Ελληνικό Μεσογειακό

Πανεπιστήμιο - ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



«Ενεργειακή αναβάθμιση μεμονωμένου διαμερίσματος Α’ ορόφου κατηγορίας «Η» σε διαμέρισμα σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης «Α+» με το πρόγραμμα «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ΄ΟΙΚΟΝ» στο Ηράκλειο Κρήτης.

«Energy upgrade of a single first floor apartment of category "H" to an apartment of almost zero energy consumption "A+" with the "HOUSEHOLD SAVINGS" program in Heraklion, Crete.»

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΕΛΕΝΗ ΤΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ, Α.Μ. : 4913

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΒΕΡΝΑΡΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2025

Πρόλογος :

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονείται στα πλαίσια απόκτησης του πτυχίου μου από το Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Κρήτης, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών και αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενου διαμερίσματος από κατηγορία «Η» σε κατηγορία «Α+».

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, όλα τα νέα κτίρια θα πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Βάση της λογικής αυτής, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων κτιρίων αποτελεί βασική συνιστώσα για την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων καθώς επίσης και για τα οικονομικά οφέλη των εκάστοτε νοικοκυριών.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα γίνει η περιγραφή της σύνταξης και κατάθεσης των δικαιολογητικών εγγράφων που απαιτήθηκαν για την διαδικασία ένταξης του υφιστάμενου μεμονωμένου διαμερίσματος στο Πρόγραμμα «Εξοικονομώ Αυτονομώ», το οποίο λαμβάνει δράση στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια. Θα αναλυθούν οι δυνατές επιλέξιμες παρεμβάσεις, οι λύσεις για την αναβάθμιση του διαμερίσματος, οι επιλογές του ιδιοκτήτη και του μηχανικού για την βέλτιστη ενεργειακή αναβάθμιση, ο τελικός ενεργειακός στόχος, ο προϋπολογισμός των παρεμβάσεων και οι μελέτες οι οποίες εκπονήθηκαν από την έναρξη της διαδικασίας έως και την ολοκλήρωσή της.

Δήλωση συγγραφέα διπλωματικής εργασίας:

Η κάτωθι υπογεγραμμένη **Αθανασίου Ελένη** του Νικολάου με αριθμό μητρώου 4913, σπουδάστρια του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Κρήτης, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι :

«Είμαι συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας η οποία είναι βασισμένη στην μελέτη και υλοποίηση πραγματικού έργου και ότι οποιαδήποτε βοήθεια είχα για την εκπόνηση της εργασίας αναφέρεται σε αυτήν. Επίσης δηλώνω ότι η παρούσα εργασία έχει συνταχθεί αποκλειστικά για την απόκτηση του πτυχίου μου, αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας μου τόσο της δικής μου όσο και του ιδρύματός μου.

Δηλώνω επίσης ότι έχω αναφέρει στη βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές, ιδέες και δεδομένα τα οποία έχω χρησιμοποιήσει και τέλος δηλώνω ότι έχω λάβει την συγκατάθεση του ιδιοκτήτη του διαμερίσματος για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας καθώς επίσης ότι το φωτογραφικό υλικό το οποίο παρουσιάζεται είναι πραγματικό».

Ευχαριστίες:

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονείται στα πλαίσια απόκτησης του πτυχίου μου από το Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Κρήτης, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών και θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέποντα καθηγήτριά μου κυρία Βερνάρδου Δήμητρα, για το χρόνο, την καθοδήγηση, την πορεία και την βοήθειά της στην συγγραφή της εργασίας μου καθώς επίσης και για την γενική υποστήριξή της που μου δόθηκε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μου.

Περίληψη:

Τα τελευταία χρόνια οι παγκόσμιες απαιτήσεις για ενέργεια αυξάνονται συνεχώς. Η εξοικονόμηση είναι πλέον απαραίτητη τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Προκειμένου να επιτευχθεί η αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων και να κατασκευαστούν τα νέα κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση, ορίζεται ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ).

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Αυτονομώ» έχει στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής κατάταξης των υφιστάμενων κτιρίων μέσα από μία σειρά παρεμβάσεων που μπορεί να επιλέξει ο ιδιοκτήτης ανάλογα τις ανάγκες του, ενώ παράλληλα του επιδοτεί ένα πολύ σημαντικό μέρος του κόστους υλοποίησής τους.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενου διαμερίσματος από κατηγορία «Η» σε κατηγορία «Α+». Πρόκειται για την υλοποίηση πραγματικού έργου. Γίνεται περιγραφή της σύνταξης και κατάθεσης των δικαιολογητικών εγγράφων που απαιτήθηκαν για την διαδικασία ένταξης του υφιστάμενου μεμονωμένου διαμερίσματος στο Πρόγραμμα «Εξοικονομώ Αυτονομώ», αναλύονται όλες οι δυνατές επιλέξιμες παρεμβάσεις, οι λύσεις για την αναβάθμιση του διαμερίσματος, οι τελικές επιλογές για την βέλτιστη ενεργειακή αναβάθμιση, ο προϋπολογισμός των παρεμβάσεων, όλες οι μελέτες οι οποίες εκπονήθηκαν από την έναρξη της διαδικασίας έως και την ολοκλήρωσή της.

Επιπλέον, παρουσιάζεται μετά την ολοκλήρωση της δεύτερης ενεργειακής αναβάθμισης το αποτέλεσμα εξοικονόμησης ενέργειας για την ιδιοκτησία και ακολουθούν τα τελικά συμπεράσματα για την παρούσα επένδυση.

Λέξεις Κλειδιά : Κτίριο, Ενεργειακή Αναβάθμιση, Εξοικονόμηση Ενέργειας, Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης, Αντλία Θερμότητας

Abstract:

In recent years, global energy demands have been increasing continuously. Savings are now essential both locally and globally. In order to achieve the upgrading of existing buildings and to construct new buildings with almost zero consumption, the Energy Performance of Buildings Regulation (K.En.A.K) is defined.

The "Save-Be Autonomous" program aims to improve the energy classification of existing buildings through a series of interventions that the owner can choose according to his needs, while at the same time subsidizing a very significant part of their implementation cost.

This work concerns the energy upgrade of an existing apartment from category "H" to category "A+". This is about implementing a real project. A description is given of the preparation and submission of the supporting documents required for the process of including the existing individual apartment in the "Save and Be Independent" Program, all possible eligible interventions are analyzed, the solutions for upgrading the apartment, the final options for the optimal energy upgrade, the budget for the interventions, all the studies that were carried out from the beginning of the process until its completion.

In addition, after the completion of the second energy upgrade, the energy saving result for the property is presented and the final conclusions for the present investment follow.

Keywords: Building, Energy Upgrade, Energy Saving, Energy Performance Certificate, Heat Pump

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**
   - 1.1 **Ιστορική επισκόπηση**..... 7
   - 1.2 **Παραγωγή ενέργειας και ρύπανση του περιβάλλοντος**..... 7
   - 1.3 **Κατανάλωση ενέργειας κτιριακού τομέα και η μόλυνση του περιβάλλοντος**..... 8

2. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – ΑΥΤΟΝΟΜΩ»**
   - 2.1 **Τι είναι το πρόγραμμα «Εξοικονομώ – Αυτονομώ»**..... 9
   - 2.2 **Επιλέξιμες κατοικίες και προϋποθέσεις επιλεξιμότητας**..... 10
   - 2.3 **Ωφελούμενοι και εισοδηματικές κατηγορίες**..... 10
   - 2.4 **Επιχορήγηση προγράμματος**..... 11
   - 2.5 **Προσαυξήσεις εισοδηματικών κατηγοριών**..... 12
   - 2.6 **Ελάχιστος ενεργειακός στόχος**..... 12
   - 2.7 **Επιλέξιμες εργασίες αναβάθμισης – Περιγραφή των παρεμβάσεων**..... 13
     - 2.7.1 **Κουφώματα - συστήματα σκίασης – αερισμός**..... 14
     - 2.7.2 **Θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου**..... 14
     - 2.7.3 **Συστήματα θέρμανσης και ψύξης**..... 15
     - 2.7.4 **Τα συστήματα παροχής ζεστού νερού χρήσης**..... 16
     - 2.7.5 **Λοιπές παρεμβάσεις εξοικονόμησης – αυτονόμησης**..... 16

3. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ Α ΟΡΟΦΟΥ**
   - 3.1 **Γενική περιγραφή του κτιρίου**..... 17
   - 3.2 **Διαχωρισμός κλιματικής ζώνης και θερμικών ζωνών**..... 18
   - 3.3 **Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας κτιρίου**..... 18
   - 3.4 **Βήματα για τη συμμετοχή στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Αυτονομώ»**..... 19
   - 3.5 **Εκπόνηση της Α' Ενεργειακής μελέτης**..... 19
     - **3.5.1 Αποτύπωση της ιδιοκτησίας**..... 20
     - 3.5.2 **Το πρόγραμμα** Easykenak..... 20
     - **3.5.3 Σχεδιασμός του κελύφους του κτιρίου**..... 21
     - **3.5.4 Συστήματα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κατοικίας**..... 30
     - **3.5.4.1. Σύστημα θέρμανσης**..... 31
     - **3.5.4.2. Σύστημα ψύξης**..... 34
     - 3.5.4.3. **Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης (ΖΝΧ)**..... 36
     - **3.5.4.4. Αποτελέσματα ενεργειακής μελέτης**..... 38
     - **3.5.5. Σενάρια για την εξοικονόμηση ενέργειας και έκδοση ΠΕΑ**..... 39

4. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΙΤΗΣΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – ΑΥΤΟΝΟΜΩ**
   - **4.1. Γενική περιγραφή της διαδικασίας της αίτησης στην πλατφόρμα του «Εξοικονομώ-Αυτονομώ»**..... 42

5. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – ΑΥΤΟΝΟΜΩ**
   - 5.1.**Έκδοση της απόφασης υπαγωγής στο πρόγραμμα**..... 49

5.2.**Έκδοση της έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας (ΕΕΔΜΚ)**……52
5.3.**Απαιτούμενες μελέτες και έγγραφα για την έκδοση της ΕΕΔΜΚ**……53
5.4.**Έναρξη του οικοδομοτεχνικού έργου**…… 55

6. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**
6.1.**Τοποθέτηση ικριωμάτων**…… 56
6.2.**Αντικατάσταση κουφωμάτων**…… 56
6.3.**Κινητά συστήματα σκίασης**…… 58
6.4.**Κατασκευή μεταλλικής πέργκολας για την εγκατάσταση των Φ/Β**……59
6.5.**Εγκατάσταση Φ/Β και διαδικασία NET** – METERING……60
6.6.**Εγκατάσταση συστήματος θερμοϋγρομόνωσης δώματος**…… 63
6.7.**Εγκατάσταση συστήματος θερμοπρόσοψης**……67
6.8.**Εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας**……68
6.8.1. **Υπολογισμοί των Χαρακτηριστικών της αντλίας θερμότητας**……68
6.9.**Εγκατάσταση των κλιματιστικών μονάδων**……70
6.9.1. **Παραγωγή συστήματος ψύξης**……71
6.9.2. **Δίκτυο διανομής συστήματος ψύξης**……71
6.9.3. **Τερματικές μονάδες συστήματος ψύξης**……71
6.10. **Εγκατάσταση του νέου ηλιακού συλλέκτη**……72

7. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΔΕΥΤΕΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (Β ΠΕΑ), ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**
7.1. **Δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση (Β ΠΕΑ)**…… 73
7.2. Ολοκλήρωση του προγράμματος…… 75
7.3. Χρόνος απόσβεσης…… 76
7.4. Συμπεράσματα……78

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ……80

1. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

1.1 **Ιστορική επισκόπηση**

Η ιστορική επισκόπηση από αρχαιοτάτων χρόνων, μας αποκαλύπτει ότι όλα εξαρτώνται από την δύναμη της ενέργειας. Κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα όπως αυτή της κίνησης, της εύρεσης τροφής, της δύναμης, της αναζήτησης ζεστασιάς, εξαρτάται από την κύρια πηγή ενέργειας, τον Ήλιο.

Η ενέργεια του ήλιου αντλείται από τότε έως και σήμερα από αποθήκες οι οποίες έχουν δημιουργηθεί και οι οποίες δεν είναι ανεξάντλητες. Οι μεταβολές στην προσφορά της ενέργειας φέρουν επιπτώσεις στη ζωή των ανθρώπων και γι' αυτόν ακριβώς το λόγο ο άνθρωπος χρησιμοποιεί την δύναμη του αέρα, του νερού, της γης και του ήλιου για να ανανεώνει τις αποθήκες της.

Οι δυνάμεις αυτές προέρχονται από ενεργειακές πηγές από τις οποίες μπορεί να επιτευχθεί ενέργεια με τη μορφή θερμότητας, φωτός και ισχύος. Με τον όρο ενέργεια μπορούμε να περιγράψουμε την ποσότητα του «έργου» που επιτελείται. Μπορεί να λεχθεί ότι ενέργεια είναι η ιδιότητα της ύλης που μπορεί να μετατραπεί σε έργο, θερμότητα ή ακτινοβολία.

Υπάρχουν δύο βασικά είδη ενέργειας, η κινητική ενέργεια και η δυναμική ενέργεια. Στην κινητική ενέργεια το έργο επιτελείται από την κίνηση της ύλης ενώ στη δυναμική το έργο είναι αποθηκευμένο ή σε ηρεμία σε μία ύλη.

Η ενέργεια εμφανίζεται με μια από τις παρακάτω μορφές. Είτε ως α) χημική ενέργεια (προέρχεται από την αλλαγή της χημικής δομής των ουσιών, όπως συμβαίνει κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων), είτε ως β) ηλεκτρική ενέργεια (σχετίζεται με τη θέση ενός ηλεκτρικού φορτίου σε ένα ηλεκτρικό πεδίο), γ) μηχανική ενέργεια (προέρχεται από δύναμη που εφαρμόζεται ή πρόκειται να εφαρμοστεί σε κάποιο υλικό μέσο, στερεό, υγρό ή αέριο), δ) θερμική ενέργεια (απορρέει από τη θερμότητα που δίνεται ή λαμβάνεται από ένα υλικό), ε) ηλεκτρομαγνητική ενέργεια (η ενέργεια που μεταφέρεται μέσω ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως είναι η ηλιακή ενέργεια και ζ) πυρηνική ενέργεια (προέρχεται από τη σχάση του πυρήνα ενός ατόμου σε δύο ή περισσότερα σωματίδια από την πρόσκρουση με νετρόνια, με επακόλουθο την απελευθέρωση της δύναμης). [1]

1.2 **Παραγωγή ενέργειας και ρύπανση του περιβάλλοντος**

Η παραγωγή ενέργειας από τα συμβατικά καύσιμα συνδέεται άμεσα με τη ρύπανση του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Η ρύπανση του περιβάλλοντος φαίνεται αναπόφευκτη ως ένα βαθμό, αλλά σίγουρα μπορεί να ελαχιστοποιηθεί και να περιοριστούν σημαντικά οι επιπτώσεις της. Ορισμένα από τα είδη της ρύπανσης που εμφανίζονται είναι:

Α) Το Φαινόμενο του θερμοκηπίου. Εμφανίζεται σε παγκόσμιο επίπεδο και οι αυξημένες εκπομπές των αερίων του, θεωρούνται υπεύθυνες για την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης ή οποία ονομάζεται επίσης κλιματική αλλαγή και παγκόσμια θέρμανση. Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι το CO_2,

το μεθάνιο, τα οξείδια του αζώτου, οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) και το όζον στην τροπόσφαιρα. Η καύση των ορυκτών καυσίμων είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο μέρος του CO2.

Β) Η όξινη βροχή η οποία οφείλεται στις εκπομπές οξειδίων θείου και αζώτου από την καύση του γαιάνθρακα και του πετρελαίου. Σε παγκόσμιο επίπεδο, με διαφορετική ένταση από περιοχή σε περιοχή, παρατηρείται και η μείωση της στιβάδας του όζοντος.

Γ) Το φωτοχημικό νέφος. Δημιουργείται μόνο σε τοπικό επίπεδο και οφείλεται βασικά στις εκπομπές των αυτοκινήτων και της βιομηχανίας.

Ε) Η ρύπανση των υδάτινων πόρων (π.χ. πυρηνικά ή άλλα υγρά απόβλητα στα υπόγεια νερά, σε τοπικό επίπεδο) και υποβάθμιση ποταμών λιμνών και ωκεανών.

Ζ) Πετρελαιοκηλίδες στη θάλασσα ή ποταμούς και διαρροές σε επιφανειακά νερά.

Η) Θερμική ρύπανση. Εμφανίζεται τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο και αφορά τα θερμικά απόβλητα σε θάλασσα και σε άλλους υδάτινους αποδέκτες, σε ξηρά και στην ατμόσφαιρα.

Θ) Χρήση γης. Είναι κυρίως τοπικής σημασίας. Η χρήση γης και οι συνακόλουθες περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις είναι αναπόφευκτες κατά την αξιοποίηση οποιασδήποτε μορφής ενέργειας. Τις περισσότερες φορές οι κάτοικοι διάκεινται εχθρικά σε κάθε χρήση γης για ενεργειακές ή άλλες δραστηριότητες (π.χ. υγειονομική ταφή απορριμμάτων, βιομηχανίες κτλ.). [1]

1.3 **Κατανάλωση ενέργειας κτιριακού τομέα και η μόλυνση του περιβάλλοντος**

Στον κτιριακό τομέα η εξοικονόμηση ενέργειας κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική για την προστασία του περιβάλλοντος και τον περιορισμό εκπομπών ρύπων. Τα κτίρια έχουν άμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσα από τη χρήση πρωτογενών υλικών, την κατανάλωση φυσικών πόρων, την παραγωγή ρύπων και οικιακών αποβλήτων. Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, στον Ελλαδικό χώρο υπάρχουν περίπου 5 εκατομμύρια κτίρια με επιφάνεια πάνω από 553 εκατομμύριων m2, τα οποία ευθύνονται για το 45 % της ενεργειακής κατανάλωσης. Επιπρόσθετα, ο κτιριακός τομέας καλύπτει ένα 10% από την κατανομή των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO2) και ένα πολύ μεγάλο ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας αντιστοιχεί στον κτιριακό τομέα. Αυτό το ποσοστό αγγίζει το 65%.

Με βάση τα νούμερα αυτά και με στόχο τη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τον κτιριακό τομέα γίνονται πολλές προσπάθειες για την ανάπτυξη μεθοδολογιών που θα οδηγήσουν στην ενεργειακή αναβάθμιση των υπαρχόντων κτιρίων και τον ορθό ενεργειακό σχεδιασμό των νέων και υφιστάμενων κατασκευών. Στον κτιριακό τομέα το 70 % της ενεργειακής κατανάλωσης οφείλεται στη θέρμανση και το δροσισμό. Μάλιστα, η απώλεια θερμότητας το χειμώνα και η υπερθέρμανση το καλοκαίρι είναι αποτέλεσμα κατά ένα 50 % των τοίχων, των οροφών και των πατωμάτων και κατά ένα

25 % των κουφωμάτων. Η κύρια αιτία είναι ότι το μεγαλύτερο πλήθος των κτιρίων της χώρας όπως κατοικίες, σχολεία γραφεία κλπ κατασκευάστηκαν πριν το 1980 όπου τα κτίρια δεν είχαν θερμομόνωση.

1. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – ΑΥΤΟΝΟΜΩ»**

2.1 **Τι είναι το πρόγραμμα «Εξοικονομώ – Αυτονομώ»**

Ο όρος «Εξοικονομώ – Αυτονομώ» αφορά το πρόγραμμα παροχής κινήτρων, επιδότησης κεφαλαίου και κάλυψης του κόστους των ενεργειακών επιθεωρήσεων και επιλέξιμων εργασιών με πόρους από το ταμείο του «Εξοικονομώ» για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κλάδο.

Η ενεργειακή κατανάλωση που σχετίζεται με τα κτίρια στην Ελλάδα ξεπερνάει το 40%, με τον κτιριακό κλάδο να αποτελεί έναν από τους πλέον σημαντικούς καταναλωτές ενέργειας στη χώρα. Πάνω από το 80% των κτηρίων που έχουν κατασκευαστεί πριν από το έτος 1980 έχουν πολύ μικρή ενεργειακή αποδοτικότητα (κτήρια κατηγορίας Η), με τις μονοκατοικίες να αποτελούν τα πιο ενεργοβόρα κτήρια.

Οι κατοικίες λοιπόν παρουσιάζουν ιδιαίτερα μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας με την αναγκαιότητα ανακαίνισης του κτηριακού τομέα στην Ελλάδα να είναι αναμφισβήτητη. Έτσι επιτυγχάνονται ταυτόχρονα σημαντικά ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας, μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, αύξηση της εκμετάλλευσης της ενέργειας μέσω των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης παλαιών οικιακών κτιρίων, εξοικονόμηση κόστους για τους πολίτες, βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης καθώς και της ασφάλειας και της υγείας των πολιτών κατά τη χρήση των κτηρίων αυτών.

Με τα προγράμματα Εξοικονομώ κατ' Οίκον Ι, Εξοικονομώ κατ' Οίκον ΙΙ (Α και Β Κύκλος), των προγραμματικών περιόδων 2007-2013, 2014–2020, υλοποιήθηκαν ενεργειακές παρεμβάσεις σε σύνολο 130.000 περίπου κατοικιών/κτηριακών μονάδων.

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ Αυτονομώ» κρατώντας την βασική του δομή, μεταβάλλεται και προσαρμόζεται κάθε χρόνο στις νέες συνθήκες που διαμορφώνονται ανάλογα με διάφορους εναλλασσόμενους παράγοντες όπως η κλιματική αλλαγή, οι αλλαγές και ο εκσυγχρονισμός στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η ψηφιοποίηση και η πολιτική της χώρας μας.

Μέσω του προγράμματος επιδοτείται ένα αρκετά σημαντικό μέρος του απαιτούμενου κόστους των εργασιών της ενεργειακής αναβάθμισης οι οποίες μπορούν να υλοποιηθούν σε μια αυτόνομη μονοκατοικία ή σε ένα μεμονωμένο διαμέρισμα όπως αυτό της παρούσας διπλωματικής εργασίας ή ακόμα και στο σύνολο μιας κτιριακής μονάδας (πολυκατοικία). Το «Εξοικονομώ Αυτονομώ» αφορά κτίρια κατοικιών, ενώ αναμένονται και προγράμματα τα οποία θα στηρίξουν οικονομικά τις εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης και των επιχειρήσεων. Τον Μάρτιο του 2024 πραγματοποιήθηκε η έναρξη του προγράμματος «Εξοικονομώ-Επιχειρώ» που αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα παραγωγής.

2.2 **Επιλέξιμες κατοικίες και προϋποθέσεις επιλεξιμότητας**

Οι επιλέξιμες κατοικίες μπορούν να είναι είτε οι μονοκατοικίες, είτε οι πολυκατοικίες είτε μεμονωμένα διαμερίσματα. Ως μονοκατοικία ορίζεται το κτίριο το οποίο αποτελεί μια ιδιοκτησία ενιαίας λειτουργικής ενότητας, η οποία μπορεί να αποτελείται από μια ή και περισσότερες στάθμες με χρήση κατοικίας.

Ως πολυκατοικία ορίζεται το κτίριο το οποίο περιλαμβάνει περισσότερες από μια κτιριακές μονάδες με χρήση κατοικιών. Όταν ενταχθεί στο πρόγραμμα μια πολυκατοικία, το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης εκδίδεται για ολόκληρο το κτίριο.

Τέλος, ως διαμέρισμα ορίζεται μια ανεξάρτητη κτηριακή μονάδα με χρήση κατοικία εντός ενός κτιρίου διαμερισμάτων ή και άλλων χρήσεων. Η μονάδα αυτή μελετάται ως μεμονωμένο διαμέρισμα και το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης εκδίδεται για την συγκεκριμένη ιδιοκτησία.

Για να ενταχθεί μια κατοικία στο Πρόγραμμα θα πρέπει να πληροί κάποιες συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι γενικές προϋποθέσεις.

Α) Η ιδιοκτησία θα πρέπει να υφίσταται νόμιμα πολεοδομικά. Αυτό αποδεικνύεται με την υφιστάμενη οικοδομική άδεια. Εάν η ιδιοκτησία έχει ανεγερθεί άνευ οικοδομικής αδείας, θα πρέπει να υλοποιηθεί δήλωση υπαγωγής σε νόμο αυθαιρέτων για την τακτοποίηση των πολεοδομικών παραβάσεων και να προσκομιστούν τα νομιμοποιητικά έγγραφα.

Β) Η ιδιοκτησία δεν θα πρέπει να έχει κριθεί κατεδαφιστέα.

Γ) Η ιδιοκτησία έχει δικό της αριθμό παροχής στη ΔΕΔΔΗΕ

Δ) Βασική προϋπόθεση επιλεξιμότητας αποτελεί η χρήση της κατοικίας ως «κύρια κατοικία» του ωφελούμενου, είτε ως κύρια κατοικία άλλου προσώπου. Τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται φορολογικά προσκομίζοντας τα απαραίτητα έγγραφα.

Ε) Τέλος, η ιδιοκτησία θα πρέπει να έχει καταταχθεί σύμφωνα με το ενεργειακό πιστοποιητικό απόδοσης (ΠΕΑ) του μηχανικού σε κατηγορία ενεργειακής απόδοσης χαμηλότερη ή ίση με την κατηγορία Γ. [2]

2.3 **Ωφελούμενοι και εισοδηματικές κατηγορίες**

Οι ωφελούμενοι στο Πρόγραμμα μπορεί να είναι φυσικά πρόσωπα τα οποία κατά το προηγούμενο έτος της υποβολής συμμετοχής στο πρόγραμμα (έτος αναφοράς), έχουν την πλήρη κυριότητα, είτε την επικαρπία είτε την ψιλή κυριότητα. Η προϋπόθεση αυτή αποδεικνύετε με την κατάθεση των απαραίτητων φορολογικών στοιχείων. Ειδικά για τις περιπτώσεις που σύμφωνα με τα στοιχεία της δήλωσης φορολογίας εισοδήματος κατά το έτος αναφοράς η κατοικία α) ενοικιάζεται/ διατίθεται για βραχυχρόνια μίσθωση, β) είναι κενή, ή γ) δεν υπήρχε εμπράγματο δικαίωμα επικαρπίας ή πλήρους κυριότητας και έχει αποκτηθεί πρόσφατα, δικαίωμα συμμετοχής στο Πρόγραμμα έχουν μόνον ο πλήρης κύριος ή ο επικαρπωτής.

Όταν υπάρχουν περισσότεροι δικαιούχοι σε μια επιλέξιμη κατοικία, η αίτηση υποβάλλεται από τον ένα δικαιούχο ο οποίος έχει δικαίωμα συμμετοχής σύμφωνα με τα παραπάνω.

Οι ωφελούμενοι (φυσικά πρόσωπα) κατατάσσονται στις παρακάτω εισοδηματικές κατηγορίες όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα ανάλογα με το ατομικό και ανάλογα το οικογενειακό τους εισόδημα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΤΟΜΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ (€)	ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ (€)
1	≤ 10.000	≤ 20.000
2	> 10.000 – 20.000	> 20.000 – 30.000
3	> 20.000 – 30.000	> 30.000 – 40.000
4	> 30.000 – 50.000	> 40.000 – 70.000
5	> 50.000 – 90.000	> 70.000 – 120.000

Εικόνα 1 : Κατηγορίες εισοδημάτων [2]

Ανάλογα με την οικογενειακή κατάσταση του ωφελούμενου (έγγαμος ή μη) γίνεται και η κατάταξή του στην εκάστοτε κατηγορία. Μέσω TAXIS NET αθροίζονται τα εισοδήματα του υπόχρεου υποβολής της δήλωσης φορολογίας εισοδήματος, της συζύγου και των τέκνων που έχουν δηλωθεί ως εξαρτώμενα μέλη στην εν λόγω δήλωση και τυχόν υποβάλλουν χωριστή φορολογική δήλωση.

2.4 **Επιχορήγηση προγράμματος**

Για τις αιτήσεις μεμονωμένων διαμερισμάτων αλλά και τις αιτήσεις μονοκατοικιών, το μέγιστο ποσοστό επιχορήγησης ορίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Το ποσοστό επιχορήγησης αφορά στον επιλέξιμο προϋπολογισμό παρεμβάσεων.

Για το υπόλοιπο ποσοστό έως το 100%, ο ωφελούμενος έχει την δυνατότητα να καλύψει το υπόλοιπο ποσό είτε με «ίδια κεφάλαια» μέσω τραπεζικού συστήματος και προσκομίζοντας τα αντίστοιχα τραπεζικά παραστατικά στο σύστημα του προγράμματος, είτε μπορεί να αιτηθεί δάνειο με επιδότηση επιτοκίου μέσω της πλατφόρμας του συστήματος του Εξοικονομώ – Αυτονομώ.

Στην επιδότηση μέσω δανείου το επιτόκιο της δανειακής σύμβασης είναι επιδοτούμενο 100% και το κόστος διαχείρισης του φακέλου για καλύπτεται από το πρόγραμμα. Η διάρκεια του δανείου δύναται να είναι έως 6 έτη και παρέχεται η δυνατότητα για πρόωρη εξόφληση του δανείου άνευ επιβάρυνση του δανειολήπτη.

	Ατομικό Εισόδημα (€)	Οικογενειακό Εισόδημα (€)	Βασικό Ποσοστό Επιχ/σης*	COVID-19 premium	Ενεργειακό premium	Μέγιστο Ποσοστό Επιχ/σης	Μέγιστο Ποσοστό Επιχ/σης για λιγνιτικές περιοχές
1	≤ 10.000	≤ 20.000	65%	10%	10%	85%	95%
2	> 10.000 – 20.000	> 20.000 – 30.000	55%	10%	10%	75%	85%
3	> 20.000 – 30.000	> 30.000 – 40.000	50%	10%	10%	70%	80%
4	> 30.000 – 50.000	> 40.000 – 70.000	45%	10%	10%	65%	75%
5	> 50.000 – 90.000	> 70.000 – 120.000	35%	10%	10%	55%	65%

Εικόνα 2 : Πίνακας ποσοστών επιχορήγησης [2]

2.5 **Προσαυξήσεις εισοδηματικών κατηγοριών**

Εκτός από το βασικό εισοδηματικό κριτήριο, σύμφωνα με το οποίο γίνεται η επιχορήγηση, προβλέπονται και κάποιες προσαυξήσεις στο τελικό ποσοστό επιδότησης.

- Η πρώτη κατηγορία αφορά τους δήμους οι οποίοι ανήκουν σε λιγνιτικές περιοχές. Το βασικό ποσοστό επιχορήγησης των περιοχών αυτών προσαυξάνεται κατά 10%.
- Σε όλες τις περιοχές γίνεται προσαύξηση 10% λόγω του COVID – 19.
- Στα κτίρια τα οποία είναι ενεργειακής κατηγορίας Η και Ζ, εφόσον επιτευχθεί αναβάθμιση σε τουλάχιστον Β' ενεργειακή κατηγορία, προστίθεται ενεργειακό premium +10%. [2]

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο ωφελούμενος της μελέτης μας ο οποίος έχει οικογενειακό εισόδημα έως 20.000€ και επιθυμεί να αναβαθμίσει ενεργειακά την ιδιοκτησία του σε ενεργειακή κατηγορία Β'+, το ποσοστό επιχορήγησής του ανέρχεται στο 85%.

2.6 **Ελάχιστος ενεργειακός στόχος**

Ο συνδυασμός των παρεμβάσεων που πρόκειται να υλοποιηθούν στην εκάστοτε κτιριακή μονάδα για την ενεργειακή αναβάθμισή της, θα πρέπει να έχει αποφασιστεί από τον ιδιοκτήτη και τον σύμβουλο ενεργειακό επιθεωρητή πριν την αίτηση στο πρόγραμμα καθώς υποβάλλεται με αυτήν και θα πρέπει να καλύπτει τον ελάχιστο ενεργειακό στόχο ως εξής :

Α) Για αιτήσεις οι οποίες αφορούν μεμονωμένα διαμερίσματα και μονοκατοικίες η ενεργειακή αναβάθμιση θα πρέπει να υλοποιηθεί κατά τρείς ενεργειακές κατηγορίες σε σχέση με την αρχική κατάταξη στο Α' ΠΕΑ του ενεργειακού επιθεωρητή.

Β) Για αιτήσεις πολυκατοικιών η ενεργειακή αναβάθμιση θα πρέπει να υλοποιηθεί για τρεις ενεργειακές κατηγορίες, σε σχέση με την αρχική κατάταξη στο Α' ΠΕΑ του ενεργειακού επιθεωρητή.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο ελάχιστος ενεργειακός στόχος και ο στόχος για την χορήγηση του ενεργειακού Premium.

Ενεργειακές κατηγορίες	Επιλέξιμη αίτηση με κατάταξη στο Α' ΠΕΑ (μονοκατοικία, μεμον, διαμέρισμα, πολυκατοικία τύπου Α,Β)	Ελάχιστος ενεργειακός στόχος , κατάταξη Β' ΠΕΑ (μονοκατοικία, μεμον, διαμέρισμα, πολυκατοικία τύπου Α) σε αντιστοιχία με την αρχική κατάταξη του Α' ΠΕΑ	Ελάχιστος ενεργειακός στόχος , κατάταξη Β' ΠΕΑ (μονοκ/κία, μεμον, διαμέρισμα, πολυκατοικία τύπου Α - αρχικής κατάταξης Η, Ζ) για χορήγηση ενεργειακού premium
Α+	--	--	--
Α	--	--	--
Β+	--	--	--
Β	--	--	--
Γ	**Γ**	**Α**	--
Δ	**Δ**	**Β+**	--
Ε	**Ε**	**Β**	--
Ζ	**Ζ**	**Γ**	**Β**
Η	**Η**	**Δ**	**Β**
Σημειώνεται ότι η κάλυψη του ελάχιστου ενεργειακού στόχου και του στόχου για τη χορήγηση ενεργειακού premium, πρέπει να επιτυγχάνεται **χωρίς να λαμβάνεται υπόψη** η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού σταθμού, η οποία επιτρέπεται μόνον εάν με τις παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (κατηγορίες 1 έως 4) η κατοικία κατατάσσεται τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία Β+ (για κτήρια αρχικής κατάταξης Η έως και Δ) ή Α (για κτήρια αρχικής κατάταξης Γ).			

Εικόνα 3 : Πίνακας ελάχιστων ενεργειακών στόχων [2]

Γ) Όλα τα τεχνικά συστήματα και όλα τα δομικά στοιχεία του κελύφους του κτιρίου που αναβαθμίζεται ενεργειακά, θα πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης του ΚΕΝΑΚ για τα υφιστάμενα κτίρια και θα πρέπει να ικανοποιούνται και οι πρόσθετες απαιτήσεις του προγράμματος όσο αφορά τις παρεμβάσεις. Για την πραγματοποίηση του ελέγχου αυτού, όλα τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από την πιστοποίησή των ενεργειακών χαρακτηριστικών τους, τα δελτία αποστολής τους καθώς επίσης και ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE.

2.7 **Επιλέξιμες εργασίες αναβάθμισης – Περιγραφή των παρεμβάσεων**

Οι κατηγορίες των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο, ανά τύπο κατοικίας – αίτησης μπορούν να αφορούν τα κουφώματα, τα συστήματα σκίασης, ο αερισμός, η θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου, τα συστήματα θέρμανσης και τα συστήματα ψύξης και οι λοιπές παρεμβάσεις εξοικονόμησης–αυτονόμησης όπως είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα, συσκευές διαχείρισης ενέργειας

– smart home και άλλα. Οι παρεμβάσεις θα πρέπει να φέρουν τις πιστοποιήσεις των ενεργειακών τους χαρακτηριστικών, υποβάλλονται με την αίτηση στο πρόγραμμα και προκύπτουν βάσει των συστάσεων του ενεργειακού επιθεωρητή.

2.7.1. **Κουφώματα - συστήματα σκίασης - αερισμός**

Ο ρόλος των κουφωμάτων σε ένα κτίριο, είναι πολύ σημαντικός. Αρχικά μας επιφέρουν τον φυσικό φωτισμό και αερισμό που απαιτείται στο κτίριο και μετέπειτα συνεισφέρουν στην αισθητική του. Μπορούν όμως να αποτελέσουν κύρια αιτία θερμικών απωλειών μέσα από τις θερμικές γέφυρες που δημιουργούνται αν δεν κατασκευαστούν με τα κατάλληλα υλικά ακόμα και αν το κέλυφος του κτιρίου είναι σωστά μονωμένο. Η αντικατάσταση των υφιστάμενων κουφωμάτων γίνεται με θερμομονωτικά/θερμοδιακοπτόμενα πλαίσια και με κατ' ελάχιστο διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες. Η μέγιστη επιλέξιμη δαπάνη διαφοροποιείται ανάλογα με τον τύπο του κουφώματος αν δηλαδή αφορά μια μπαλκονόπορτα ή ένα παράθυρο, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του πλαισίου (ξύλο/αλουμίνιο/PVC) και τον συντελεστή θερμοπερατότητας του συνδυασμού πλαισίου-υαλοπίνακα-αποστάτη.

Τα εξωτερικά προστατευτικά φύλλα (σύστημα κουτί-ρολό ή εξώφυλλο) αποτελούν συμπληρωματικές επιλέξιμες δαπάνες και στην περίπτωση τοποθέτησης επικαθήμενου ρολού αυτό θα πρέπει να είναι θερμοδιακοπτόμενο.

Τα συστήματα σκίασης (σταθερά ή κινητά) είναι επιλέξιμη δαπάνη συμπεριλαμβανομένων του εξοπλισμού στήριξης και της εργασίας για την τοποθέτησή τους αλλά δεν συνεισφέρουν άμεσα στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου. Σημαντική είναι όμως η συνεισφορά τους στο μικροκλίμα ενός κτιρίου. Προσφέρουν ηλιοπροστασία, μειώνουν τις υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι, μειώνουν την ταχύτητα του ανέμου και τον θόρυβο από εξωτερικούς παράγοντες. Η εγκατάσταση μηχανικού αερισμού με ανάκτηση θερμότητας είναι επιλέξιμη δαπάνη, συμπληρωματική των κουφωμάτων και θα πρέπει να φέρει σήμανση της CE.

2.7.2. **Θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου**

Η μετάδοση της θερμότητας (ροή θερμότητας) πραγματοποιείται πάντα από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας προς ένα σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας, δηλαδή από το θερμότερο στο ψυχρότερο περιβάλλον. Στα κτίρια, παρατηρείται λοιπόν τον χειμώνα να έχουμε ροή θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το εξωτερικό περιβάλλον και το καλοκαίρι από το εξωτερικό περιβάλλον προς τον εσωτερικό χώρο. Έχοντας λοιπόν στόχο την θερμομονωτική προστασία του κελύφους ώστε να αποφύγουμε τις απώλειες, χρησιμοποιούμε υλικά τα οποία μας εξασφαλίζουν την μείωση του συντελεστή θερμοπερατότητας U του δομικού στοιχείου. Στην ουσία προσπαθούμε να μηδενίσουμε την ροή της θερμότητας ανάμεσα στο εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον.

Με την σωστή θερμομόνωση του κελύφους έχουμε αρκετά οφέλη. Το πρώτο είναι η μείωση του κόστους θέρμανσης. Περιορίζοντας τις απώλειες περιορίζουμε την ανάγκη για χρήση θέρμανσης. Το επόμενο όφελος είναι η δημιουργία συνθηκών θερμικής άνεσης. Η αίσθηση της θερμικής άνεσης εξαρτάται από την θερμοκρασία του αέρα στον χώρο. Κατά την επαφή του θερμού αέρα σε ψυχρές επιφάνειες δημιουργούνται ψυχρά ρεύματα αέρα. Με την μόνωση του κτιρίου μειώνονται οι διαφορές στις επιφάνειες και ως αποτέλεσμα μειώνονται και τα ψυχρά ρεύματα. Η αποφυγή της υγρασίας συμπύκνωσης είναι επίσης ένα όφελος. Η εξωτερική θερμομόνωση επιτρέπει στην τοιχοποιία να διατηρεί υψηλότερες θερμοκρασίες από τις θερμοκρασίες δρόσου και έτσι αποτρέπεται η συμπύκνωση και η ανάπτυξη της μούχλας.

Επιπρόσθετα, η εφαρμογή συστήματος θερμοπρόσοψης έχει το όφελος της προστασίας του οικοδομικού σκελετού του κτιρίου από τα καιρικά φαινόμενα καθώς δεν έρχεται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, τη βροχή κλπ. Ακολούθως, ο σκελετός του κτιρίου προστατεύεται από τις μεγάλες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις: Τον Αύγουστο με θερμοκρασία το μεσημέρι στους 40 ^{O}C το σκυρόδεμα φτάνει στους 50-55 ^{O}C ενώ το βράδυ που η θερμοκρασία θα πέσει π.χ. στους 20 ^{O}C το σκυρόδεμα θα έχει θερμοκρασία περί τους 15 ^{O}C. Αυτή η θερμοκρασιακή διακύμανση 40 ^{O}C έχει ως αποτέλεσμα να ρηγματώνει ο σκελετός λόγω συστολής και διαστολής, δημιουργώντας έτσι ρηγματώσεις από τις οποίες η βροχή διεισδύει στον πυρήνα και διαβρώνει τους οπλισμούς.

Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις για την θερμομόνωση του κελύφους αφορούν :

- Την εξωτερική θερμομόνωση του δώματος με την δημιουργία των κατάλληλων ρήσεων στο δώμα, την στεγανοποίησή του, την προσθήκη του μονωτικού υλικού, την προσθήκη του γεωυφάσματος και τέλος της προσθήκης της τελικής επικάλυψης ανάλογα αν θέλουμε το δώμα να είναι βατό ή μη.
- Την θερμομόνωση της στέγης ή της πλάκας κάτω από μη θερμαινόμενη στέγη.
- Την εγκατάσταση συστήματος θερμοπρόσοψης του κελύφους εσωτερικά η εξωτερικά, δηλαδή της εξωτερικής τοιχοποιίας, φέροντος οργανισμού και δαπέδου επί εδάφους επί πιλοτής είτε μη θερμαινόμενου χώρου, πλάκας δώματος από την εσωτερική πλευρά με τα κατάλληλα μονωτικά υλικά.

2.7.3. **Συστήματα θέρμανσης και ψύξης**

Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας σε ένα κτίριο καταναλώνεται για την κάλυψη των αναγκών του σε θέρμανση και ψύξη. Η ενεργειακή αναβάθμιση – εξοικονόμηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων είτε κεντρικά σε ένα κτίριο, είτε αυτόνομα σε μια μεμονωμένη ιδιοκτησία, αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές ενέργειες παρέμβασης.

Στην κατηγορία αναβάθμισης συστήματος θέρμανσης - ψύξης, οι παρεμβάσεις οι οποίες είναι επιλέξιμες είναι οι εξής:

- Η εγκατάσταση νέου συστήματος θέρμανσης κεντρικού ή ατομικού, ή η αντικατάσταση του υφιστάμενου συστήματος θέρμανσης με νέο. Η εγκατάσταση αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του λεβητοστασίου στο σύνολό του και στο δίκτυο διανομής. Οι τερματικές μονάδες απόδοσης θερμότητας όπως για παράδειγμα τα σώματα καλοριφέρ, δεν είναι επιλέξιμες δαπάνες.
- Η εγκατάσταση αντλίας θερμότητας αέρα-αέρα διαιρούμενου τύπου για θέρμανση και ψύξη χώρου της ιδιοκτησίας.
- Η εγκατάσταση διατάξεων αυτομάτου ελέγχου του συστήματος θέρμανσης όπως για παράδειγμα είναι οι χρονοπρογραμματιζόμενοι θερμοστάτες χώρου, τα συστήματα αναλογικής ρύθμισης της θερμικής ισχύος, τα συστήματα υδραυλικής εξισορρόπησης των δικτύων και άλλα. [2]

2.7.4. **Τα συστήματα παροχής ζεστού νερού χρήσης**

Για να είναι επιλέξιμη μία ιδιοκτησία στο πρόγραμμα Εξοικονομώ, θα πρέπει υποχρεωτικά να υλοποιήσει την εγκατάσταση του συστήματος για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης μέσω του ηλιακού μας συστήματος. Μόνο σε περιπτώσεις όπου αυτό δεν είναι εφικτό και έπειτα από τεκμηριωμένη δικαιολόγηση και την καταγραφή της στην πλατφόρμα του προγράμματος, μπορεί να εγκριθεί η ολοκλήρωση του προγράμματος. Είναι επιλέξιμη η τοποθέτηση αντλίας θερμότητας, ηλιακού συστήματος για την παροχή ζεστού νερού χρήσης ή και υποβοήθηση του κυρίως συστήματος με συλλέκτες, δοχεία αποθήκευσης νερού και νέο δίκτυο σωληνώσεων θερμομονωμένου κατά ΚΕΝΑΚ.

2.7.5. **Λοιπές παρεμβάσεις εξοικονόμησης – αυτονόμησης**

Στην κατηγορία των λοιπών παρεμβάσεων είναι επιλέξιμες οι παρακάτω εργασίες :

- Η εγκατάσταση νέου φωτοβολταϊκού σταθμού αυτοπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ενεργειακό συμψηφισμό (net - metering). Η παρέμβαση είναι επιλέξιμη μόνο όταν η κατοικία αναβαθμίζεται ενεργειακά τουλάχιστον στην κατηγορία Β+. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, ο αντιστροφέας (Inverter), οι βάσεις στήριξης, οι καλωδιώσεις, ο μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας και κάθε άλλο απαραίτητο υλικό για την υλοποίηση της συγκεκριμένης παρέμβασης. Η ελάχιστη εγκατεστημένη ισχύς είναι τα 2kW και η μέγιστη τα 10 kW.
- Η εγκατάσταση τοπικού συστήματος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (ηλεκτρικοί συσσωρευτές), που παράγεται από Φ/Β. Η παρέμβαση αυτή είναι συμπληρωματική της εγκατάστασης του νέου φωτοβολταϊκού σταθμού και επιδοτείται ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός για τη σύνδεση, τα συστήματα ελέγχου και παρακολούθησης και όλα τα απαραίτητα επίσης υλικά που απαιτεί η εγκατάσταση. Η ελάχιστη χωρητικότητα αποθήκευσης είναι 1 kWh και η μέγιστη είναι 10 kWh.
- Η εγκατάσταση «έξυπνων» οικιακών σημείων επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητου οχήματος. Η παρέμβαση είναι επιλέξιμη μόνο εφόσον στην ενεργειακή αναβάθμιση της ιδιοκτησίας περιλαμβάνονται εργασίες θερμομονώσεων του κελύφους και εργασίες εγκαταστάσεων

θέρμανσης – ψύξης. Στην κατηγορία αυτή είναι επιλέξιμες συσκευές που προορίζονται για την φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων και διαθέτουν τις απαραίτητες πιστοποιήσεις.

- Η εγκατάσταση σημείων επαναφόρτισης εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) για ηλεκτροκίνητα οχήματα. Τα σημεία επαναφόρτισης θα πρέπει να είναι συμβατά με το πρότυπο του ΕΛΟΤ ΕΝ 61851-1 και οι χρησιμοποιούμενοι ρευματοδότες θα πρέπει να πληρούν τα χαρακτηριστικά του ΕΛΟΤ ΕΝ 62196-2.
- Η εγκατάσταση σημείων επαναφόρτισης συνεχούς ρεύματος (DC) για ηλεκτροκίνητα οχήματα. Τα σημεία επαναφόρτισης θα πρέπει να είναι συμβατά με το πρότυπο του ΕΛΟΤ ΕΝ 61851-23 και οι χρησιμοποιούμενοι ρευματοδότες θα πρέπει να πληρούν τα χαρακτηριστικά του ΕΛΟΤ ΕΝ 62196-3.
- Η εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων διαχείρισης (smart home), τα οποία συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτά τα συστήματα προσαρμόζουν και διατηρούν την κατανάλωση ενέργειας των συσκευών, του φωτισμού, της θέρμανσης και του ζεστού νερού χρήσης στα επίπεδα που επιθυμεί ο χρήστης με αποτέλεσμα να εξοικονομούν ενέργεια. Παράλληλα συγκεντρώνουν και μας παρουσιάζουν τα στοιχεία κατανάλωσης ενέργειας. Μπορούν να ρυθμίζουν τις λειτουργίες σε ένα ολόκληρο κτίριο ή σε μία μεμονωμένη κτηριακή μονάδα και περιλαμβάνουν «έξυπνους αισθητήρες» για τον έλεγχο της αυξομείωσης της έντασης του φωτισμού, αισθητήρες ρύθμισης θερμοκρασιών στα συστήματα θέρμανσης – ψύξης και λογισμικά για απομακρυσμένο έλεγχο και διαχείριση συσκευών. Όλα τα παραπάνω συστήματα θα πρέπει να φέρουν τις απαραίτητες πιστοποιήσεις. [2]

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ Α ΟΡΟΦΟΥ

3.1. Γενική περιγραφή του κτιρίου

Το υπό μελέτη διαμέρισμα του Α’ ορόφου βρίσκεται εντός σχεδίου πόλεως Ηρακλείου επί της οδού Ατλαντίδος αρ.29 στη περιοχή του Μασταμπά και αποτελεί οριζόντια διηρημένη ιδιοκτησία σε τριώροφη πολυκατοικία.

Με την υπ’ αριθμόν 694/1964 οικοδομική άδεια η οποία εκδόθηκε από την Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών Νομού Ηρακλείου ανεγέρθηκε αρχικά η ισόγεια κατοικία. Στη συνέχεια η ανέγερση του Α’ ορόφου έγινε με την υπ’ αριθμόν 696/1975 οικοδομική άδεια με τίτλο «Προσθήκη Α’ ορόφου». Το διαμέρισμα σύμφωνα με την οικοδομική άδεια είχε εμβαδόν 70τμ. Στην συνέχεια έγινε η προσθήκη του Β’ ορόφου και τμηματικές επεκτάσεις στον Ισόγειο όροφο καθώς και στον Α’ όροφο του κτιρίου. Για τις παραπάνω παραβάσεις υλοποιήθηκε η υπ’ αριθμόν 10250667 υπαγωγή στο Ν.4495/17.

Σήμερα, μετά την αναλυτική αποτύπωση για τις ανάγκες της υπαγωγής στο Ν.4495/17, ο ισόγειος όροφος αποτελείται από Διαμέρισμα εμβαδού 87,61 τ.μ. και κλιμακοστάσιο εμβαδού 9,64 τ.μ., ο Α’ όροφος αποτελείται από Διαμέρισμα εμβαδού 88,10 τ.μ., Ημιυπαίθριο χώρο 2,08 τ.μ. και Κλιμακοστάσιο 12,10 τ.μ. και ο Β’ Όροφος (Δώμα) που αποτελείται από Διαμέρισμα 33,93 τ.μ., αποθηκάκι λεβητοστασίου 1,84 τ.μ. και Κλιμακοστάσιο 9,86 τ.μ.. Η ολοκλήρωση του κτιρίου πραγματοποιήθηκε περί το 1975 συνεπώς το υπό μελέτη διαμέρισμα του Α ορόφου θα μελετηθεί ως

παλαιό άνευ κανονισμού θερμομόνωσης και πριν την εφαρμογή του κανονισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων το 2010. [6]

3.2.**Διαχωρισμός κλιματικής ζώνης και θερμικών ζωνών**

Για μια μελέτη ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου ή μιας ξεχωριστής διηρημένης ιδιοκτησίας, σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, ο Ελλαδικός χώρος χωρίζεται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες ανάλογα με τις βαθμοημέρες θέρμανσης. Έχει καθοριστεί επίσης ότι κάθε κτίριο το οποίο βρίσκεται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων τότε εντάσσεται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη. Στον επόμενο πίνακα (Εικόνα Νο 4) που ακολουθεί βλέπουμε τον διαχωρισμό των ζωνών ανάλογα με τις περιοχές.

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

Εικόνα 4 : Πίνακας διαχωρισμού κλιματικών ζωνών ανά νομό Ελλάδος [4]

Η υπό μελέτη ιδιοκτησία βρίσκεται στην Α' κλιματική ζώνη καθώς επίσης δεν εντάσσεται σε επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη γιατί δεν βρίσκεται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων.

Ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα τα οποία υπάρχουν κατά την ενεργειακή επιθεώρηση και την λειτουργίας του χώρου γίνεται διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες. Ο διαχωρισμός του κτιρίου γίνεται με όσο το δυνατό μικρότερο αριθμό ζωνών, καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτιρίου. Στην μελέτη μας η ιδιοκτησία μελετάται σαν μία θερμική ζώνη.

3.3.**Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας κτιρίου**

Οι παράμετροι που σχετίζονται με τις συνθήκες λειτουργίας ενός κτιρίου μπορεί να διαφέρουν κατά περίπτωση ανάλογα την χρήση του κτιρίου ή και τους χρήστες του κτιρίου. Οι επιθυμητές όμως

συνθήκες χώρων έχουν σκοπό κάθε σύστημα θέρμανσης ή κλιματισμού να μας παρέχει την θερμική άνεση στους χώρους διαμονής του κτιρίου. Η θερμική άνεση επηρεάζεται από την θερμοκρασία του αέρα, την θερμοκρασία «ακτινοβολίας» των επιφανειών ενός χώρου όπως αυτή διαμορφώνεται από την επιφάνεια των υλικών της, από την υγρασία του αέρα, από την ένδυση και την δραστηριότητα των χρηστών του κτιρίου και από την ταχύτητα των εσωτερικών ρευμάτων. Ο μελετητής ενός συστήματος θεωρεί σταθερές κάποιες παραμέτρους όπως για παράδειγμα την ένδυση του χρήστη και αξιολογεί και προσαρμόζει άλλες παραμέτρους όπως για παράδειγμα είναι οι θερμοκρασίες σχεδιασμού ενός συστήματος θέρμανσης ή την διείσδυση του αέρα. [4]

3.4.**Βήματα για τη συμμετοχή στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ – Αυτονομώ»**

Για τη συμμετοχή και την ένταξη της ιδιοκτησίας στο πρόγραμμα ακολουθήσαν τα παρακάτω βήματα:

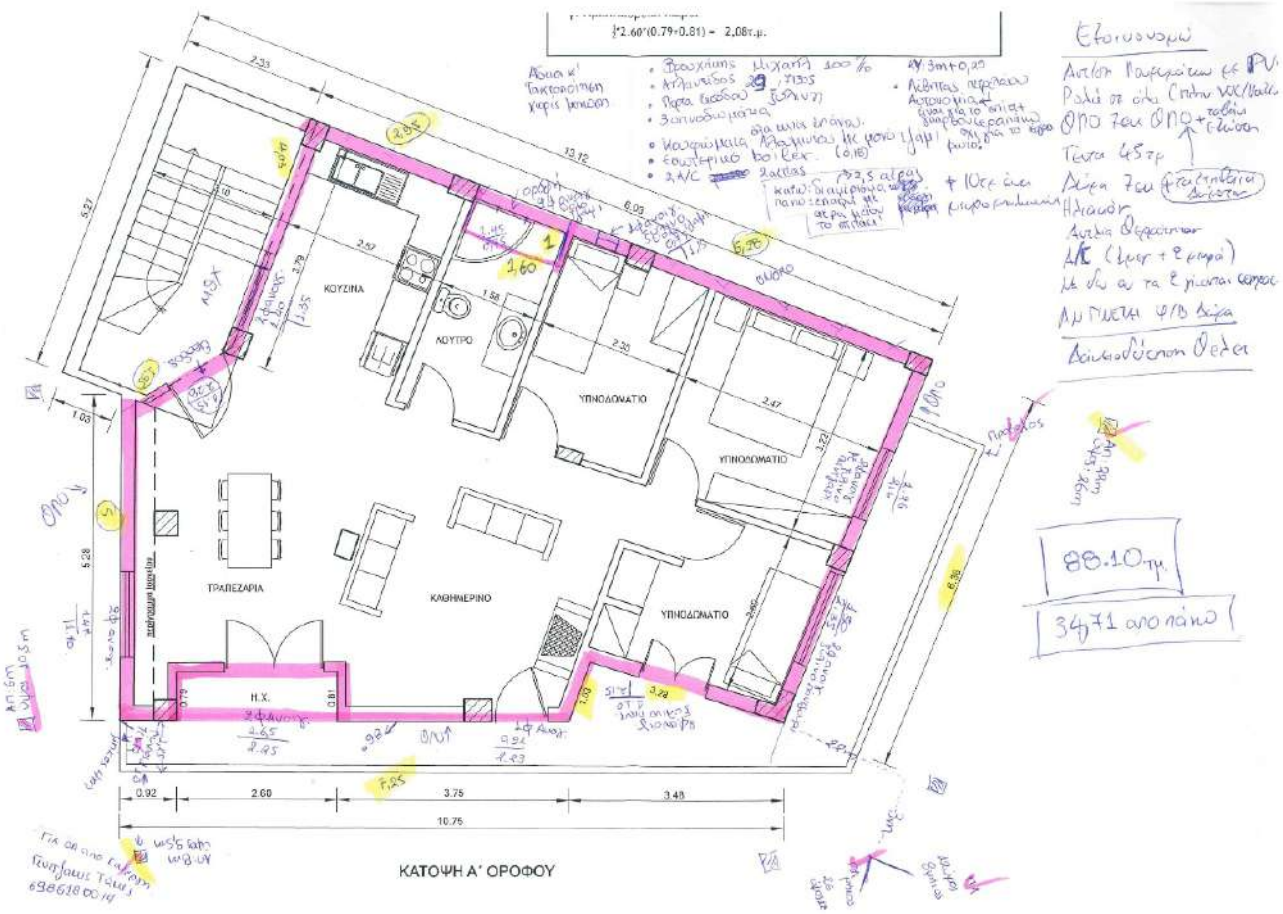
- Συγκέντρωση των κύριων δικαιολογητικών που απαιτούνται και αφορούν τόσο την φερόμενη ιδιοκτησία όσο και τον ιδιοκτήτη. Τα δικαιολογητικά αυτά αποτελούν τα προσωπικά έγγραφα του ωφελούμενου όπως είναι η αστυνομική ταυτότητα, οι κωδικοί Taxinet, τα φορολογικά έγγραφα, τα φορολογικά έγγραφα συγκύριων στην ιδιοκτησία, τα έγγραφα τα οποία συνοδεύουν την πολεοδομική νομιμότητα της ιδιοκτησίας (Οικοδομική άδεια/Τακτοποίηση), ο λογαριασμός του ρεύματος και τα έγγραφα κτηματολογίου.
- Αυτοψία για αποτύπωση της κατοικίας και ακολουθεί η μελέτη για την καλύτερη ενεργειακή αναβάθμιση της ιδιοκτησίας.
- Εκπόνηση της πρώτης ενεργειακής μελέτης σύμφωνα με τις ανάγκες της ιδιοκτησίας.
- Υποβολή της αίτησης στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ».
- Έκδοση της απόφασης υπαγωγής από το πρόγραμμα
- Εκταμίευση της προκαταβολής της επιδότησης και κατάθεση ιδίων κεφαλαίων στους προμηθευτές.
- Έκδοση της άδειας μικρής κλίμακας από την αρμόδια υπηρεσία για την έναρξη υλοποίησης των παρεμβάσεων.
- Υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τις παρεμβάσεις που έχουν αιτηθεί στο πορόγραμμα.
- Αυτοψία του δεύτερου ενεργειακού επιθεωρητή και εκπόνηση της δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης (Β' ΠΕΑ).
- Προσκόμιση των δικαιολογητικών ολοκλήρωσης στην πλατφόρμα του «Εξοικονομώ - Αυτονομώ».
- Υποβολή για έλεγχο των εγγράφων και των μελετών από το αρμόδιο υπουργείο περιβάλλοντος και ενέργειας.
- Τελική εκταμίευση της επιχορήγησης από το πρόγραμμα και ολοκλήρωση της διαδικασίας.

3.5.**Εκπόνηση της Α' Ενεργειακής μελέτης**

Αφού έχουν συγκεντρωθεί όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά του ωφελούμενου και της ιδιοκτησίας και έχει γίνει ο έλεγχος επιλεξιμότητας στο πρόγραμμα, ακολουθεί η εκπόνηση της Α' ενεργειακής μελέτης για την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ) που θα προσκομιστεί στο σύστημα του προγράμματος και θα ακολουθηθεί για την ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας.

3.5.1. **Αποτύπωση της ιδιοκτησίας**

Η ενεργειακή επιθεώρηση της κατοικίας ξεκινάει με την αποτύπωση του κελύφους της και την καταγραφή όλων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που υφίστανται κατά την διενέργεια της αυτοψίας. Για τους υπολογισμούς του κελύφους χρησιμοποιήθηκαν τα αρχιτεκτονικά σχέδια τα οποία είχε στην διάθεσή του ο ιδιοκτήτης από την υπαγωγή στο Ν.4495/17. Η συνολική επιφάνεια της κατοικίας είναι 88,10τμ. Στην παρακάτω στην φωτογραφία (Εικόνα Νο 5) παρουσιάζεται το σχέδιο της αυτοψίας με τις απαραίτητες σημειώσεις – παρατηρήσεις που κατεγράφησαν από τον ενεργειακό επιθεωρητή για την χρησιμοποίησή του για την μελέτη και την έκδοση του ενεργειακού πιστοποιητικού.



Εικόνα 5 : Σχέδιο αυτοψίας για την έκδοση του Α' ΠΕΑ [6]

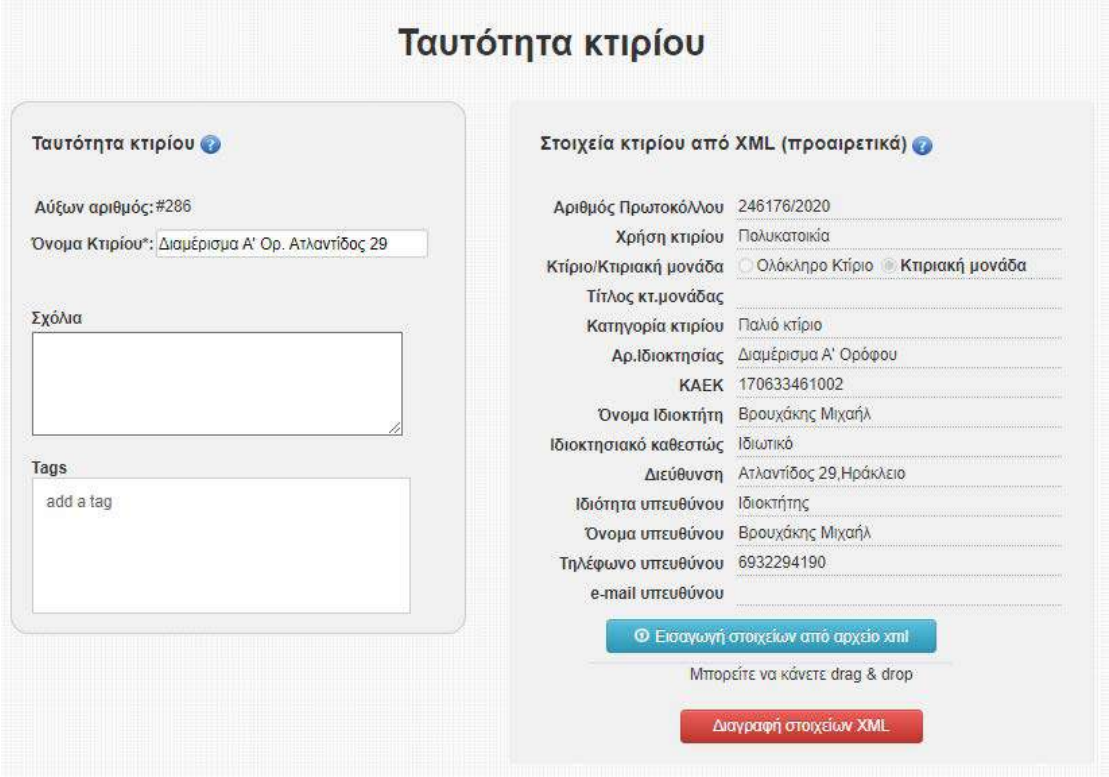
3.5.2. **Το πρόγραμμα** Easykenak

Μετά την αυτοψία, ακολουθούν οι υπολογισμοί για την έκδοση του πιστοποιητικού. Το πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης της κατοικίας είναι το easykenak. Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί απλές μεθόδους για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και παράγει το τελικό αρχείο XML (αρχείο το οποίο «διαβάζει» το υπουργείο και

πιστοποιεί την ενεργειακή κατηγορία της ιδιοκτησίας) το οποίο αναρτάται στο σύστημα του buildingcert.gr/ έτοιμο χωρίς να χρειάζεται να μεταφορτωθεί - επεξεργαστεί πρώτα στο σύστημα του ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ για την χρησιμοποίηση του. Είναι αξιόπιστο και συνάμα εύκολο στη χρήση του.

3.5.3. **Σχεδιασμός του κελύφους του κτιρίου**

Στο πρώτο βήμα την «Ταυτότητα κτιρίου» περνάμε τα στοιχεία του κτιρίου από το αρχικό xml που έχουμε παράγει μέσω της πλατφόρμας του buildingcert.gr/. Αυτά περιλαμβάνουν τα βασικά στοιχεία του ιδιοκτήτη της κατοικίας, τα στοιχεία της υπό μελέτης ιδιοκτησίας και το σημαντικότερο, δηλώνουμε εάν η ιδιοκτησία αφορά ολόκληρο κτίριο ή κτιριακή μονάδα και αν πρόκειται για παλαιό η νέο κτίριο.



Εικόνα 6 : «Ταυτότητα κτιρίου» στην πλατφόρμα του προγράμματος Easykenak [7]

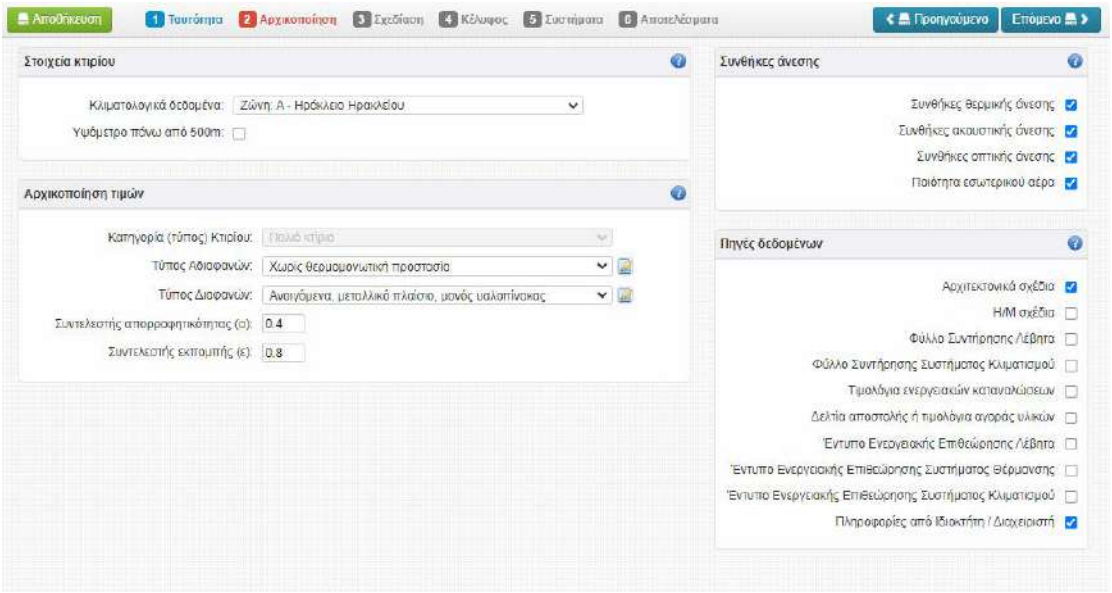
Στη συνέχεια το πρόγραμμα μας μεταφέρει στην καρτέλα της «Αρχικοποίησης» του προγράμματος. Εδώ δηλώνουμε τα κλιματολογικά δεδομένα του κτιρίου. Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το Ηράκλειο βρίσκεται στη Ζώνη Α και η ιδιοκτησία μας δεν βρίσκεται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων συνεπώς δεν εντάσσεται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη.

Σε αυτό το βήμα επιλέγουμε τον «τύπο αδιαφανών», τον τύπο δηλαδή των υφιστάμενων κουφωμάτων της κατοικίας, τον «συντελεστή απορροφητικότητας» ο οποίος συμπληρώνεται από το πρόγραμμα ανάλογα τον χρωματισμό των επιχρισμάτων της κατοικίας. Ανοιχτόχρωμες και λείες επιφάνειες έχουν

χαμηλή απορροφητικότητα ενώ σκουρόχρωμες και τραχιές επιφάνειες εμφανίζουν υψηλή απορροφητικότητα.

Επιλέγουμε επίσης και τον «συντελεστή εκπομπής» ο οποίος εξαρτάται από τα δομικά υλικά του κτιρίου. Για τα περισσότερα δομικά υλικά ο συντελεστής εκπομπής κυμαίνεται μεταξύ 0,80 και 0,90. Χαμηλές τιμές του συντελεστή εκπομπής των εξωτερικών επιφανειών του κελύφους συναντώνται σε στιλπνές επιφάνειες από μέταλλο.

Τα υφιστάμενα κουφώματα της κατοικίας είναι με μεταλλικό πλαίσιο και μονό υαλοπίνακα, τα επιχρίσματα είναι ανοιχτόχρωμα και οι εξωτερικές επιφάνειες είναι από σύνηθες δομικά υλικά. Συμπληρώνουμε επίσης τις πηγές δεδομένων οι οποίες αποτελούν τα αρχιτεκτονικά σχέδια και πληροφορίες για την φερόμενη ιδιοκτησία. Τα δεδομένα μας παρέδωσε ο ιδιοκτήτης κατά την έναρξη της μελέτης ενεργειακής αναβάθμισης της ιδιοκτησίας.



Εικόνα 7 : Κτηματολογικά δεδομένα του κτιρίου στην πλατφόρμα του προγράμματος Easykenak [7]

Για την εκτίμηση της ενεργειακής του απόδοσης το κτήριο χωρίζεται σε «θερμικές ζώνες», δηλαδή σε χώρους με παρόμοια χρήση, ίδιο προφίλ λειτουργίας ή/και κοινά ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα. Συνιστάται ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών. Η κατοικία μας αποτελεί μία θερμική ζώνη. Στην επόμενη καρτέλα του προγράμματος συμπληρώνουμε τις ιδιότητες και τα γεωμετρικά στοιχεία της θερμικής αυτής ζώνης.

Το κτίριο έχει χρήση κατοικίας, αποτελείται από τρία (3) υπνοδωμάτια, η επιφάνειά του είναι 88,10 τμ και η μέση κατανάλωση Ζεστού Νερού Χρήσης η οποία υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα και σύμφωνα με τον πίνακα [2.5] της ΤΟΤΕΕ 20701-1 βάζοντας τον αριθμό υπνοδωματίων είναι 82,14 (m^3/έτος).

Πίνακας 2.5. *Τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (σε θερμοκρασία 45°C) ανά χρήση κτηρίου για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας.*

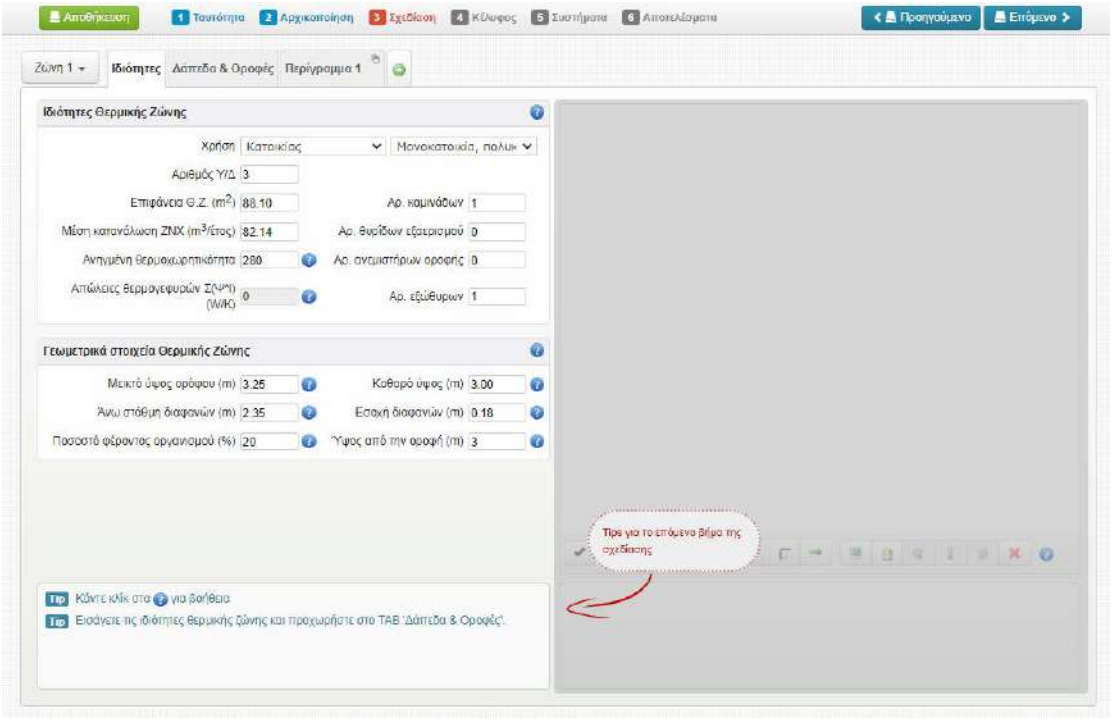
Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Ημερήσια κατανάλωση Z.N.X.		Ετήσια κατανάλωση Z.N.X.	
	[ℓ/άτομο/ημέρα]	ανά δομημένη επιφάνεια [ℓ/m²/ημέρα]	ανά υπνοδωμάτιο [m³/υπν./έτος]	ανά δομημένη επιφάνεια [m³/m²/έτος]
Μονοκατοικία, πολυκατοικία	50	--	27,38	--

Εικόνα 8 : Πίνακας 2.5 της ΤΟΤΕΕ 20701-1 [4]

Ο Φέρων οργανισμός της κατοικίας είναι από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους συνεπώς η «Ανηγμένη θερμοχωρητικότητα» είναι 280kj/(m²*k). Οι θερμογέφυρες δηλώνονται μόνο για νέα κτίρια και κτίρια ριζικά ανακαινιζόμενα ως εκ τούτου δεν υπολογίζονται στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης και το πεδίο επιλογής τους μένει ανενεργό.

Η διείσδυση αέρα από τις καμινάδες, τις θυρίδες εξαερισμού και τις εξώθυρες επιβαρύνει επιπλέον τα φορτία λόγω αερισμού του κτηρίου. Στην κατοικία υπάρχει ένα τζάκι συνεπώς προσθέτουμε την καμινάδα του καθώς επίσης και την εξωστόθυρα της κατοικίας. Ανεμιστήρες οροφής δεν υπάρχουν.

Στα γεωμετρικά στοιχεία της θερμικής ζώνης βάζουμε το ύψος ορόφου του κτιρίου, την επικρατούσα άνω στάθμη των κουφωμάτων και την εσοχή τους από την εξωτερική επιφάνεια του κελύφους. Οι τιμές αυτές είναι οι αρχικοποιημένες και στην συνέχεια μπορούμε να τις αλλάξουμε για το κάθε κούφωμα ξεχωριστά σε επόμενο βήμα της ενεργειακής επιθεώρησης. Το ποσοστό του φέροντος οργανισμού καθορίζεται από την ημερομηνία έκδοσης της οικοδομικής άδειας και από το πλήθος ορόφων. Η άδεια της κατοικίας είναι προ του 1980 και το κτίριο είναι μέχρι 5 ορόφους συνεπώς το ποσοστό φέροντος οργανισμού είναι 20%. Στο πεδίο «Ύψος από την οροφή» προσθέτουμε τα μέτρα τα οποία χωρίζουν την πλάκα οροφής της κατοικίας από την οροφή του κτιρίου συνολικά.



Εικόνα 9 : Στοιχεία θερμικής ζώνης του κτιρίου [7]

Το δάπεδο και η οροφή της κατοικίας μπορεί να έρχεται σε επαφή με τον αέρα, με το έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους ή με άλλη θερμική ζώνη. Για κάθε δομικό στοιχείο που διαχωρίζει μια θερμική ζώνη του κτιρίου με τα παραπάνω, πρέπει να προσδιοριστούν οι θερμοφυσικές ιδιότητες τόσο των επί μέρους στρώσεων που το συνθέτουν, όσο και της συνολικής διατομής. Συγκεκριμένα για κάθε δομικό στοιχείο υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U W/(m2K). Η θερμοπερατότητα είναι η ποσότητα θερμότητας ανά μονάδα χρόνου που περνά μέσα από 1m² στοιχείου κατασκευής με πάχος d (m) όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των επιφανειών αυτών είναι ίση με 1 K. Τα καλά μονωμένα τμήματα ενός κτιρίου έχουν χαμηλή θερμοπερατότητα, ενώ τα κακώς μονωμένα μέρη ενός κτιρίου έχουν υψηλή θερμοπερατότητα.

Το δάπεδο της υπό μελέτης κατοικίας είναι σε επαφή με άλλο θερμαινόμενο διαμέρισμα συνεπώς θεωρείται αδιαβατικό σύστημα και εφόσον δεν υπάρχει συναλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον, δεν προστίθενται τα τετραγωνικά του στους υπολογισμούς. Θα προσθέσουμε όμως ένα τμήμα του δαπέδου το οποίο βρίσκεται στο χώρο της τραπεζαρίας και είναι σε επαφή με αέρα. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τα δάπεδα σε ανοικτό χώρο είναι U = 2,75 W/(m^{2}K) σύμφωνα με τον πίνακα [3.4β] της ΤΟΤΕΕ 20701-1.

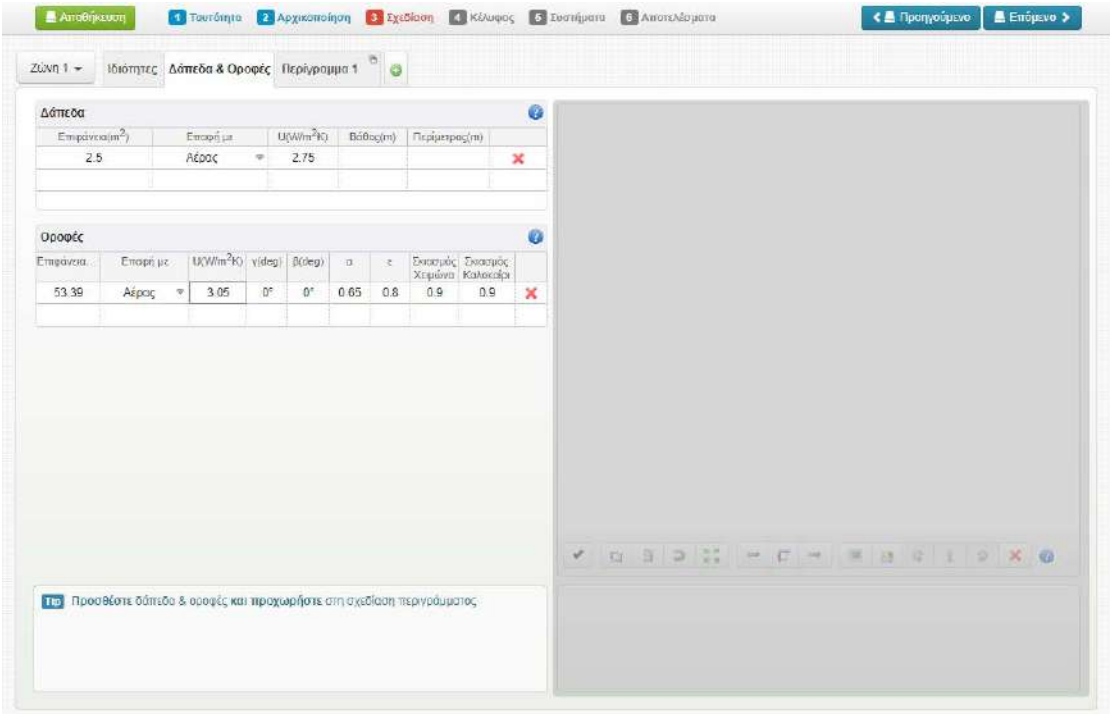
Πίνακας 3.4β. *Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτήρια η οικοδομική άδεια των οποίων εκδόθηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (1979).*

Περιγραφή στοιχείου	**Χωρίς θερμομονωτική προστασία**			**Με ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία κατά Κ.Θ.Κ.**		
Οριζόντια δομικά στοιχεία	**Σε επαφή με αέρα**	**Σε επαφή με μη θερμαινόμ. χώρο**	**Σε επαφή με έδαφος**	**Σε επαφή με αέρα**	**Σε επαφή με μη θερμαιν. χώρο**	**Σε επαφή με έδαφος**
	[W/(m²·K)]	**[W/(m²·K)]**	**[W/(m²·K)]**	**[W/(m²·K)]**	**[W/(m²·K)]**	**[W/(m²·K)]**
Επιστεγάσεις (με ή χωρίς ψευδοροφή)						
Συμβατικού τύπου δώμα.	3,05	–	–	0,95	–	–
Αντεστραμμένου τύπου δώμα.	–	–	–	0,95	–	–
Αεριζόμενο δώμα.	–	3,70	–	1,00	–	–
Φυτεμένο δώμα.	1,20	–	–	0,70	–	–
Οριζόντια οροφή κάτω από μη θερμομονωμένη στέγη.	3,70	–	–	1,00	–	–
Οροφή κάτω από μη θερμαινόμενο χώρο.	–	2,90	–	–	0,90	–
Κεραμοσκεπή επί κεκλιμένης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.	4,70	–	–	1,05	–	–
Κεραμοσκεπή επί κεκλιμένης ξύλινης στέγης.	4,25	–	–	1,00	–	–
Δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου (ξύλο, μάρμαρο, πλακάκι, μωσαϊκό κ.τ.λ.)						
Επάνω από ανοικτό υπόστυλο χώρο (πυλωτή).	2,75	–	–	0,90	–	–
Επί εδάφους.	–	–	3,10	–	–	0,95
Επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο.	–	2,00	–	–	0,80	–

Εικόνα 10 : Πίνακας 3.4β της ΤΟΤΕΕ 20701-1 με τους συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων [4]

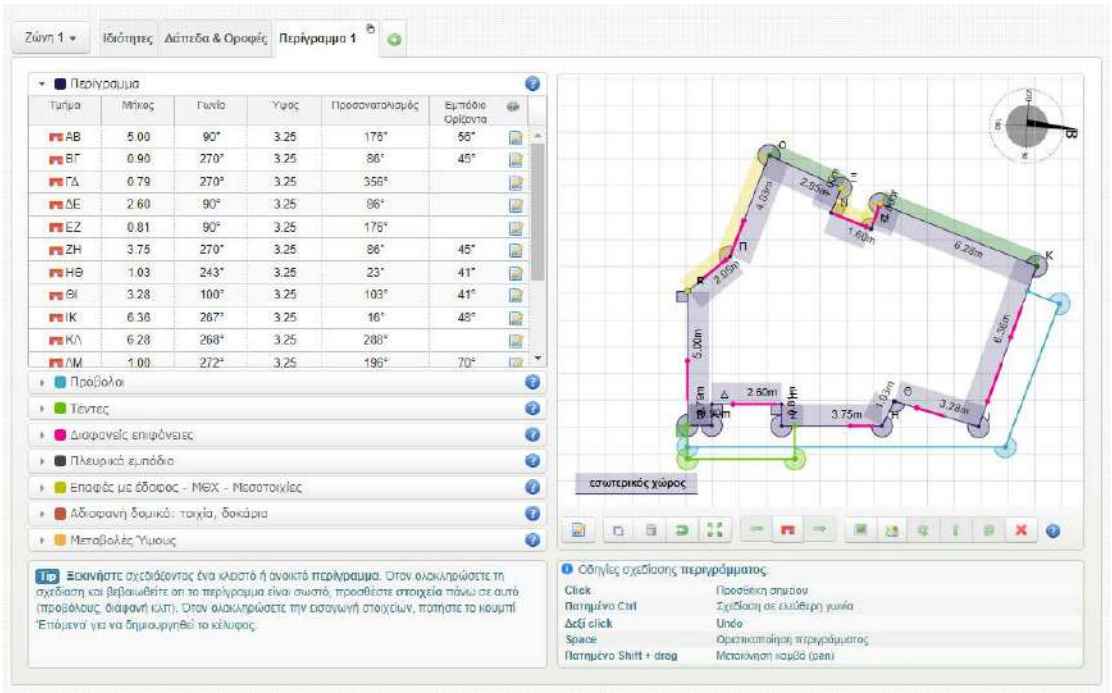
Η οροφή της κατοικίας έρχεται σε επαφή με τον αέρα κατά 53,39m^2 και με θερμαινόμενο χώρο κατά 34,71 m^2. Το σύστημα μεταξύ των δύο κατοικιών θεωρείται αδιαβατικό συνεπώς υπολογίζεται μόνο η επαφή της οροφής με τον αέρα, ως συμβατικό δώμα με συντελεστή θερμοπερατότητας U = 3,05 W/(m^{2}K), προσανατολισμό 0^o και κλίση 0^o γιατί πρόκειται για οριζόντιο δώμα.

Οι συντελεστές απορροφητικότητας α=0,65 και εκπομπής ε=0,80 καθώς επίσης και οι συντελεστές σκιασμού 0,90 είναι προεπιλεγμένοι από το πρόγραμμα EasyKenak μέσα από την ΤΟΤΕΕ και είναι στην ευχέρεια του μελετητή η αλλαγή τους ανάλογα με την μορφολογία του περιβάλλοντα χώρου.



Εικόνα 11 : Στοιχεία δαπέδων και οροφών στο πρόγραμμα Easykenak [7]

Το επόμενο βήμα της μελέτης της ενεργειακής επιθεώρησης είναι η δημιουργία του περιγράμματος του κελύφους του κτιρίου στο πρόγραμμα.

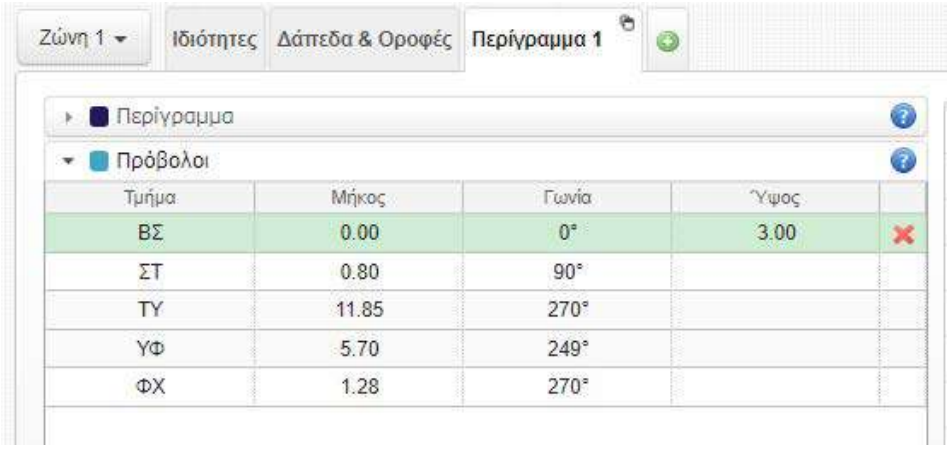


Εικόνα 12 : Σχεδιασμός του περιγράμματος του κτιρίου στο πρόγραμμα Easykenak [7]

Περίγραμμα ορίζεται ένα συνεχόμενο τμήμα κελύφους σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, ΜΘΧ ή έδαφος. Αρχικά σχεδιάζεται ολόκληρο το περίγραμμα (κλειστό) με τα σωστά μήκη και ύψη των πλευρών. Στη συνέχεια προσθέτουμε τον Βορρά σε μία πλευρά του κελύφους και αυτομάτως εμφανίζεται ο σωστός

προσανατολισμός για το κάθε τμήμα του. Στην στήλη «Εμπόδιο Ορίζοντα» προσθέτουμε στις πλευρές που υπάρχουν τα «Απέναντι κτίρια» τα οποία σκιάζουν την υπό μελέτη ιδιοκτησία. Ο υπολογισμός του εμποδίου ορίζοντα γίνεται με βάσει την απόσταση του εμποδίου από το κτίριο και με βάση το ύψος του.

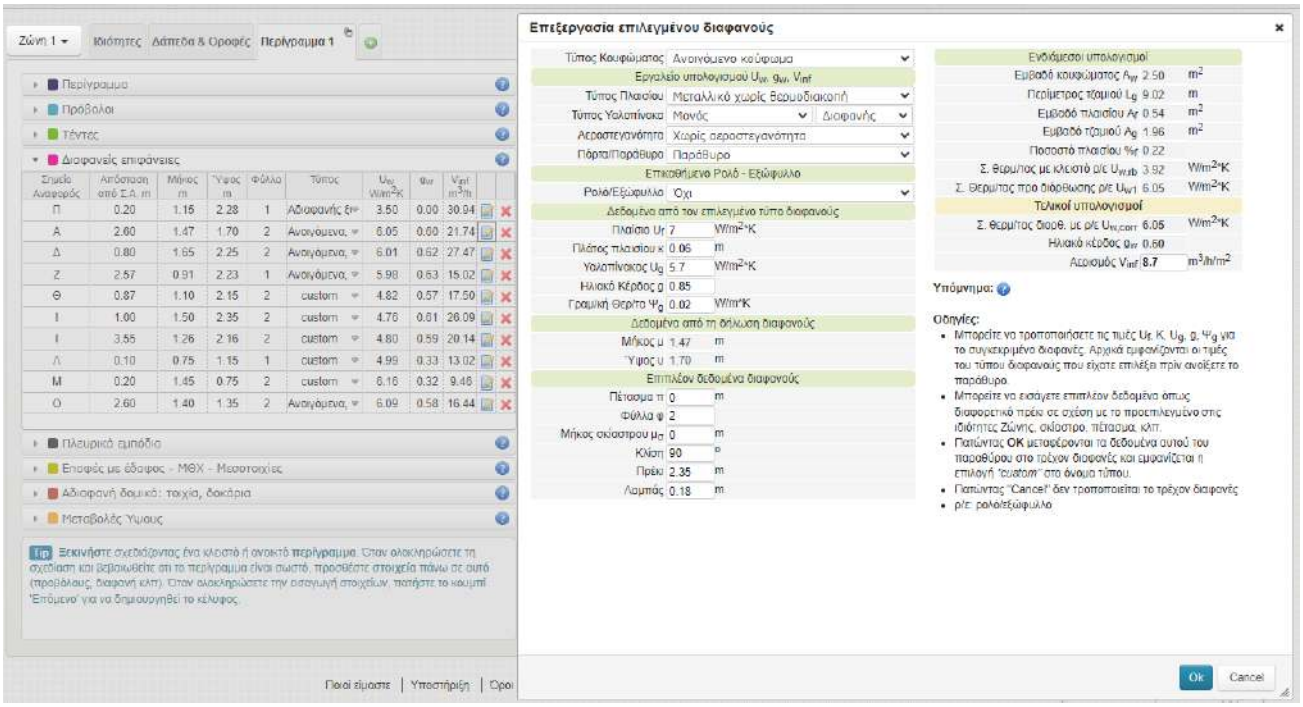
Στη συνέχεια από την καρτέλα Πρόβολοι σχεδιάζουμε τους προβόλους της ιδιοκτησίας στη σωστή θέση τους επάνω στο κέλυφος και με το σωστό μήκος, πλάτος και ύψος τους.



Εικόνα 13 : Σχεδιασμός των προβόλων στο περίγραμμα του κτιρίου [7]

Οι διαφανείς επιφάνειες τοποθετούνται επάνω στο περίγραμμα του κελύφους με την σωστή θέση και διάστασή τους και έπειτα με την επιλογή της «επεξεργασίας» μπορούμε να τροποποιήσουμε τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων.

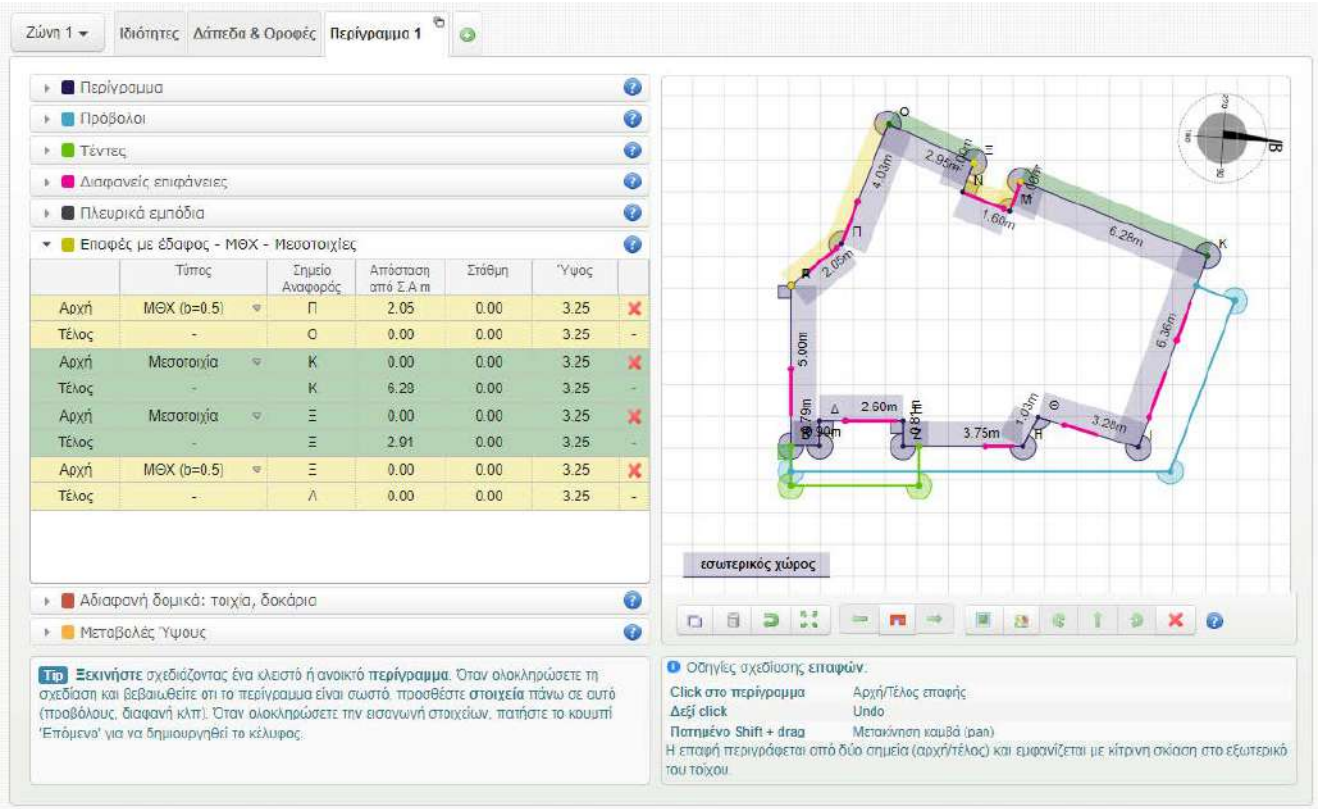
Τα κουφώματα της κατοικίας είναι με μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή και μονό διαφανή υαλοπίνακα. Κάποια διαθέτουν Εξώφυλλα ενώ κάποια άλλα όχι. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των κουφωμάτων είναι αποτέλεσμα πολλών ενδιάμεσων υπολογισμών και παραμέτρων όπως το εμβαδόν τους, το εμβαδόν του υαλοπίνακα, το ποσοστό του πλαισίου και άλλα.



Εικόνα 14 : Επεξεργασία των χαρακτηριστικών των κουφωμάτων του κτιρίου [7]

Έχοντας συμπληρώσει τα στοιχεία των υφιστάμενων κουφωμάτων, συμπληρώνουμε τα στοιχεία των πλευρικών εμποδίων. Σκιασμοί από πλευρικά εμπόδια, οφείλονται είτε σε γειτονικά κτίρια, δέντρα, κλπ είτε σε πλευρικές προεξοχές του κτιρίου. Τα τμήματα του κτιρίου που αποτελούν πλευρικά εμπόδια και έχουν σχεδιαστεί στο περίγραμμα δεν χρειάζεται να δηλωθούν στο πρόγραμμα γιατί υπολογίζονται αυτόματα.

Από το μενού επαφές με έδαφος – ΜΘΧ - Μεσοτοιχίες, δηλώνουμε τα τμήματα του περιγράμματος του κελύφους τα οποία είναι σε επαφή με όμορα κτίρια (μεσοτοιχίες), σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους και σε επαφή με το έδαφος. Ανατολικά η ιδιοκτησία εφάπτεται με όμορα κτίρια και Νότια με το κλιμακοστάσιο το οποίο δηλώνεται σαν μη θερμαινόμενος χώρος.



Εικόνα 15 : Δήλωση των μεσοτοιχιών και των μη θερμαινόμενων χώρων [7]

Με την δήλωση των επαφών του κελύφους έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία για τους υπολογισμούς του κελύφους και εφόσον δεν ανιχνεύονται λάθη, το EasyKenak μας εμφανίζει τους συγκεντρωτικούς πίνακες του κελύφους με όλα τα στοιχεία των αδιαφανών και διαφανών επιφανειών, ώστε ο μελετητής να έχει μία συνολική εικόνα για όλες τις επιφάνειες του κελύφους του κτιρίου.

Στην παρακάτω εικόνα No.16 φαίνονται οι επιφάνειες των θερμικών ζωνών, οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες με τους συντελεστές θερμοπερατότητας, οι προσανατολισμοί τους και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους.

Πίνακες Κελύφους

Επιφάνειες & Όγκοι Θερμικών Ζωνών

	Σύνολο	Ωφέλιμη/ος	Ψυχόμενη/ος
Εμβαδό (m^2)	88.1	88.1	44.05
Όγκος (m^3)	286.33	286.33	143.16

Αδιαφανείς Επιφάνειες

#		ΘΖ	Περ.	Τύπος	Περιγραφή	Επαφή	Προσαν. γ	Κλίση β	α	ε	Ε συν	Υσταθ	Εμπ. Οριζ.	Πρόβολοι	Τέντες	Πλ.Εμπ.
1		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	176°	90°	0.4	0.8	13.75	2.48	56°		☐	-
2		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	86°	90°	0.4	0.8	2.93	2.44	45°	28°	90° ☑	-
3		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	356°	90°	0.4	0.8	2.57	2.44	61°	60°	90° ☑	
4		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	86°	90°	0.4	0.8	4.74	2.63		47°	90° ☑	
5		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	176°	90°	0.4	0.8	2.57	2.44	61°	60°	90° ☑	
6		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	86°	90°	0.4	0.8	1.62	2.44	45°	27°	90° ☑	-
7		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	86°	90°	0.4	0.8	8.53	2.50	45°	27°	☐	-
8		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	23°	90°	0.4	0.8	3.35	2.44	41°	61°	☐	
9		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	103°	90°	0.4	0.8	9.29	2.51	41°	40°	☐	
10		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	16°	90°	0.4	0.8	9.19	2.59	48°	39°	☐	
11		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	16°	90°	0.4	0.8	1.97	2.49	48°	40°	☐	-
12		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	Αέρας	16°	90°	0.4	0.8	3.26	2.44	48°		☐	-
13		ΘΖ 1	1	Τοίχος	Επαφή με ΜΘΧ (b=0.5)	Μ.Θ.Χ.	0°	90°	0	0	24.71	1.02			☐	-
14		ΘΖ 1	1	Μεσοτοιχία	Επαφή με Όμορο	Όμορο	0°	90°	0	0	29.88	0.00			☐	-
15		ΘΖ 1	1	Πόρτα	Επαφή με ΜΘΧ (b=0.5)	Μ.Θ.Χ.	227°	90°	0	0	2.62	2.70			☐	-
16	-	ΘΖ 1	-	Πυλωτή		Αέρας	0°	180°	0	0	2.50	2.75			☐	-
17	-	ΘΖ 1	-	Οροφή		Αέρας	0°	0°	0.65	0.8	53.39	3.05			☐	-

Διαφανείς Επιφάνειες

#	ΘΖ	Περ.	Τύπος	Περιγραφή	Προσαν. γ	Κλίση β	Μήκος (m)	Ύψος (m)	Εμβαδό (m^2)	U_w	g_w	V_{inf}	Ε.Οριζ.	Πρόβολοι	Τέντες	Πλ.Εμπ.
1	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		176°	90°	1.47	1.7	2.5	6.05	0.60	21.74	56°	12°	☐	
2	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		86°	90°	1.65	2.25	3.71	6.01	0.62	27.47		42°	90° ☑	
3	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		86°	90°	0.91	2.23	2.03	5.98	0.63	15.02	45°	24°	☐	
4	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		103°	90°	1.1	2.15	2.37	4.82	0.57	17.60	41°	37°	☐	
5	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		16°	90°	1.5	2.35	3.53	4.76	0.61	26.09	48°	34°	☐	
6	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		16°	90°	1.26	2.15	2.72	4.80	0.59	20.14	48°	35°	☐	
7	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα	Σε ΜΘΧ	196°	90°	0.75	1.15	0.86	2.50	0.33	0.00			☐	-
8	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα	Σε ΜΘΧ	288°	90°	1.4	0.75	1.05	3.08	0.32	0.00			☐	-
9	ΘΖ 1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα	Σε ΜΘΧ	197°	90°	1.4	1.35	1.89	3.05	0.58	0.00			☐	-

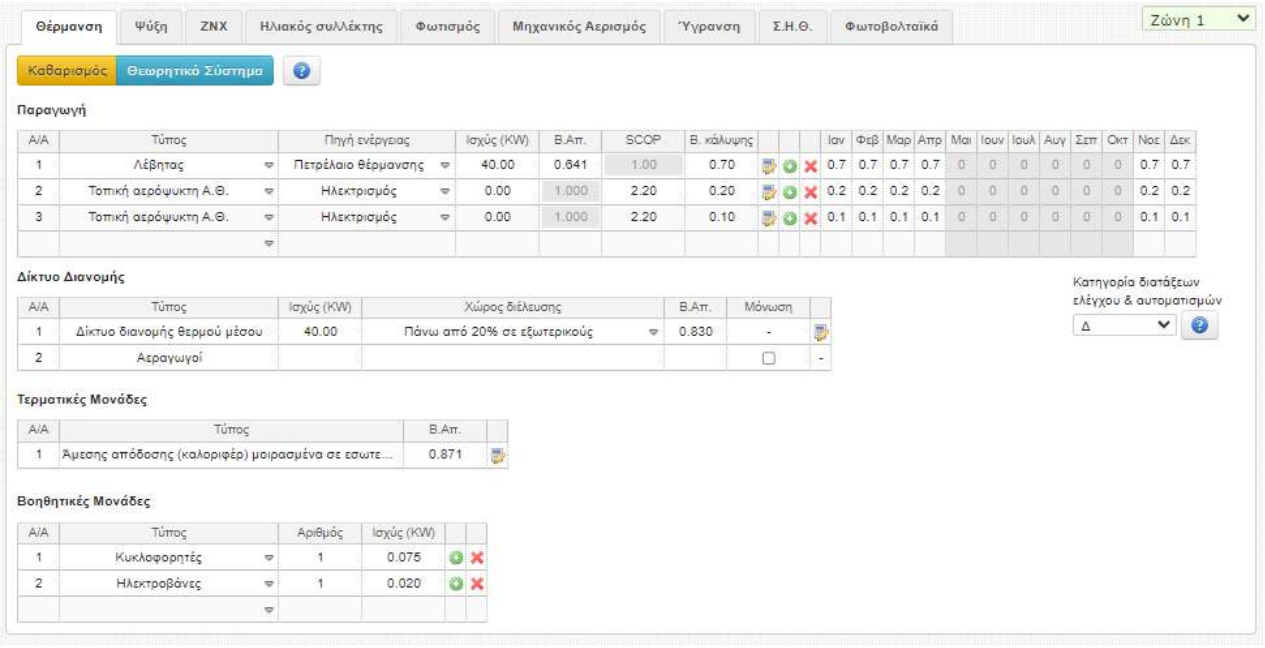
Σε επαφή με το 'Εδαφος

#	ΘΖ	Περίγραμμα	Τύπος	Περιγραφή	Εμβαδό (m^2)	U (W/m^2K)	Κάτω Βάθος (m)	Άνω Βάθος (m)	Περίμετρος (m)

Εικόνα 16 : Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων κελύφους του υπό μελέτη κτιρίου [7]

3.5.4. **Συστήματα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κατοικίας**

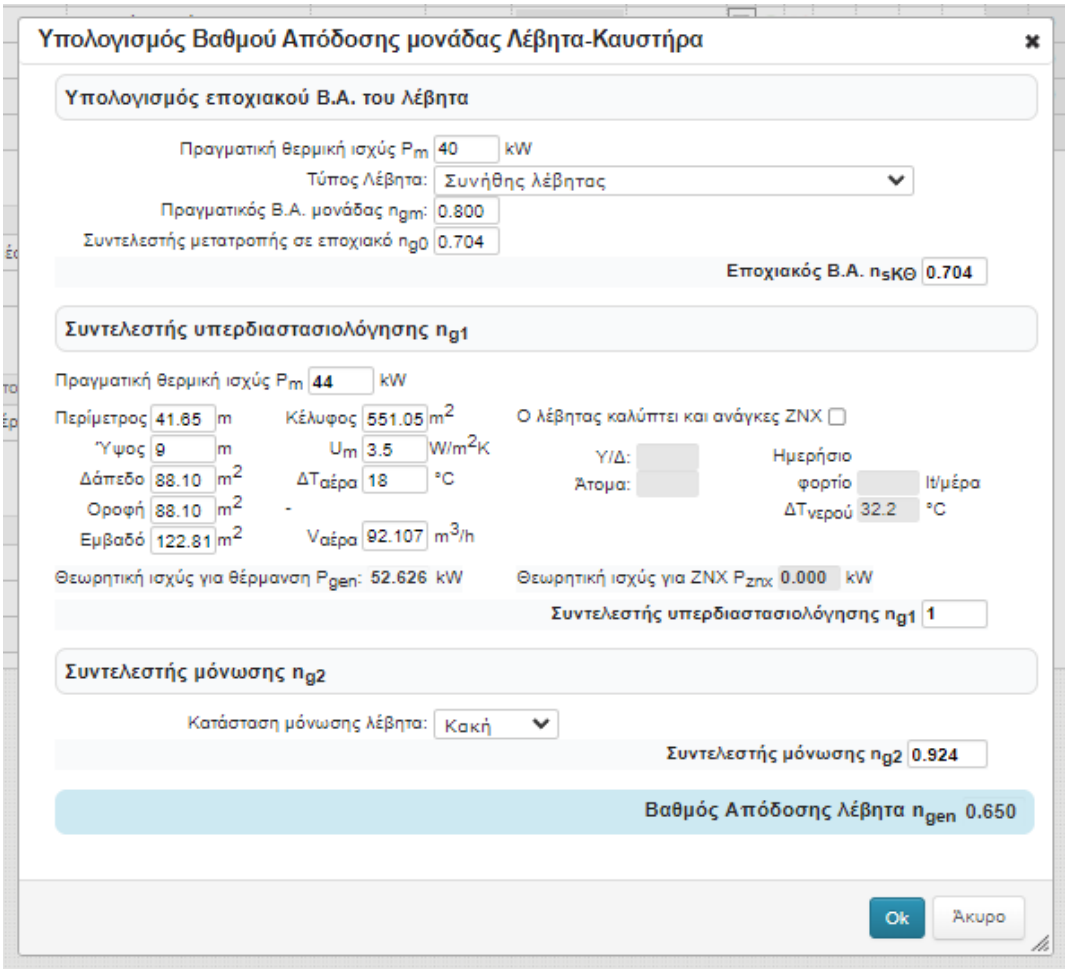
Οι επόμενοι υπολογισμοί είναι αυτοί των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων της κατοικίας. Εισάγονται οι πληροφορίες που αφορούν τα χαρακτηριστικά των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και του ηλιακού συλλέκτη της κατοικίας.



Εικόνα 17 : Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων θέρμανσης κτιρίου [7]

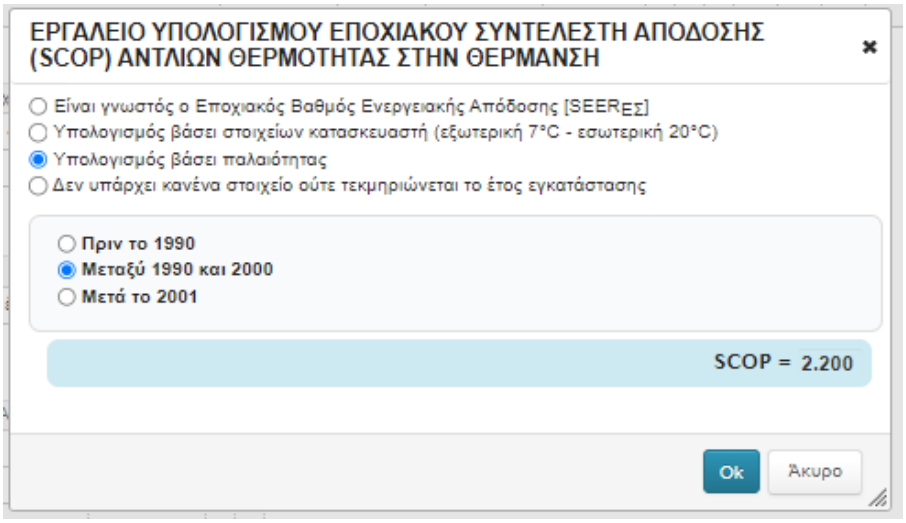
3.5.4.1.**Σύστημα Θέρμανσης**

Το σύστημα θέρμανσης αποτελείται από την παραγωγή, το δίκτυο διανομής, τις τερματικές μονάδες και τις βοηθητικές μονάδες της θέρμανσης. Στην παραγωγή προσδιορίζουμε όλες τις μονάδες παραγωγής θερμικής ενέργειας που εξυπηρετούν την ιδιοκτησία. Η κατοικία καλύπτει τις ανάγκες της σε θέρμανση με έναν λέβητα πετρελαίου και δύο (2) τοπικές αερόψυκτες αντλίες θερμότητας (κλιματιστικές μονάδες τύπου split unit). Για τον υπολογισμό απόδοσης του λέβητα εισάγουμε την πραγματική ισχύς του λέβητα η οποία είναι 40Kw, τον τύπο του λέβητα (συνήθης λέβητας) και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κέλυφους του κτιρίου τα οποία μας δίνουν τον συντελεστή υπερδιαστασιολόγησης του λέβητα. Στη συνέχεια δηλώνουμε την κατάσταση μόνωσης του λέβητα και αυτομάτως μας υπολογίζει τον βαθμό απόδοσης n_{gen}=0.65 του λέβητα. Ο βαθμός κάλυψης εξαρτάται από την χρήση του κτιρίου και την Κλιματική ζώνη. Για τη ζώνη Α' η περίοδος θέρμανσης είναι από την 1η Νοεμβρίου μέχρι και τις 15 Απριλίου και η περίοδος ψύξης από τις 15 Μαΐου μέχρι και τις 15 Σεπτεμβρίου.



Εικόνα 18 : Πίνακας Υπολογισμού Βαθμού Απόδοσης Λέβητα [7]

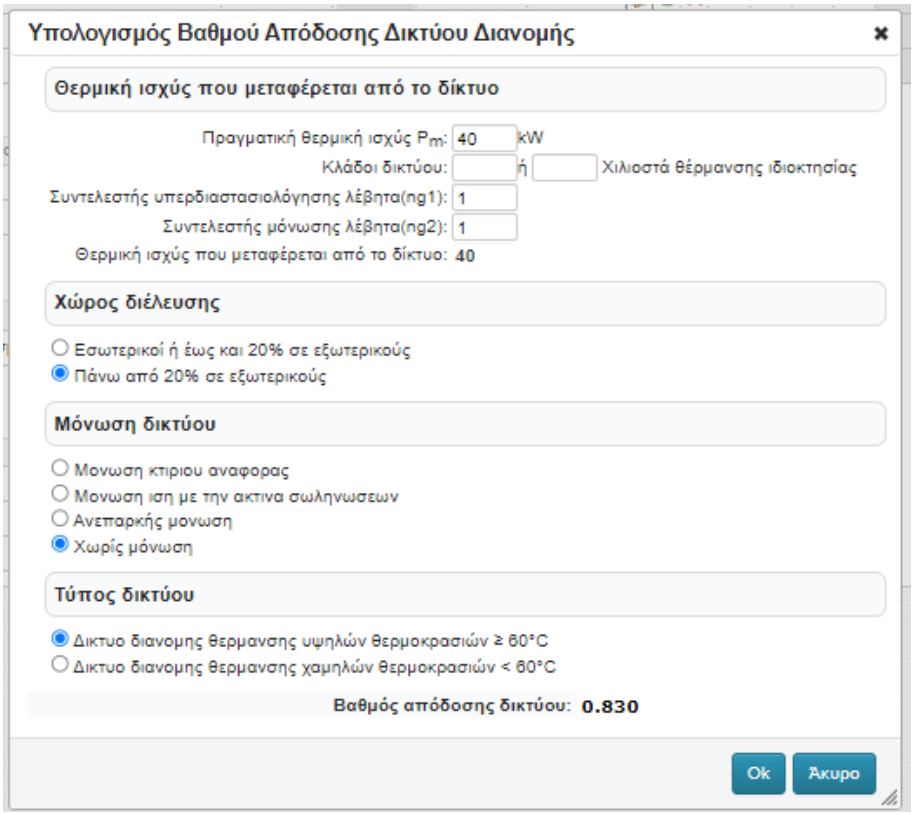
Για τις τοπικές αντλίες θερμότητας (ΑΣ) δεν υπάρχουν χαρακτηριστικά τα οποία θα μας δώσουν ακριβώς τον βαθμό απόδοσής τους καθώς είναι παλαιά μοντέλα χωρίς «ταμπελάκι» ενεργειακών χαρακτηριστικών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, υπολογίζονται τα ενεργειακά χαρακτηριστικά τους βάσει της παλαιότητάς τους, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.



Εικόνα 19 : Πίνακας Υπολογισμού Βαθμού Απόδοσης Αντλιών Θερμότητας (ΑΣ) [7]

Στη συνέχεια πρέπει να επιλέξουμε τα στοιχεία του δικτύου διανομής. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι δικτύων, το δίκτυο διανομής θερμικού μέσου – σωληνώσεις και οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα. Ανάλογα τον τύπο του δικτύου εισάγουμε τα δεδομένα στην αντίστοιχη γραμμή. Απαιτείται ο προσδιορισμός μόνο ενός βαθμού απόδοσης δικτύου διανομής. Επιλέγουμε το τμήμα το οποίο βρίσκεται στη δυσμενέστερη ποιοτικά κατάσταση.

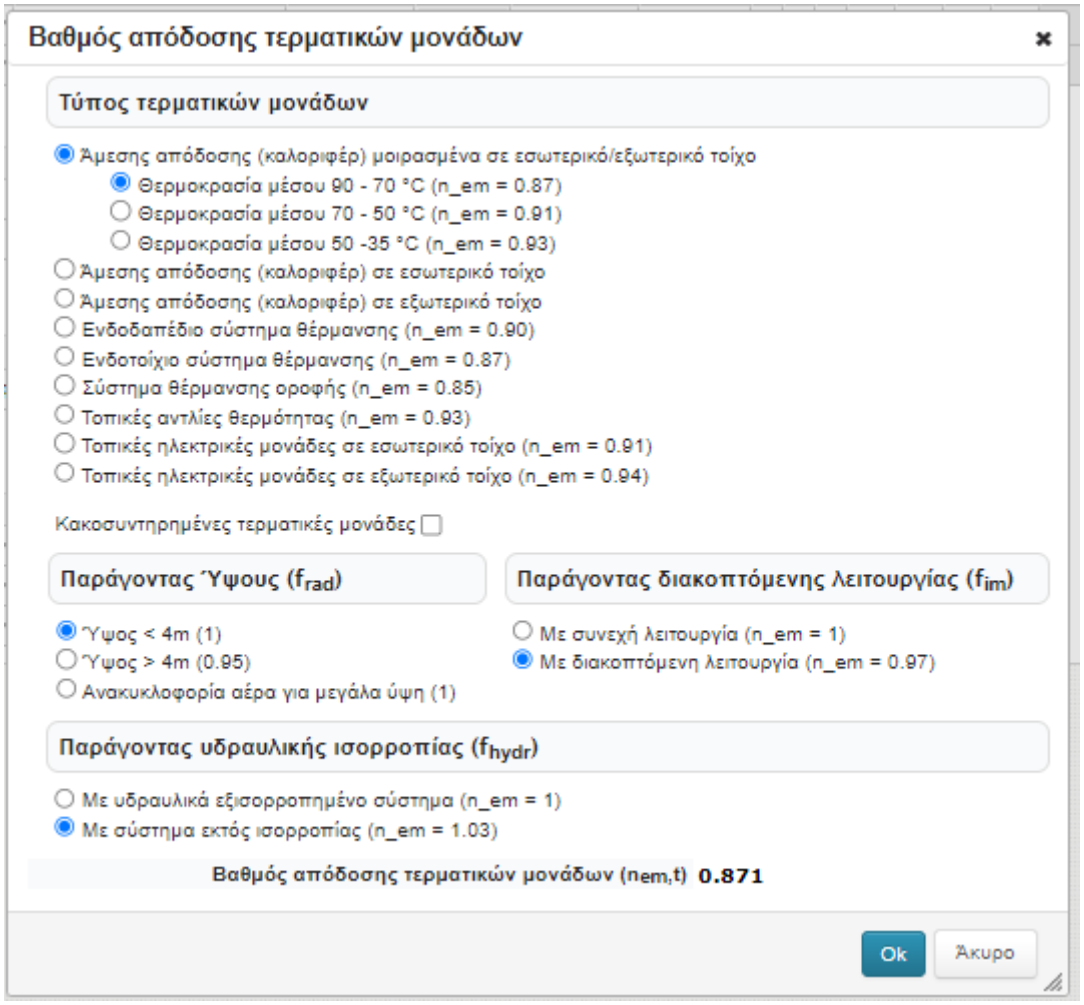
Ορίζεται η συνολική θερμική ισχύς την οποία μεταφέρει το δίκτυο διανομής και καθορίζεται ο χώρος διέλευσης του δικτύου ο οποίος είναι πάνω από 20% σε εξωτερικούς χώρους καθώς επίσης επιλέγουμε δίκτυο άνευ μόνωση και εφόσον το σύστημά μας είναι λέβητας πετρελαίου επιλέγουμε δίκτυο διανομής θέρμανσης υψηλών θερμοκρασιών ≥ 60°C. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά μας δίνουν τον βαθμό απόδοσης του δικτύου ίσο με 0.83



Εικόνα 20 : Πίνακας Υπολογισμού Βαθμού Απόδοσης Δικτύου Διανομής [7]

Η απόδοση της θερμότητας στους εσωτερικούς χώρους της κατοικίας γίνεται μέσω των τερματικών μονάδων του συστήματος θέρμανσης. Το ζεστό νερό που παράγεται από το λέβητα τροφοδοτείται μέσω της υδραυλικής εγκατάστασης του δικτύου διανομής σε μονάδες άμεσης απόδοσης, τα καλοριφέρ. Από την καρτέλα του προγράμματος (εικ.21) επιλέγουμε τον τύπο των τερματικών μονάδων (καλοριφέρ υψηλών θερμοκρασιών), το ύψος του θερμαινόμενου χώρου, αν έχει συνεχή ή διακοπτόμενη λειτουργία (με χρήση θερμοστάτη) και αν το σύστημα είναι σε υδραυλική ισορροπία ή όχι (αν δηλαδή όλα τα σώματα δέχονται τον ίδιο όγκο ζεστού νερού και παράγουν σχετικά ίδια θερμότητα).

Στο τελευταίο στάδιο καταγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινητήρων και των άλλων βοηθητικών μονάδων της κεντρικής εγκατάστασης θέρμανσης όπως αντλία, κυκλοφορητής.



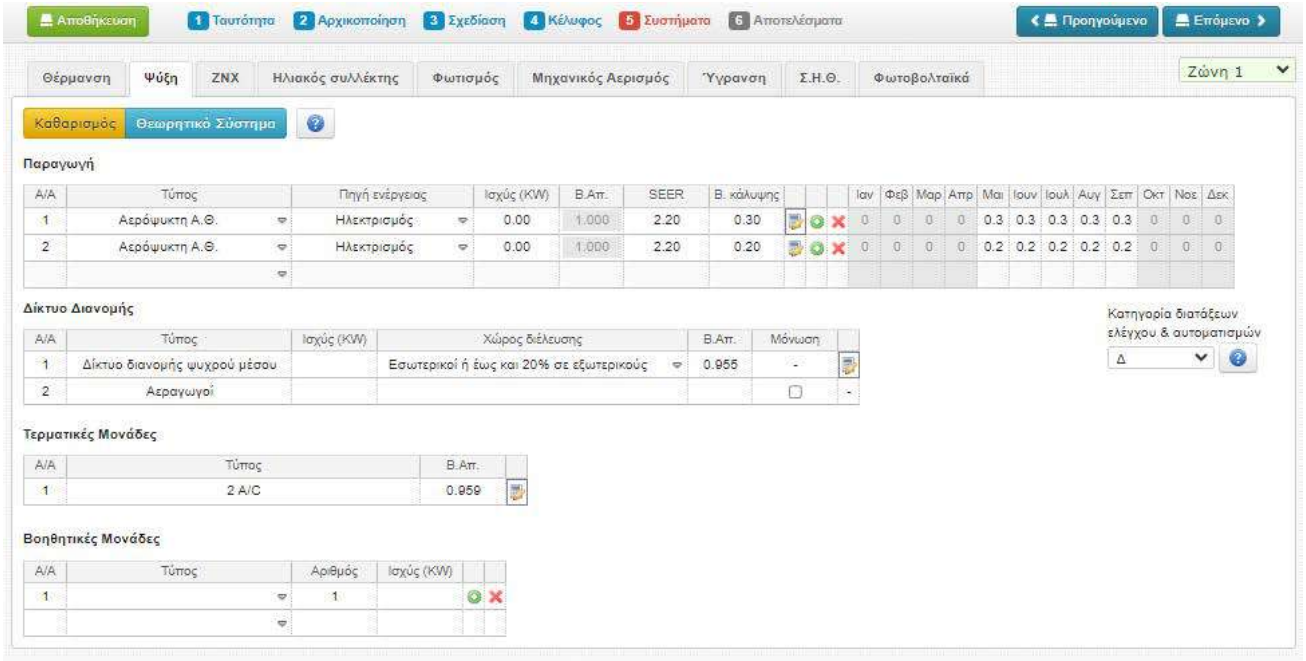
Εικόνα 21 : Πίνακας Υπολογισμού Βαθμού Απόδοσης Τερματικών Μονάδων [7]

Στο σύστημα θέρμανσης της κατοικίας δεν υπάρχουν διατάξεις ελέγχου και αυτοματισμοί ούτε στις τερματικές μονάδες αλλά ούτε και στο δίκτυο διανομής. Συνεπώς η κατηγορία διατάξεων ελέγχου και αυτοματισμών επιλέγεται «Δ».

3.5.4.2.**Σύστημα Ψύξης**

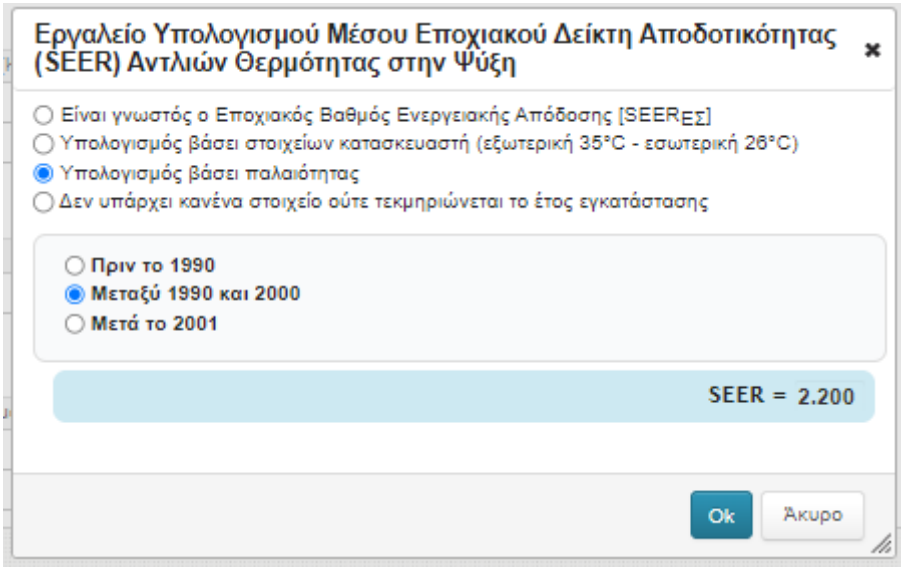
Σε αυτό το σημείο έχουμε μεταφέρει στο πρόγραμμα όλα τα στοιχεία τα οποία αφορούν το σύστημα θέρμανσης της κατοικίας και θα συνεχίσουμε με το σύστημα της ψύξης.

Στο σύστημα ψύξης πρέπει να ορίσουμε την παραγωγή, το δίκτυο διανομής, τις τερματικές μονάδες και τις βοηθητικές μονάδες.



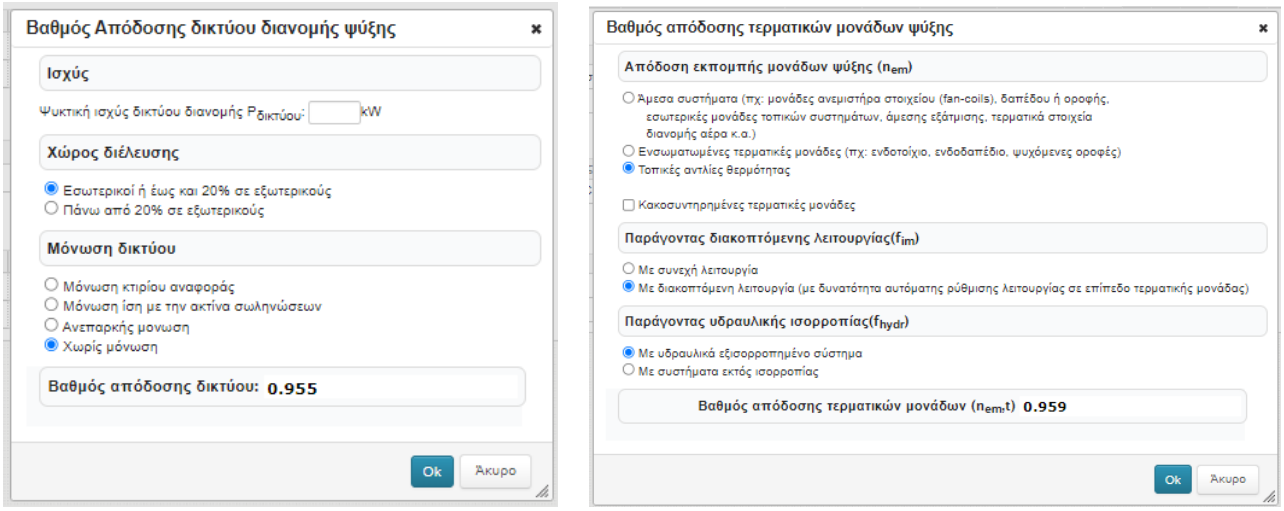
Εικόνα 22 : Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων ψύξης κτιρίου [7]

Στην παραγωγή θα εισάγουμε «Αερόψυκτη Α.Θ», ως πηγή ενέργειας για τα δύο κλιματιστικά τα οποία εξυπηρετούν την κατοικία σε ψύξη και ως πηγή ενέργειας θα επιλέξουμε «Ηλεκτρισμός». Για να υπολογίσουμε τον βαθμό κάλυψης των κλιματιστικών μονάδων και τον εποχιακό βαθμό ενεργειακής απόδοσης (SEER) θα επιλέξουμε «Υπολογισμός βάσει παλαιότητας» μεταξύ του 1990 και 2000 σύμφωνα με τις πληροφορίες του ιδιοκτήτη. Το πρόγραμμα μας υπολογίζει για τα κλιματιστικά τον Εποχιακό Βαθμό Απόδοσης (SEER)=2.20.



Εικόνα 23 : Πίνακας υπολογισμού εποχιακού βαθμού απόδοσης AC [7]

Τέλος εισάγεται ο μηνιαίος βαθμός κάλυψης της απαιτούμενης ψυκτικής ενέργειας για την ψύξη της ζώνης από τη συγκεκριμένη μονάδα παραγωγής ψυκτικής ενέργειας κατά τη λειτουργία της θερμικής ζώνης. Για τα κτίριο μας το οποίο έχει χρήση κατοικίας για όλους τους μήνες που θεωρητικά λειτουργεί το σύστημα ψύξης πρέπει να εισάγουμε τιμές ώστε το άθροισμα όλων των βαθμών κάλυψης, από όλες τις μονάδες παραγωγής ψυκτικής ενέργειας να ισούται με 0,5.



Εικόνα 24 : Πίνακας υπολογισμού δικτύου διανομής και τερματικών μονάδων ψύξης [7]

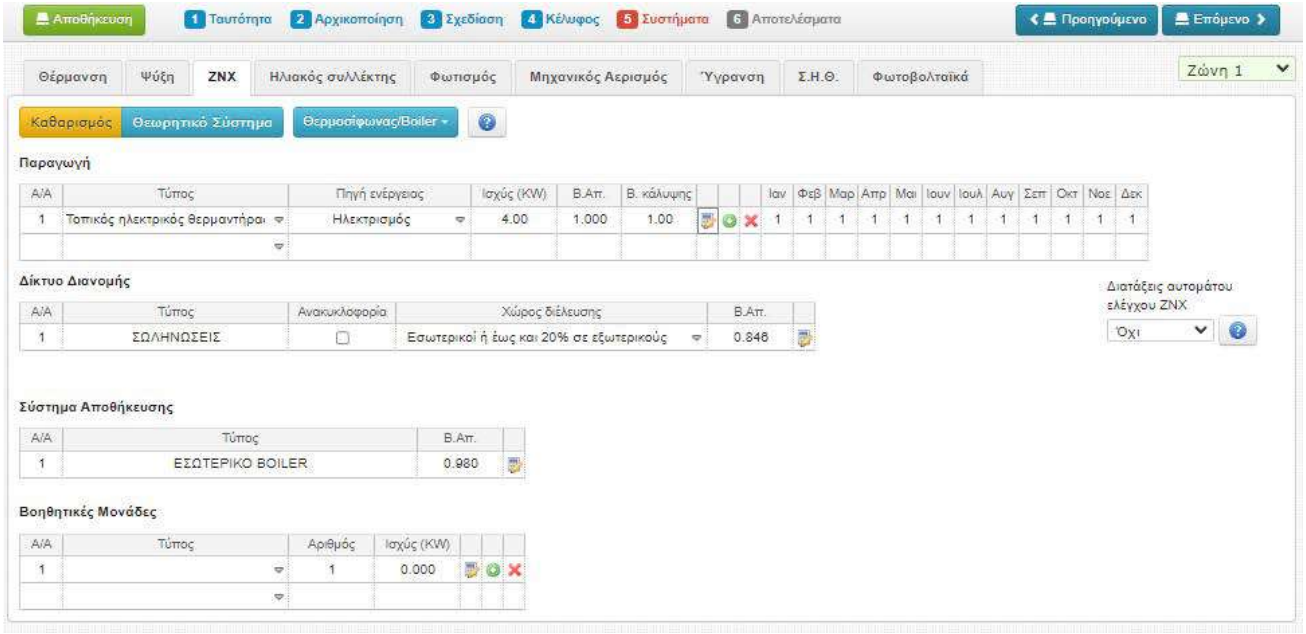
Στο δίκτυο διανομής της ψύξης υπάρχουν δύο τύποι δικτύων. Ψυχρού μέσου και αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα. Στην ισχύ εισάγεται η εγκατεστημένη ψυκτική ισχύς. Εμείς δεν έχουμε στη διάθεσή μας δεδομένα για τα κλιματιστικά συνεπώς δεν θα εισάγουμε στην ισχύ τιμή και θα υπολογίσουμε τον βαθμό απόδοσης του δικτύου βάσει παλαιότητας.

Θα επιλέξουμε χώρο διέλευσης του δικτύου “εσωτερικούς χώρους ή/και μέχρι 20% σε εξωτερικούς χώρους” και δίκτυο “χωρίς μόνωση”. Το πρόγραμμα, μας έχει υπολογίσει τον βαθμό απόδοσης του δικτύου ίσο με 0,955.

Η απόδοση ψύξης στους εσωτερικούς χώρους γίνεται μέσω των τερματικών μονάδων. Οι τερματικές μας μονάδες είναι τα κλιματιστικά τύπου split, έτσι εισάγεται στην γραμμή των τερματικών μονάδων μία σύντομη περιγραφή “2AC”. Θα επιλέξουμε ότι η απόδοση γίνεται μέσω Τοπικών αντλιών θερμότητας, με διακοπτόμενη λειτουργία και με υδραυλικά εξισορροπημένο σύστημα. Βοηθητικές μονάδες στο σύστημα δεν υπάρχουν και η κατηγορία διατάξεων ελέγχου και αυτοματισμών είναι «Δ».

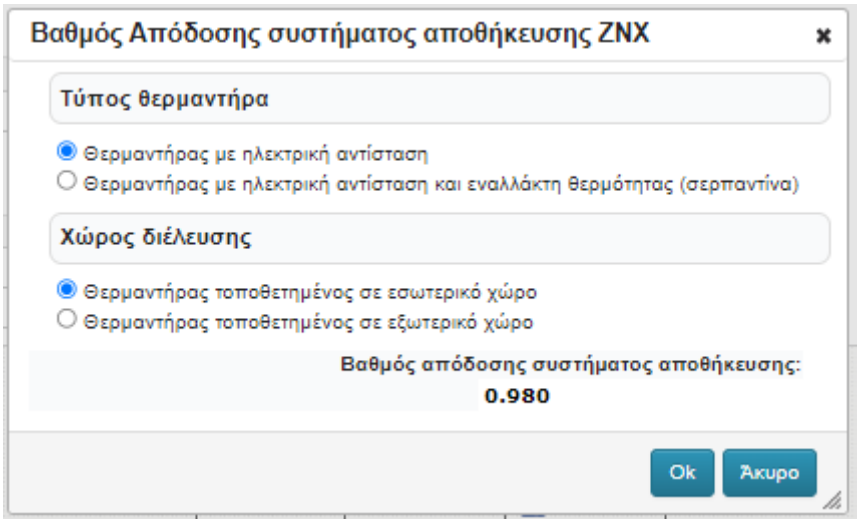
3.5.4.3. **Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης (ΖΝΧ)**

Το σύστημα παραγωγής και διανομής ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) δηλώνεται μόνο για τις θερμικές ζώνες με χρήση η οποία έχει απαίτηση για ΖΝΧ. Η κατοικία είναι μια από αυτές τις χρήσεις και συγκεκριμένα η ιδιοκτησία μας διαθέτει τοπικό ηλεκτρικό θερμαντήρα για την κάλυψη των αναγκών της.



Εικόνα 25 : Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων συστήματος ζεστού νερού χρήσης [7]

Στην παραγωγή λοιπόν επιλέγουμε «Τοπικό ηλεκτρικό θερμαντήρα» ο οποίος χρησιμοποιεί τον ηλεκτρισμό για πηγή ενέργειας, έχει ισχύ 4,00Kw, Βαθμό Απόδοσης = 1 και Βαθμό Κάλυψης = 1 αφού καλύπτει το ζεστό νερό για όλους τους μήνες. Το δίκτυο διανομής αποτελείται από τις σωληνώσεις οι οποίες χρησιμοποιούν σαν χώρο διέλευσης εσωτερικούς χώρους με ανεπαρκή μόνωση. Σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής υπολογίζεται ίσος με 0,846. Το σύστημα αποθήκευσης του ζεστού νερού χρήσης αποτελείται από εσωτερικό μπόιλερ με ηλεκτρική αντίσταση και είναι τοποθετημένο σε εσωτερικό χώρο της κατοικίας. Ο βαθμός απόδοσης του συστήματος αποθήκευσης υπολογίζεται 0,98.



Εικόνα 26 : Πίνακας στοιχείων βαθμού απόδοσης συστήματος ζεστού νερού χρήσης [7]

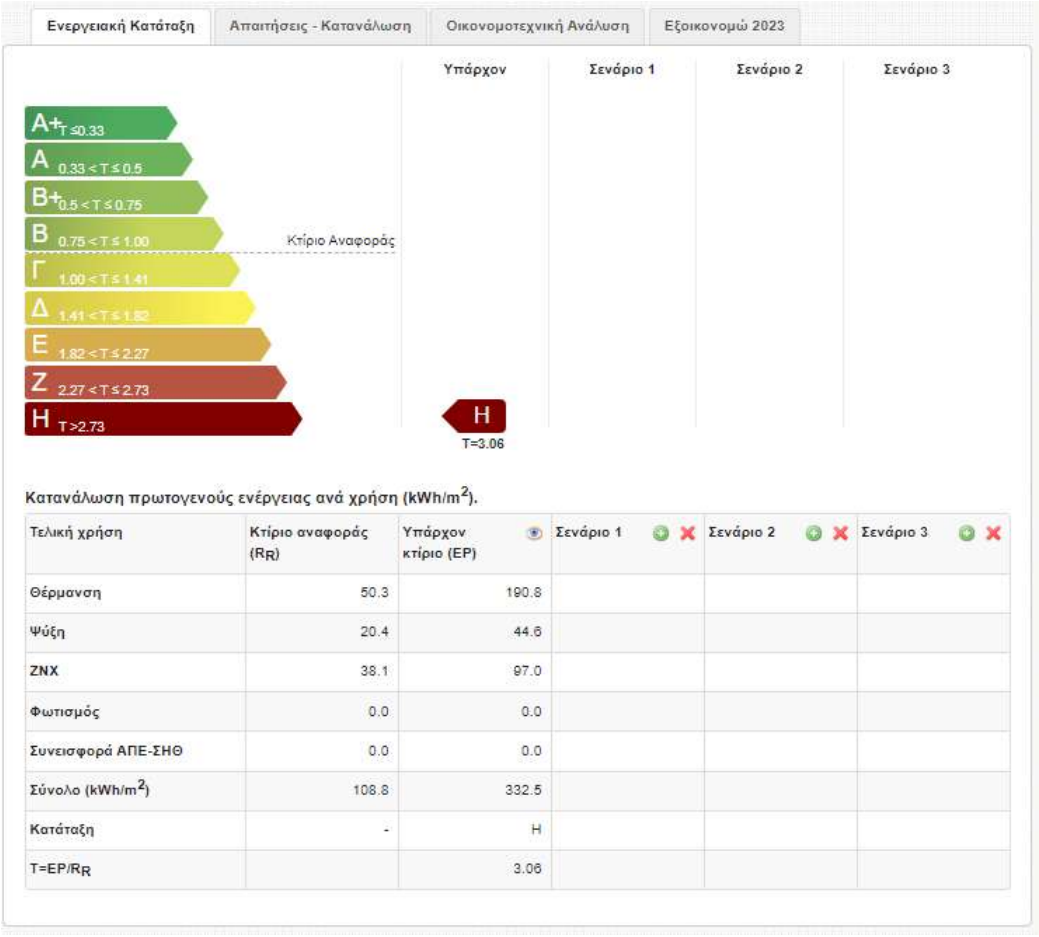
3.5.4.4. **Αποτελέσματα Ενεργειακής Μελέτης**

Έχοντας ολοκληρώσει την εισαγωγή των δεδομένων του κτιρίου, γίνεται η εκτέλεση του προγράμματος και η εμφάνιση των αποτελεσμάτων της ενεργειακής μελέτης. Εμφανίζεται η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου καθώς και η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m²) συγκριτικά με το κτίριο αναφοράς.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, προκύπτει ότι η κατοικία ανήκει στην κατηγορία ‹‹Η››, με κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 332,50 (kWh/m²). Σε αυτό το στάδιο το πρόγραμμα διαμορφώνει και τις καταναλώσεις του «Κτιρίου Αναφοράς», το οποίο είναι ένα θεωρητικό μοντέλο του υπό μελέτη κτιρίου το οποίο έχει επίπεδο ενεργειακής απόδοσης Β.

Παρατηρούμε σε σχέση με το κτίριο αναφοράς ότι η κατοικία καταναλώνει αισθητά μεγαλύτερη ενέργεια σε όλα τα συστήματα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Το μεγαλύτερο ποσοστό στη Θέρμανση, έπειτα στο Ζεστό Νερό Χρήσης και μετά στην ψύξη. Συγκεκριμένα για την θέρμανση το κτίριο αναφοράς έχει κατανάλωση 50,3 kWh/m² ενώ το υφιστάμενο κτίριο καταναλώνει 190,80 kWh/m². Στην ψύξη η διαφορά είναι 20,4 kWh/m² και 44.6 kWh/m² αντίστοιχα. Στα ZNX η διαφορά είναι 38,1 kWh/m² και 97 kWh/m². Η συνολική διαφορά είναι 108,8 kWh/m² για το κτίριο αναφοράς και 322,5 kWh/m² για το υφιστάμενο κτίριο. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι το κτίριο καταναλώνει 213,7 kWh/m² παραπάνω από το κτίριο αναφοράς, σχεδόν παρουσιάζει τριπλάσια κατανάλωση.

Με βάση τα στοιχεία αυτά, προχωράμε στην δημιουργία σεναρίων ενεργειακής αναβάθμισης, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.



Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς (R_R)	Υπάρχον κτίριο (EP)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Θέρμανση	50.3	190.8			
Ψύξη	20.4	44.6			
ZNX	38.1	97.0			
Φωτισμός	0.0	0.0			
Συνεισφορά ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0			
Σύνολο (kWh/m²)	108.8	332.5			
Κατάταξη	-	H			
$T=EP/R_R$		3.06			

Εικόνα 27 : Ενεργειακή κατάταξη ιδιοκτησίας [7]

Ενεργειακή Κατάταξη | Απαιτήσεις - Κατανάλωση | Οικονομοτεχνική Ανάλυση | Εξοικονομώ 2023

Κτίριο αναφοράς | Υπάρχον κτίριο | Σενάριο 1 | Σενάριο 2 | Σενάριο 3

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m^2)	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιο
Θέρμανση	22.3	17.8	13.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	16.0	77.3
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	12.5	20.2	18.5	3.5	0.0	0.0	0.0	56.9
Ύγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ΖΝΧ	2.9	2.7	2.9	2.6	2.3	1.9	1.7	1.7	1.8	2.1	2.4	2.8	27.7

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m^2)	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιο
Θέρμανση	41.6	33.3	25.7	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	29.9	144.7
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.4	5.5	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0	15.4
ΖΝΧ	3.5	3.2	3.5	3.1	2.8	2.3	2.1	2.0	2.2	2.6	2.9	3.3	33.5
Ηλιακή ενέργεια για ΖΝΧ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ενέργεια από Φ/Β - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	45.2	36.5	29.2	6.8	3.4	5.7	7.5	7.0	3.1	2.6	13.3	33.3	193.6

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m^2)	Εκπομπές CO_2(kg/m^2)
Ηλεκτρισμός	66.4	65.7
Πετρέλαιο	127.2	33.6
Φυσικό αέριο	0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλη ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	193.6	99.3

Εικόνα 28 : Συγκεντρωτικός πίνακας καταναλώσεων ιδιοκτησίας [7]

3.5.5. **Σενάρια για την εξοικονόμηση ενέργειας και έκδοση του ΠΕΑ**

Έπειτα από την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής επιθεώρησης και μετά από συζήτηση με τον ιδιοκτήτη της κατοικίας, οι παρεμβάσεις οι οποίες προτείνονται είναι η αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων, η εγκατάσταση συστήματος θερμοπρόσοψης, η εγκατάσταση θερμοϋγρομόνωσης δώματος, προσθήκη συστημάτων σκίασης, προσθήκη νέων κλιματιστικών μονάδων, προσθήκη αντλίας θερμότητας για την αντικατάσταση του παλαιού λέβητα και προσθήκη ηλιακού συλλέκτη. Με τις παραπάνω παρεμβάσεις θα επιτευχθεί αναβάθμιση της κατοικίας από κατηγορία Η σε κατηγορία Β+. Αυτό αυτομάτως επιδοτεί στον ιδιοκτήτη ενεργειακό premium +10% στην επιδότησή του από το Πρόγραμμα Εξοικονομώ και επιπρόσθετα μπορεί να υλοποιήσει την παρέμβαση των Φωτοβολταϊκών Συστημάτων. Η παρέμβαση αυτή είναι επιλέξιμη μόνο για τα κτίρια τα οποία αναβαθμίζονται από την αρχική κατάταξη κατηγορίας Η’ σε τουλάχιστον κατάταξη Β+.

Στην εικόνα 29 εμφανίζεται ο υπολογισμός της ενεργειακής αναβάθμισης για τις εργασίες που αναγράφονται στις «Συστάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης», στον αριθμό 1 (στο πρώτο σενάριο). Στα αποτελέσματα αναλύεται ότι με την εφαρμογή των εργασιών του σεναρίου 1, η ενεργειακή εξοικονόμηση θα φτάσει το 98,7% ή 351,3 kWh/m². Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι το κτίριο αποκτά την κατάσταση «σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης», κατηγορία Α+.

Αφού προστέθηκαν οι παρεμβάσεις στο πρόγραμμα του Easykenak έγινε η λήψη του αρχείου της ενεργειακής επιθεώρησης (xml) και μεταφορτώθηκε στην πλατφόρμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Τα στοιχεία τα οποία δηλώνονται στην πλατφόρμα του Υπουργείου για την έκδοση του ΠΕΑ είναι:

α) ο λόγος έκδοσης του πιστοποιητικού, αν πρόκειται για πώληση, ενοικίαση ή το πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ»,
β) τα γενικά στοιχεία του κτιρίου (θέση κτιρίου, ιδιοκτησιακό καθεστώς, τύπος κτιρίου και άλλα),
γ) τα στοιχεία επικοινωνίας του Υπόχρεου κατά το νόμο ή του πληρεξούσιου,
δ) τα έγγραφα του κτηματολογίου,
ε) το ιστορικό κατασκευής του κτιρίου (έκδοση οικοδομικών αδειών, τακτοποιήσεις και άλλα),
ζ) τα στοιχεία των ιδιοκτητών (Α.Φ.Μ., τηλέφωνα)
η) τα στοιχεία αμοιβής του επιθεωρητή,
θ) τα τεχνικά στοιχεία του κτιρίου (κτιριακή μονάδα και τίτλο αυτής, χρήση κτιρίου),
ι) το αρχείο xml της ενεργειακής επιθεώρησης,
κ) φωτογραφία και τοπογραφικό κτιρίου
λ) τα γεωγραφικά δεδομένα του κτιρίου,
μ) το σκαρίφημα του κτιρίου στο οποίο πρέπει να προκύπτει το κέλυφος, τα κουφώματα του κτιρίου, οι Μη Θερμαινόμενοι Χώροι του και ο προσανατολισμός του.
ν) Το φύλλο συντήρησης του λέβητα εάν απαιτείται και εάν υφίσταται.

Μετά την ολοκλήρωση συμπλήρωσης της πλατφόρμας του https://www.buildingcert.gr/ υλοποιήθηκε η έκδοση του 1ου πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ) για την κατοικία.
Στο 1ο ΠΕΑ δηλώνονται δύο (2) σενάρια. Ένα σενάριο με όλες τις παρεμβάσεις που θα υλοποιηθούν και ένα μαζί με το σύστημα της εγκατάστασης των Φωτοβολταϊκών. Αυτό γίνεται ώστε να αποδειχτεί ότι το κτίριο χωρίς τα Φ/Β αναβαθμίζεται σε Β+, επομένως έχει δικαίωμα να εγκαταστήσει και Φ/Β σύστημα.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)
Ατλαντίδος 29 71305 , Ηράκλειο

Αρ. Πρωτοκόλλου:	246176/2020	**Αρ. Ασφαλείας:**	WVVPP-X14A8-Y5B2Q-Z
Ημερομηνία Έκδοσης:	17/12/2020	**Ημερομηνία Ισχύος:**	17/12/2030

• Ελέγξτε την εγκυρότητα του ΠΕΑ: https://www.buildingcert.gr/checkCert.view

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας: "Διαμέρισμα Α' Ορόφου"	
Χρήση:	Πολυκατοικία
Κλιματική Ζώνη:	Α
Συνολική Επιφάνεια:	88.1
Ωφέλιμη Επιφάνεια:	88.1



Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP ≤ 0,33 R_R A+		A+
0,33 R_R < EP ≤ 0,50 R_R A		
0,50 R_R < EP ≤ 0,75 R_R B+		
0,75 R_R < EP ≤ 1,00 R_R B		
1,00 R_R < EP ≤ 1,41 R_R Γ		
1,41 R_R < EP ≤ 1,82 R_R Δ		
1,82 R_R < EP ≤ 2,27 R_R E		
2,27 R_R < EP ≤ 2,73 R_R Z		
2,73 R_R < EP H	H	

• Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με τη βέλτιστη (1η) σύσταση

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	
Κτηρίου αναφοράς [kWh/m²]:	108.7
Επιθεωρούμενου κτηρίου [kWh/m²]:	355.8

Πραγματική Ετήσια Κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτηρίου:	
Ηλεκτρικής ενέργειας [kWh/m²]:	---
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [kWh/m²]:	---
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]:	---

Ετήσιες εκπομπές CO2 επιθεωρούμενου κτηρίου	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [kg /m²]:	106.3
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [kg /m²]:	---

Θερμική άνεση ☑	Οπτική άνεση ☑	Ακουστική άνεση ☑	Ποιότητα εσωτερικού αέρα ☑

• Η ενεργειακή απόδοση ενός κτηρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:	246176/2020	Αρ. Ασφαλείας:	WVVPP-X14A8-Y5B2Q-Z

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m²]

	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	29.9	39.8	27.7	---
Επιθεωρούμενο κτήριο	82.5	70.6	27.7	---

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ένέργειας ανα Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m²]

Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	18.6	19.1	33.5	0.0	71.2	34.38
Πετρέλαιο	135.8	0.0	0.0	0.0	135.8	65.58
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Ηλιακή	---	---	---	---	0.0	0
Βιομάζα	---	---	---	---	0.0	0
Γεωθερμία	---	---	---	---	0.0	0
Άλλη ΑΠΕ	---	---	---	---	0.0	0
Σύνολο	154.4	19.1	33.5	0	207.0	100.0

Χρησιμοποιήστε το ΠΕΑ για να:
•συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτηρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής τους σε ενεργειακή κατηγορία,
•πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1. Θερμοπρόσοψη,Θερμ/σηΔώμα,Τέντες,Κουφώματα,Α/C,ΑντλΘερμ,ΗλιακόςΘ/Σ,Φωτοβολταϊκα
2. Θερμοπρόσοψη,Θερμ/σηΔώμα,Τέντες,Κουφώματα,Α/C,ΑντλΘερμ,ΗλιακόςΘ/Σ
3. -----

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής*	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO_2	Ενεργειακή κατηγορία
		[kWh/m²]	[%]	[€/kWh]	[έτη]	[kg/m²]	-
1.	29680.8	351.3	98.7	1.0	13.21	106.37	A+
2.	29080.8	294.0	82.6	1.1	15.09	85.23	B+
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO_2 και την περίοδο αποπληρωμής.
* Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

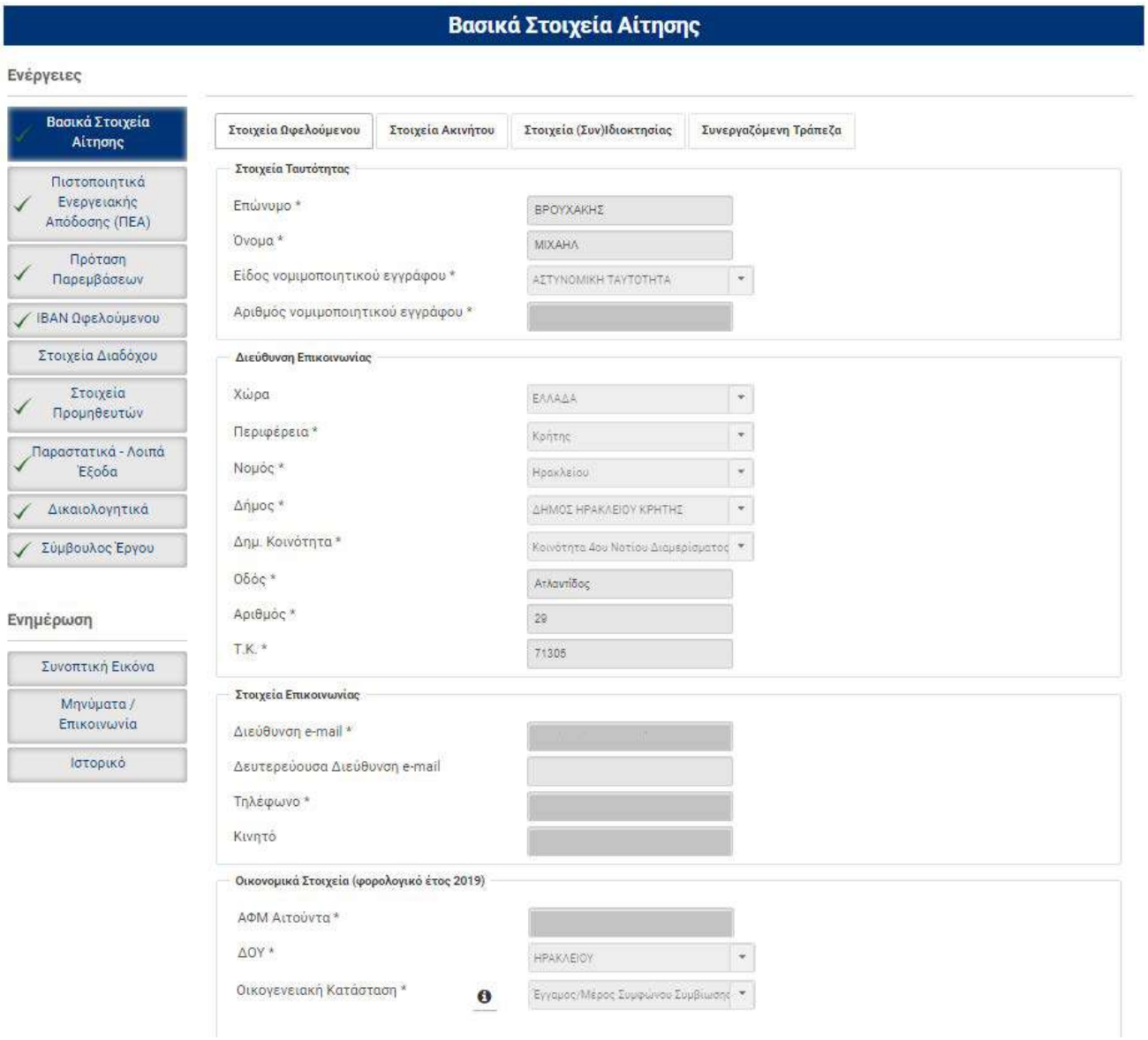
Εικόνα 29 : ΠΕΑ και Πίνακας συστάσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης [8]

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΙΤΗΣΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – ΑΥΤΟΝΟΜΩ

4.1. Γενική περιγραφή της διαδικασίας της αίτησης στην πλατφόρμα του «Εξοικονομώ-Αυτονομώ».

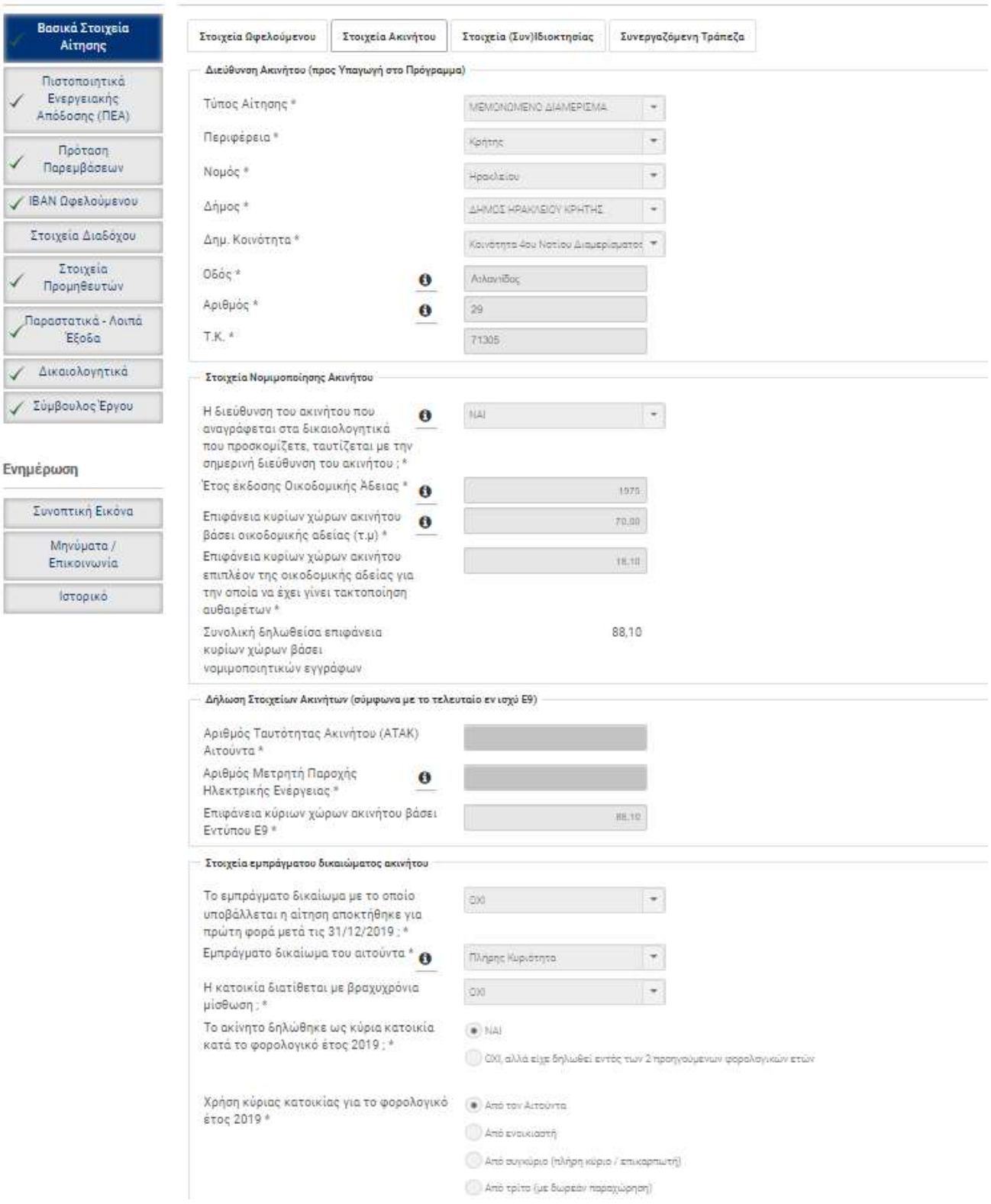
Μετά την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης ξεκινάει η διαδικασία της αίτησης στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ Αυτονομώ». Τα απαραίτητα στοιχεία τα οποία δηλώνονται στο πρόγραμμα είναι τα στοιχεία του ωφελούμενου, τα στοιχεία του ακινήτου, τα στοιχεία συνιδιοκτησίας και η συνεργαζόμενη τράπεζα.

Στην φωτογραφία 30 βλέπουμε το πεδίο «Στοιχεία του ωφελούμενου» όπου συμπληρώνονται τα προσωπικά στοιχεία του αιτούντος της αίτησης, η διεύθυνση επικοινωνίας, τα στοιχεία επικοινωνίας και τα οικονομικά στοιχεία του ωφελούμενου.



Εικόνα 30 : Έναρξη της αίτησης στο πρόγραμμα – συμπλήρωση βασικών στοιχείων ωφελούμενου [3]

Στο επόμενο βήμα, στο πεδίο «Στοιχεία Ακινήτου» όπως εμφανίζεται στην επόμενη φωτογραφία (Εικόνα Νο 31) συμπληρώνουμε τα γενικά στοιχεία του ακινήτου. Αυτά αφορούν τη διεύθυνσή του, τον Δήμο στον οποίο ανήκει και άλλα. Δηλώνονται επίσης τα στοιχεία νομιμοποίησης του ακινήτου που αφορούν την οικοδομική άδεια, την τακτοποίηση και την συνολική επιφάνεια της ιδιοκτησίας που υπάγεται στο πρόγραμμα. Τέλος, εισάγουμε τα τετραγωνικά της ιδιοκτησίας σύμφωνα με το Ε9 καθώς επίσης και τα στοιχεία εμπράγματου δικαιώματος του ακινήτου (είδος δικαιώματος του ιδιοκτήτη, δήλωση βραχυχρόνιας μίσθωσης ή όχι και από ποιόν δηλώνεται ως «Κύρια κατοικία» η κατοικία κατά το έτος 2019 σύμφωνα με το οποίο η ΑΑΔΕ και το Πρόγραμμα υλοποιούν τους ελέγχους για την επιλεξιμότητα της ιδιοκτησίας και του ιδιοκτήτη στο Πρόγραμμα Εξοικονομώ-Αυτονομώ 2020.



Εικόνα 31 : Έναρξη της αίτησης στο πρόγραμμα – συμπλήρωση στοιχείων ακινήτου [3]

Τα δύο τελευταία πεδία τα οποία συμπληρώνουμε στα βασικά στοιχεία της αίτησης είναι τα στοιχεία συνιδιοκτησίας και της συνεργαζόμενης τράπεζας. Στην καρτέλα συνιδιοκτησίας δηλώνουμε αν υπάρχουν συνιδιοκτήτες του ακινήτου και το εμπράγματο δικαίωμα. Ο ιδιοκτήτης έχει την πλήρη

κυριότητα της κατοικίας με ποσοστό δικαιώματος 100% συνεπώς δεν χρειάζεται κάποια επιπρόσθετη συμπλήρωση συγκύριων.



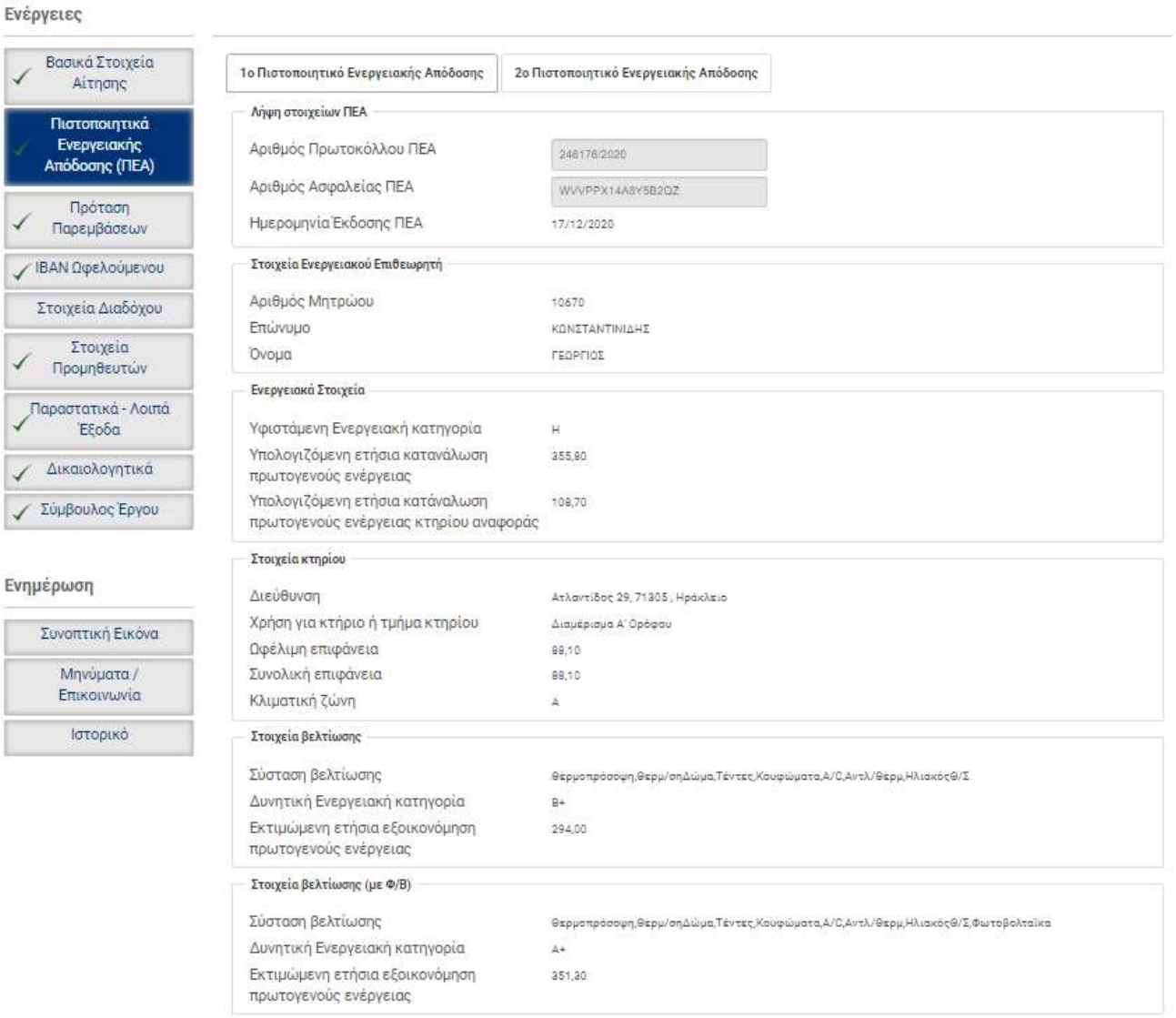
Εικόνα 32 : Έναρξη της αίτησης στο πρόγραμμα – συμπλήρωση στοιχείων συνιδιοκτησίας [3]

Στο πεδίο της «Συνεργαζόμενης Τράπεζας» δηλώνουμε την τράπεζα καθώς και το υποκατάστημα, με το οποίο ο ιδιοκτήτης επιθυμεί να συνεργαστεί για τις συναλλαγές που θα υλοποιηθούν στο πρόγραμμα από την αρχή έως και την ολοκλήρωσή του.



Εικόνα 33 : Έναρξη της αίτησης στο πρόγραμμα – συμπλήρωση στοιχείων συνιδιοκτησίας [3]

Στην επόμενη καρτέλα (Εικόνα Νο34) εισάγουμε το 1ο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης. Συμπληρώνοντας τον αριθμό πρωτοκόλλου και τον αριθμό ασφαλείας από το ΠΕΑ, αυτομάτως το σύστημα του προγράμματος ενημερώνεται με όλα τα στοιχεία του πιστοποιητικού. Αυτά αποτελούν τα στοιχεία του ενεργειακού επιθεωρητή, τα ενεργειακά στοιχεία της ιδιοκτησίας με την υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και την ετήσια κατανάλωση του κτιρίου αναφοράς, τα στοιχεία του κτιρίου (χρήση, ωφέλιμη επιφάνεια και κλιματική ζώνη) και τέλος τα σενάρια με τις εργασίες που θα υλοποιηθούν στο κτίριο για την βελτίωσή του ενεργειακά. Στην ίδια καρτέλα θα προστεθεί μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων το 2ο πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης του Β' ενεργειακού επιθεωρητή. Στην επόμενη φωτογραφία εμφανίζονται τα στοιχεία από το σύστημα του Εξοικονομώ.



Εικόνα 34 : Λήψη στοιχείων 1ου πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης [3]

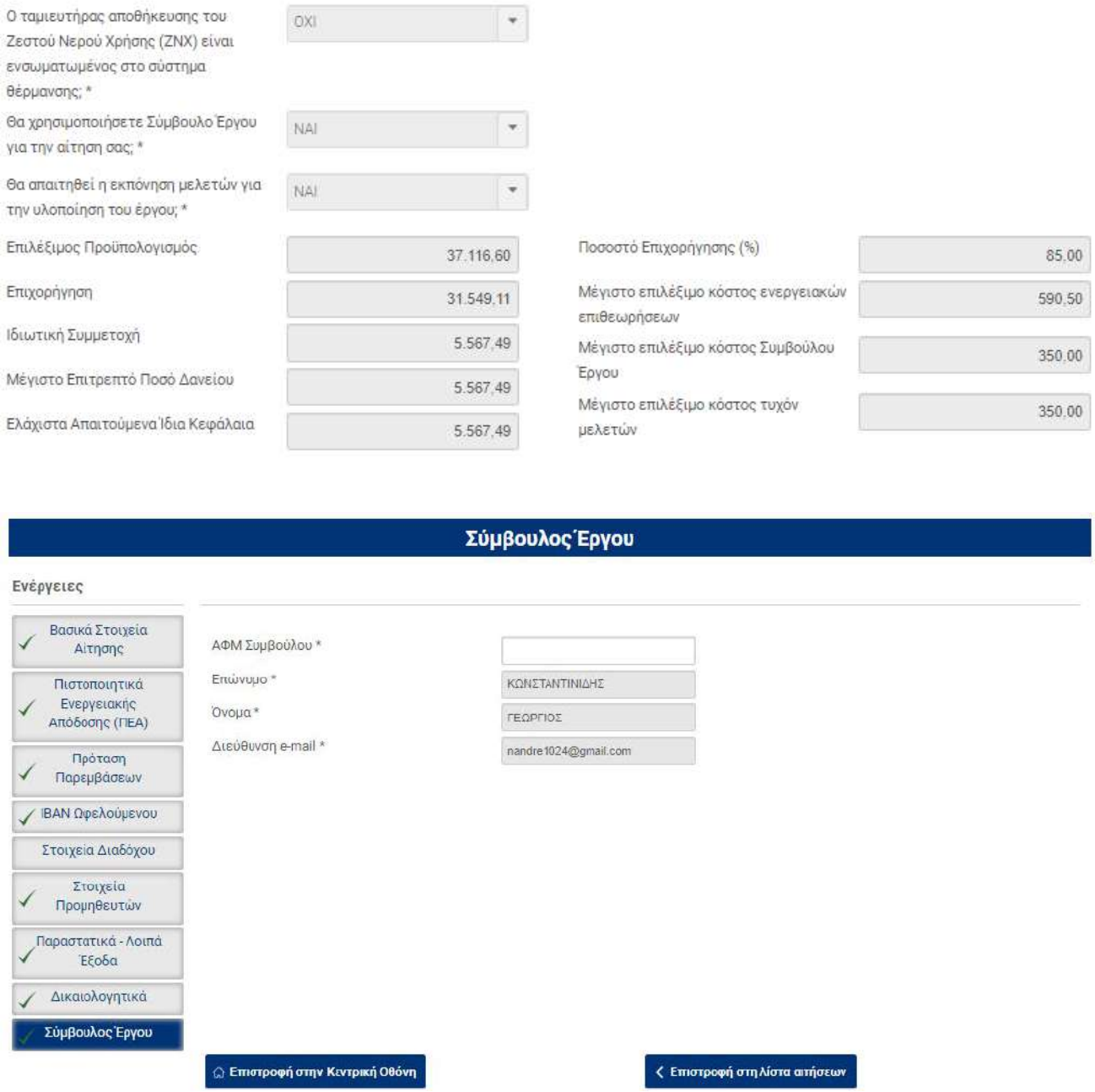
Μία από τις ποιο σημαντικές ενότητες στο σύστημα του προγράμματος, είναι η αυτή της «Πρότασης παρεμβάσεων». Δηλώνουμε όλες τις κατηγορίες δαπάνης που θα υλοποιήσουμε στο κτίριο για την ενεργειακή αναβάθμισή του με τα ανάλογα τετραγωνικά/τεμάχια και το κόστος ανά εργασία. Το Φ.Π.Α. των εργασιών συμπεριλαμβάνεται στο ποσό και είναι επιλέξιμο από το πρόγραμμα. Τα τετραγωνικά των κουφωμάτων έχουν ληφθεί από την αποτύπωση της ιδιοκτησίας κατά την αυτοψία για την έκδοση του Α ΠΕΑ όπως επίσης και τα τετραγωνικά για την θερμοπρόσοψη εξωτερικής τοιχοποιίας και την μόνωση δώματος. Στην επόμενη εικόνα βλέπουμε αναλυτικά την πρόταση παρεμβάσεων με τις κατηγορίες δαπάνης οι οποίες δηλώθηκαν κατά την αίτηση της ιδιοκτησίας στο πρόγραμμα.



	Κατηγορία Δαπάνης	Ποσότητα (m^2/ τεμάχια/P/C)	Κόστος (συμπεριλ. ΦΠΑ)
1	1.Γ1 (II) : Πλαίσιο PVC με υαλοπίνακα - Παράθυρο (U < 2,0)	10,88 m^2	2.937,60
2	1.Γ2 (II) : Πλαίσιο PVC με υαλοπίνακα - Εξωστόθυρα (U < 2,0)	11,80 m^2	2.832,00
3	1.Ε1 : Εξωτερικό προστατευτικό φύλλο (σύστημα Κουτί-Ρολό, ή Εξώφυλλο)	14,90 m^2	2.086,00
4	1.Ε2 : Λοιπά σταθερά ή κινητά συστήματα σκίασης	41,00 m^2	1.435,00
5	2.Α (II) : Θερμομόνωση δώματος εξωτερικά (R > 1,8)	77,00 m^2	3.696,00
6	2.Γ1 (II) : Θερμομόνωση εξωτ. τοιχοποιίας, φέροντος οργανισμού, δαπέδου επί εδάφους, επί πιλοτής ή μη θερμαινόμενου χώρου, με επικάλυψη με συνθετικό επίχρισμα (R > 1,8)	126,00 m^2	6.930,00
7	3.Γ (III) : Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης – Ψύξης / Ελάχιστη απαίτηση ενεργειακή σήμανση στους 55oC) (12 < P <= 20)	1,00 τεμάχια	7.400,00
8	3.Ζ (I) : Αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα διαιρούμενου τύπου (split) για θέρμανση/ψύξη χώρου (P <= 3.8)	2,00 τεμάχια	1.600,00
9	3.Ζ (II) : Αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα διαιρούμενου τύπου (split) για θέρμανση/ψύξη χώρου (P > 3.8)	1,00 τεμάχια	1.300,00
10	4.Α (III) : Ηλιακό θερμοσυφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμιευτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ (V > 185)	1,00 τεμάχια	1.300,00
11	5.Α (I) : Φωτοβολταϊκό σύστημα (2 <= P <= 5)	4,00 kW	5.600,00
		Σύνολα	37.116,60

Εικόνα 35 : Πρόταση παρεμβάσεων [3]

Στην παρούσα ενότητα δηλώνουμε επίσης αν θα εκπονηθούν μελέτες για την υλοποίηση του έργου και αν ο ταμιευτήρας ζεστού νερού χρήσης είναι ενσωματωμένος στο σύστημα θέρμανσης. Το συνολικό κόστος του προϋπολογισμού των παρεμβάσεων μέσω του «Εξοικονομώ-Αυτονομώ» για την κατοικία ανέρχεται στις 37.116,60€. Από το συνολικό ποσό αυτό το 85% αποτελεί επιδότηση του προγράμματος και το 15% αποτελεί η συμμετοχή του ιδιοκτήτη την οποία θα πρέπει καταβάλει με δικά του κεφάλαια. Το σύστημα εμφανίζει επίσης τα επιλέξιμα ποσά που θα επιδοτηθούν για το κόστος των ενεργειακών επιθεωρήσεων (Α' και Β' ΠΕΑ) και το επιλέξιμο κόστος για τις μελέτες που θα εκπονηθούν όπως η Άδεια μικρής κλίμακας ή η μελέτη των θερμικών απωλειών της κατοικίας.



Εικόνα 36 : Επιλέξιμα ποσά προγράμματος και σύμβουλος έργου [3]

Πριν την ολοκλήρωση της αίτησης στο πρόγραμμα, δηλώνουμε τον σύμβουλο του έργου. Συμπληρώνοντας το Α.Φ.Μ. του συμβούλου, το σύστημα του Εξοικονομώ αντλεί τα προσωπικά δεδομένα του (Ονοματεπώνυμο και διεύθυνση). Σε όλα τα στάδια της υλοποίησης του προγράμματος αποστέλλονται όλα τα βήματα, οι ενημερώσεις και τα αποτελέσματα τόσο στον ωφελούμενο όσο και στον σύμβουλο του έργου. Επίσης όλες οι πληροφορίες, τα στοιχεία και τα δικαιολογητικά τα οποία επισυνάπτονται στην πλατφόρμα του προγράμματος, συμπληρώνονται και από τους δύο. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι την τελική αποδοχή σε όλα τα στάδια την πραγματοποιεί μόνο ο ωφελούμενος και όχι ο σύμβουλος.

Το τελευταίο βήμα της αίτησης πριν την υποβολή της στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για τον έλεγχο της επιλεξιμότητας, είναι η επισύναψη των απαραίτητων δικαιολογητικών. Αυτά περιλαμβάνουν τα εξής :

- ✓ Το έντυπο πρότασης παρεμβάσεων
- ✓ Τα νομιμοποιητικά έγγραφα της ιδιοκτησίας (η πολεοδομική άδεια και η τακτοποίηση)
- ✓ Ο λογαριασμός παροχής ηλεκτρικού ρεύματος
- ✓ Φορολογικά έγγραφα του ιδιοκτήτη
- ✓ Φωτογραφίες του κτιρίου και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων
- ✓ Το Α' ΠΕΑ του Α' ενεργειακού επιθεωρητή.

Σε αυτό το στάδιο η αίτηση είναι έτοιμη για υποβολή στην πλατφόρμα του Υπουργείου και ο ωφελούμενος ή ο σύμβουλος του έργου με τους κωδικούς του ωφελούμενου προχωράει στην υποβολή της. Η αίτηση βρίσκεται τώρα σε κατάσταση «Υποβληθείσα» και έπεται ο έλεγχός της και στην συνέχεια η Απόφαση Υπαγωγής.

5. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΥΠΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ – ΑΥΤΟΝΟΜΩ**

5.1. **Έκδοση της απόφασης υπαγωγής στο πρόγραμμα**

Έπειτα από την διαδικασία καταχώρησης των δικαιολογητικών και την διαδικασία αυτοματοποιημένων ηλεκτρονικών ελέγχων μέσω του πληροφοριακού συστήματος του προγράμματος, παράγεται το απόσπασμα της εγκριτικής απόφαση υπαγωγής (εικόνα 37). Η υπαγωγή έχει έναν μοναδικό κωδικό και αναφέρει επάνω το είδος του κτιρίου, το ποσοστό επιχορήγησης, τα στοιχεία της ιδιοκτησίας, τις επιλέξιμες δαπάνες – παρεμβάσεις, τις δαπάνες μελετών που καλύπτονται από το πρόγραμμα, τον συνολικό επιλέξιμο προϋπολογισμό και τον ελάχιστο ενεργειακό στόχο που απαιτείται να καλύψει η κατοικία μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων. Στο επόμενο βήμα ο ιδιοκτήτης καταβάλει στους προμηθευτές εργολάβους το ποσοστό που του αναλογεί από τα ίδια κεφάλαια και ταυτόχρονα πρέπει να εκδοθεί η άδεια μικρής κλίμακας ώστε να μπορέσει να ξεκινήσει το έργο.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΕ
Ξενίας 24, Τ.Κ. 11528 Αθήνα,
Τηλ.: 210 7450400, Fax: 210 74500500,
www.etean.com.gr
e-mail: info@etean.com.gr

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΥΠΑΓΩΓΗΣ

Κωδικός Υπαγωγής: 22-202107062146177

Προς

ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΡΟΥΧΑΚΗΣ
ΟΝΟΜΑ	ΜΙΧΑΗΛ
Δ/ΝΣΗ ΩΦΕΛΟΥΜΕΝΟΥ	Ατλαντίδος , 29, Τ.Κ.:71305

Σας ενημερώνουμε ότι κατόπιν αυτοματοποιημένων ηλεκτρονικών ελέγχων και μετά τη διαδικασία κατάταξης των υποψηφίων βάσει της χρονικής σειράς υποβολής αιτήσεων και την έγκριση της Επενδυτικής Επιτροπής, η αίτησή σας εντάχθηκε στο Πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ» (ΦΕΚ 5229 Β/26-11-2020), σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις της υπ. αριθ. 22 Απόφασης Υπαγωγής, με τα παρακάτω συνοπτικά στοιχεία:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΠΑΓΩΓΗΣ	22-202107062146177
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΩΦΕΛΟΥΜΕΝΟΥ	1
ΕΙΔΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ	85,00
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ	Διαμέρισμα Α' Ορόφου
ΟΔΟΣ, ΑΡΙΘΜΟΣ, ΤΚ	Ατλαντίδος , 29, Τ.Κ.:71305
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	Κοινότητα 4ου Νοτίου Διαμερίσματος Δήμου Ηρακλείου
ΝΟΜΟΣ	Ηρακλείου
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Κρήτης

ΠΟΡΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ		
	ΤΑΜΕΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ II	**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΜΕΣΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ**
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ		1 - Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία
ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ		03 - Ανάπτυξη μηχανισμών στήριξης της επιχειρηματικότητας
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ		Μετάβαση

ΕΠΙΛΕΞΙΜΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ		
ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ**	**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ**
1.Γ1 (II)	Πλαίσιο PVC με υαλοπίνακα - Παράθυρο (U < 2,0)	2.937,60
1.Γ2 (II)	Πλαίσιο PVC με υαλοπίνακα - Εξωστόθυρα (U < 2,0)	2.832,00
1.Ε1	Εξωτερικό προστατευτικό φύλλο (σύστημα Κουτί–Ρολό, ή Εξώφυλλο)	2.086,00
1.Ε2	Λοιπά σταθερά ή κινητά συστήματα σκίασης	1.435,00
2.Α (II)	Θερμομόνωση δώματος εξωτερικά (R > 1,8)	3.696,00

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
στο πλαίσιο των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων ΕΠΑνΕΚ και των ΠΕΠ Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, Κεντρικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Θεσσαλίας, Δυτικής Ελλάδας, Αττικής, Βορείου Αιγαίου, Στερεάς Ελλάδας, Δυτικής Μακεδονίας, Πελοποννήσου, Ιονίων Νήσων, Βορείου Αιγαίου, και Κρήτης
Δικαιούχος του Προγράμματος: Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα ΑΕ

ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ
2.Γ1 (II)	Θερμομόνωση εξωτ. τοιχοποιίας, φέροντος οργανισμού, δαπέδου επί εδάφους, επί πιλοτής ή μη θερμαινόμενου χώρου, με επικάλυψη με συνθετικό επίχρισμα (R > 1,8)	6.930,00
3.Γ (III)	Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης – Ψύξης / Ελάχιστη απαίτηση ενεργειακή σήμανση στους 55oC) (12 < P <= 20)	7.400,00
3.Ζ (I)	Αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα διαιρούμενου τύπου (split) για θέρμανση/ψύξη χώρου (P <= 3.8)	1.600,00
3.Ζ (II)	Αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα διαιρούμενου τύπου (split) για θέρμανση/ψύξη χώρου (P > 3.8)	1.300,00
4.Α (III)	Ηλιακό θερμοσυφωνικό σύστημα συλλέκτη – ταμιευτήρα αποθήκευσης ΖΝΧ (V > 185)	1.300,00
5.Α (I)	Φωτοβολταϊκό σύστημα (2 <= P <= 5)	5.600,00
Α. ΕΠΙΛΕΞΙΜΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ		**37.116,60**

ΛΟΙΠΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΑΝΩΤΑΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΥΟ (2) ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ	590,50
ΑΝΩΤΑΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ	350,00
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΑΝΩΤΑΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	350,00
ΚΟΣΤΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ	
ΑΝΩΤΑΤΟ ΠΟΣΟ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΚΩΝ	
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΝΕΙΟΥ	0,00
Β. ΣΥΝΟΛΟ ΛΟΙΠΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ	1.290,50
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΠΙΛΕΞΙΜΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (Α+Β)	38.407,10

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΕΠΙΛΕΞΙΜΟΥ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ			
			ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΠΙΛΕΞΙΜΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΕΠΙΛΕΞΙΜΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ	5.567,49
		ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ (βάσει προέγκρισης)	
	ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗ		31.549,11
ΛΟΙΠΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ			1.290,50
ΣΥΝΟΛΟ			38.407,10

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΑΝΕΙΟΥ	
ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ (βάσει προέγκρισης)	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΑΝΕΙΟΥ (ΣΕ ΜΗΝΕΣ) (βάσει προέγκρισης)	
ΠΟΣΟ ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗΣ ΔΑΝΕΙΟΥ (προαιρετικό)	
ΑΝΩΤΑΤΟ ΠΟΣΟ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΚΩΝ	

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
στο πλαίσιο των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων ΕΠΑνΕΚ και των ΠΕΠ Ανατολικής Μακεδονίας -Θράκης, Κεντρικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Θεσσαλίας, Δυτικής Ελλάδας, Αττικής, Νοτίων Αιγαίου, Στερεάς Ελλάδας, Δυτικής Μακεδονίας, Πελοποννήσου, Ιονίων Νήσων, Βορείου Αιγαίου, και Κρήτης.
Διαχειρίζεται το Πρόγραμμα Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα Α.Ε.

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ (ΑΙΕ)	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΣΩΡΕΥΣΗΣ	

ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Η
ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ (κατηγορία)	Δ

ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΥΠΟΓΡΑΦΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΔΑΝΕΙΟΥ / ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΥΠΑΓΩΓΗΣ	06/06/2022
ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	06/07/2022

Ο συνδυασμός παρεμβάσεων και τα αντίστοιχα ποσά του πίνακα ΕΠΙΛΕΞΙΜΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ μπορούν να τροποποιηθούν στη βάση νέας πρότασης συνδυασμού παρεμβάσεων που συνοδεύει το πρώτο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Α΄ ΠΕΑ), χωρίς τροποποίηση της οικείας απόφασης υπαγωγής, με τις εξής προϋποθέσεις:

α. με το νέο συνδυασμό παρεμβάσεων επιτυγχάνεται τεκμηριωμένα (όπως θα πιστοποιείται με την ολοκλήρωση του έργου από το Β΄ ΠΕΑ) ο ενεργειακός στόχος

β. τηρούνται τα μέγιστα ποσά ανά υποκατηγορία παρέμβασης που ορίζονται στον Οδηγό του Προγράμματος

γ. δεν αυξάνεται ο επιλέξιμος προϋπολογισμός παρεμβάσεων, ούτε ο συνολικός επιλέξιμος προϋπολογισμός

Τα ωφελήματα του Προγράμματος θα καταβληθούν υπό την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν οι όροι και προϋποθέσεις του Προγράμματος, όπως περιγράφονται στον Οδηγό Εφαρμογής του Προγράμματος, την υπ. αριθ. 22 Απόφαση Υπαγωγής και στους όρους τυχόν σύμβασης δανείου με την Τράπεζα.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να αποδεχθείτε ηλεκτρονικά την απόφαση υπαγωγής εντός 335 ημερών από την ημερομηνία έκδοσης της παρούσας, διαφορετικά θα ανακληθεί η παρούσα απόφαση υπαγωγής. Σε περίπτωση λήψης δανείου, μετά την ηλεκτρονική αποδοχή πρέπει να υπογραφεί και η δανειακή σύμβαση εντός της ως άνω προθεσμίας.

06/07/2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΕ

Πρόεδρος ΔΣ & Διευθύνων Σύμβουλος

Αθηνά Χατζηπέτρου

Εικόνα 37 : Επιλέξιμα ποσά προγράμματος και σύμβουλος έργου [3]

5.2.Έκδοση της έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας (ΕΕΔΜΚ)

Για την εκτέλεση των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης της κατοικίας απαιτείται η έκδοση έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας από την ΥΔΟΜ Ηρακλείου μέσω του πληροφοριακού συστήματος e-Άδειες του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας. Οι εργασίες οι οποίες απαιτούν την έκδοσή της

είναι η τοποθέτηση ικριωμάτων, οι εργασίες επιχρισμάτων και χρωματισμών, η κατασκευή της πέργκολας για την τοποθέτηση των Φωτοβολταϊκών πάνελ, η εγκατάσταση συστήματος εξωτερικής θερμοπρόσοψης, η εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης (εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας) και η εγκατάσταση του Φ/Β συστήματος. Επιπρόσθετα μαζί με τις παραπάνω εργασίες γίνεται αναφορά στην άδεια για τις εργασίες που θα υλοποιηθούν και δεν απαιτείται έκδοση αδείας. Αυτές αποτελούν την τοποθέτηση του νέου ηλιακού συλλέκτη, την εγκατάσταση των νέων κλιματιστικών μονάδων και την προσθήκη συστημάτων σκίασης.

5.3 **Απαιτούμενες μελέτες και έγγραφα για την έκδοση της ΕΕΔΜΚ**

Κατά την έκδοση της ΕΕΔΜΚ από την ΥΔΟΜ Ηρακλείου, τα έγγραφα τα οποία πρέπει να προσκομιστούν στο πληροφοριακό σύστημα του e-Άδειες είναι ανάλογα των επιμέρους περιπτώσεων των εργασιών που αιτούμαστε. Στην παρούσα άδεια για τις εργασίες αναβάθμισης της κατοικίας, τα έγγραφα τα οποία πρέπει να προσκομισθούν για την πληρότητα του φακέλου αποτελούν τα εξής :

- ✓ Ο προϋπολογισμός των εργασιών
- ✓ Η τεχνική έκθεση του μηχανικού
- ✓ Τα έγγραφα του κτηματολογίου
- ✓ Τα σχέδια κατόψεων για την πέργκολα των φωτοβολταϊκών πάνελ
- ✓ Βεβαιώσεις του μηχανικού ότι δεν αλλοιώνονται οι όψεις και ότι δεν θίγονται τα δομικά στοιχεία του κτιρίου
- ✓ Η μελέτη θέρμανσης της ιδιοκτησίας για τον υπολογισμό των απωλειών της βάσει της οποίας επιλέγεται η αντλία θερμότητας
- ✓ Το ΠΕΑ (πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης)
- ✓ Δηλώσεις ανάθεσης – ανάληψης από τον ιδιοκτήτη και τον μηχανικό
- ✓ Σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (ΣΔΑ) & σύμβαση διαχειριστή ΑΕΚΚ με ΣΕΔ/έγκριση ΑΣΕΔ/ΥΔ διαχειριστή ΑΕΚΚ
- ✓ Το τοπογραφικό διάγραμμα της οικοδομικής αδείας
- ✓ Η απόφαση υπαγωγής του προγράμματος «Εξοικονομώ – Αυτονομώ 2020»
- ✓ Φωτογραφίες της ιδιοκτησίας
- ✓ Σχέδιο και φάκελος ασφάλειας & υγείας του έργου

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 321012
	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 12/11/2021 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Δήμος Ηρακλείου
ΥΔΟΜ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΔΟΜΗΣΗΣ ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

άρθρο 29, παρ.2, Ν. 4495/2017

Α/Α Πράξης	321012
Ημ/νία έκδοσης πράξης	12/11/2021
Ισχύει έως	12/11/2022

Στοιχεία έργου	
Περιγραφή έργου	Εργασίες Ενεργειακής Αναβάθμισης Διαμερίσματος Α' Ορόφου επί της Οδού Ατλαντίδος 29 για την υπ' αριθμόν 22-202107062146177 υπαγωγή του Προγράμματος Εξοικονομώ - Αυτονομώ (2020).
Οδός	Ατλαντίδος
Αρ. από	29
Αρ. έως	
Πόλη/Οικισμός	Ηράκλειο
Δήμος	Ηρακλείου
Δημοτική Ενότητα / Περιοχή	Ηρακλείου/Μασταμπάς
ΟΤ	
ΚΑΕΚ	170633461002
Ηλ. κλειδί πράξης	61FC95B9D088B2EF
Τύπος Πράξης	Έγκριση Εργασιών Δόμησης Μικρής Κλίμακας
Α/Α Αίτησης	460295
Διαχειριστής Αίτησης	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ (Α.Μ. ΤΕΕ:131013), ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ[2011]

Στοιχεία κυρίου του έργου					
Επώνυμο/ία	**Όνομα**	**Όνομα πατέρα**	**Ιδιότητα**	**Ποσοστό**	**Τύπος δικαιώματος**
ΒΡΟΥΧΑΚΗΣ	ΜΙΧΑΛΗΣ	ΖΑΧΑΡΙΑΣ	Ιδιοκτήτης	100	Πλήρης κυριότητα

Πρόσθετες Επιλογές
θ. Τοποθέτηση ικριωμάτων
ιβ. Εργασίες χρωματισμών ή επισκευών με χρήση ικριωμάτων
ιδ. Κατασκευή πέργκολας
ιθ. Εξωτερική θερμομόνωση & παθητικά ηλιακά συστήματα
λ. Αυτόνομο Σύστημα Θερμανσης
λδ. Εγκατάσταση φ/β συστημ. (β. κτίρια εντός σχεδίου)

Στοιχεία υφισταμένου κτίσματος			
Είδος πράξης	**Εκδούσα Αρχή**	**Αριθμός πράξης**	**Δόμηση (τ.μ.)**
Ν.4495/17	Αρμόδια Υπηρεσία	10250667	88,1
Οικοδ. Άδεια	Πολεοδομία	626/1975	70

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

Εικόνα 38 : Έγκριση εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας [9]

5.4 **Έναρξη του Οικοδομοτεχνικού Έργου**

Πριν την έναρξη υλοποίησης του έργου απαιτείται η απογραφή του στο Μητρώο Εργοδοτών Οικοδομοτεχνικού Έργου του Β' Υποκαταστήματος ΕΦΚΑ Ηρακλείου. Για την απογραφή του έργου και της απόδοση Αριθμού Μητρώου (ΑΜΟΕ) χρειάζεται να κατατεθούν στην υπηρεσία τα απαραίτητα έγγραφα. Αυτά αποτελούν την περαιωμένη άδεια μικρής κλίμακας από την ΥΔΟΜ Ηρακλείου, την οικοδομική άδεια, την υπαγωγή στο νόμο των αυθαιρέτων, τον τίτλο ιδιοκτησίας του ιδιοκτήτη για την κατοικία, Α.Φ.Μ και ταυτότητα του ιδιοκτήτη και τον πίνακα υπολογισμού των ενσήμων των τεχνιτών (Πίνακα 3) σύμφωνα με τον οποίο θα δηλωθούν τα ένσημα στο αρμόδια υποκατάστημα ΕΦΚΑ. Με την κατάθεση των εγγράφων αποδίδεται στο έργο ο ΑΜΟΕ και μπορούν πλέον νόμιμα να ξεκινήσουν οι εργασίες. Στην παρακάτω εικόνα 39 φαίνεται το έντυπο απόδοσης του έργου.

Οργανική Μονάδα: 314 ΤΟΠΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Β Ημερομηνία: 24/11/2021, 09:24
Τμήμα : ΤΟΠΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Β ΗΡΑΚΛΕΙΟ Σελίδα: 1 από 1

ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΜΗΤΡΩΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΟΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στοιχεία Έργου

Είδος Έργου : ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ
Αρ.Πρωτ./Ημ/νία Απογραφής: ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΩΨΗ ΣΕ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ Α ΟΡΟΦΟΥ
Διεύθυνση A1294/24-11-2021

Οδός: ΑΤΛΑΝΤΙΔΟΣ
Πόλη: ΗΡΑΚΛΕΙΟ Αριθμός: 29
ΤΚ: 71305

Σας ενημερώνουμε ότι το παραπάνω έργο καταχωρήθηκε στο Μητρώο Εργοδοτών Οικοδομοτεχνικών Έργων του ΙΚΑ και του αποδόθηκε ο Αριθμός Μητρώου (ΑΜΟΕ): ! με ΑΦΜ: !
Κάθε συναλλαγή σας με τις υπηρεσίες μας θα πραγματοποιείται με τους παραπάνω Αριθμούς Μητρώου, ΑΦΜ και τα στοιχεία του/της **ΕΡΟΥΧΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ του ΖΑΧΑΡΙΑΣ.**
Για την καταβολή των Τρεχουσών εισφορών θα χρησιμοποιείται η
Ταυτότητα Πληρωμής (Τ.Π.Τ.Ε.): **09316978054 063735820 3149020164**

Ο Προϊστάμενος

Μαρκάκης

(Υπογραφή - Σφραγίδα)

Εικόνα 39 : Έντυπο απόδοσης αριθμού μητρώου του οικοδομοτεχνικού έργου [6]

6. **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

6.1.**Τοποθέτηση ικριωμάτων**

Για τις εργασίες τοποθέτησης συστήματος θερμοπρόσοψης στις όψεις του διαμερίσματος και τις εργασίες επισκευών στα αποσαθρωμένα επιχρίσματα των όψεων και των στηθαίων οφείλουν να τοποθετηθούν ικριώματα με αρκετά μεγάλο πλάτος πατώματος για άνεση χώρου εργασίας των εργαζομένων. Το προσωπικό φέρει υποχρεωτικά κράνη, γιλέκα ασφαλείας, ιμάντες πρόσδεσης και ο ρουχισμός τους είναι ανάλογος για την υλοποίηση των εργασιών (υποδήματα κλειστού τύπου, γάντια προστασίας, γυαλιά και μπότες).



Εικόνα 40 : Φωτογραφία τοποθέτησης ικριωμάτων προ την έναρξη των εργασιών [6]

6.2.**Αντικατάσταση κουφωμάτων**

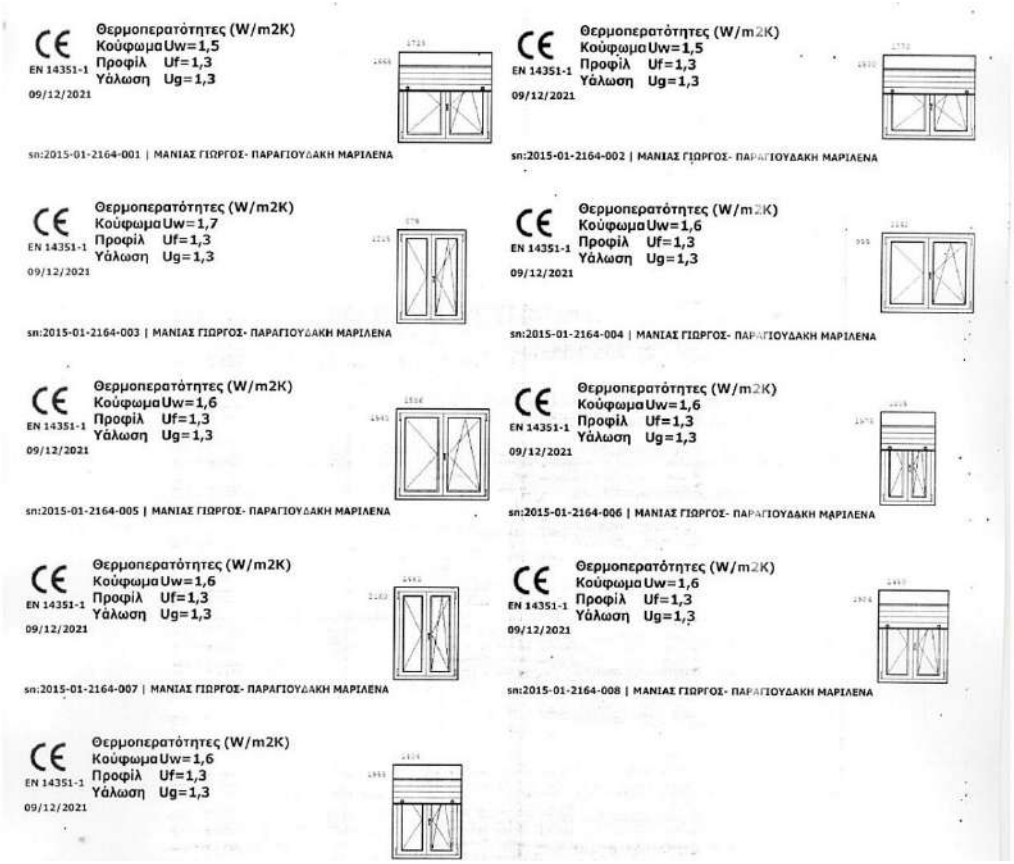
Τα κουφώματα της κατοικίας είναι με μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή και μονό διαφανή υαλοπίνακα. Κάποια διαθέτουν ξύλινα ξώφυλλα ενώ κάποια άλλα όχι. Στο πρόγραμμα έχουν αιτηθεί νέα κουφώματα με πλαίσια από PVC και για τα παράθυρα αλλά και για τις εξωστόθυρες. Θα τοποθετηθούν επίσης εξωτερικά προστατευτικά ρολά από PVC. Τα PVC κουφώματα είναι πιο οικονομικά σε σχέση με τα κουφώματα αλουμινίου αλλά είναι μια λύση εξίσου ποιοτική. Έχουν

αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα η οποία οφείλεται στο γεγονός ότι το πλαστικό είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Η ηχομόνωση είναι ένα επιπρόσθετο πλεονέκτημα των PVC κουφωμάτων. Το πλαστικό εκτός από κακός αγωγός της θερμότητας, δεν επιτρέπει τη μετάδοση του ήχου. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με το ελάχιστο κόστος συντήρησης, οδήγησαν τον ιδιοκτήτη να επιλέξει να αντικαταστήσει τα παλιά μεταλλικά πλαίσια με νέα PVC.



Εικόνα 41 : Φωτογραφική απεικόνιση νέων PVC κουφωμάτων [6]

Τα κουφώματα σύμφωνα με το ΠΕΑ και την απόφαση υπαγωγής θα πρέπει να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας U < 2,0 W/(m^2*K). Στην παρακάτω φωτογραφία (εικόνα 42) φαίνονται αναλυτικά τα ενεργειακά χαρακτηριστικά των νέων κουφωμάτων PVC.



Εικόνα 42 : Ενεργειακά χαρακτηριστικά των νέων PVC κουφωμάτων [6]

6.3.**Κινητά συστήματα σκίασης**

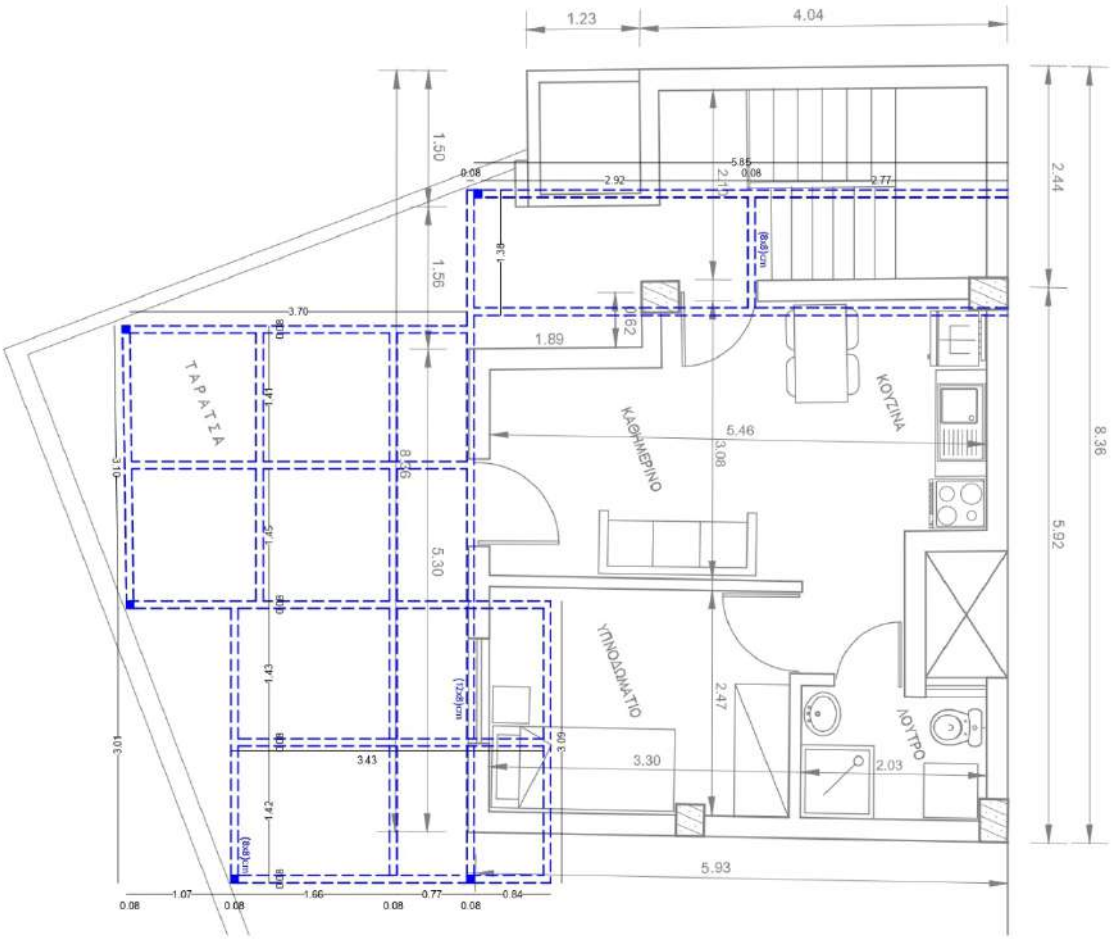
Τα συστήματα σκίασης προστατεύουν τις προσόψεις των κτιρίων από την ηλιακή ακτινοβολία και τις επιπτώσεις της. Διακρίνονται σε συστήματα εσωτερικής και εξωτερικής σκίασης. Για την παρέμβαση 1.Ε2 του προγράμματος θα τοποθετηθούν στις όψεις της κατοικίας εξωτερικά συστήματα σκίασης – τέντες οι οποίες θα είναι χειροκίνητες χωρίς αυτόματες λειτουργίες. Οι τέντες θα βοηθήσουν στο φυσικό δροσισμό της κατοικίας μειώνοντας την ανάγκη κλιματισμού και κατ' επέκταση επιτυγχάνεται η ενεργειακή εξοικονόμηση.



Εικόνα 43 : Φωτογραφική απεικόνιση της ιδιοκτησίας με τοποθετημένα τα συστήματα σκίασης [6]

6.4.**Κατασκευή μεταλλικής πέργκολα για την εγκατάσταση των Φ/Β**

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ μπορούν να τοποθετηθούν είτε στο δώμα της ιδιοκτησίας είτε σε πέργκολα/μεταλλική κατασκευή. Για την τοποθέτηση του συστήματος στον ακάλυπτο χώρο της ιδιοκτησίας είτε σε περιοχή ιδιαίτερου φυσικού κάλλους ή σε διατηρητέο κτίριο, απαιτείται η έγκριση της Επιτροπής πολεοδομικού και αρχιτεκτονικού ελέγχου (Ε.Π.Α.Ε). Στη παρούσα μελέτη δεν απαιτείται ο συγκεκριμένος έλεγχος. Δηλώνεται όμως από τον μηχανικό ότι με την πραγματοποίηση των εργασιών εγκατάστασης της μεταλλικής κατασκευής δεν παραβιάζεται το ιδεατό στερεό του κτιρίου. Η προσθήκη της μεταλλικής κατασκευής θα υλοποιηθεί στην προέκταση της πλάκας του δώματος και θα εξυπηρετήσει αποκλειστικά την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος. Στο σύστημα της ΥΔΟΜ Ηρακλείου επισυνάφθηκαν τα σχέδια της μεταλλικής κατασκευής όπως παρουσιάζονται παρακάτω στην Εικόνα Νο44.



Εικόνα 44 : Κάτοψη απεικόνισης της μεταλλικής κατασκευής για την εγκατάσταση των Φ/Β [6]

6.5.**Εγκατάσταση Φ/Β και διαδικασία NET** - METERING

Το φωτοβολταϊκό σύστημα το οποίο θα εγκατασταθεί στην ιδιοκτησία έχει ισχύ 4.020Wp και θα είναι διασυνδεμένο με το δίκτυο χαμηλής τάσης. Οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες θα τοποθετηθούν στην μεταλλική κατασκευή στο δώμα της κατοικίας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
Οι γεννήτριες θα είναι μονοκρυσταλλικού τύπου και συγκεκριμένα το μοντέλο JKM-335 60H της Jinko Solar. Η συγκεκριμένη τεχνολογία φωτοβολταϊκών γεννητριών επιλέχθηκε λόγω της καλύτερης παραγωγής σε χαμηλά επίπεδα ηλιακής ακτινοβολίας και της καλύτερης συμπεριφοράς σε μόνιμές σκιάσεις.
Συνολικά θα εγκατασταθούν 12 φωτοβολταϊκές γεννήτριες και κάθε γεννήτρια θα διαθέτει ονομαστική ισχύ 335Wp σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου (δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m^2 και θερμοκρασία 25^oC). Οι διαστάσεις των γεννητριών είναι περίπου 1684X1002X30mm και το βάρος τους περίπου ίσο με 18,50kg. Στην παρακάτω φωτογραφία (Εικόνα No 45) φαίνονται οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες μονοκρυσταλλικού τύπου.
Το σύνολο των φωτοβολταϊκών γεννητριών θα πρέπει να είναι της ίδιας τεχνολογίας, του ίδιου κατασκευαστή και των ίδιων εξωτερικών διαστάσεων. Παράλληλα θα πρέπει να διαθέτουν ευανάγνωστη πινακίδα τοποθετημένη στην πίσω πλευρά τους η οποία θε φέρει τα χαρακτηριστικά τους (Τύπο, κατασκευαστή, μέγιστη ονοματική ισχύς, τάση και ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ, αριθμό παραγωγής και πιστοποίηση του προϊόντος).



Εικόνα 45 : φωτοβολταϊκές γεννήτριες πριν την εγκατάστασή τους [6]

Οι φωτοβολταϊκές γεννήτριες θα εγκατασταθούν σε βάσεις στήριξης από αλουμίνιο και θα στηριχθούν στο μεταλλικό στέγαστρο το οποίο τοποθετήθηκε ειδικά για την εγκατάστασή τους. Θα ακολουθήσουν την κλίση του στεγάστρου και θα τοποθετηθούν με διάταξη landscape.

Θα υλοποιηθεί εγκατάσταση ενός μετατροπέα για την μετατροπή του παραγόμενου απ' τις φωτοβολταϊκές γεννήτριες συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο. Η ονομαστική ισχύς του μετατροπέα θα είναι 3,5KW. Θα συνδεθούν δώδεκα (12) φωτοβολταϊκές γεννήτριες σε μία (1) στοιχειοσειρά των 12 γεννητριών.

Η θέση εγκατάστασης του μετατροπέα θα πρέπει να είναι προσβάσιμη στο τεχνικό προσωπικό για την παρακολούθηση και τη συντήρησή της. Ο μετατροπέας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο με επαρκεί προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, σκόνη, ηλιακή ακτινοβολία) με κατηγορία προστασίας τουλάχιστον IP 65.

Ο μετατροπές θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατός με τον τύπο των φωτοβολταϊκών γεννητριών και τα υπόλοιπα στοιχεία της εγκατάστασης και φυσικά θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του διαχειριστή του δικτύου ΔΕΔΔΗΕ ώστε :

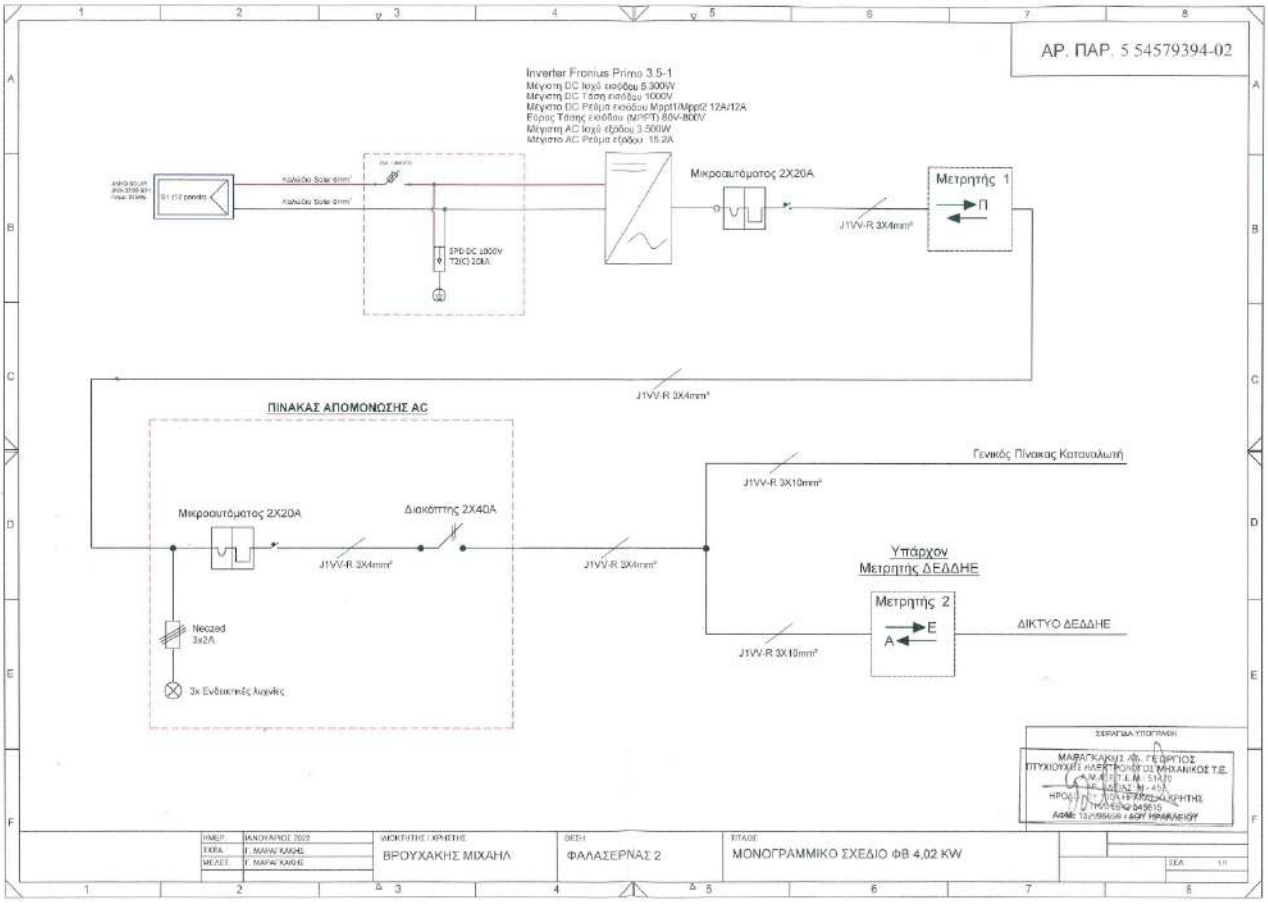
α) οι ρυθμίσεις των ορίων τάσης στην έξοδο του μετατροπέα να μην υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης (230V),

β) οι ρυθμίσεις των ορίων συχνότητας στην έξοδο του μετατροπέα θα έχει μέγιστη διακύμανση 47,5-51,5 Hz,

γ) σε περίπτωση υπέρβασης των παραπάνω ορίων, ο μετατροπές τίθεται με αυτόματη απόζευξη εκτός και υλοποιείται αυτόματη επανάζευξη μετά από 3 λεπτά.

Για τη σύνδεση και την ασφάλιση του φωτοβολταϊκού συστήματος απαιτείται ένας πίνακας AC κατηγορία προστασίας IP65 με το ραγοϋλικό του και ένα κιβώτιο μετρητή (χελώνα) η οποία θα

περιλαμβάνει μονοφασικό μετρητή πιστοποιημένο από το ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. και ένα μόντεμ συμβατό με τον μετρητή.
Στην παρακάτω φωτογραφία (Εικόνα No 46) φαίνεται το μονογραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού συστήματος.



Εικόνα 46 : Μονογραμμικό σχέδιο εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος

Έπειτα από μία σειρά εγγράφων τα οποία πρέπει να υποβληθούν στο ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. όπως τα έγγραφα της πολεοδομικής νομιμότητας της ιδιοκτησίας, την υπεύθυνη δήλωση ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη (ΥΔΕ), την τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού συστήματος, τον έλεγχο του μετρητικού εξοπλισμού στο εργαστήριο του ΔΕΔΔΗΕ υποβάλλεται η αίτηση ενεργοποίησης σύνδεσης του σταθμού και υπογράφεται η σύμβαση ενεργειακού συμψηφισμού μεταξύ του ιδιοκτήτη και του ΔΕΔΔΗΕ. Στην επόμενη φωτογραφία (Εικόνα No 47) φαίνεται η εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών στο δώμα του διαμερίσματος.



Εικόνα 47 : Φωτογραφική απεικόνιση των Φωτοβολταϊκών γεννητριών

6.6.**Εγκατάσταση συστήματος θερμοϋγρομόνωσης δώματος**

Σύμφωνα με το Α ΠΕΑ του διαμερίσματος, θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση συστήματος θερμομόνωσης δώματος με συντελεστή θερμικής αντίστασης R> 1,8 m^2*K/W. (Κατηγορία παρέμβασης στο Εξοικονομώ-Αυτονομώ 2.Α(ΙΙ).

Το πρώτο βήμα της εγκατάστασης του συστήματος θερμοϋγρομόνωσης είναι η δημιουργία του φράγματος υδρατμών. Το φράγμα υδρατμών δημιουργείται για να σταματήσει τη διάχυση των υδρατμών από το εσωτερικό των χώρων της κατοικίας προς την μόνωση δώματος ώστε να αποτρέψει τους σχηματισμούς εσωτερικών υγρασιών. Αφού λοιπόν έχουν απομακρυνθεί από την επιφάνεια του δώματος όλα τα περιττά αντικείμενα και έχουν τοποθετηθεί τα κατακόρυφα δοκάρια τα οποία θα στηρίξουν τη μεταλλική κατασκευή στην οποία θα εγκατασταθούν τα φωτοβολταϊκά πάνελ, πραγματοποιείται επιμελής καθαρισμός σε όλη την επιφάνειά του και εφαρμόζεται ελαστομερές απαλειπτικό στεγανωτικό γαλάκτωμα ασφαλτικής βάσης. Στην Εικόνα No.48 βλέπουμε την επιφάνεια του δώματος μετά από την επίστρωση της ασφαλτικής βάσης.



Εικόνα 48 : Φωτογραφική απεικόνιση της επίστρωσης με ασφαλτική βάση

Στη συνέχεια, εφόσον έχουν περαστεί όλες οι οδεύσεις των σωληνώσεων που χρειάζονται για τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου (οι οποίες θα χωνευτούν μέσα στην μόνωση του δώματος), τοποθετείται το θερμομονωτικό υλικό του δώματος το οποίο αποτελεί η εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 7εκ. Η εξηλασμένη πολυστερίνη είναι σκληρή, αδιάβροχη θερμομονωτική πλάκα λείας επιφάνειας και στις δύο όψεις. Έχει εξαιρετικά υψηλές μηχανικές αντοχές και εφαρμόζεται στα δώματα των κτιρίων, στον πυρήνα διπλής τοιχοποιίας, σε κεκλιμένες στέγες και άλλα. Η πολυστερίνη 7εκ έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας Λd=0,034 W/m*K και συντελεστή θερμικής αντίστασης R = 2,05 m^2*K/W. Στην παρακάτω φωτογραφία φαίνεται η επίστρωση του δώματος με τις πλάκες της εξηλασμένης πολυστερίνης.



Εικόνα 49 : Φωτογραφική απεικόνιση του δώματος με μονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης

Μετά την εφαρμογή του θερμομονωτικού υλικού, ακολουθεί η διάστρωση τσιμεντοκονίας για να πετύχουμε τις απαραίτητες ρύσεις προς τις υδρορροές του δώματος. Ένα βήμα πολύ σημαντικό διότι θέλουμε να αποφύγουμε μελλοντικά λιμνάζοντα νερά στην επιφάνεια της ταράτσας τα οποία θα δημιουργήσουν αργά η γρήγορα προβλήματα στη μόνωση του δώματος και θα την οδηγήσουν στην αστοχία της και κατ' επέκταση στην καταπόνηση του φέροντα οργανισμού του κτιρίου. Η τσιμεντοκονία έχει ως βασικό υλικό το τσιμέντο. Το τελικό μείγμα αποτελείται από άμμο θαλάσσης ή και ποταμού ή μπετού, τσιμέντο, νερό ίνες και ρητίνες. Στην επιφάνειά της διανοίγονται αρμοί διαστολής για την αποφυγή θραύσης της σε μεγάλες θερμοκρασιακές αυξομειώσεις της (Εικόνα Νο 50).



Εικόνα 50 : Φωτογραφική απεικόνιση του δώματος μετά την διάστρωση της τσιμεντοκονίας

Μετά την διάστρωση της τσιμεντοκονίας το τελευταίο βήμα της μόνωσης του δώματος είναι η επίστρωση με τσιμεντοειδές κονίαμα με υψηλή ελαστικότητα, το Mapelastic Smart. Είναι ρεστό επαλειφόμενο υλικό και εφαρμόζεται με για τη στεγάνωση της επιφάνειας του δώματος με σπάτουλα η με ρολό. Χρειάζεται δύο στρώσεις και ενδιάμεσα στις στρώσεις τοποθετείται δίκτυ για την καλύτερη πρόσφυση των υλικών. Μετά από την επίστρωση του Mapelastic (Εικόνα Νο 51) θα τοποθετηθούν κεραμικά αντιολισθητικά πλακίδια στο δώμα ώστε να είναι βατό και να μπορεί να εκμεταλλευτεί από τους ενοίκους του κτιρίου.



Εικόνα 51 : Φωτογραφική απεικόνιση του δώματος μετά την διάστρωση της τσιμεντοκονίας

6.7.**Εγκατάσταση συστήματος θερμοπρόσοψης**

Η θερμοπρόσοψη του κτιρίου θα γίνει με μονωτικές πλάκες πετροβάμβακα 7εκ. Ο πετροβάμβακας ανήκει στην κατηγορία των ανόργανων ινωδών υλικών, έχει χαμηλό συντελεστή αγωγιμότητας, είναι άκαυστος, διαπνέει εξαιρετικά, διαθέτει ηχομονωτικές ιδιότητες, δεν προσβάλλεται από έντομα και τρωκτικά και είναι άοσμο.
Πριν την τοποθέτησή του στις όψεις του κτιρίου, οι εξωτερικοί τοίχοι καθαρίζονται από σκόνη και σαθρές επιφάνειες και γίνεται η προεγκατάσταση των απαιτούμενων οδεύσεων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων όπως για παράδειγμα οι καλωδιώσεις και οι βάσεις των νέων κλιματιστικών μονάδων. Στην συνέχεια εφαρμόζεται η κόλλα θερμοπρόσοψης με το μυστρί πάνω στις τοιχοποιίες για την συγκόλληση των μονωτικών πλακών.



Εικόνα 52 : Φωτογραφική απεικόνιση του δώματος μετά την διάστρωση της τσιμεντοκονίας

Όταν ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του πετροβάμβακα, εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια μία επίστρωση κόλλας θερμοπρόσοψης με οδοντωτή σπάτουλα, πρώτα στις επιφάνειες ένωσης των πλακών πετροβάμβακα και έπειτα σε ολόκληρη την επιφάνεια. Στη συνέχεια τοποθετείται αντιρηγματικό πλέγμα επάνω στη νωπή κόλλα ώστε να προστατεύσουμε την θερμοπρόσοψη από πιθανές ρηγματώσεις. Το πλέγμα καλύπτεται επίσης με στρώση κόλλας θερμοπρόσοψης. Αφού περάσουν κάποιες ημέρες ώστε να έχει στεγνώσει η κόλλα θερμοπρόσοψης εντελώς, εφαρμόζουμε αστάρι θερμοπρόσοψης σε όλες τις επιφάνειες των όψεων. Το αστάρι ενισχύει και σταθεροποιεί την επιφάνεια ώστε να υποδεχτεί άριστα την στρώση του σοβά που θα ακολουθήσει.
Το τελευταίο βήμα της θερμοπρόσοψης είναι το πέρασμα με ειδικό έγχρωμο σοβά – πάστα θερμοπρόσοψης. Η πάστα διατίθεται σε διάφορες αποχρώσεις και σε ποικίλες κοκκομετρίες (1.0mm, 1.5mm, 2.0mm, 2.5mm). Το τελικό επίχρισμα απλώνεται με μεταλλική σπάτουλα στην ενιαία επιφάνεια της τοιχοποιίας. Οι καιρικές συνθήκες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για το αισθητικό αποτέλεσμα του έγχρωμου σοβά. Οι υψηλές θερμοκρασίες μειώνουν τον ανοικτό χρόνο εφαρμογής του υλικού ενώ η βροχή σε μη στεγνωμένη επιφάνεια προκαλεί αλλοίωση του τελικού αποτελέσματος. Στην Εικόνα Νο53 φαίνεται η τελική επιφάνεια του κτιρίου μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης της θερμοπρόσοψης.



Εικόνα 53 : Φωτογραφική απεικόνιση της ιδιοκτησίας μετά την ολοκλήρωση της θερμοπρόσοψης

6.8.**Εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας**

Η κατοικία χρησιμοποιούσε για την κάλυψη των αναγκών της σε θέρμανση συνήθη λέβητα πετρελαίου. Ο λέβητας θα αντικατασταθεί με την νέα αντλία θερμότητας. Η αντλία θερμότητας είναι ένα σύστημα το οποίο έχει την ίδια αρχή λειτουργίας με το κλιματιστικό. Αποτελείται από εξωτερική και εσωτερική μονάδα αλλά με την διαφορά ότι αντί να κυκλοφορεί ζεστό η ψυχρό αέρα στο χώρο, θερμαίνει το νερό το οποίο διοχετεύεται στα θερμαντικά σώματα (συμβατικά καλοριφέρ και ενδοδαπέδια θέρμανση) ή ψύχει το νερό παρέχοντας δροσισμό σε συνδυασμό με τα σώματα τύπου fan-coil. Επιπρόσθετα, συνδέοντας την αντλία με τον ηλιακό συλλέκτη μπορεί να προσφέρει ζεστό νερό χρήσης. Η εγκατάστασή της είναι απλή όταν υφίστανται οι τερματικές μονάδες και δεν απαιτείται επιπλέον η εγκατάσταση των υδραυλικών οδεύσεων. Λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα και ανάλογα με την ισχύ της απαιτεί μονοφασικό η τριφασικό ρεύμα. Το νέο σύστημα θέρμανσης το οποίο τοποθετείται στην εξεταζόμενη κτιριακή μονάδα αποτελείται από τη νέα αντλία θερμότητας Samsung Inverter 16KW ενεργειακής απόδοσης A++ στους 55oC και A+++ στους 35oC με θερμαινόμενο μέσο το νερό.

6.8.1. **Υπολογισμοί των Χαρακτηριστικών της αντλίας θερμότητας**

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ -20701-1/2017, για τις αντλίες θερμότητες με θερμαινόμενο μέσο το νερό, οι οποίες έχουν Ενεργειακή Σήμανση και θερμαντικά σώματα, το SCOP είναι ίσο με : SCOP = 2,75*($\eta_{s55^0C\Theta K}$ + 3%) = 2,75*(138% + 3%)=2,75*(1,38+0,03) = 2,75*1,41=3,88. Στην παρακάτω Εικόνα Νο 54 φαίνεται και ο υπολογισμός του SCOP από το πρόγραμμα του ΤΕΕ.



Στοιχεία συστημάτων παραγωγής θέρμανσης

	Είδος	Πραγματική ισχύς (KW)	Τύπος λέβητα (μόνο για λέβητες)	Τύπος Α.Θ. (μόνο για Α.Θ.)	Κατάσταση μόνωσης λέβητα (μόνο για λέβητες)	Ενεργειακή σήμανση (ΕΣ) λέβητα/Α.Θ.	Καύσιμο	Ισχύς μελέτης (KW)	Υπολογιζ ισχύς (KW)	Β.Απόδοσης nsΑΘ-Λεβ.με ngm-Λεβ.χωρ. -- ns35CΘK-Α.Θ ns55CΘK-Α.Θ SCOPΕΣ-Α.Θ. COP-Α.Θ.χωρ.	Επιθυμητος εποχιακός βαθμός απόδοσης nsΚΘ (για λέβητες) - SCOP (για Α.Θ.)	Υπολογιζόμενο βαθμός απόδοσης nsΚΘ=ngm x ή ΣΜΔΘx(nsΑΘ (για λέβητες) - SCOP (για Α.Θ.)	Υπο βαθ υπε ng1 (για και
1	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	16.00	Χωρίς λέβητα	Αέρα νερού in	Χωρίς λέβητα	Ναι	Ηλεκτρισμός		20.00	1.380		3.878	1.00
2													
3													

Εικόνα 54 : υπολογισμός του SCOP από το πρόγραμμα του ΤΕΕ

Στην παρακάτω Εικόνα Νο 55 του πιστοποιητικό της αντλίας φαίνεται το «$n_{s55^{o}C\Theta K}$» το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τους υπολογισμούς του SCOP.

EUROPEAN HEAT PUMP

PRODUCT PERFORMANCE RATING

Document ID 1639051775-15-c10f38fb

Issued on: 9 December 2021 - *Délivré le : 9 décembre 2021*

This product is certified by Eurovent Certita Certification as mentioned on:

Ce produit est certifié par Eurovent Certita Certification comme mentionné sur :

Certificate N° 17.02.235

This document is valid at the date of issue - Check the current validity on www.eurovent-certification.com

Ce document est valide à la date d'édition - Vérifiez la date de validité sur www.eurovent-certification.com

Psbh		
Psbh *(Standby mode power input in heating)*	22	W
Poffh		
Poffh *(Off mode power input in heating)*	22	W
Efficiency Average W35		
Pdesignh *(Design heating load)*	16	kW
SCOP *(Seasonal Coefficient of Performance)*	4.48	
ηsh *(Seasonal space heating energy efficiency)*	176	%
Sound Average W35		
LwO *(A-weighted sound power level of the unit)*	66	dB(A)
Efficiency Average W55		
Pdesignh *(Design heating load)*	16	kW
SCOP *(Seasonal Coefficient of Performance)*	3.53	
ηsh *(Seasonal space heating energy efficiency)*	138	%

Εικόνα 55 : Πιστοποιητικό αντλίας θερμότητας

Οι τερματικές μονάδες του συστήματος θέρμανσης (θερμαντικά σώματα) θα παραμείνουν στο νέο σύστημα θέρμανσης. Ο βαθμός απόδοσης των τερματικών μονάδων υπολογίζεται από τον τύπο :

$$N_{em,t} = \frac{n_{em}}{F_{rad} * f_{im} * f_{ydr}}$$

Τα περισσότερα θερμαντικά σώματα βρίσκονται σε εξωτερικούς τοίχους με ύψος μικρότερο από 4m, με συνεχή λειτουργία και με σύστημα εκτός ισορροπίας. Σύμφωνα με τα δεδομένα αυτά έχουμε τους παρακάτω υπολογισμούς:

n_{em} = 0.95, F_{rad} = 1.00, f_{im} = 1.00 , f_{ydr} = 1.03

$N_{em,t}$ = 0.95/ (1*1*1.03) → $N_{em,t}$ = 0.95/ (1*1*1.03) → $N_{em,t}$ = 0.922

Στο δώμα της κατοικίας υπάρχει μία μικρή αποθήκη η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της αντλίας θερμότητας (ταμιευτήρας αποθήκευσης, ηλεκτρικός πίνακας, δοχείο διαστολής, κυκλοφορητή και άλλα). Η εξωτερική μονάδα της αντλίας θερμότητας τοποθετείται επάνω από την αποθήκη σε μεταλλική κατασκευή.



Εικόνα 56 : Φωτογραφική απεικόνιση της αποθήκης στο δώμα και εξοπλισμός της αντλίας θερμότητας

6.9. **Εγκατάσταση των κλιματιστικών μονάδων**

Το νέο σύστημα ψύξης το οποίο τοποθετείται στο κτίριό μας αποτελείται από τρείς νέες αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου. Εμπίπτουν στις κατηγορίες 3.Z.(I) και 3.Z.(II) του προγράμματος. Οι δύο από τις αντλίες είναι SAMSUNG με P=2.8 KW ενεργειακής κλάσης A++/A+, SEER 6,3 και SCOP 4,0. και η τρίτη αντλία SAMSUNG με P=7.0 KW ενεργειακής κλάσης A++/A+, SEER 6,1 και SCOP 3,9. Οι τιμές οι οποίες τροποποιούνται στο σύστημα του προγράμματος για την έκδοση του Β' ΠΕΑ αφορούν τα χαρακτηριστικά των αντλιών όπως αυτά αναλύονται παρακάτω.

6.9.1. **Παραγωγή συστήματος ψύξης**

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ -20701-1/2017, για τις μονάδες ψύξης με ψυχόμενο μέσο τον αέρα οι οποίες συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση ο Μέσος Εποχιακός Δείκτης Ενεργειακής Αποδοτικότητας SEER είναι ίσος με:

SEER = 0,60* $SEER_{ΕΣ}$ ⟶ SEER = 0,60 * 6,30 ⟶ SEER = 3,78 για αερόψυκτη αντλία 2.8 KW.

SEER = 0,60* $SEER_{ΕΣ}$ ⟶ SEER = 0,60 * 6,10 ⟶ SEER = 3,66 για αερόψυκτη αντλία 7.0 KW.

Παραγωγή

	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (kW)	Β. Απ (-)	EER' (-)	Ιαν (-)	Φεβ (-)	Μαρ (-)	Απρ (-)	Μαι (-)	Ιουν (-)	Ιουλ (-)	Αυγ (-)	Σεπ (-)	Οκτ (-)	Νοε (-)	Δεκ (-)
▶ 1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	7.0	1	3.66	0	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	2.8	1	3.78	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	2.8	1	3.78	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0
* 4				1	1												

Εικόνα 57 : Οθόνη Παραγωγής ψύξης στο ηλεκτρονικό αρχείο της ενεργειακής επιθεώρησης

6.9.2. **Δίκτυο διανομής συστήματος ψύξης**

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ -20701-1/2017 για τοπικά συστήματα παραγωγής θερμότητας και ψύξης, όπως τοπικοί λέβητες εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου ή τοπικές αντλίες θερμότητας, στα οποία δεν υπάρχει δίκτυο διανομής, οι απώλειες διανομής θεωρούνται μηδενικές για το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτήριο, καθώς και για το κτήριο αναφοράς κατοικίας που διαθέτει τοπικές αντλίες θερμότητας. Συνεπώς ο Β. Απ. Του δικτύου διανομής θα είναι 1.0 γιατί δεν υπάρχουν απώλειες.

Δίκτυο διανομής

	Τύπος	Ισχύς (kW)	Χώρος διέλευσης	Β. Απ. (-)	Μόνωση
▶ 1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	12.60	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε	1.0	☐
2	Αεραγωγοί				☐

Εικόνα 58 : Οθόνη δικτύου διανομής ψύξης στο ηλεκτρονικό αρχείο της ενεργειακής επιθεώρησης

6.9.3. **Τερματικές μονάδες συστήματος ψύξης**

Ο βαθμός απόδοσης των τερματικών μονάδων υπολογίζεται από τον τύπο :

$$n_{em,t} = \frac{n_{em}}{f_{em} x f_{hydr}}$$

Τα περισσότερα θερμαντικά σώματα βρίσκονται σε εξωτερικούς τοίχους με ύψος μικρότερο από 4m, με συνεχή λειτουργία, με σύστημα εκτός ισορροπίας. Σύμφωνα με τον πίνακα 4.14 της ΤΟΤΕΕ : n_{em} = 0.93 για άμεσα συστήματα, F_{em} = 0.97 για διακοπτόμενη λειτουργία και f_{ydr} = 1.00 για υδραυλικά

εξισορροπημένο σύστημα. Συνεπώς : $n_{em,t}$ = 0.93/(0,97*1.00) → $n_{em,t}$ =0.959. Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται οι εσωτερικές και οι εξωτερικές κλιματιστικές μονάδες των κλιματιστικών μηχανημάτων (P=7.00Kw και P=2.80Kw).



Εικόνα 59 : Φωτογραφική απεικόνιση των εσωτερικών και των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων

6.10. **Εγκατάσταση του νέου ηλιακού συλλέκτη**

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας αποτελεί ένα σύστημα που βασίζεται μόνο στην ηλιακή ενέργεια και δεν επιβαρύνει την κατανάλωση ρεύματος στο χώρο μας. Με την χρήση του ηλιακού θερμοσίφωνα

μπορούμε να επιτύχουμε έως και 80% σε εξοικονόμηση ενέργειας. Ακόμα, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες δεν εκπέμπουν καθόλου διοξείδιο του άνθρακα, κάνοντάς τους έτσι μια φιλική λύση προς το περιβάλλον. Σε μια πόλη όπως το Ηράκλειο, όπου σε μεγάλο ποσοστό οι μέρες είναι ηλιόλουστες, για μια τετραμελής οικογένεια ο ηλιακός θερμοσίφωνας θα κάνει απόσβεση χρημάτων σε περίπου 2 έως 3 χρόνια. Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες έχουν μεγάλη σχετικά διάρκεια ζωής και η συντήρηση τους απαιτεί ελάχιστα χρήματα. Το νέο ηλιακό που τοποθετείται στο υπό μελέτη κτίριο εμπίπτει στην κατηγορία παρεμβάσεων 4.Α.(ΙΙΙ), έχει επιλεκτικό συλλέκτη συνολικής επιφάνειας 3,00m^2 και δοχείο νερού καθαρού όγκου V=189LT. Τοποθετήθηκε σε μεταλλική βάση επάνω από την απόληξη κλιμακοστασίου όπως φαίνεται στην Εικόνα Νο 60.



Εικόνα 60 : Φωτογραφική απεικόνιση του νέου ηλιακού συλλέκτη

7. ΔΕΥΤΕΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (Β ΠΕΑ) ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

7.1. Δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση (Β ΠΕΑ)

Μετά την ολοκλήρωση του έργου υλοποιείται η δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση (Β ΠΕΑ) για την ιδιοκτησία από δεύτερο ενεργειακό επιθεωρητή λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν στο έργο. Στην παρακάτω φωτογραφία (Εικόνα Νο61) βλέπουμε την έκδοση του Β ΠΕΑ του διαμερίσματος. Μετά τις παρεμβάσεις το κτίριο αποκτά την κατάσταση «σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης», κατηγορία Α+ με υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)
Ατλαντίδος 29 71305 , Ηράκλειο

Αρ. Πρωτοκόλλου:	57068/2023	**Αρ. Ασφαλείας:**	AWRV0-TP8JA-0JRJ5-N
Ημερομηνία Έκδοσης:	22/03/2023	**Ημερομηνία Ισχύος:**	22/03/2033

• Ελέγξτε την εγκυρότητα του ΠΕΑ: https://www.buildingcert.gr/checkCert.view

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας: "Διαμέρισμα Α' Ορόφου"	
Χρήση:	Πολυκατοικία
Κλιματική Ζώνη:	Α
Συνολική Επιφάνεια:	88.1
Ωφέλιμη Επιφάνεια:	88.1



Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP ≤ 0,33 R_R (A+)	A+	A+
0,33 R_R < EP ≤ 0,50 R_R (A)		
0,50 R_R < EP ≤ 0,75 R_R (B+)		
0,75 R_R < EP ≤ 1,00 R_R (B)		
1,00 R_R < EP ≤ 1,41 R_R (Γ)		
1,41 R_R < EP ≤ 1,82 R_R (Δ)		
1,82 R_R < EP ≤ 2,27 R_R (E)		
2,27 R_R < EP ≤ 2,73 R_R (Z)		
2,73 R_R < EP (H)		

• Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με τη βέλτιστη (1η) σύσταση

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας*	
Κτηρίου αναφοράς [kWh/m²]:	87.9
Επιθεωρούμενου κτηρίου [kWh/m²]:	7.9

Πραγματική Ετήσια Κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου:	
Ηλεκτρικής ενέργειας [kWh/m²]:	----
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [kWh/m²]:	----
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]:	----

Ετήσιες εκπομπές CO2 επιθεωρούμενου κτηρίου	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [kg /m²]:	0.0
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [kg /m²]:	----

Θερμική άνεση ☑	Οπτική άνεση ☑	Ακουστική άνεση ☑	Ποιότητα εσωτερικού αέρα ☑

• Η ενεργειακή απόδοση ενός κτηρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:	57068/2023	Αρ. Ασφαλείας:	AWRV0-TP8JA-0JRJ5-N

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m²]				
	Θέρμανση	Ψύξη	ΖΝΧ	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	29.9	39.8	27.7	---
Επιθεωρούμενο κτήριο	17.3	19.2	27.7	---

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ένέργειας ανα Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m²]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ΖΝΧ	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	6.8	2.7	13.0	0.0	-0.1	0
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Ηλιακή	---	---	---	---	68.0	0
Βιομάζα	---	---	---	---	0.0	0
Γεωθερμία	---	---	---	---	0.0	0
Άλλη ΑΠΕ	---	---	---	---	0.0	0
Σύνολο	6.8	2.7	13	0	22.5	100.0

Χρησιμοποιήστε το ΠΕΑ για να:
•συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτηρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής τους σε ενεργειακή κατηγορία,
•πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
1. Δεν διατίθενται περαιτέρω σενάρια ενεργειακής αναβάθμισης
2. ------
3. ------

Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής*	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO_2	Ενεργειακή κατηγορία
		[kWh/m²]	[%]	[€/kWh]	[έτη]	[kg/m²]	-
1.	0.0	0.0	0.0	-100000.0	-100000.0	0.0	A+
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO_2 και την περίοδο αποπληρωμής.
• Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

Εικόνα 61 : Δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση (Β ΠΕΑ) [8]

7.2. **Ολοκλήρωση του προγράμματος**

Μετά την ολοκλήρωση και της 2ης ενεργειακής επιθεώρησης και την υποβολή της στο σύστημα του «Εξοικονομώ-Αυτονομώ», ο σύμβουλος του έργου υποβάλει στην πλατφόρμα του προγράμματος όλα τα παραστατικά τα οποία έχουν εκδοθεί κατά την διάρκεια υλοποίησης των εργασιών. Μαζί με τα παραστατικά υποβάλλονται επίσης τα πιστοποιητικά των υλικών και των μηχανημάτων καθώς επίσης και όλα τα έγγραφα νομιμότητας της ιδιοκτησίας. Τέλος, ο σύμβουλος του έργου δίνει εντολή μέσα από

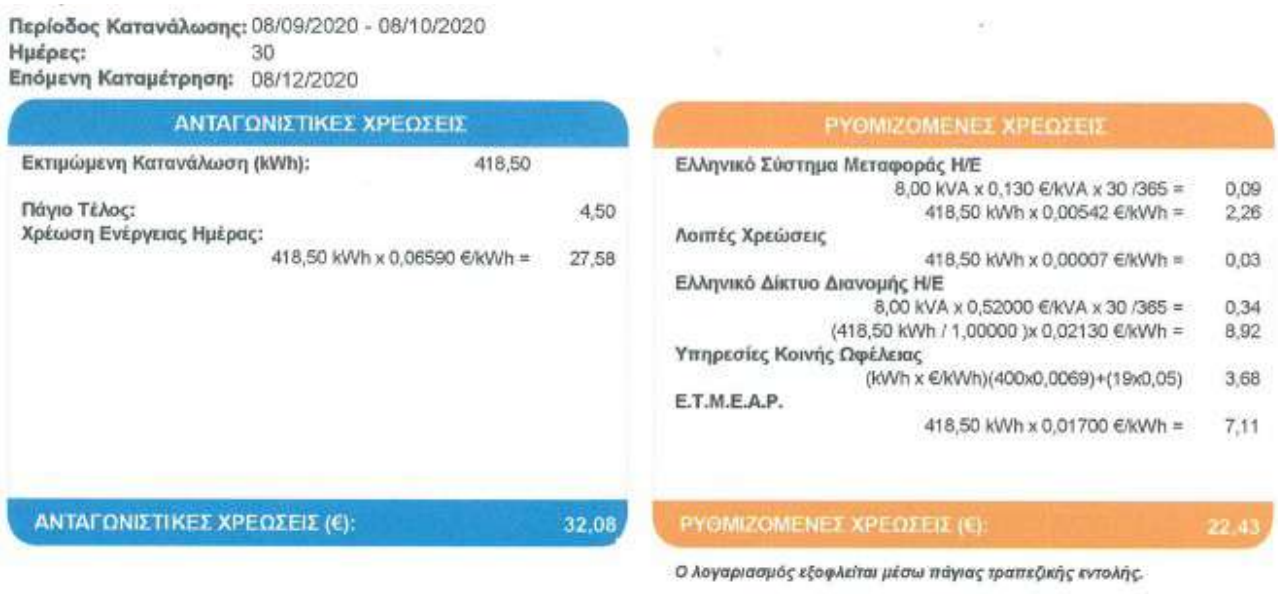
την πλατφόρμα του προγράμματος, να υλοποιηθεί ο τελικός έλεγχος όλων των εγγράφων/δικαιολογητικών ώστε να προχωρήσει η διαδικασία προς τελική εκταμίευση και επιτυχή ολοκλήρωση του έργου.

7.3. **Χρόνος απόσβεσης**

Ο επιλέξιμος προϋπολογισμός παρεμβάσεων της ιδιοκτησίας μέσω του «Εξοικονομώ-Αυτονομώ» είναι 37116,60€. Η επιδότηση ανέρχεται στο 85% (37116,60€ * 0,85 = 31549,11€) συνεπώς ο ιδιοκτήτης θα κατέβαλε με ίδια κεφάλαια το υπόλοιπο ποσό ήτοι 37116,60€ * 0,15 = 5567,49€.

Κατά την υλοποίηση των έργου προέκυψαν επιπρόσθετες εργασίες όπως για παράδειγμα εργασίες επισκευών σε αποσαθρωμένα στοιχεία του φέροντα οργανισμού της ιδιοκτησίας, η μεταλλική κατασκευή για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών, χρωματισμοί, η τοποθέτηση των ικριωμάτων για τις υλοποίηση των εργασιών με ασφάλεια και η συντήρηση των υφιστάμενων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Οι επιπρόσθετες εργασίες υπολογίζεται ότι κόστισαν περί τις 5.000,00€.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο ιδιοκτήτης κατέβαλε με ιδιωτική συμμετοχή περίπου 10.567,49€. Για να υπολογίσουμε το χρόνο απόσβεσης θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας το ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο κατανάλωνε ο ιδιοκτήτης πριν την υλοποίηση των εργασιών και μια προσεγγιστική τιμή για το κόστος του πετρελαίου. Σύμφωνα με τον λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος (Εικόνα Νο 62), ο ιδιοκτήτης πριν την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος είχε εκτιμώμενη κατανάλωση περίπου 418,50 kWh για το διάστημα ενός μήνα. Μέσα σε ένα έτος το κόστος του ηλεκτρικού ρεύματος υπολογίζεται 418,50kWh*0,07€/kWh*12μήνες=351,54€/έτος (το ποσό αυτό δεν περιλαμβάνει ρυθμιζόμενες χρεώσεις). Για το πετρέλαιο θέρμανσης υπολογίζεται ότι ο ιδιοκτήτης πλήρωνε περί τα 1200€/έτος. Συνολικά το κόστος για την θέρμανση του διαμερίσματος υπολογίζεται 351,54€+1200€ = 1551,54€.



Περίοδος Κατανάλωσης: 08/09/2020 - 08/10/2020
Ημέρες: 30
Επόμενη Καταμέτρηση: 08/12/2020

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ

Εκτιμώμενη Κατανάλωση (kWh):	418,50	
Πάγιο Τέλος:		4,50
Χρέωση Ενέργειας Ημέρας:		
418,50 kWh x 0,06590 €/kWh =		27,58
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ (€):		32,08

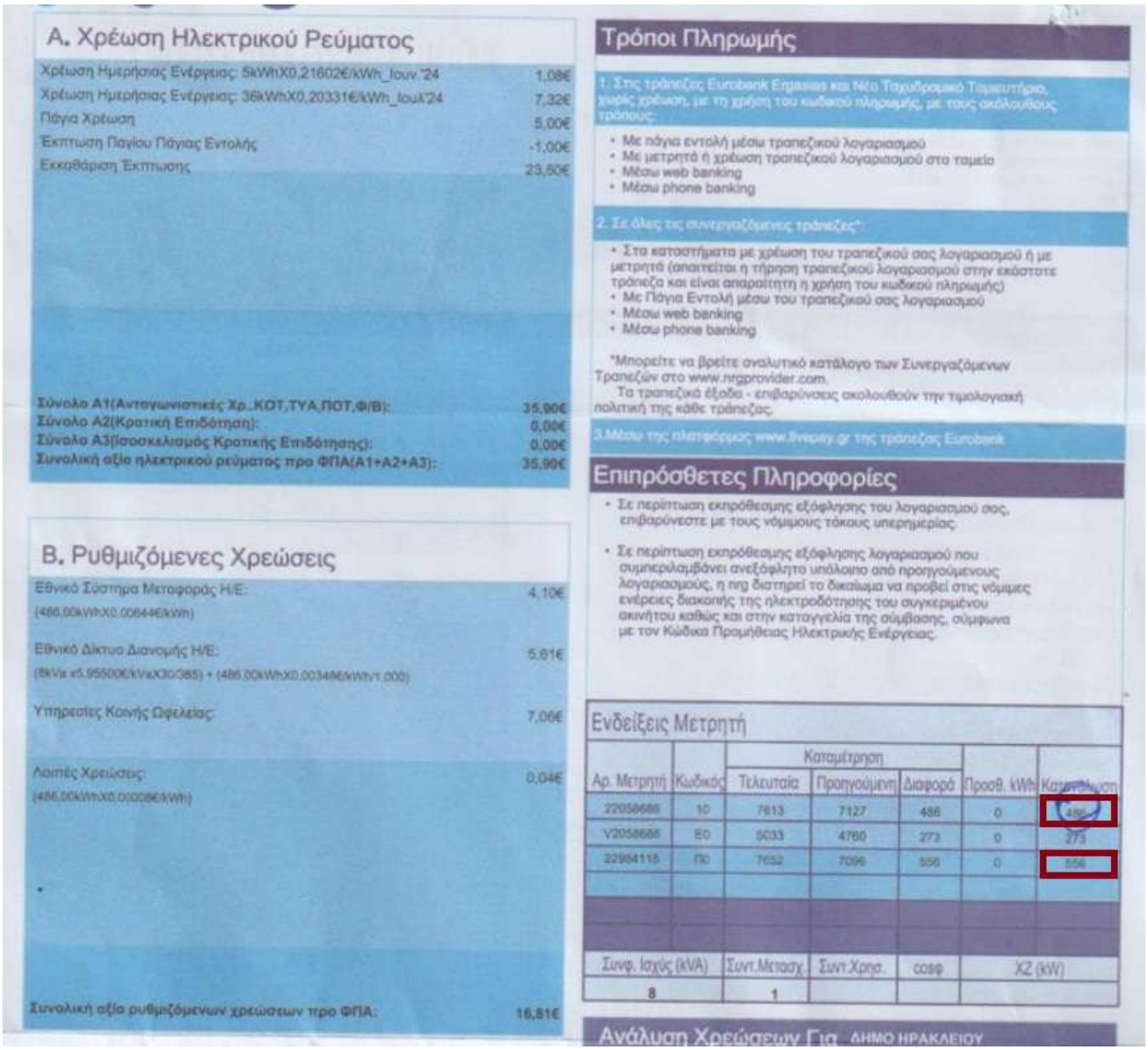
ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ

Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Η/Ε	
8,00 kVA x 0,130 €/kVA x 30 /365 =	0,09
418,50 kWh x 0,00542 €/kWh =	2,26
Λοιπές Χρεώσεις	
418,50 kWh x 0,00007 €/kWh =	0,03
Ελληνικό Δίκτυο Διανομής Η/Ε	
8,00 kVA x 0,52000 €/kVA x 30 /365 =	0,34
(418,50 kWh / 1,00000)x 0,02130 €/kWh =	8,92
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	
(kWh x €/kWh)(400x0,0069)+(19x0,05)	3,68
Ε.Τ.Μ.Ε.Α.Ρ.	
418,50 kWh x 0,01700 €/kWh =	7,11
ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ (€):	22,43

Ο λογαριασμός εξοφλείται μέσω πάγιας τραπεζικής εντολής.

Εικόνα 62 : Λογαριασμός ηλεκτρικού ρεύματος πριν την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος

Μετά την υλοποίηση των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης ο λέβητας πετρελαίου έχει αντικατασταθεί από την αντλία θερμότητας. Το κόστος του πετρελαίου θέρμανσης είναι μηδενικό και πρέπει να υπολογίσουμε μόνο το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας. Παρατηρώντας τον λογαριασμό ρεύματος (Εικόνα Νο 63) μετά την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος, βλέπουμε ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά (556kWh) είναι μεγαλύτερη από την κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος (486Kw). Αυτό σημαίνει ότι η κατανάλωση του ρεύματος είναι μηδενική λόγω ενεργειακού συμψηφισμού με το ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.



A. Χρέωση Ηλεκτρικού Ρεύματος

Χρέωση Ημερήσιας Ενέργειας: 5kWhX0,21602€/kWh_Ιουν.'24	1,08€
Χρέωση Ημερήσιας Ενέργειας: 36kWhX0,20331€/kWh_ΙουΛ'24	7,32€
Πάγια Χρέωση	5,00€
Έκπτωση Παγίου Πάγιας Εντολής	-1,00€
Εκκαθάριση Έκπτωσης	23,50€
Σύνολο Α1(Ανταγωνιστικές Χρ.,ΚΟΤ,ΤΥΑ,ΠΟΤ,Φ/Β):	**35,90€**
Σύνολο Α2(Κρατική Επιδότηση):	**0,00€**
Σύνολο Α3(Ισοσκελισμός Κρατικής Επιδότησης):	**0,00€**
Συνολική αξία ηλεκτρικού ρεύματος προ ΦΠΑ(Α1+Α2+Α3):	**35,90€**

B. Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις

Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Η/Ε: (486,00kWhX0,00844€/kWh)	4,10€
Εθνικό Δίκτυο Διανομής Η/Ε: (6kVa x5,955006€/kVaX30/365) + (486,00kWhX0,003486€/kWh/1.000)	5,61€
Υπηρεσίες Κοινής Ωφελείας:	7,06€
Λοιπές Χρεώσεις: (486,00kWhX0,00008€/kWh)	0,04€
Συνολική αξία ρυθμιζόμενων χρεώσεων προ ΦΠΑ:	**16,81€**

Τρόποι Πληρωμής

1. Στις τράπεζες Eurobank Ergasias και Νέο Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο, χωρίς χρέωση, με τη χρήση του κωδικού πληρωμής, με τους ακόλουθους τρόπους:

- Με πάγια εντολή μέσω τραπεζικού λογαριασμού
- Με μετρητά ή χρέωση τραπεζικού λογαριασμού στα ταμεία
- Μέσω web banking
- Μέσω phone banking

2. Σε όλες τις συνεργαζόμενες τράπεζες*:

- Στα καταστήματα με χρέωση του τραπεζικού σας λογαριασμού ή με μετρητά (απαιτείται η τήρηση τραπεζικού λογαριασμού στην εκάστοτε τράπεζα και είναι απαραίτητη η χρήση του κωδικού πληρωμής)
- Με Πάγια Εντολή μέσω του τραπεζικού σας λογαριασμού
- Μέσω web banking
- Μέσω phone banking

*Μπορείτε να βρείτε αναλυτικό κατάλογο των Συνεργαζόμενων Τραπεζών στο www.nrgprovider.com.
Τα τραπεζικά έξοδα - επιβαρύνσεις ακολουθούν την τιμολογιακή πολιτική της κάθε τράπεζας.

3.Μέσω της πλατφόρμας www.liveplay.gr της τράπεζας Eurobank

Επιπρόσθετες Πληροφορίες

- Σε περίπτωση εκπρόθεσμης εξόφλησης του λογαριασμού σας, επιβαρύνεστε με τους νόμιμους τόκους υπερημερίας.
- Σε περίπτωση εκπρόθεσμης εξόφλησης λογαριασμού που συμπεριλαμβάνει ανεξόφλητο υπόλοιπο από προηγούμενους λογαριασμούς, η nrg διατηρεί το δικαίωμα να προβεί στις νόμιμες ενέργειες διακοπής της ηλεκτροδότησης του συγκεκριμένου ακινήτου καθώς και στην καταγγελία της σύμβασης, σύμφωνα με τον Κώδικα Προμήθειας Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Ενδείξεις Μετρητή

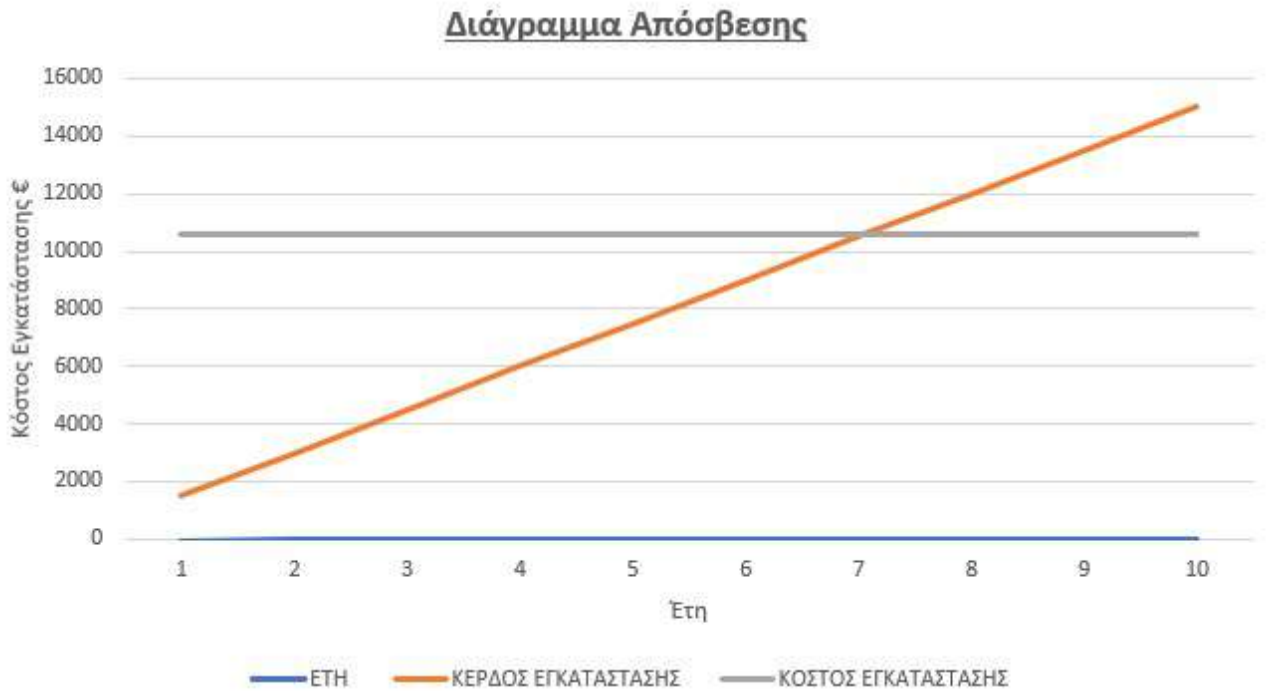
Αρ. Μετρητή	Κωδικός	Καταμέτρηση: Τελευταία	Καταμέτρηση: Προηγούμενη	Καταμέτρηση: Διαφορά	Προσθ. kWh	Κατανάλωση
22058686	10	7613	7127	486	0	486
V2058686	E0	5033	4760	273	0	273
22984115	П0	7652	7096	556	0	556

Συνφ. Ισχύς (kVA)	Συντ.Μετασχ.	Συντ.Χρησ.	cosφ	ΧΖ (kW)
8	1			

Ανάλυση Χρεώσεων Για ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Εικόνα 63 : Λογαριασμός ηλεκτρικού ρεύματος μετά την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος

Στο παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα Νο64) βάζοντας το κόστος της ιδιωτικής συμμετοχής και το κόστος που κερδίζει κάθε χρόνο ο ιδιοκτήτης μετά τις εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης, παρατηρούμε ότι στα 7 έτη θα έχει πραγματοποιηθεί απόσβεση των χρημάτων που κατέβαλε για την υλοποίηση του έργου και έπειτα κάθε χρόνο θα έχει κέρδος περί τα 1500€ ανά έτος.



Εικόνα 64 : Διάγραμμα απόσβεσης των ιδίων κεφαλαίων του ιδιοκτήτη

7.4.**Συμπεράσματα**

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αναλύσαμε την διαδικασία υλοποίησης ενεργειακής αναβάθμισης ενός διαμερίσματος στο Ηράκλειο Κρήτης. Η ιδιοκτησία από κτίριο ενεργειακής κατηγορίας «Η» μετατράπηκε σε κτίριο κατηγορίας «Α+», σε κτίριο δηλαδή σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης. Είναι προφανές και από το διάγραμμα απόσβεσης ότι όλη η διαδικασία είναι οικονομικά συμφέρουσα.

Η ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας δεν αποτελεί μόνο ένα τρόπο για τη μείωση των λογαριασμών ενέργειας αλλά φέρει και μία σειρά από σημαντικά οφέλη τόσο για την οικονομία όσο και για το περιβάλλον. Τα οφέλη αυτά είναι οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά.

Ένα από τα άμεσα και ορατά οφέλη της ενεργειακής αναβάθμισης είναι η αύξηση της αξίας του ακινήτου. Ο χρόνος ζωής του κτιρίου αυξάνεται και αυτό είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων. Το κτίριο με την υλοποίηση των εργασιών θερμομόνωσης, προστατεύεται από την υγρασία και τις θερμοκρασιακές μεταβολές. Αυτό κατ' επέκταση προσφέρει προστασία από ρηγματώσεις στα φέροντα στοιχεία του. Πριν την υλοποίηση της θερμοπρόσοψης και της μόνωσης δώματος, υλοποιήθηκε συντήρηση του σκελετού του κτιρίου. Η συντήρηση των κτιρίων δυστυχώς είναι μια διαδικασία για την οποία οι ιδιοκτήτες δεν επενδύουν τα χρήματά τους και αυτό έχει καταστροφικές συνέπειες για τον φέροντα οργανισμό του κτιρίου. Έπειτα από την υλοποίηση των εργασιών, την πολύ ελκυστική πιστοποίηση και τα σχεδόν μηδενικά κόστη, το κτίριο έχει πλέον ανεβάσει πολύ την αγοραστική του αξία.

Ένα επιπρόσθετο όφελος το οποίο επιφέρει η διαδικασία ενεργειακής αναβάθμισης είναι η «Συμμόρφωση» με την πολεοδομική νομοθεσία (τακτοποίηση κτιρίου). Οι περισσότερες ιδιοκτησίες στην πόλη μας είναι αυθαίρετες κατά 100% ή έχουν παραβάσεις οι οποίες απαιτούν την υπαγωγή τους

στο νόμο των αυθαιρέτων. Η πολεοδομική νομιμότητα είναι υποχρεωτική για την έναρξη της διαδικασίας του Εξοικονομώ όπως επίσης και για όλα τα επιδοτούμενα προγράμματα τα οποία προωθούν την αναβάθμιση των κτιρίων.

Στα περιβαλλοντικά οφέλη έχουμε την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα συμβάλλοντας στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, στην βελτίωση της ποιότητας του αέρα καθώς τα μηχανήματα και οι συσκευές λειτουργούν πιο αποδοτικά και εκπέμπουν λιγότερους ρύπους, στην διατήρηση των φυσικών πόρων όπως το νερό και τα ορυκτά καύσιμα και φυσικά στη μείωση των απορριμμάτων καθώς οι ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες έχουν μεγαλύτερη αύξηση ζωής και δεν υπάρχει ανάγκη για συχνή αντικατάστασή τους.

Τέλος, η μόχλευση των ιδιωτικών κεφαλαίων είναι ένα πολύ σημαντικό όφελος. Μέσα από την πραγματοποίηση του έργου, από την αρχή με την υλοποίηση των αδειών και των τακτοποιήσεων έως και το πέρας των εργασιών, η αγορά των μηχανικών και των συνεργείων κινείτε σημαντικά. Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας στον τομέα της κατασκευής, της ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το γεγονός αυτό επιφέρει αύξηση των οικονομικών συναλλαγών και συνεισφορά στην εθνική οικονομία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

1. **Ενέργεια και περιβάλλον, Διδακτικές Σημειώσεις, Ν.Ανδρίτσος, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.**
2. **Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος «Εξοικονομώ – Αυτονομώ», Υπουργείο Περιβάλλοντος και ενέργειας**.
3. **Εξοικονομώ-Αυτονομώ, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας,** https://exoikonomo2020.gov.gr/
4. **Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος**
5. **Βικιπαίδεια, διεθνής, παγκόσμια, ψηφιακή, διαδικτυακή, ελεύθερου περιεχομένου, εγκυκλοπαίδεια**, https://el.wikipedia.org/wiki
6. **Τεχνικό Γραφείο Κτίτωρ, Ηράκλειο Κρήτης**, https://ktitor.net/
7. EasyKenak, **πρόγραμμα υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων**, https://www.easykenak.gr/index.php
8. **Μητρώο ενεργειακών επιθεωρητών & Αρχείο ενεργειακών επιθεωρήσεων,** https://www.buildingcert.gr/
9. **Ανοικτό Πληροφοριακό Σύστημα e-Άδειες, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας,** https://services.tee.gr/
10. **Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), Υπουργείο Περιβάλλοντος**