγκών που μας έδωσε ήταν 561 kW/m², όπου αυτές είναι οι ενεργειακές ανάγκες του διαμερίσματος στη διάρκεια του χρόνου. Αυτό το αποτέλεσμα των ενεργειακών αναγκών είναι εκφρασμένο σε πρωτογενή ενέργεια. Για να πραγματοποιηθεί η επεξεργασία αυτών των ενεργειών και να πραγματοποιηθεί και η αντίστοιχη κοστολόγηση των ενεργειακών αναγκών θα πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

- Θα πραγματοποιηθεί μετατροπή της πρωτογενούς ενέργειας σε τελική. Σε αυτή την περίπτωση θα μα βοηθήσει ακόλουθος τύπος:

$$EE_{\tau} = EE_{\pi} * (\Sigma M_{\theta}/\Pi E_{\theta} + \Sigma M_{\eta}/\Pi E_{\eta}) \quad (1)$$

Όπου:

EE_τ: Εξοικονόμηση τελικής ενέργειας

EE_π: Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας

ΣΜ_θ: Συντελεστές μετατροπής τελικής ενέργειας πετρελαίου θέρμανσης σε πρωτογενή 0,8 ενέργεια

ΣΜ_η: Συντελεστές μετατροπής τελικής ενέργειας ηλεκτρισμού σε πρωτογενή ενέργεια 0,2

ΠΕ_θ: Ποσοστό εξοικονομούμενης θερμικής ενέργειας 1,1

ΠΕ_η: Ποσοστό εξοικονομούμενης ηλεκτρικής ενέργειας 2,9

- Ακόμα θα πρέπει να υπολογισθεί ξεχωριστά κάθε περίπτωση θέρμανση, ψύξη και ZNX, συνυπολογιζόμενη και την τελική ενέργεια που βρήκαμε παραπάνω, λόγο ότι στην κάθε περίπτωση έχουμε διαφορετικούς συντελεστές απόδοσης ενέργειας. Χαρακτηριστικά στην θέρμανση έχουμε σύστημα λέβητα πετρελαίου απόδοσης 80% καθώς και μια μεταβλητής οπύ μέσω αυτής θα μετατραπούν οι kWh σε λίτρα πετρελαίου θέρμανσης. Είναι γνωστό ότι 1L πετρελαίου με απόδοση λέβητα 80% αποδίδει 10 kWh άρα η συνάρτηση του κόστους θέρμανσης θα διαμορφωθεί:

$$\text{Κόστος θέρμανσης} = \frac{(EE\tau) * (\text{απόδοση λέβητα}) * (\text{συνολικα } m^2) * (\text{τιμη πετρελαιου θερμαν.})}{Z} \quad (2)$$

Απόδοση λέβητα: 0,8

Τιμή πετρελαίου θέρμανσης: 0,95

Z: 1L_{πετ.θερμ.} = απόδοση 80 % => 10kWh

1. Έτσι για την ψύξης που χρησιμοποιείται κλιματιστικό σύστημα, ο αντίστοιχος τύπος για την εύρεση του κόστους θα είναι:

$$\text{Κόστος ψύξης} = \frac{(EE\tau) * (\text{συνολικά } m^2) * (\text{τιμή kWh})}{(\text{συντελεστής απόδοσης AC})} \quad (3)$$

Τιμή kWh: 0,09

Συντελεστής απόδοσης AC: 3,7

2. Για τα ZNX που χρησιμοποιείται ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ο αντίστοιχος τύπος για την εύρεση του κόστους είναι:

$$\text{Κόστος ZNX} = (EE\tau) * (\text{απόδοση θερμ.}) * (\text{τιμή kWh}) * (\text{συνολικα } m^2) \quad (4)$$

Απόδοση θερμ.: 1

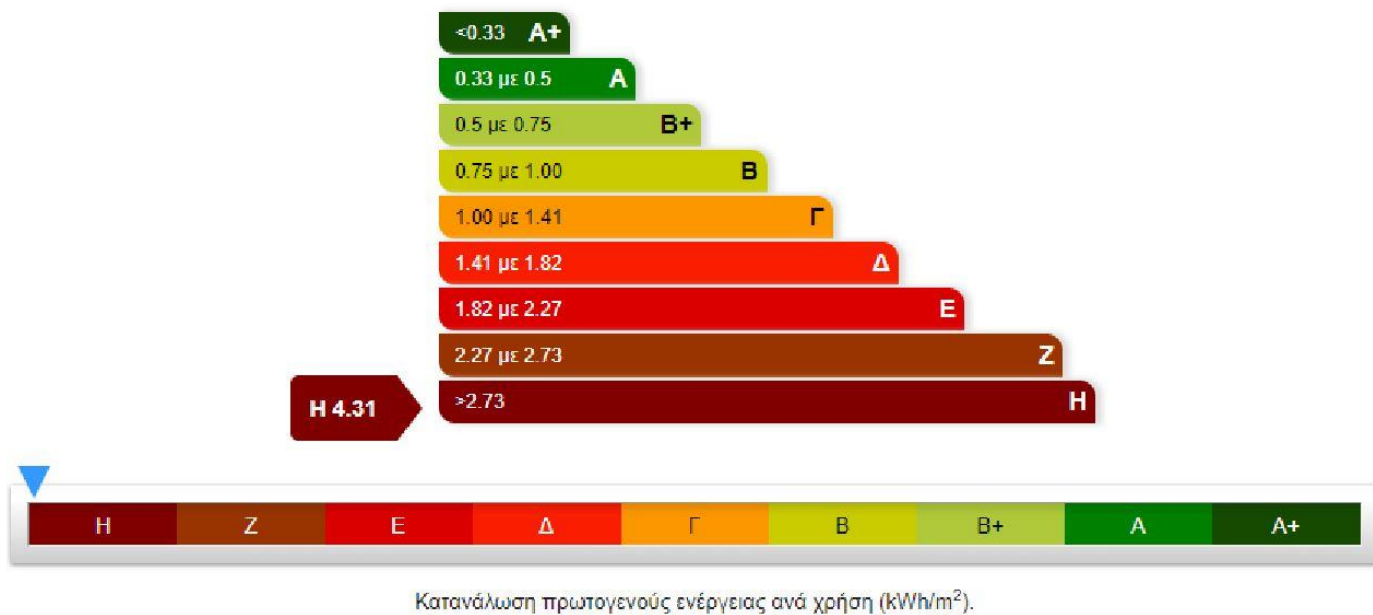
Σύμφωνα με τις παραπάνω εξισώσεις και τους αντίστοιχους υπολογισμούς το κόστος θέρμανσης κατά την διάρκεια του έτους για το σπίτι που εκδόθηκε το πιστοποιητικό είναι 1.222€ για την ψύξη είναι 7€ και για τα ΖΝΧ είναι 14€. Το σύνολο δηλαδή των χρήματων που πρέπει να έχει μηνιαία για να καλύπτει τις ενεργειακές του ανάγκες ανέρχεται στα 103.3€

4.4. Επεξεργασία-αποτελέσματα κελύφους

Σε όλη την πειραματική διαδικασία που ακολουθήσαμε επεξεργαζόμαστε αν δεδομένα και γενικά αντιμετωπίζαμε μεμονωμένα τα διάφορα τα διάφορα διαμερίσματα.

Όμως για να μπορέσουμε να βγάλουμε συμπεράσματα και να επεξεργαστούν τα διάφορα σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε τα διαμερίσματα σαν ένα συνολικό συγκρότημα- κέλυφος για να δούμε τι ενεργειακές επεμβάσεις μπορούμε να τρέξουμε ώστε να καταπολεμήσουμε το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας να βρούμε το συνολικό κόστος επένδυσης για τις ενεργειακές επεμβάσεις και ακόμα να συμπεράνουμε την ενεργειακή κλάση που μπορεί να φτάσει στο καλύτερο σενάριο ενέργειας ή εξοικονόμησης το συγκρότημα κέλυφος. Για να υλοποιηθούν όλα τα παραπάνω θα πρέπει να ακολουθήσουμε τα ίδια βήματα όπως είχαμε κάνει και στο κεφάλαιο 3 με το πρόγραμμα «easy kenak» όπου εκεί όμως βγάλαμε ενεργειακά πιστοποιητικά για τα διαμερίσματα στα οποία επισκεφτήκαμε. Τώρα θα τρέξουμε την ίδια διαδικασία στο σύνολο της πολυκατοικίας. Θα δηλώσουμε ξανά τα στοιχεία του κτιρίου της συνολικής διαφάνειας και αδιαφάνειας τους ορόφους τα συνολικά τετραγωνικά το ύψος των διαφανειών το σχεδιασμό του περιγράμματος του κτιρίου των προβολών και γενικότερα τις επαφές με το έδαφος με τον αέρα μέσω τοιχιών και θερμαινόμενο χώρων.

Ακόμα το είδος της κεντρικής θέρμανσης και στη συνέχεια το πρόγραμμα θα μας δώσει τα αποτελέσματα το συνολικό καταναλώσεων σε κιλοβατώρες καθώς και την ενεργειακή κλάση της πολυκατοικίας.



Σχήμα 23: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κελύφους ανά χρήση (kWh/m²)

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _R)	Υπάρχον κτίριο (E _P)
Θέρμανση	37.7	238.3
Ψύξη	23.9	52.4
ZNX	22.6	72.6
Φωτισμός	0.0	0.0
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο (kWh/m ²)	84.2	363.2
Κατάταξη	-	H
T= E _P /R _R		4.31

Πίνακας 2: Συνολικό πιστοποιητικό κελύφους

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από τα δεδομένα που δώσαμε στο «easy kenak» παρατηρούμε και από την παραπάνω εικόνα ότι η συνολικής κατανάλωσης κελύφους σε κιλοβατώρες ανά τετραγωνικό μέτρο είναι 363,2 kWh/ m² και τα συνολικά τετραγωνικά της πολυκατοικίας μας είναι 832,84 m². Σύμφωνα με τις εξισώσεις που έχουμε προαναφέρει (1),(2),(3),(4) κάνουμε τους αντίστοιχους υπολογισμούς και παρατήσουμε ότι για το σύνολο του κελύφους το κόστος για την θέρμανση ανέρχεται στα 10.860€ ανά έτος, για την ψύξη το κόστος ανέρχεται 72 € ανά έτος και αντίστοιχα για τα ZNX 370 € ανά έτος. Το συνολικό κόστος ανέρχεται στα 11.302€ ανά έτος δηλαδή αν το διαιρέσουμε με το σύνολο των διαμερισμάτων και τους μήνες ανά έτος θα βρεθεί το μηνιαίο κόστος ανά διαμέρισμα. Το οποίο είναι στα 78.5€/ μηνά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας

5.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναπτύξουμε τέσσερα σενάρια για ενεργειακή αναβάθμιση στο σύνολο της πολυκατοικίας. Θα εργαστούμε στο σύνολο του κτιρίου, δηλαδή του κελύφους και μετά θα χρησιμοποιήσουμε το αντίστοιχο πρόγραμμα με τα αντίστοιχα βήματα έτσι ώστε να βγάλουμε τα ενεργειακά πιστοποιητικά για κάθε ένα από τα τέσσερα σενάρια. Έτσι θα έχουμε μία αντιπροσωπευτική εικόνα για τις ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου υπολογίζοντας έτσι και το αντίστοιχο κόστος για την κάλυψη των ενεργειακών αυτών απαιτήσεων.

Τα ενεργειακά σενάρια που θα εφαρμόσουμε είναι τα εξής:

1. Θερμομόνωση στις πλευρές του κτιρίου
2. Αλλαγή κουφωμάτων
3. Θερμομόνωση και αλλαγή κουφωμάτων και αντλία θερμότητας στην κεντρική θέρμανση
4. Επαναλαμβάνοντας το σενάριο 3 και προσθέτοντας ένα φωτοβολταϊκό σύστημα για την κάλυψη της αντλίας θερμότητας

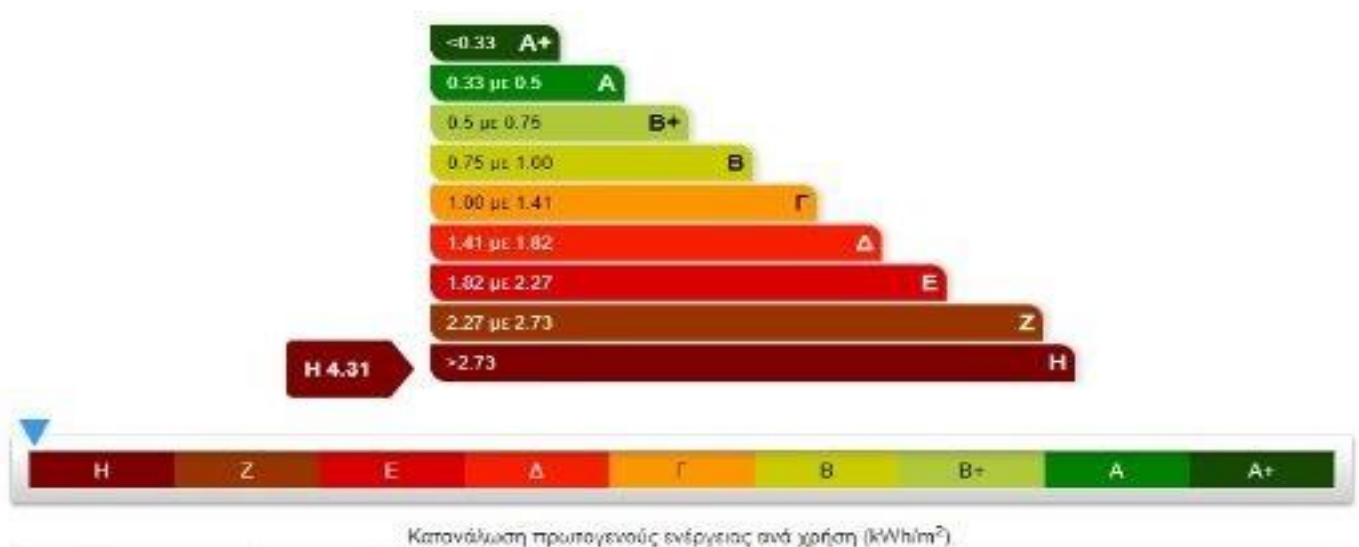
5.2. Σενάριο 1^ο: Εξωτερική Θερμομόνωση

Στο πρώτο σενάριο θα επιχειρήσουμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια τοποθετώντας θερμομονωτικά υλικά στις πλευρές του συγκροτήματος που δεν είναι σε επαφή με διπλανά κτίρια. Η θερμομόνωση στις εξωτερικές πλευρές ενός κτιρίου λέγεται και θερμοπρόσοψη. Η θερμοπρόσοψη είναι μια διαδικασία αρκετά δύσκολη όσον αφορά την τοποθέτησή της σε ένα κτίριο που προϋπάρχει, αλλά τα επίπεδα των τιμών σε μία τέτοια διαδικασία είναι ιδιαίτερα χαμηλά. Σύμφωνα με το νέο νόμο του ΚΕΝΑΚ για τις θερμοπροσώσεις οι τιμές ανά τετραγωνικό κυμαίνονται στα 40€/ m², με πάχος 7cm. Στο κτίριό μας οι συνολικές επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες (σε m²) είναι 428 m². Στις επιφάνειες αυτές περιλαμβάνονται και τα παράθυρα τα οποία πρέπει να αφαιρεθούν. Η συνολική επιφάνεια που καταλαμβάνουν τα παράθυρα, έπειτα από υπολογισμούς, είναι 138,24m². Επομένως η συνολική

επιφάνεια στην οποία πρέπει να τοποθετηθεί η θερμομόνωση είναι 289,76m². Άρα το συνολικό κόστος της επένδυσης υπολογίζεται στα 11.590,00€ για το σενάριο αυτό.

Επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός των ποσοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας. Εργαζόμενοι στο πρόγραμμα και βάζοντας τα απαραίτητα στοιχεία, το πρόγραμμα επεξεργάζεται τα δεδομένα αυτά δίνοντάς μας σαν αποτέλεσμα τις ενεργειακές απαιτήσεις.

Βλέπουμε ότι στο πρώτο ενεργειακό πιστοποιητικό χωρίς επεμβάσεις οι ενεργειακές απαιτήσεις για τη θέρμανση είναι 238,30 kWh/m² , ενώ τώρα 142,70 kWh/m² . Για ψύξη, οι ενεργειακές ανάγκες είναι 52,40 kWh/m² ,ενώ τώρα είναι 32,70 kWh/m² και στα ZNX οι ενεργειακές ανάγκες παρέμειναν το ίδιο. Στο σύνολο τους οι ενεργειακές απαιτήσεις από 363,20 kWh/m² φτάνουν τις 248,00 kWh/m². Δηλαδή με μία επένδυση της τάξεως των 11.590,00€ οι ενεργειακές μας ανάγκες μειώθηκαν πάνω από 100,00 kWh/m², κάνοντας τους αντίστοιχους υπολογισμούς παρατηρούμε ότι για την θέρμανση ο αριθμός εξοικονόμησης ενέργειας είναι 95,3kWh/m² (αν αφαιρέσουμε την αρχική ενέργεια θέρμανσης με την αρχική ενέργεια θέρμανσης του σεναρίου) μετά την μετατροπή της πρωτογενής ενέργειας από την σχέση (1) και εφαρμόζοντας και στην σχέση (2) το κόστος εξοικονόμησης στην θέρμανσης είναι 4.343€ ανά έτος ενώ στην ψύξη μετά τις αντίστοιχες πράξεις εφαρμογή εξίσωσης (1) και (3) μια εξοικονόμηση χρημάτων 27€ ανά έτος. Στο σενάριο αυτό σε ένα έτος εξοικονομούμε 4.370€ με τον κάθε ιδιοκτήτη να κερδίζει 30€ ανά μήνα. Με συνολική επένδυση στα 11.590€ σε λιγότερο από 3 χρόνια θα έχει γίνει απόσβεση του κεφαλαίου της επένδυσης.



Σχήμα 24: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 1 ανά χρήση (kWh/m²)

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _R)	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1 Θερμομόνωση κελύφους
Θέρμανση	37.7	238.3	142.7
Ψύξη	23.9	52.4	32.7
ZNX	22.6	72.6	72.6
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0
Σύνολο (kWh/m ²)	84.2	363.2	248.0
Κατάταξη	-	H	H
T=EP/R _R		4.31	2.94

5.3 Σενάριο 2^ο : Αλλαγή κουφωμάτων

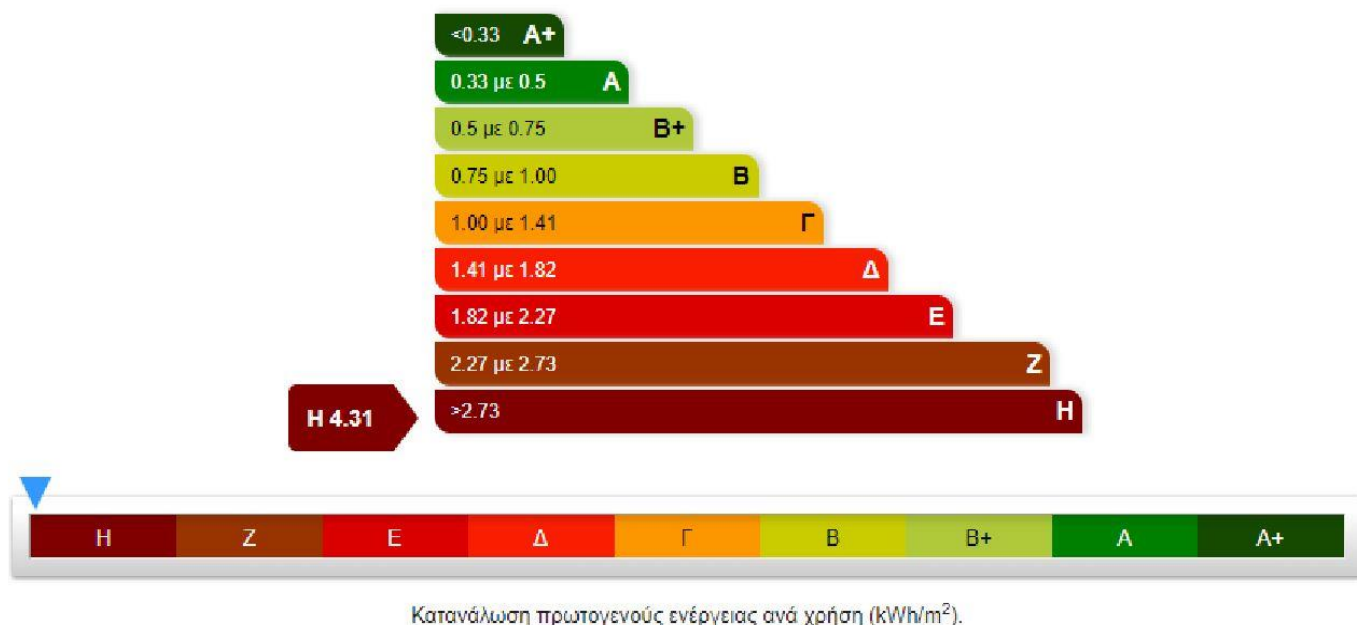
Στο δεύτερο σενάριο θα προσπαθήσουμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια με μοναδική επέμβαση την αλλαγή των κουφωμάτων σε όλο το συγκρότημα. Στη συνέχεια, θα μελετήσουμε και θα ακολουθήσουμε την ίδια διαδικασία όπως και στο πρώτο σενάριο, δηλαδή θα υπολογίσουμε το συνολικό κόστος επένδυσης, έπειτα θα εργαστούμε στο πρόγραμμα έτσι ώστε να δούμε το ποσό της ενεργειακής αναβάθμισης, καταλήγοντας έτσι στο οικονομικό όφελος του κάθε ιδιοκτήτη, καθώς και το χρόνο απόσβεσης του αντίστοιχου έργου.

Η διαδικασία αλλαγής των κουφωμάτων είναι μια διαδικασία λίγο πιο περίπλοκη, καθώς επιβάλλει αρκετές δυσκολίες κατά την τοποθέτησή τους και είναι αρκετά χρονοβόρα. Για το λόγο αυτό οι τιμές στην

ενεργειακή αυτή επέμβαση είναι πιο υψηλές. Εμείς θα ακολουθήσουμε τις ενεργειακές κατευθύνσεις του νέου νόμου ΚΕΝΑΚ. Από τις έρευνες στα κουφώματα υπολογίσαμε μια ενδεικτική τιμή για μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 12mm με δίδυμο υαλοπίνακα στα

150,00€/m². Το σύνολο των τετραγωνικών μέτρων των κουφωμάτων στο συγκρότημα είναι 138,24m², άρα το κόστος της ενεργειακής επένδυσης είναι 20.736,00€. Επόμενο βήμα είναι να δούμε τα αποτελέσματα της ενεργειακής απόδοσης. Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα και βάζοντας όλα τα απαραίτητα δεδομένα, έτσι ώστε αυτό να μας δώσει τις ποσότητες των ενεργειακών απαιτήσεων.

Συγκρίνοντας με τα αποτελέσματα του πρώτου ενεργειακού πιστοποιητικού, βλέπουμε ότι ενώ στο πρώτο σενάριο οι ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση ήταν 238,70 kWh/m² και συνολικά 363,20 kWh/m², τώρα οι ενεργειακές απαιτήσεις είναι 133,40 kWh/m² και 246,10 kWh/m² αντίστοιχα. Δηλαδή με την επένδυση της τάξεως των 20.736,00€ οι ενεργειακές ανάγκες μειώθηκαν περίπου στις 100,00 kWh/m², ήτοι 104,9 kWh/m² εξοικονόμηση. Ακολουθώντας πάλι την ίδια μεθοδολογία όπως και στο παραπάνω βήμα δηλαδή αφαιρώντας την αρχική ενέργεια με την αντίστοιχη ενέργεια από το σενάριο όπου μελετάμε και μετατρέποντας την πρωτογενή ενέργεια σε τελική και ακολουθώντας και τα επιμέρους βήματα για τον υπολογισμό του κόστους θέρμανσης ψύξης χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις (1),(2),(3). Καταλαβαίνουμε ότι το κόστος της εξοικονόμησης θερμικής ενέργειας είναι 4.778€ ανά έτος και για την ψύξη 15,5€ ανά . Συνολική εξοικονόμηση χρημάτων 4.793,5€ ανά έτος και για κάθε ιδιοκτήτη 33,3€ Η απόσβεση του έργου θα έχει ολοκληρωθεί σε λιγότερο από 5 χρόνια.



Σχήμα 25: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 2 ανά χρήση (kWh/m²)

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _R)	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1 Θερμομόνωση κελύφους	Σενάριο 2 Κουφώματα αλουμινίου
Θέρμανση	37.7	238.3	142.7	133.4
Ψύξη	23.9	52.4	32.7	41.1
ZNX	22.6	72.6	72.6	72.6
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο (kWh/m ²)	84.2	363.2	248.0	246.1
Κατάταξη	-	H	H	H
T = EP/R _R		4.31	2.94	2.92

5.4 Σενάριο 3ο: Αλλαγή κουφωμάτων, τοποθέτηση θερμοπρόσοψης και εγκατάσταση Αντλιών Θερμότητας για θέρμανση στην κεντρική παροχή.

Σε αυτό το ενεργειακό σενάριο εξοικονόμησης ενέργειας πέρα από την αλλαγή των κουφωμάτων και τη θερμοπρόσοψη θα επιχειρήσουμε να αλλάξουμε και το κεντρικό σύστημα θέρμανσης από λέβητα πετρελαίου σε μία καινοτόμα ιδέα συστήματος θέρμανσης, την αντλία θερμότητα. Στο σύστημα αυτό θέρμανσης, τα αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας είναι θεαματικά σε σύγκριση με την απόδοση όχι μόνο στη θέρμανση αλλά και στην ψύξη. Στην περίπτωση μας όμως θα ασχοληθούμε μόνο με τη θέρμανση καθώς το κτίριό μας δεν διαθέτει τις απαραίτητες υποδομές για την ψύξη.

Αρχικά θα πρέπει να υπολογίσουμε ότι για την κάλυψη της θέρμανσης στο συγκρότημα θα χρειαστούμε δύο αντλίες θερμότητας των 32,00 kW, συνυπολογίζοντας ότι οι αντλίες θερμότητας έχουν ενεργειακή απόδοση 3, κόστους 10.000€/αντλία. Δηλαδή συνολικό κόστος επένδυσης για τις

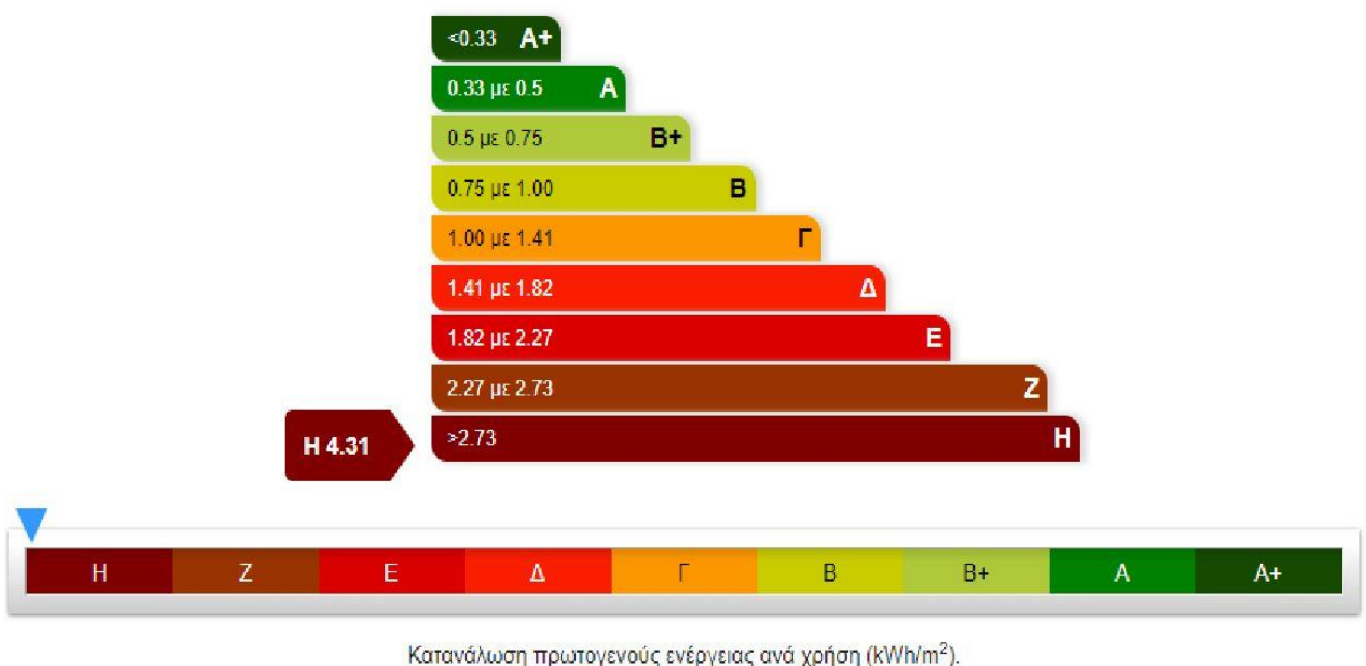
αντλίες 20.000,00€. Συναθροίζοντας τα παραπάνω σενάρια για τη συγκεκριμένη πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας, το συνολικό κόστος επένδυσης είναι 52.326,00€.

Ακολουθώντας την αντίστοιχη διαδικασία έκδοσης ενεργειακού πιστοποιητικού και συγκρίνοντας τις αρχικές τιμές με αυτές της παρούσας επέμβασης, τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικά. Χαρακτηριστικά, στην περίπτωση της θέρμανσης από 238,30 kWh/ m² τώρα η ένδειξη είναι στα 24,50 kWh/ m², ενώ η συνολική ενεργειακή απαίτηση του κτιρίου από 363,20 kWh/ m² κατέρχεται στα 138,20 kWh/ m², γεγονός που οδηγεί στην αναβάθμιση της ενεργειακής κατηγορίας από Η σε Δ. Για τον υπολογισμό του κόστους της θερμότητας, επειδή έχουμε αλλάξει το θερμικό σύστημα από λέβητα πετρελαίου σε αντλία θερμότητα επειδή χρησιμοποιεί ρεύμα θα πρέπει να μεταπράτη και η σχέση (2) στα νέα δεδομένα. Μετά τον υπολογισμό της ενέργειας εξοικονόμησης στην θέρμανση και την μετατροπή της σε πρωτογενής ενέργειας σε τελική η νέα μας σχέσης για τον υπολογισμού κόστους θέρμανσης θα είναι

$$\text{Κόστος θέρμανσης} = \frac{(EE\tau) * (\text{συνολικά } m^2) * (\text{τιμή } kWh)}{(\text{συντελεστή απόδοσης } A\theta)}$$

Συντελεστής απόδοσης Aθ: 3

Έτσι το τελικό κόστος στην θέρμανσης θα είναι 363€ ανά έτος και για την ψύξη 15,5 ανά έτος δηλαδή για τον κάθε ιδιοκτήτη 2,6€ ανά μήνα. Έτσι γίνεται εξοικονόμησης 10.497€. Έτσι η απόσβεση του έργου θα έχει γίνει σε λίγο λιγότερο από 5 χρόνια.



Σχήμα 26: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 3 ανά χρήση (kWh/m²)

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _R)	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1 Θερμομόνωση κελύφους	Σενάριο 2 Κουφώματα αλουμινίου	Σενάριο 3 Σ1+Σ2 Αντλία θερμότητας
Θέρμανση	37.7	238.3	142.7	133.4	24.5
Ψύξη	23.9	52.4	32.7	41.1	41.1
ZNX	22.6	72.6	72.6	72.6	72.6
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο (kWh/m ²)	84.2	363.2	248.0	246.1	138.2
Κατάταξη	-	H	H	H	Δ
T = EP/R _R		4.31	2.94	2.92	1,64

5.5 Σενάριο 4^ο : Αλλαγή κουφωμάτων, τοποθέτηση θερμοπρόσοψης, εγκατάσταση αντλιών θερμότητας και εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος.

Σε αυτό το σενάριο εξοικονόμησης ενέργειας θα επαναλάβουμε όλα τα βήματα του σεναρίου 3 με την επιπλέον προσθήκη ενός Φ/Β συστήματος με σκοπό να παράγει την ενέργεια που καταναλώνουν οι αντλίες θερμότητας έχοντας έτσι μια ανακύκλωση της ροής ενέργειας με τελικό αποτέλεσμα το μηδενικό κόστος θέρμανσης.

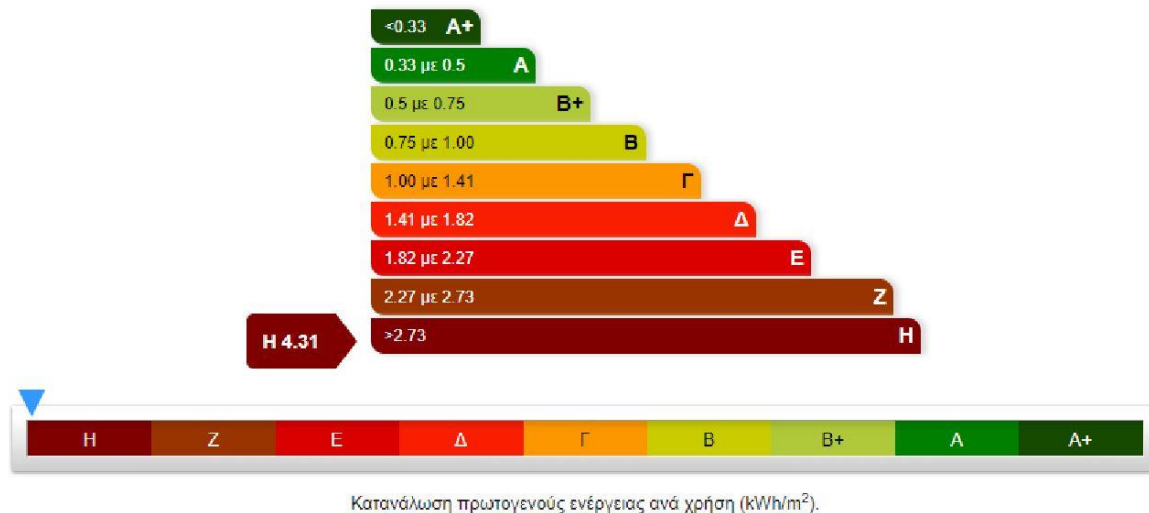
Τα Φ/Β συστήματα με την βοήθεια του προγράμματος Συμψηφισμού, Net metering, δηλαδή τη δυνατότητα να γίνεται ο καθένας μας αυτοπαραγωγός για τις ανάγκες ενέργειας της κατοικίας του, έχουν γίνει τα πιο περιζήτητα συστήματα ενεργειακής αναβάθμισης.

Στην περίπτωση μας, τοποθετούμε ένα ενεργειακό σύστημα Φ/Β σύμφωνα με τις ανάγκες των αντλιών θερμότητας. Γνωρίζοντας ότι οι αντλίες η ονομαστική τους ισχύς συνολικά είναι 64kW και συντελεστή απόδοσης 3 άρα υπάρχει ζήτηση να συμψηφιστούν ποσά ενέργεια 20kW. Επομένως θα τοποθετηθεί ένα Φ/Β σύστημα παραγωγής 20 kW. Με αυτοπαραγωγή έπειτα από συμψηφισμό, το κόστος της κατανάλωσης των αντλιών θα εξισορροπηθεί με την παραγωγή του Φ/Β, άρα θα μηδενιστεί. Άρα θα έχουμε δωρεάν θέρμανση για όλους τους ενοίκους και έτσι καταπολέμηση ενός μεγάλου ενεργειακού προβλήματος.

Για την εγκατάσταση αυτή απαιτείται το ποσό των 18.000,00€ το οποίο αθροιστικά με τα παραπάνω ποσά ενεργειακών επεμβάσεων ανέρχεται στο συνολικό κόστος των 70.326,00€. Αυτό σημαίνει ότι

μετά την απαλοιφή του κόστους κατανάλωσης του ρεύματος των αντλιών το αποτέλεσμα του προηγούμενου σεναρίου ταυτίζεται με το αποτέλεσμα του παρόντος. Επομένως το κόστος κάλυψης των ενεργειακών αναγκών είναι 2.5€/μήνα ανά κατοικία.

Οφείλουμε να παρατηρήσουμε ότι παρόλο που το χρηματικό ποσό επένδυσης για την ενεργειακή αυτή επέμβαση είναι υψηλό αποτελεί το πλέον συμφέρον για τον κάτοικο καθώς η διάρκεια απόσβεσής του είναι λιγότερα από τα 7 χρόνια, διάστημα πολύ μικρό σε σύγκριση με τα χρόνια ζωής του συστήματος οπού κυμαίνεται στα 20 χρόνια. Επομένως η επένδυση εξασφαλίζει γρήγορη αποπληρωμή του επενδυτή καθώς και αναρίθμητα ενεργειακά αλλά και οικονομικά οφέλη.



Σχήμα 27: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σεναρίου 4 ανά χρήση (kWh/m²)

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _R)	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1 Θερμομόνωση κελύφους	Σενάριο 2 Κουφώματα αλουμινίου	Σενάριο 3 Σ1+Σ2 Αντλία θερμότητας
Θέρμανση	37.7	238.3	142.7	133.4	24.5
Ψύξη	23.9	52.4	32.7	41.1	41.1
ZNX	22.6	72.6	72.6	72.6	72.6
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο (kWh/m ²)	84.2	303.2	248.0	246.1	138.2
Κατάταξη	-	Η	Η	Η	Δ
T = EP/R _R		4.31	2.94	2.92	1.64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διείσδυση μέσα στις κατοικίες για να μελετήσει τις ενεργειακές ανάγκες ενός κτηρίου – πολυκατοικίας, ώστε να γίνουν οι κατάλληλες παρεμβάσεις σε αυτή, με τα τελικά αποτελέσματα να δίνουν μια βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση μελλοντικά.

Στην επιλογή του κτιρίου κατασκευής 1967 που κληθήκαμε να ερευνήσουμε διαπιστώσαμε πολύ σύντομα την πλήρη έλλειψη συνθηκών εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και την δυνατότητα να εφαρμόσουμε οποιαδήποτε ενεργειακό σχέδιο επιθυμούμε, σκοπεύοντας στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας του συγκεκριμένου κτιρίου.

Ύστερα από την επικοινωνία μας με τους ιδιοκτήτες των διαμερισμάτων ήταν αδύνατο να παραβλέψουμε το ενδιαφέρον και την προθυμία τους όχι μόνο να ενημερωθούν ως προς την έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και να συμμετέχουν σε συλλογικές επενδύσεις που θα έχουν ως αποτέλεσμα και τη μείωση του κόστους ενέργειας. Το γεγονός αυτό ενθάρρυνε ακόμη περισσότερο το έργο μας καθώς η πρόσβαση στα νοικοκυριά ήταν εύκολη δίνοντας μας τη δυνατότητα να λάβουμε όσα δεδομένα χρειαζόμασταν για ένα ορθό και εμπειριστατωμένο αποτέλεσμα.

Ο βασικός μας στόχος ήταν με μία μέτρια οικονομική επένδυση να μπορέσουμε να εξασφαλίσουμε την αποδοτικότερη εξοικονόμηση ενέργειας και στο σύνολο του κτιρίου αλλά και στο αντίστοιχο διαμέρισμα. Παρατηρήσαμε ότι η έλλειψη σύγχρονων κουφωμάτων και θερμομόνωσης ήταν από τα βασικότερα προβλήματα που είχαμε να αντιμετωπίσουμε σε κάθε νοικοκυριό ξεχωριστά και έτσι τα πρώτα μας σενάρια βασίστηκαν σε αυτά τα προβλήματα δίνοντας μας αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ένα εξίσου σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε σε συλλογικό επίπεδο ήταν η έλλειψη θέρμανσης κατά τους χειμερινούς μήνες. Έτσι, προτείνουμε στο τελευταίο σενάριο της εξοικονόμησης κάτι που θα συνδυάζει και τις δύο πτυχές του προβλήματος προσφέροντας ένα σενάριο που συνδυάζει την αλλαγή κουφωμάτων, τη θερμοπρόσοψη, την προσθήκη εναλλακτικού τρόπου θέρμανσης αλλά και την προσθήκη ενός Φ/Β συστήματος για την εξάλειψη της οικονομικής απαίτησης του συστήματος θέρμανσης.

Το συνολικό κόστος του έργου αυτού ανέρχεται στις 70.326,00€, έργο που οδηγεί στην αναβάθμιση της ενεργειακής κλάσης του κτιρίου κατά τρεις κατηγορίες στην ενεργειακή κλίμακα. Από οικονομικής πλευράς η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται για κάθε νοικοκυριό είναι της τάξεως των

76€/μήνα καθώς πριν την εφαρμογή της ενεργειακής επέμβασης το κόστος κάλυψης ενεργειακών αναγκών ανερχόταν στα 78,50€/μήνα ενώ μετά από αυτή το κόστος είναι πολύ μικρό, ήτοι 2,5€/μήνα. Η απόσβεση του συνολικού ποσού της επένδυσης ολοκληρώνεται έπειτα από τα 7 χρόνια χρήσης.

Με την ενεργειακή αυτή πρόταση πέτυχαμε, τηρώντας πάντας τα πρότυπα που ορίζει ο νέος νόμος ΚΕΝΑΚ, ο νόμος για τον Ενεργειακό Συμφητισμό και το πρόγραμμα εξοικονομώ, με καινοτόμες ιδέες όχι μόνο την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου αλλά και την κατακόρυφη μείωση του οικονομικού ποσού που μέχρι σήμερα καταβάλλου οι ένοικοι για την κάλυψη των αναγκών ενέργειας.

Περιορίσαμε έτσι σε ρεαλιστικά πλαίσια , τη μείωση κατά ένα αξιοσημείωτο βαθμό της ενεργειακής φτώχειας και δώσαμε νέους τρόπους αντίληψης και σκέψης σε ανθρώπους που ζουν σε μεγάλα και παλιά κτίρια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. [UNICO], Οργανισμός βιομηχανικής ανάπτυξης, 2020. Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στα νοικοκυριά:
<https://www.unido.org/our-focus/safeguarding-environment>
2. [Energy Poverty], Ευρωπαϊκό παρατηρητήριο ενεργειακής φτώχειας, 2020:
<https://www.energy-poverty.eu/about/what-energy-poverty>
3. [Investopedia], Ιστότοπος παροχής γνώσεων για οικονομικές επενδύσεις 2020. Έρευνα για οικονομικές επενδύσεις νοικοκυριών:
<https://www.investopedia.com/best-home-warranties-477763>
4. [Solarreviews], Ιστότοπος παροχής πληροφοριών φωτοβολταϊκών συστημάτων, 2020:
<https://www.solarreviews.com/blog/how-do-solar-panels-work>
5. [Δ.Ε.Η.], Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, 2020. Έρευνα για τα Ελληνικά νοικοκυριά:
<https://www.dei.gr/el/green-pages>
<https://www.dei.gr/Documents2/%CE%95%CE%BD%CF%84%CF%85%CF%80%CE%B1%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CE%A0%CE%B5%CE%BB%CE%AC%CF%84%CE%B5%CF%82/AVE%20ENERGY-WEB.pdf>
6. [Easykenak], Οργανισμός έκδοσης ενεργειακών πιστοποιητικών, 2020:
<https://www.easykenak.gr/>
<http://docs.easykenak.gr/doku.php?id=support:gettingstarted>
7. [ODYSSEE], Βάση δεδομένων αξιολόγησης ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, 2020, Energy Efficiency Trends and Policies in Greece:
<https://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>
<https://www.odyssee-mure.eu/publications/national-reports/energy-efficiency-greece.pdf>
8. [Thermansipress], Ιστότοπος συλλογής πληροφοριών για αντλίες θερμότητας, 2020:
<https://thermansipress.gr/thermansi/%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82-%CE%B7-%CF%80%CE%B9%CE%BF-%CF%86%CE%B8%CE%B7%CE%BD%CE%AE-%CE%B8%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BD/#.X4mJW9AzbIU>
9. [Deepresource], Ιστότοπος για υπολογισμό ενεργειακών αποδόσεων υλικών, 2020:
<https://deepresource.wordpress.com/2012/04/23/energy-related-conversion-factors/>
10. [Τ.Ο.Τ.Ε.Ε, Α' ΈΚΔΟΣΗ], ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ, 2017, Οδηγίες και Έντυπα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων:
<file:///C:/Users/User/Desktop/TOTEE-20701-1-Final-%CE%A4%CE%95%CE%95-3rd%20edition.pdf>
11. [Τ.Ο.Τ.Ε.Ε, Α' ΈΚΔΟΣΗ], ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ, 2017, Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης:

http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak/files/TOTEE_20701-5_2017_TEE_1st_Edition.pdf

12. [Τ.Ο.Τ.Ε.Ε, Β' ΕΚΔΟΣΗ], ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ, 2012, Εθνικές προδιαγραφές για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση ενεργειακών πιστοποιητικών:

<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tpree/totee/TOTEE-20701-1-Final-%D4%C5%C5-2nd.pdf>

13. [Τ.Ο.Τ.Ε.Ε, Α' ΕΚΔΟΣΗ], ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ, 2017, Εθνικές προδιαγραφές για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση ενεργειακών πιστοποιητικών:

http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/GR_ENERGEIAS/kenak/files/TOTEE_20701-1_2017_TEE_1st_Edition.pdf

14. [Υ.Π.Ε.Κ.Α], ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ, 2013, ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 7, ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 9 ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2012/27/ΕΕ, ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ, ΤΗΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ 2009/125/ΕΚ ΚΑΙ 2010/30/ΕΕ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΡΤΗΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ 2004/8/ΕΚ ΚΑΙ 2006/32/ΕΚ :

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/article7_el_greece.pdf

15. [ΕΠΑνΕΚ], Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» 2020:

<http://www.antagonistikotita.gr/epanek/index.asp>

16. [Υ.Π.Ε.Κ.Α], ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, 2020, ΟΔΗΓΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ ΙΙ» :

<file:///C:/Users/User/Desktop/%CE%95%CE%A1%CE%95%CE%A5%CE%9D%CE%91%20%CE%9A%CE%91%CE%A4%CE%91%CE%9D%CE%91%CE%9B%E2%84%A6%CE%A3%CE%97%CE%A3%20%CE%95%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%CE%A3%20%CE%A3%CE%A4%CE%91%20%CE%9D%CE%9F%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%9A%CE%A5%CE%A1%CE%99%CE%91..pdf>

<https://exoikonomisi.ypen.gr/to-programma>

<file:///C:/Users/User/Desktop/guide%20energiakis%20epitheorisis.pdf>

17. [NECP], National Energy and Climate Plan, 2020, Εθνικά σχέδια για την ενέργεια και το κλίμα:

https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_en

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/el_final_necp_main_en.pdf

18. [ΕΛΣΤΑΤ], Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2020, Κατανομή κτιρίων, Ενεργειακή απόδοση κτιρίων στην Ελλάδα, κατανάλωση ενέργειας ανάλογα με το κάυσιμο:

<file:///C:/Users/User/Desktop/%CE%95%CE%A1%CE%95%CE%A5%CE%9D%CE%91%20%CE%9A%CE%91%CE%A4%CE%91%CE%9D%CE%91%CE%9B%E2%84%A6%CE%A3%CE%97%CE%A3%20%CE%95%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%CE%A3%20%CE%A3%CE%A4%CE%91%20%CE%9D%CE%9F%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%9A%CE%A5%CE%A1%CE%99%CE%91..pdf>

<file:///C:/Users/User/Desktop/%CE%B5%CE%BB%CF%83%CE%B1%CF%84.pdf>

https://www.statistics.gr/el/statistics?p_p_id=documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKKo4IN&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-

[2&p_p_col_count=4&p_p_col_pos=1& documents WAR publicationsportlet INSTANCE qDQ8fBKKo4IN javax.faces.resource=document& documents WAR publicationsportlet INSTANCE qDQ8fBKKo4IN ln=downloadResources& documents WAR publicationsportlet INSTANCE qDQ8fBKKo4IN documentID=322734& documents WAR publicationsportlet INSTANCE qDQ8fBKKo4IN locale=el](https://www.espa.io/eksoikonomo-autonomo-anavathmisi-katoikion-pososto-epixorigisis-eos-85/)

19. [ΕΣΠΑ], Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης, 2020:

<https://www.espa.io/eksoikonomo-autonomo-anavathmisi-katoikion-pososto-epixorigisis-eos-85/>

<https://www.espa.io/c/energeia-epidotisi/fotovoltaika-epidotisi/>

20. [gneng], Επίδραση της θερμοκρασίας στις καμπύλες I-V μιας τυπικής κυψέλης κρυσταλλικού πυριτίου, 2020:

http://gneng.blogspot.com/p/blog-page_19.html

21. [ΕΛΕΜΚΑ Α.Ε.], ΤΕΧΝΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ, 2018:

<https://www.elemka.gr/el-gr/civil-works/elemka-civil-works>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

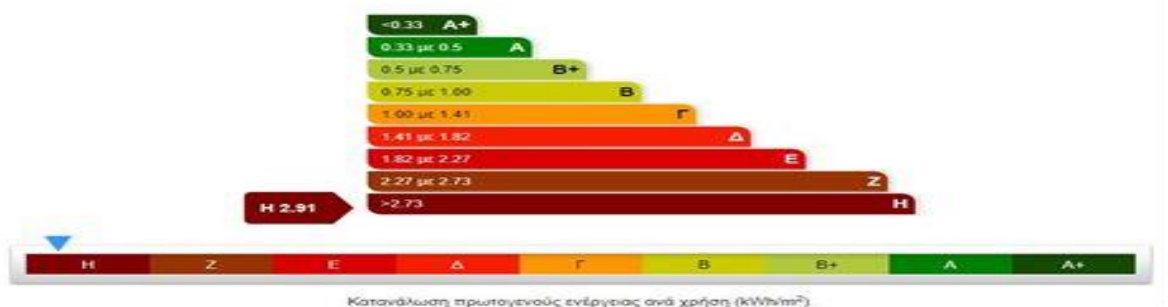
Υπόδειγμα πολυκατοικίας

	1	2	← Τρίτος όροφος
1	2	3	← Δεύτερος όροφος
1	2	3	← Πρώτος όροφος
1	2	3	← Ισόγειο

Ενεργεια πιστοποιητικά Ισογείου

Διαμέρισμα 2

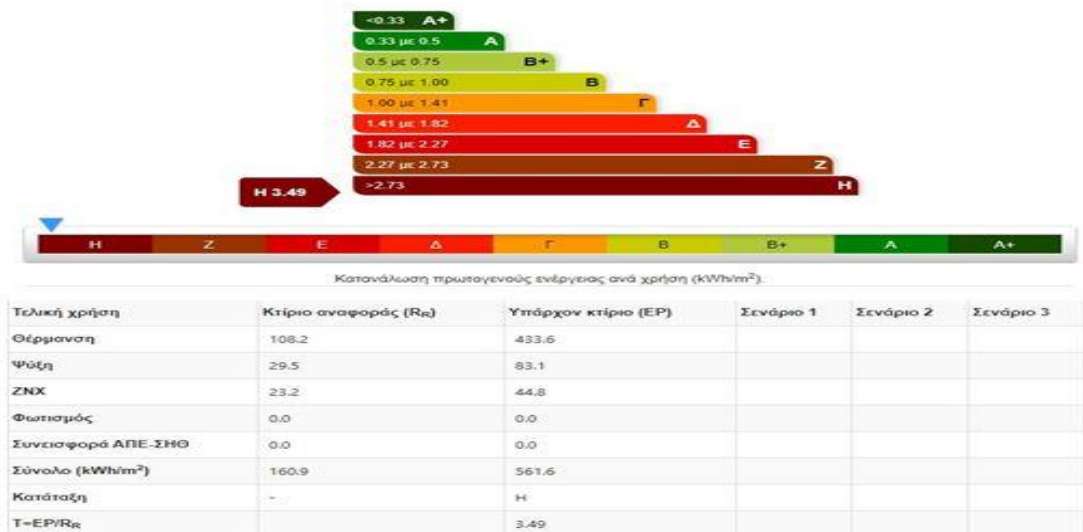
Οικιακή ταυτότητα	Ισόγειο 2					
Τοποθεσία	-					
Έτος κατασκευής	1969					
Όροφοι	4					
Αριθμός ενοίκων	1					
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος					
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0					
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ			
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 47 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 1 air condition • ΖΝΧ θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση 					
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	4500				
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L				
Αριθμός δωματίων	1					
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	1					



Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _{ref})	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Θέρμανση	121.5	380.1			
Ψύξη	19.6	55.8			
ΖΝΧ	25.3	49.0			
Φωτισμός	0.0	0.0			
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0			
Σύνολο (kWh/m ²)	166.5	484.9			
Κατάταξη	-	Η			
T=EP/R _{ref}		2.91			

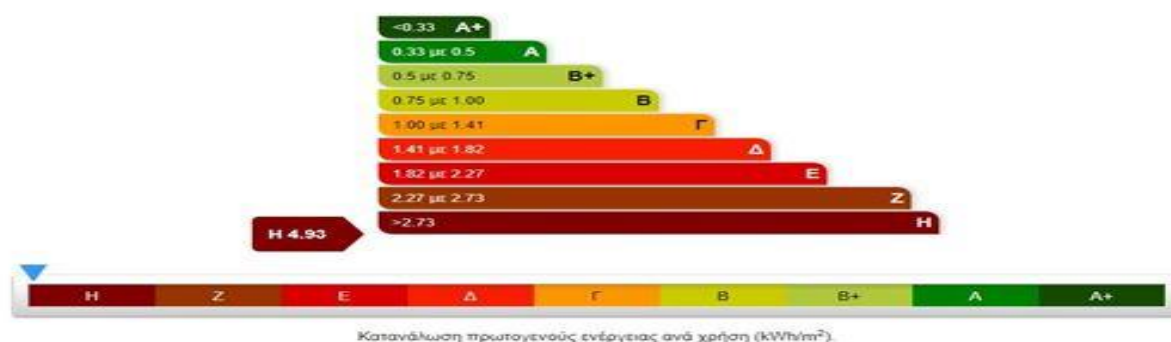
Διαμέρισμα 3

Οικιακή ταυτότητα	Ισόγειο 3			
Τοποθεσία	-			
Έτος κατασκευής	1969			
Όροφοι	4			
Αριθμός ενοίκων	1			
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος			
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0			
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ	
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 51 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 1 air condition • ZNX θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση 			
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	4500		
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L		
Αριθμός δωματίων	1			
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	1			



Πρώτος όροφος Διαμέρισμα 3

Οικιακή ταυτότητα	Πρώτος 3				
Τοποθεσία	-				
Έτος κατασκευής	1969				
Όροφοι	4				
Αριθμός ενοίκων	2				
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος				
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0				
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ		
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ		
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 51 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 2 air condition • ΖΝΧ θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση • Ηλεκτρική συσκευή θέρμανσης 				
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	7500			
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L			
Αριθμός δωματίων	1				
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	2				



Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _{ref})	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Θέρμανση	145.2	838.0			
Ψύξη	27.0	79.6			
ΖΝΧ	23.2	44.8			
Φωτισμός	0.0	0.0			
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0			
Σύνολο (kWh/m ²)	195.4	962.4			
Κατάταξη	-	H			
T=EP/R _{ref}		4.93			

Δεύτερος όροφος διαμέρισμα 2

Οικιακή ταυτότητα	Δεύτερος 2			
Τοποθεσία	-			
Έτος κατασκευής	1969			
Όροφοι	4			
Αριθμός ενοίκων	1			
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος			
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0			
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ	
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 51 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 2 air condition • ZNX θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση 			
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	4500		
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L		
Αριθμός δωματίων	1			
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	2			



Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _{ref})	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Θέρμανση	115.1	454.8			
Ψύξη	28.5	62.1			
ZNX	23.2	44.8			
Φωτισμός	0.0	0.0			
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0			
Σύνολο (kWh/m ²)	166.7	561.7			
Κατάταξη	-	H			
T=EP/R _{ref}		3.37			

Τρίτος όροφος Διαμέρισμα 2

Οικιακή ταυτότητα	Τρίτος 2			
Τοποθεσία	-			
Έτος κατασκευής	1969			
Όροφοι	4			
Αριθμός ενοίκων	2			
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος			
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0			
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ	
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 47 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 1 air condition • ZNX θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση 			
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	4500		
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L		
Αριθμός δωματίων	1			
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	1			



Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση (kWh/m²).

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _{ref})	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Θέρμανση	97.4	411.0			
Ψύξη	24.4	88.2			
ZNX	25.3	49.0			
Φωτισμός	0.0	0.0			
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0			
Σύνολο (kWh/m ²)	147.1	548.1			
Κατάταξη	-	H			
T=EP/R _{ref}		3.73			

Τρίτος όροφος Διαμέρισμα 3

Οικιακή ταυτότητα	Τρίτος 3			
Τοποθεσία	-			
Έτος κατασκευής	1969			
Όροφοι	4			
Αριθμός ενοίκων	2			
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Ιδιωτικός υπάλληλος			
Ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού	0			
Διαθέσιμοι λογαριασμοί ΔΕΚΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
Κοινωνικό επίδομα	ΝΑΙ		ΟΧΙ	
Σύντομη περιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ισόγειο διαμέρισμα 51 τ.μ. • Χωρίς κουφώματα αλουμινίου • Κεντρική θέρμανση (λέβητας πετρελαίου) • 2 air condition • ZNX θερμοσίφωνα • Χωρίς θερμομόνωση 			
Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	2019	5000		
Ετήσιο πετρέλαιο/Φυσικό αέριο/ Ξύλο (tn)	2019	500L		
Αριθμός δωματίων	1			
Αριθμός θερμαινόμενων δωματίων	2			



Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση (kWh/m²)

Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R _α)	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Θέρμανση	102.2	519.4			
Ψύξη	29.9	99.1			
ZNX	23.2	44.8			
Φωτισμός	0.0	0.0			
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0			
Σύνολο (kWh/m²)	155.4	663.3			
Κατάταξη	-	H			
T=EP/R _α		4.27			

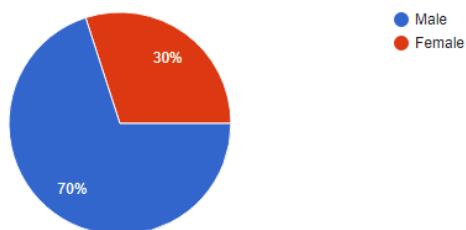
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Δημογραφικά στοιχεία

Φύλλο :

- Άντρας
- Γυναίκα

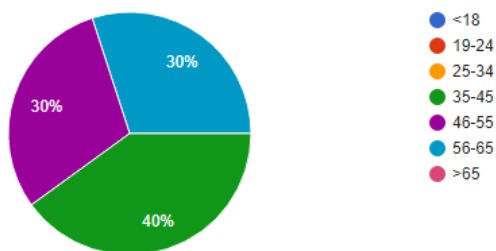
Gender
10 απαντήσεις



Ηλικία :

- <18
- 19-24
- 25-34
- 35-45
- 46-55
- 56-65
- >65

Age
10 απαντήσεις

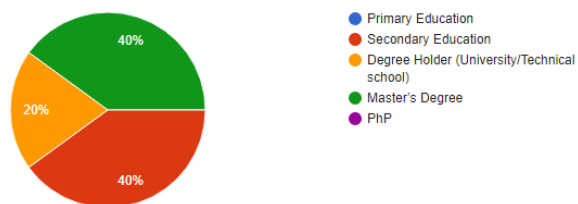


Επίπεδο μόρφωσης :

- πρωτοβάθμια εκπαίδευση
- δευτεροβάθμια εκπαίδευση
- κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ/ΑΤΕΙ
- κάτοχος μεταπτυχιακού

Education

10 απαντήσεις

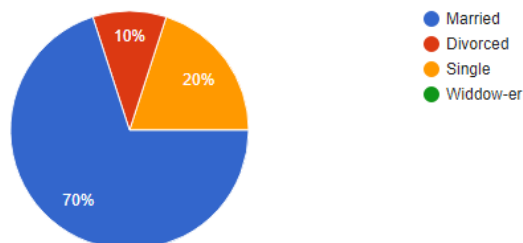


Οικογενειακή κατάσταση :

- Έγγαμος/-η
- Διαζευγμένος/-η
- Άγαμος/-η
- Χήρος/-α

Marital status

10 απαντήσεις



Ποιο είναι το επάγγελμά σας (ή ήταν πριν την ανεργία);

- Δημόσιος υπάλληλος
- Συνταξιούχος
- Ιδ.Υπάλληλος
- Φοιτητής
- Ελεύθερος Επαγγελματίας
- Αγρότης
- Οικιακά

What is your occupation? (or was it before unemployment)

10 απαντήσεις

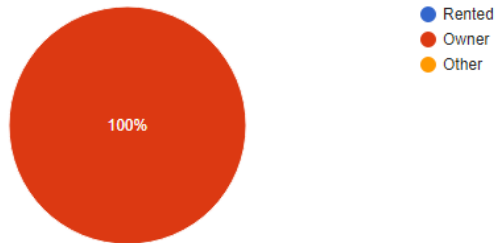


Ιδιοκτήτες και πληροφορίες για το σπίτι

Property type:

- Rented
 - Owner
 - Other
- Property type

10 απαντήσεις



Τύπος κατοικίας :

- Μονοκατοικία
- Διαμέρισμα

Type of household

10 απαντήσεις

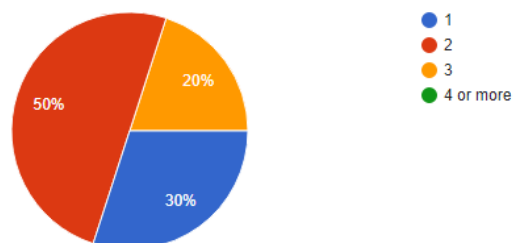


Πλήθος ενοίκων:

- 1
- 2
- 3
- ή περισσότεροι

tenants permanent number

10 απαντήσεις



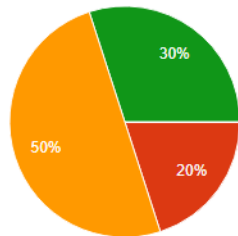
Μέγεθος κατοικίας σε τετραγωνικά μέτρα:

- < 30 τ.μ.
- 30-50 τ.μ.

- 50-80 τ.μ.
- 80-110 τ.μ.
- 110-150 τ.μ.
- 150-200 τ.μ.
- >200 τ.μ.

House area in square meters

10 απαντήσεις

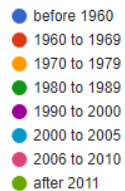
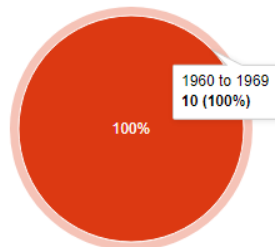


Πότε περίπου χτίστηκε το οίκημα;

- πριν από το 1960
- 1960 έως 1969
- 1970 έως 1979
- 1980 έως 1989
- 1990 έως 2000
- 2000 έως 2005
- 2006 έως 2010
- μετά το 2011

When was the house built?

10 απαντήσεις

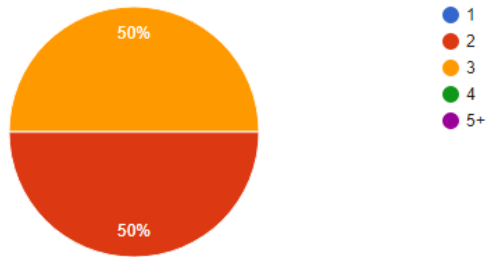


Πόσα δωμάτια διαθέτει η κατοικία

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5+

How many rooms are there in the house?

10 απαντήσεις

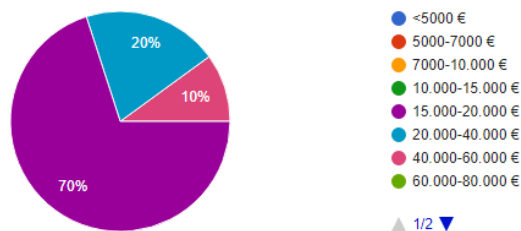


Πότε περίπου χτίστηκε το οίκημα;

- πριν από το 1960
- 1960 έως 1969
- 1970 έως 1979
- 1980 έως 1989
- 1990 έως 2000
- 2000 έως 2005
- 2006 έως 2010
- μετά το 2011

Annual Total Tenants' Income

10 απαντήσεις

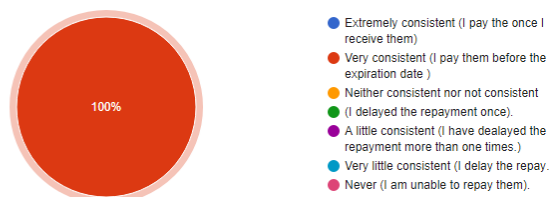


Κατά πόσο είστε συνεπής στην αποπληρωμή των λογαριασμών ΔΕΚΟ (ΔΕΗ, νερό κλπ.);

- Πάρα πολύ συνεπής (τους πληρώνω με το που τους λαμβάνω)
- Πολύ συνεπής (τους πληρώνω πριν λήξουν)
- Ούτε πολύ / ούτε λίγο συνεπής
- (καθυστέρησα την αποπληρωμή για λίγες μέρες μόνο μια φορά).
- Λίγο συνεπής (έχω καθυστερήσει την αποπληρωμή παραπάνω από μια φορά).
- Ελάχιστα συνεπής (συχνά αργώ στην αποπληρωμή τους).
- Ποτέ (δεν μπορώ να τους αποπληρώσω).

How consistent you are with the repayment of your bills?

10 απαντήσεις



Γενικές πληροφορίες

Πώς θα περιγράφατε την περιοχή στην οποία βρίσκεται το οίκημα;

- πόλη (κέντρο)
- πόλη (προάστια)
- κωμόπολη
- χωριό
- απομακρυσμένη περιοχή εκτός πόλης

How would you describe the area of the house location?

10 απαντήσεις



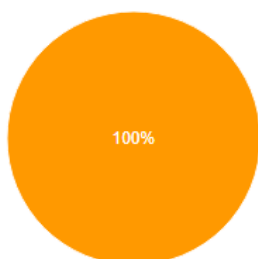
- City (centre)
- City (suburb)
- Town
- Village
- Remote area out of town

Υπάρχει πράσινο στην περιοχή;

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Μέτρια
- Λίγο
- Πολύ λίγο
- Καθόλου

Is there any green in the area?

10 απαντήσεις



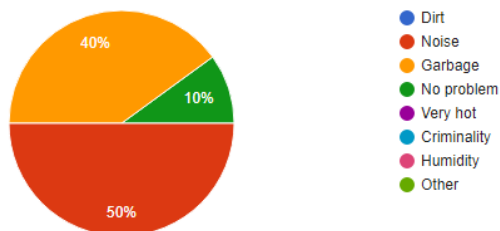
- A lot
- Much
- Medium
- A little
- Very little
- Not at all

Υπάρχει πράσινο στην περιοχή;

- Πάρα Πολύ
- Πολύ
- Μέτρια
- Λίγο
- Πολύ λίγο
- Καθόλου

Please choose the main problem of your neighbourhood?

10 απαντήσεις

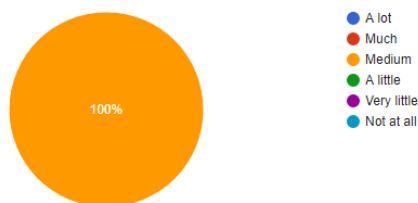


Ενοχληθήκατε από τις περιόδους έξαρσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;

- Πάρα πολύ
- Πολύ
- Μέτρια
- Λίγο
- Πολύ λίγο
- Καθόλου

Were you disturbed by the air pollution during the exacerbation periods? [please choose one]

10 απαντήσεις



Είδος ενεργειακής κάλυψης

Με ποιον τρόπο θερμάνετε φέτος την κατοικία σας; (Δυνατότητα πολλαπλών απαντήσεων)

- Καλοριφέρ με Πετρέλαιο
- Καλοριφέρ με Φυσικό αέριο
- Λέβητας με πέλλετ
- Ξυλόσομπα
- Τζάκι
- Σόμπα υγραερίου

- Σόμπα πετρελαίου
- Κλιματιστικό

Type of heating system?

10 απαντήσεις



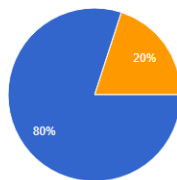
- Oil Radiator
- Gas Radiator
- Pellet boiler
- Wood stove
- Fireplace
- LPG stove
- Oil stove
- Air conditioner

Διαθέτετε ηλιακό θερμοσίφωνα;

- ναι
- όχι
- όχι αλλά σκοπεύω να βάλω

Do you have a solar panel?

10 απαντήσεις



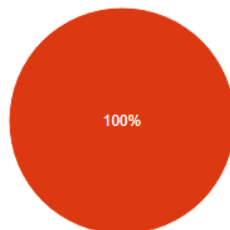
- Yes
- No
- No, but I intend to put one
- No because I don't consider it as necessary

Στην περίπτωση που έχετε καυστήρα πετρελαίου, πόσους τόνους πετρελαίου καταναλώσατε; (εάν γνωρίζετε)

- Δε χρησιμοποιώ
- 300 lt – 500 lt
- 500 lt – 750 lt
- 750 lt – 1 tn
- Πάνω από 1 tn

In case of oil boiler how much you have consumed? (if you know)

10 απαντήσεις



- No use
- 300 lt – 500 lt
- 500 lt – 750 lt
- 750 lt – 1 tn
- More than 1 tn

Στην περίπτωση που έχετε φυσικό αέριο, πόσα κυβικά μέτρα καταναλώσατε;

- Δε χρησιμοποιώ
- 0.3 m³ – 0.5 m³
- 0.5 m³ – 0.8 m³
- 0.8 m³ – 1 m³
- Πάνω από 1m³

In case of natural gas how many square meters:

10 απαντήσεις

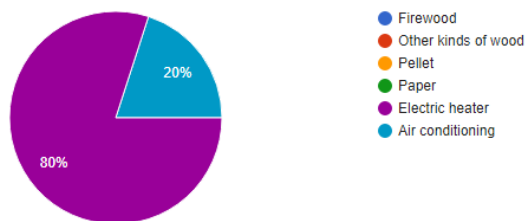


Αν χρησιμοποιείτε τζάκι ή σόμπα ή τι χρησιμοποιείται για θέρμανση?

- Δε χρησιμοποιώ
- Καυσόξυλο
- Άλλα ξύλα
- Πέλλετ
- Χαρτιά
- Ηλεκτρική συσκευή
- Air contition

In case of fireplace or stove what burning material you use? (multiple choice)

10 απαντήσεις

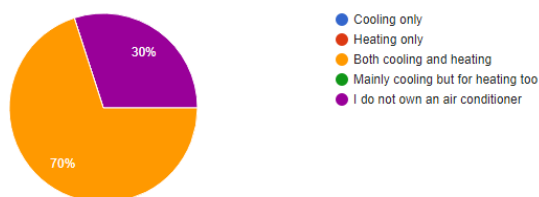


Χρησιμοποιείτε τον κλιματισμό μόνο για ψύξη ή και για θέρμανση του χώρου;

- μόνο για ψύξη
- μόνο για θέρμανση
- για ψύξη και θέρμανση
- κυρίως για ψύξη αλλά και για θέρμανση
- δε διαθέτω κλιματισμό

Do you use the air contloner for cooling or/and for heating also?

10 απαντήσεις

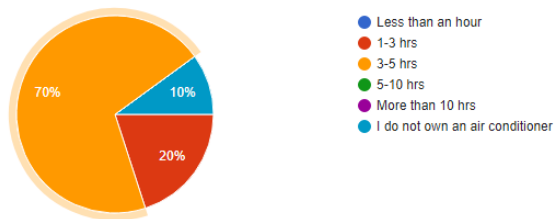


Πόσες ώρες λειτουργεί το κλιματιστικό σας κατά μέσο όρο μια καλοκαιρινή ημέρα;

- λιγότερο από 1 ώρα
- 1-3 ώρες
- 3-5 ώρες
- 5-10 ώρες
- περισσότερο από 10 ώρες
- δε διαθέτω κλιματισμό

How many hours does your air conditioner operate during a summer day?

10 απαντήσεις

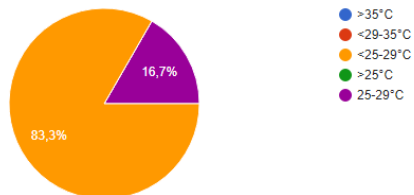


Κατά τη διάρκεια μιας πολύ ζεστής καλοκαιρινής ημέρας ποια είναι η μέση θερμοκρασία του κλιματιζόμενου και πιο συχνά χρησιμοποιούμενου δωματίου σας;

- $>35^{\circ}\text{C}$
- $30-34^{\circ}\text{C}$
- $25-29^{\circ}\text{C}$
- $<25^{\circ}\text{C}$

During a very hot summer day what is the average temperature of your air-conditioned and most frequently used room?

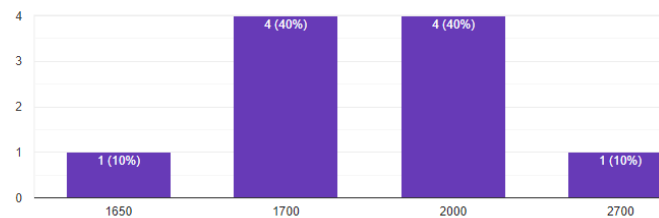
6 απαντήσεις



Πόσα λεφτά ξόδεγες τον τελευταίο χρόνο για θέρμανση;

How much did you spend during the last year (in Euros) for heating and power?

10 απαντήσεις



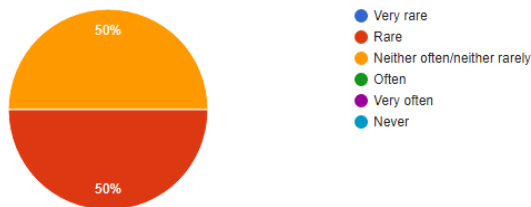
Υπάρχει αδυναμία διατήρησης σταθερής θερμοκρασίας εντός της κατοικίας;

- Πολύ σπάνια

- Σπάνια
- Ούτε συχνά / ούτε σπάνια
- Συχνά
- Πολύ Συχνά
- Ποτέ

Is ther inability of the residence to maintain a constant temperature?

8 απαντήσεις

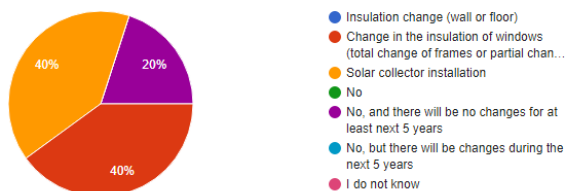


Έχει γίνει κάποια από τις ακόλουθες ενέργειες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του σπιτιού σας τα τελευταία 5 χρόνια;

- έχει αλλάξει η μόνωση(τοίχων ή δαπέδου)
- έχει γίνει αλλαγή στη μόνωση των παραθύρων (ολοκληρωτική αλλαγή κουφωμάτων ή μερική αλλαγή υλικών)
- έχουν τοποθετηθεί ηλιακοί συλλέκτες
- όχι
- όχι και δεν πρόκειται στα επόμενα 5 χρόνια
- όχι, αλλά θα γίνει στα επόμενα 5 χρόνια

Has any of the following been done to improve the energy efficiency of your home in the last 5 years?

10 απαντήσεις

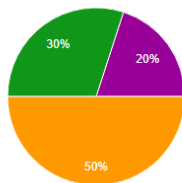


Σε ποια περίπτωση θα είχατε κίνητρο να βελτιώσετε την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού σας;

- αν λάμβανα οικονομική ενίσχυση από το κράτος (πχ σε ποσοστό επί της αγοράς του εξοπλισμού)
- αν είχα σημαντική μείωση στις χρεώσεις της ΔΕΗ
- αν είχα σημαντική μείωση φόρων
- αν ήξερα ότι η ενεργειακή κατανάλωση του σπιτιού μου θα μειωνόταν τουλάχιστον κατά 40%
- αν δινόταν τραπεζικό δάνειο για αυτό το σκοπό
- έχω κίνητρο έτσι κι αλλιώς
- δεν θα έκανα κάποια ενέργεια ανεξάρτητα από οικονομική βοήθεια

In which of the following cases would you have the motivation to improve the energy efficiency of your house?

10 απαντήσεις



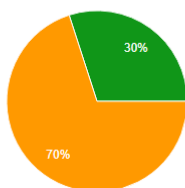
- If there was a State (e.g. subsidy purchase of equipment)
- If there was a significant reduce in the electricity charge
- If there was a significant reduce in taxes
- If I had known that my home energy consumption would be reduced by at I...
- If there was a bank loan for that purpose
- I am already motivated
- I would not do any action regardless o...

Έχετε εντοπίσει κάποια σημαντική αλλαγή στην ενεργειακή συμπεριφορά σας τα τελευταία 3 χρόνια;

- χρησιμοποιώ περισσότερο ηλεκτρονικά μέσα ενημέρωσης και ψυχαγωγίας
- χρησιμοποιώ περισσότερο μέσα θέρμανσης που λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια
- έχω καταφέρει να μειώσω την ενεργειακή κατανάλωση μέσω αλλαγής εξοπλισμού-συσκευών
- αγοράζω όλο και περισσότερο συσκευές φιλικές προς το περιβάλλον
- νοιάζομαι περισσότερο για την εξοικονόμηση ενέργειας
- προσπαθώ να ενημερώνομαι για ενεργειακά θέματα
- δεν έχω παρατηρήσει κάποια αλλαγή

Have you identified any significant change in your energy behavior in the last 3 years?

10 απαντήσεις



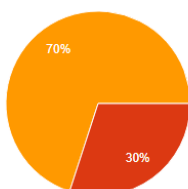
- I use more electronic media and entertainment
- I use more heating media that runs on electricity
- I have managed to reduce energy consumption by changing equipment...
- Buy more and more environmentally fr...
- I care more about energy saving
- I try to be informed about energy issues
- I haven't noticed any changes

Εκμεταλλεύεστε τις προσφορές της ΔΕΗ;

- έχω συμπεριληφθεί στο ειδικό κοινωνικό τιμολόγιο, επομένως έχω μειωμένες χρεώσεις
- έχω νυχτερινό ρεύμα
- πληρώνω τον κανονικό λογαριασμό
- δεν πληρώ τις προϋποθέσεις για να συμπεριληφθώ σε κάποιο ειδικό τιμολόγιο

What of the following statements could better describe your current utility bill?

10 απαντήσεις



- I receive the social residential tariff, therefore I have reduced charges
- I have not been informed about it
- I pay the regular bill
- No, I have problem on paying on time my bills

Κοινή επένδυση και κατανάλωση

Περιγραφή:

Η "κοινή επένδυση" αποτελείται από μια ομάδα ανθρώπων που συντονίζονται για να αγοράσουν μαζί ένα ακριβό αγαθό, όχι προσιτό μεμονωμένα. Ο στόχος είναι να ικανοποιηθεί μια κοινή ανάγκη, ενώ ο όμιλος συμφωνεί να μοιραστεί την ιδιοκτησία και τη χρήση του.

Η ατομική χρηματική συνεισφορά και κατανάλωση μπορεί να μην είναι ίση για όλους τους συμμετέχοντες, αλλά αυτές μπορούν να διαφοροποιηθούν με βάση τα δικά τους ενδιαφέροντα, τις οικονομικές δυνατότητες και τις ανάγκες.

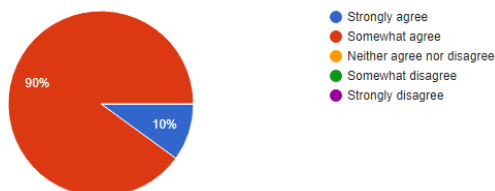
Κατατάξτε τις ακόλουθες δηλώσεις:

Σας αρέσει η ιδέα της «κοινής επένδυσης»;

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

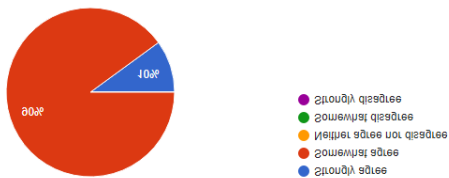
1. I like the idea of "shared investment"

10 απαντήσεις



1. Είμαι πρόθυμος να συμμετάσχω σε μια "κοινή επένδυση" για την πολυκατοικία μου:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα



10 απαντήσεις

Στη δήλωση 'Είμαι πρόθυμος να συμμετάσχω σε μια "κοινή επένδυση" για την πολυκατοικία μου', οι απαντήσεις είναι:

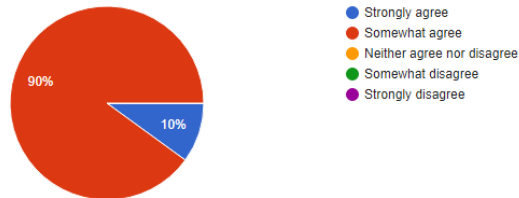
2. Είμαι πρόθυμος να συμμετάσχω σε μια "κοινή επένδυση" για την πολυκατοικία μου για περιβαλλοντικούς λόγους:

- Συμφωνώ απολύτως

- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

3. I am willing to participate in a "shared investment" for my apartment building because of environmental reasons:

10 απαντήσεις

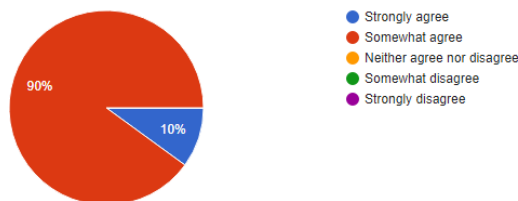


3. Είμαι πρόθυμος να συμμετάσχω σε μια "κοινή επένδυση" για την πολυκατοικία μου για λόγους ενεργειακής απόδοσης:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

4. I am willing to participate in a "shared investment" for my apartment building due to energy performance reasons:

10 απαντήσεις



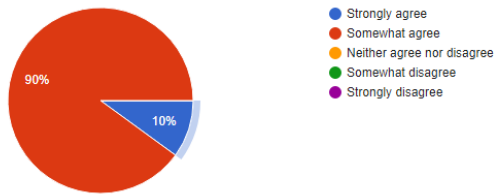
4. Είμαι πρόθυμος να συμμετάσχω σε μια "κοινή επένδυση" για την πολυκατοικία μου για ασφάλεια εφοδιασμού:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ

- Διαφωνώ έντονα

5. I am willing to participate in a "shared investment" for my apartment building for security of supply:

10 απαντήσεις

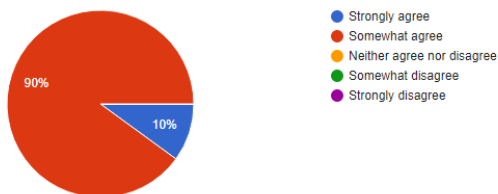


5. Θα συμμετάσχω σε μια «κοινή επένδυση» επειδή το πρωταρχικό μου ενδιαφέρον είναι να μειώσω το ενεργειακό μου κόστος:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

6. I will engage in a "shared investment" because my primary interest is to reduce my energy cost:

10 απαντήσεις

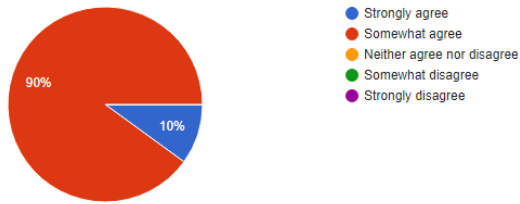


6. Σε μια «κοινή επένδυση», θεωρώ σημαντικό ότι όλοι επενδύουν το ίδιο ποσό:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

7. In a "shared investment" I consider important that everyone invests the same amount:

10 απαντήσεις

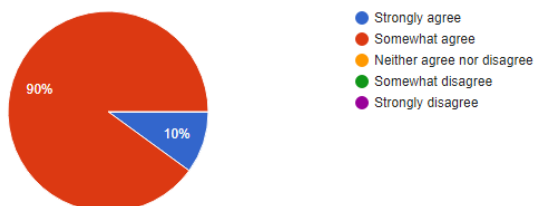


7. Σε μια "κοινή επένδυση", θεωρώ σημαντικό να αποφασίσω το ποσό που θέλω να επενδύσω:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

8. In a "shared investment" I consider important to decide the amount I want to invest:

10 απαντήσεις



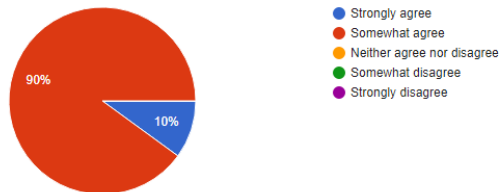
8. Σε μια «κοινή επένδυση», θεωρώ σημαντικό να επενδύσω ανάλογα με τις ενεργειακές μου ανάγκες:

- Συμφωνώ απολύτως

- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

9. In a "shared investment" I consider important to invest proportionally to my energy needs:

10 απαντήσεις

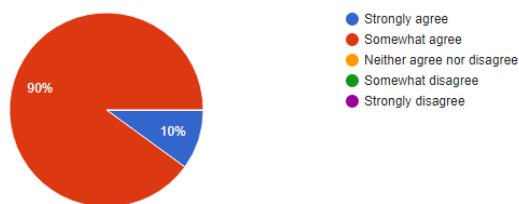


9. Σε μια «κοινή επένδυση», όπου όλοι ικανοποιούν τις ενεργειακές τους ανάγκες, δεν με νοιάζει για το επίπεδο κατανάλωσης άλλων συμμετεχόντων:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

11. In a "shared investment" I consider important the number of total participants:

10 απαντήσεις

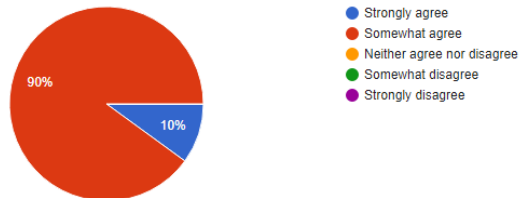


10. Σε μια "κοινή επένδυση", θεωρώ σημαντικό τον αριθμό των συνολικών συμμετεχόντων:

- Συμφωνώ απολύτως
- Κάπως συμφωνώ
- ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- Κάπως διαφωνώ
- Διαφωνώ έντονα

11. In a "shared investment" I consider important the number of total participants:

10 απαντήσεις



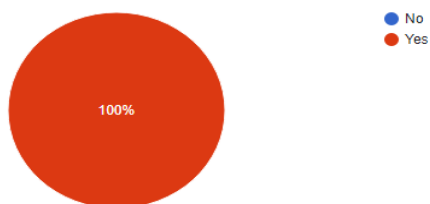
Διακοπή ισχύος / ενεργειακή ασφάλεια

Έχετε αντιμετωπίσει διακοπές ρεύματος τα τελευταία δύο χρόνια;

- Όχι
- Ναι
- Εάν ναι, πόσα;

Have you experienced any power cuts during last two years?

10 απαντήσεις

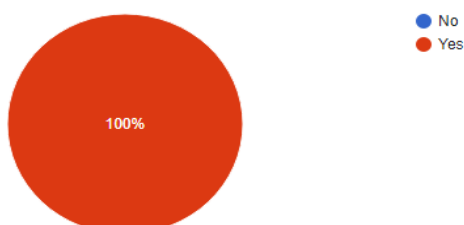


Έχουν επηρεάσει τις οικιακές συσκευές σας;

- Όχι
- Ναι

Did they have any effect on your household appliances?

10 απαντήσεις



Excel αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου:

Gender	Age	Education	Marital status	What is your occupation	Property	Type of house	Tenants' permitted	House area	When was it built	How many rooms	Annual Total energy consumption	How comfortable is the house
Male	35-45	Master's Degree	Single	Private employee	Owner	Flat		1 30-50 m ²	1960 to 19	2	15.000-20.000	Very comfortable
Male	35-45	Master's Degree	Single	Private employee	Owner	Flat		1 30-50 m ²	1960 to 19	2	15.000-20.000	Very comfortable
Male	35-45	Master's Degree	Married	Private employee	Owner	Flat		2 50-80 m ²	1960 to 19	2	15.000-20.000	Very comfortable
Male	35-45	Master's Degree	Married	Private employee	Owner	Flat		2 50-80 m ²	1960 to 19	2	15.000-20.000	Very comfortable
Male	56-65	Secondary Education	Married	Private employee	Owner	Flat		3 80-110 m ²	1960 to 19	3	20.000-40.000	Very comfortable
Female	56-65	Secondary Education	Divorced	Private employee	Owner	Flat		1 80-110 m ²	1960 to 19	3	20.000-40.000	Very comfortable
Female	56-65	Degree Holder (University/Technical school)	Married	Private employee	Owner	Flat		3 80-110 m ²	1960 to 19	3	40.000-60.000	Very comfortable
Male	46-55	Secondary Education	Married	Private employee	Owner	Flat		2 50-80 m ²	1960 to 19	3	15.000-20.000	Very comfortable
Male	46-55	Secondary Education	Married	Private employee	Owner	Flat		2 50-80 m ²	1960 to 19	3	15.000-20.000	Very comfortable
Male	46-55	Degree Holder (University/Technical school)	Married	Private employee	Owner	Flat		2 50-80 m ²	1960 to 19	2	15.000-20.000	Very comfortable

How would you rate the air quality in your house?	Is there a problem with the air quality in your house?	Please check the following items:	Were you satisfied with the air quality in your house?	How would you rate the air quality in your house?	How would you rate the air quality in your house?	Type of heater	Do you have a heater?	In case of a problem, what is the cause?	In case of a problem, what is the cause?	In case of a problem, what is the cause?	Do you own a heater?	Who is responsible for the air quality in your house?	Do you use a heater?	How many hours per week do you use the heater?	During a winter month, how many hours per week do you use the heater?	How much energy does the heater consume per month?	Annual electricity consumption	Is there a problem with the air quality in your house?
City (center)	Medium	Garbage	Medium	Clean	Normal	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	Yes, 2 air conditioners	1	1800	Both cool	1-3 hrs	25-29°C	1700	4.5	Neither of them
City (center)	Medium	Garbage	Medium	Clean	Normal	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	Yes, 2 air conditioners	1	1800	Both cool	1-3 hrs		1700	4.5	Neither of them
City (center)	Medium	Noise	Medium	Normal	Noisy	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	Yes, 2 air conditioners	1	1800	Both cool	3-5 hrs	<25-29°C	2000	7.5	Neither of them
City (center)	Medium	Noise	Medium	Normal	Noisy	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	Yes, 2 air conditioners	1	1800	Both cool	3-5 hrs	<25-29°C	2000	7.5	Neither of them
City (center)	Medium	Garbage	Medium	Dirty	Normal	Oil Radiator	No, but I have a heater	300 ltr - 50 No use	Air conditioning	Yes, I gave 1 air conditioner	1	1800	Both cool	3-5 hrs	<25-29°C	2700	9	Neither of them
City (center)	Medium	Noise	Medium	Normal	Noisy	Oil Radiator	No, but I have a heater	300 ltr - 50 No use	Air conditioning	Yes, I have 1 air conditioner	1	1800	Both cool	3-5 hrs	<25-29°C	1650	4.5	Rare
City (center)	Medium	Garbage	Medium	Dirty	Normal	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	Yes, I have 1 air conditioner	1	1800	Both cool	3-5 hrs	<25-29°C	2000	9	Rare
City (center)	Medium	Noise	Medium	Normal	Noisy	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	No	0	0	I do not own a heater	3-5 hrs		1700	4.5	Rare
City (center)	Medium	Noise	Medium	Normal	Noisy	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	No	0	0	I do not own a heater	3-5 hrs		1700	4.5	Rare
City (center)	Medium	No problem	Medium	Other	Other	Oil Radiator	Yes	300 ltr - 50 No use	Electric heater	No	0	0	I do not own a heater	I do not own an air conditioner		2000	5	Neither of them

Has any of	In which c	Have you	What of th	How woul	How woul	How woul	How woul	Have you experienced any
Solar colle	If there w	Buy more	I have not	Increase e	Power cut	Environm	Other	Yes,Sometimes power cuts
Solar colle	If there w	Buy more	I have not	Increase e	Power cut	Environm	Other	Yes,Sometimes power cuts
Solar colle	If I had kn	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes,one time and i lost the
Solar colle	If I had kn	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes,one time and i lost the
No, and th	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes,one time and i have pr
No, and th	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, two times and i lost th
Change in	If there w	Buy more	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, energy cut but i haven
Change in	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, power cut but i haven'
Change in	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, power cut but i haven'
Change in	If I had kn	I have ma	I have not	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, power cut but i haven'
Has any of	In which c	Have you	What of th	How woul	How woul	How woul	How woul	Have you experienced any
Solar colle	If there w	Buy more	I have not	Increase e	Power cut	Environm	Other	Yes,Sometimes power cuts
Solar colle	If there w	Buy more	I have not	Increase e	Power cut	Environm	Other	Yes,Sometimes power cuts
Solar colle	If I had kn	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes,one time and i lost the
Solar colle	If I had kn	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes,one time and i lost the
No, and th	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes,one time and i have pr
No, and th	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, two times and i lost th
Change in	If there w	Buy more	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, energy cut but i haven
Change in	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, power cut but i haven'
Change in	If there w	I have ma	I pay the r	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, power cut but i haven'
Change in	If I had kn	I have ma	I have not	Power cut	Increase e	Environm	Other	Yes, power cut but i haven'

