



# **ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**Λογισμικό Υποστήριξης Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων Building  
Energy Management Tool (BEMAT)**

**Εγχειρίδιο χρήσης**

# Περιεχόμενα

<b>1. Εισαγωγή – Σκοπός του εργαλείου.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Είσοδος στο λογισμικό.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Προσθήκη νέου έργου και προσθήκη κτιρίου.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Ενεργειακό Προφίλ.....</b>	<b>8</b>
<b>5. Κτιριακά συστήματα.....</b>	<b>10</b>
5.1 Στοιχεία λέβητα.....	12
5.2 Σύστημα ψύξης.....	12
5.3 Σύστημα θέρμανσης.....	13
5.4 Σύστημα ζεστού νερού χρήσης (ZNX).....	13
5.5 Ηλιακοί Συλλέκτες.....	14
<b>6. Θερμικές ζώνες.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Ηλεκτρικές Καταναλώσεις.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Προτεινόμενες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας – Ενεργειακά σενάρια.....</b>	<b>17</b>
8.1 Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας.....	18
8.2 Θερμομόνωση οροφής.....	21
8.3 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών.....	21
8.4 Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων.....	23
8.5 Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης.....	25
8.6 Αντικατάσταση κλιματιστικών.....	27
8.7 Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Z.N.X.....	27
8.8 Εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου.....	28
8.9 Εγκατάσταση εξωτερικών περσίδων.....	29
8.10 Εγκατάσταση συστήματος αυτόματου ελέγχου τεχνητού φωτισμού.....	30
8.11 Αντικατάσταση Λέβητα.....	31
<b>9. Αποτελέσματα.....</b>	<b>32</b>
<b>10. Εικόνες.....</b>	<b>33</b>
<b>11. Ρυθμίσεις λογαριασμού.....</b>	<b>34</b>

# 1. Εισαγωγή – Σκοπός του εργαλείου

Το εργαλείο Υποστήριξης Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (Building Energy Management Tool – BEMAT) είναι ένα διαδικτυακό λογισμικό που στοχεύει στη συγκέντρωση και οργάνωση βασικών στοιχείων ενός κτιρίου (π.χ. χρήση, επιφάνεια, έτος κατασκευής, ενεργειακή κλάση), καθώς και στην καταχώρηση δεδομένων που σχετίζονται με το ενεργειακό προφίλ, τα κτιριακά συστήματα, τις θερμικές ζώνες και τις ηλεκτρικές καταναλώσεις. Η διαχείριση της πληροφορίας γίνεται μέσω αντίστοιχων καρτελών/ενοτήτων, ώστε ο χρήστης να έχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου.

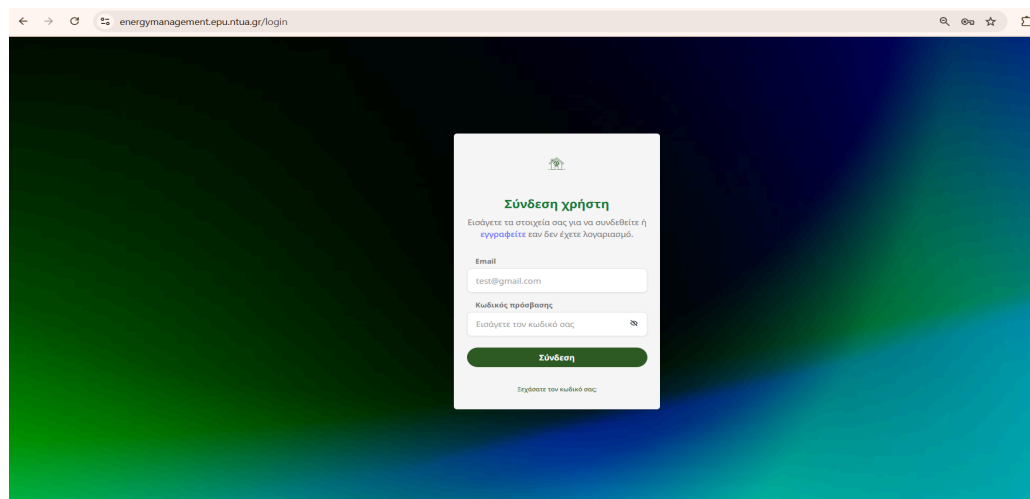
Με βάση τα δεδομένα που εισάγονται, το BEMAT δίνει τη δυνατότητα επιλογής και συμπλήρωσης ενεργειακών σεναρίων εξοικονόμησης (π.χ. θερμομόνωση, φωτοβολταϊκά, αντικατάσταση υαλοπινάκων/λαμπτήρων/κλιματιστικών, αναβάθμιση ZNX κ.ά.) και υπολογίζει αυτόματα αποτελέσματα και οικονομικούς δείκτες αξιολόγησης, όπως Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης (EBA/IRR) και Έντοκη Περίοδο Αποπληρωμής (ΕΠΑ), υποστηρίζοντας έτσι τη σύγκριση εναλλακτικών λύσεων για την ενεργειακή βελτίωση του κτιρίου.

## 2. Είσοδος στο λογισμικό

Το εργαλείο για την Υποστήριξη Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (Building Energy Management Tool - BEMAT) είναι διαδικτυακό, έχει αναπτυχθεί με Open Source εργαλεία σε Django/Python και React/Javascript βρίσκεται στην ακόλουθη ηλεκτρονική διεύθυνση (URL):

<http://energymanagement.epu.ntua.gr/>.

Για την δημιουργία λογαριασμού, ο χρήστης επιλέγει τον υπερσύνδεσμο «εγγραφείτε» όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Αν ο χρήστης διαθέτει λογαριασμό, τότε πληκτρολογεί απλώς τα στοιχεία του (Email & Κωδικό πρόσβασης) και συνδέεται στο σύστημα πατώντας το κουμπί «Σύνδεση».



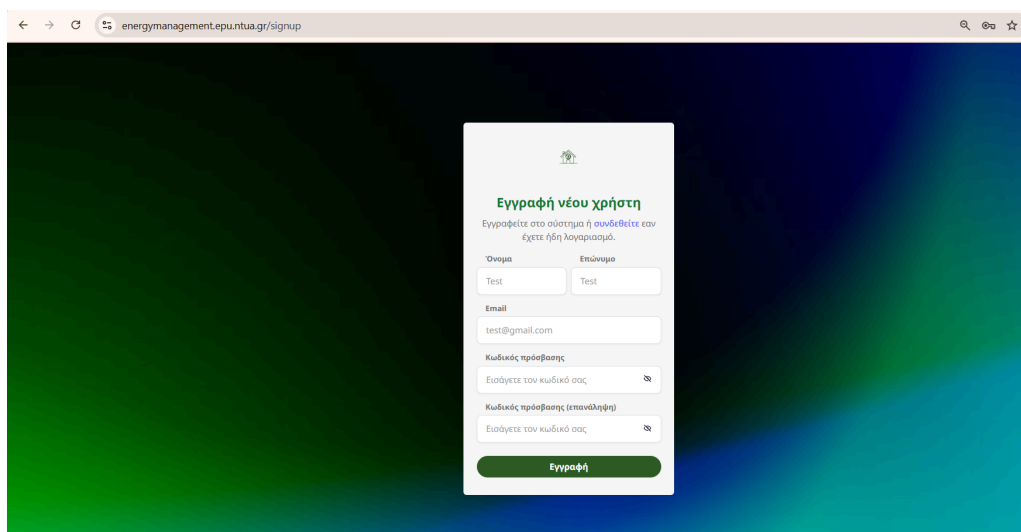
Εικόνα 1: Δημιουργία Λογαριασμού

Μόλις ο χρήστης επιλέξει τον υπερσύνδεσμο «εγγραφείτε», η αντίστοιχη φόρμα εμφανίζεται (Εικόνα 2). Ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία του και πατάει το κουμπί «Εγγραφή».

Για λόγους ασφάλειας, το σύστημα απορρίπτει κωδικούς που είναι:

- μικρότεροι από 8 χαρακτήρες
- πλήρως αριθμητικοί
- πολύ κοινοί/συνηθισμένοι (common passwords)
- παρόμοιοι με προσωπικά στοιχεία του χρήστη (π.χ. email, όνομα).

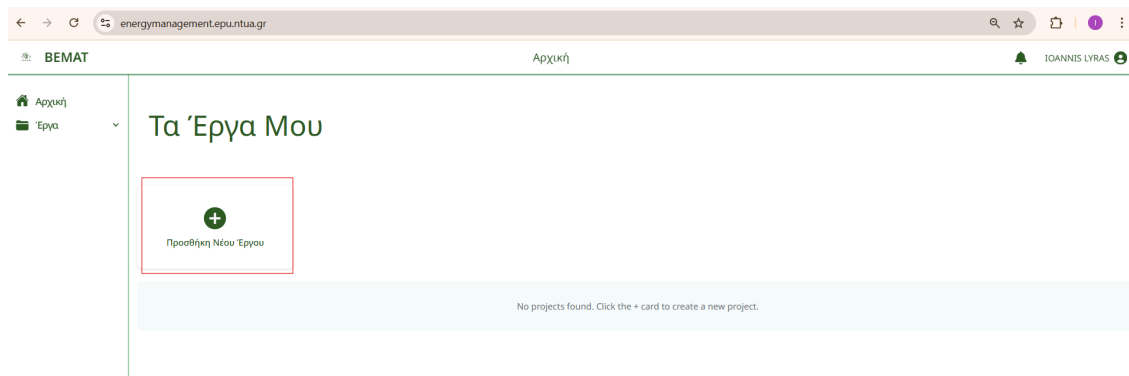
Σε περίπτωση μη αποδεκτού κωδικού, εμφανίζεται σχετικό μήνυμα και η εγγραφή δεν ολοκληρώνεται μέχρι να δοθεί έγκυρος κωδικός.



Εικόνα 2: Εγγραφή νέου χρήστη

### 3. Προσθήκη νέου έργου και προσθήκη κτιρίου

Για να δημιουργηθεί ένα νέο έργο, ο χρήστης επιλέγει το κουμπί «Προσθήκη νέου έργου» όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.



Εικόνα 3: Δημιουργία νέου έργου

Στη συνέχεια, ο χρήστης εισάγει το όνομα του νέου έργου, κόστος ανά kWh ρεύματος(€),τιμή πετρελαίου (€/λίτρο),τιμή φυσικού αερίου (€/m<sup>3</sup>) και τιμή βιομάζας (€/kg) όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.

### Δημιουργία νέου έργου

Εισαγάγετε όνομα για το νέο σας έργο

Κατοικία 68m<sup>2</sup> – Καλαμάτα

Κόστος ανά kWh ρεύματος(€)

0.123

Τιμή πετρελαίου (€/λίτρο)

1.200

Τιμή φυσικού αερίου (€/m<sup>3</sup>)

0.800

Τιμή βιομάζας (€/kg)

0.250

Ακύρωση Δημιουργία Έργου

Εικόνα 4: Προσθήκη νέου έργου

Μετά την ολοκλήρωση της δημιουργίας του έργου, το σύστημα το σύστημα μεταφέρει τον χρήστη αυτόματα στη σελίδα του έργου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.

← Πίσω στα Έργα

ΕΡΓΟ

Κατοικία 68m<sup>2</sup> – Καλαμάτα

✓ Ενημέρωση


> Υποβολή Έργου

■ Διοργάνωση

### Κτίρια

+

Προσθήκη Νέου Κτιρίου



Κατοικία 68m<sup>2</sup> – Καλαμάτα  
Χρήση: Κατοικία  
Διευθυντής: 00-01-2026  
Συντάκτης: S/S (100%)  
Συντάκτης: 3/11 (27.3%)

Εικόνα 5: Σελίδα έργου

Στη σελίδα του Έργου εμφανίζονται οι βασικές ενέργειες διαχείρισης, καθώς και η λίστα με τα Κτίρια που ανήκουν στο έργο:

- **Ενημέρωση:** Επιτρέπει την τροποποίηση και αποθήκευση των στοιχείων/πεδίων του έργου.
- **Υποβολή Έργου:** Οριστικοποιεί το έργο και το θέτει σε κατάσταση υποβολής, σύμφωνα με τη διαδικασία του συστήματος.

- **Διαγραφή:** Διαγράφει το έργο από το σύστημα. (Χρησιμοποιείται με προσοχή, καθώς η ενέργεια είναι μόνιμη.)
- **Προσθήκη Νέου Κτιρίου:** Δημιουργεί νέο κτίριο και το συνδέει με το συγκεκριμένο έργο. (Εικόνα 6)
- **Επιλογή Κτιρίου:** Επιλέγοντας ένα υπάρχον κτίριο από τη λίστα, ανοίγει η σελίδα του Κτιρίου, όπου ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί και να προσθέσει επιπλέον πληροφορίες που σχετίζονται με αυτό (π.χ. στοιχεία, συστήματα, σενάρια κ.λπ.).

**Προσθήκη Νέου Κτιρίου**

Τα πεδία με \* είναι υποχρεωτικά

**Βασικές πληροφορίες**

Όνομα Κτιρίου \*

Εισάγετε όνομα κτιρίου

Χρήση Κτιρίου \*

π.χ. Νοσοκομείο, Κλινική, Γραφείο

Περιγραφή \*

Σύντομη περιγραφή του κτιρίου

Έτος Κατασκευής

π.χ. 1998

Διεύθυνση \*

Πλήρης διεύθυνση του κτιρίου

Νομός \*

Ακύρωση Δημιουργία

Εικόνα 6: Προσθήκη νέου κτιρίου

Για την προσθήκη νέου κτιρίου τα πεδία είναι τα εξής:

#### Βασικές Πληροφορίες:

- Όνομα Κτιρίου (υποχρεωτικό)
- Χρήση Κτιρίου (π.χ. Νοσοκομείο, Κλινική, Γραφείο)
- Περιγραφή (Σύντομη περιγραφή του κτιρίου)
- Έτος Κατασκευής
- Διεύθυνση (Πλήρης διεύθυνση του κτιρίου)
- Νομός (υποχρεωτικό)
- Ενεργειακή Ζώνη (συμπληρώνεται αυτόματα μετά την επιλογή του νομού)

#### Χαρακτηριστικά Κτιρίου:

- Το κτίριο είναι μονωμένο (Ναι/Όχι)
- Η ενεργειακή κλάση έχει πιστοποιηθεί (Ναι/Όχι)
- Ενεργειακή Κλάση (π.χ. A, B+, Γ)
- Προσανατολισμός Κτιρίου (π.χ. Βόρειος, Νοτιο-Ανατολικός)

#### Επιφάνειες και Όροφοι:

- Συνολική Επιφάνεια (m<sup>2</sup>) (υποχρεωτικό)
- Εξεταζόμενη Επιφάνεια (m<sup>2</sup>) (υποχρεωτικό)
- Εξεταζόμενοι Όροφοι (Αριθμός ορόφων που εξετάζονται)

- Ύψος Ορόφου (m) (Μέσο ύψος ορόφου σε μέτρα)

#### Επιπλέον Πληροφορίες:

- Τύπος Κατασκευής (Μέθοδος/υλικά κατασκευής)
- Ελεύθερες Όψεις (Αριθμός εκτεθειμένων εξωτερικών τοίχων 0-4)
- Υψόμετρο (m) (Υψόμετρο κτιρίου από τη στάθμη της θάλασσας)

#### Λειτουργικές Πληροφορίες:

- Ημέρες Μη Λειτουργίας (π.χ. Σαββατοκύριακα, Αργίες)
- Ωράριο Λειτουργίας (π.χ. 9:00-17:00)
- Αριθμός Ατόμων (Μέσος αριθμός ατόμων στο κτίριο)

Καθ' όλη τη διαδικασία, τα πεδία που συνοδεύονται από αστερίσκο (\*) είναι υποχρεωτικά και πρέπει να συμπληρωθούν. Στα πεδία που απαιτούν αριθμητική τιμή, επιτρέπεται η καταχώρηση μόνο αριθμών (δεν γίνονται δεκτοί άλλοι χαρακτήρες). Τέλος, η Ενεργειακή Ζώνη συμπληρώνεται αυτόματα με βάση την επιλογή του Νομού.

Αν ο χρήστης επιλέξει ένα κτίριο από τη λίστα, το σύστημα μεταφέρει τον χρήστη στη σελίδα του κτιρίου (Εικόνα 7).

The screenshot shows a web application for building management. The top navigation bar includes a back button, a breadcrumb 'ΕΠΓΟ', and the title 'Κατοικία 68m² - Καλαμάτα'. The sidebar on the left contains sections for 'Κατοικία 68m² - Καλαμάτα' (with a 'Βασικές Πληροφορίες' button), 'Στοιχεία Επικοινωνίας' (with a 'Προσθήκη Επαφής' button), and contact details for 'Ιωάννης Λύρας'. The main content area has a tabbed interface with 'Ενεργειακό Προφίλ' selected. Below the tabs is a 'Λίστα Καταναλώσεων Ενέργειας' section with a '+ Προσθήκη Καταναλώσης Ενέργειας' button. A table lists energy consumption records with columns for 'Πηγή Ενέργειας', 'Από', 'Εώς', 'Ενέργεια', 'Μονάδα', 'Ενέργεια (kWh)', and 'Ενέργειες'. The table contains three rows of data for heating and electricity. At the bottom right, there is a pagination control showing 'Rows per page: 100' and '1-3 of 3'.

Εικόνα 7: Σελίδα κτιρίου

Στη σελίδα αυτή εμφανίζονται συνοπτικά οι βασικές πληροφορίες του κτιρίου (π.χ. χρήση, επιφάνεια, έτος κατασκευής, ενεργειακή ζώνη) και παρέχονται επιλογές διαχείρισης και καταχώρισης δεδομένων.

#### Καρτέλες κτιρίου:

Η εισαγωγή και η διαχείριση των στοιχείων γίνεται μέσω των παρακάτω καρτελών:

1. **Ενεργειακό Προφίλ**
2. **Συστήματα**
3. **Θερμικές Ζώνες**
4. **Ηλεκτρικές Καταναλώσεις**
5. **Σενάρια**
6. **Αποτελέσματα**
7. **Εικόνες**
8. **Διαχείριση κτιρίου & επαφών**

Από τα αντίστοιχα εικονίδια, ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί ή να διαγράψει το κτίριο. Στην ενότητα Στοιχεία Επικοινωνίας, υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης υπευθύνου μέσω της επιλογής «Προσθήκη Επαφής».

### **Πλοήγηση**

Τέλος, από την επιλογή «Επιστροφή στα Κτίρια» (επάνω αριστερά) ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στη λίστα των κτιρίων του έργου. Εναλλακτικά, μέσω του συνδέσμου «Κεντρική» (όπου διατίθεται στο σύστημα), εμφανίζονται όλα τα έργα που έχουν δημιουργηθεί, μαζί με την πρόοδο συμπλήρωσης και τις διαθέσιμες ενέργειες (επεξεργασία/δημιουργία νέου έργου).

## **4. Ενεργειακό Προφίλ**

Στην καρτέλα «Ενεργειακό προφίλ», ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισάγει τις καταναλώσεις του κτιρίου επιλέγοντας το κουμπί «Προσθήκη κατανάλωσης ενέργειας» όπως φαίνεται στην Εικόνα 7. Ανοίγει η φόρμα (Εικόνα 8), όπου ο χρήστης συμπληρώνει τα υποχρεωτικά πεδία:

**Πηγή Ενέργειας:** Επιλογή από λίστα (Ηλεκτρική Ενέργεια, Φυσικό Αέριο, Πετρέλαιο Θέρμανσης και Βιομάζα). Με βάση την επιλογή, η μονάδα μέτρησης προσαρμόζεται αυτόματα (kWh, L, m<sup>3</sup>).

**Από / Έως:** χρονικό διάστημα κατανάλωσης (με επιλογή ημερομηνίας).

**Ποσότητα:** αριθμητική τιμή στη μονάδα της πηγής (π.χ. m<sup>3</sup> για Φυσικό Αέριο). Κάτω από τα πεδία εμφανίζεται το Ισοδύναμο σε kWh, το οποίο υπολογίζεται αυτόματα με βάση την επιλεγμένη πηγή και τη μονάδα (π.χ. 1000 m<sup>3</sup> → 10.000 kWh).

Ολοκληρώστε με «Δημιουργία». Με «Ακύρωση» κλείνει η φόρμα χωρίς αποθήκευση.



Δημιουργία Νέας Κατανάλωσης  
Ενέργειας

Πηγή Ενέργειας \*

Φυσικό Αέριο

Από \*

11/03/2025

Έως \*

11/26/2025

Ποσότητα (m³) \*

1000

Μονάδα μέτρησης: m³

Ισοδύναμο: 10000.00 kWh

Ακύρωση

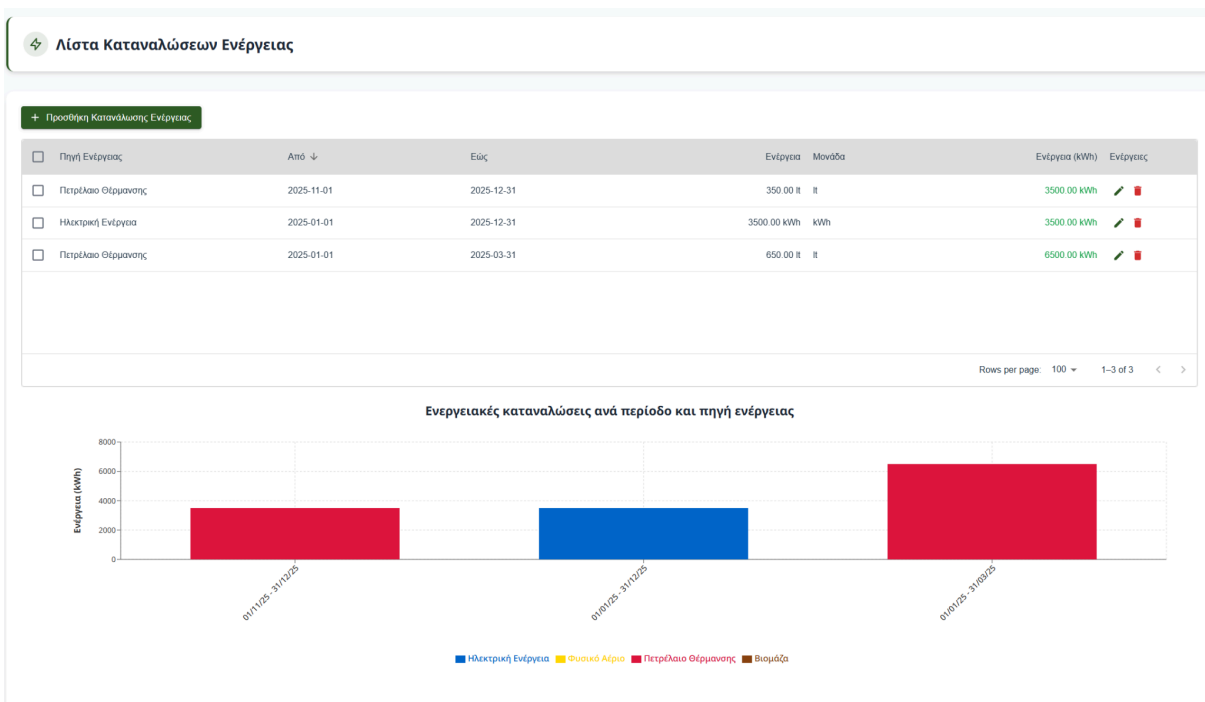
Δημιουργία

Εικόνα 8: Προσθήκη κατανάλωσης ενέργειας

Ο χρήστης μπορεί να προσθέσει επιπλέον καταναλώσεις μέσω της επιλογής «Προσθήκη κατανάλωσης ενέργειας».

Οι καταχωρίσεις εμφανίζονται σε πίνακα με στήλες «Πηγή Ενέργειας», «Από», «Έως», «Ενέργεια», «Μονάδα», «Ενέργεια (kWh)» και «Ενέργειες» (επεξεργασία, διαγραφή). Υποστηρίζεται επιλογή πολλαπλών γραμμών και ταξινόμηση ανά στήλη. (Εικόνα 9)

Κάτω από τον πίνακα, το εργαλείο παρουσιάζει διάγραμμα με το σύνολο ενέργειας (kWh) ανά περίοδο και πηγή· οι στήλες είναι σωρευτικές και το υπόμνημα δείχνει το χρώμα κάθε πηγής (Εικόνα 9)



Εικόνα 9: Καταναλώσεις ενέργειας

## 5. Κτιριακά συστήματα

Επιλέγοντας την καρτέλα «Συστήματα» από την σελίδα «Προφίλ κτιρίου», ο χρήστης βλέπει τα ενεργειακά συστήματα του κτιρίου που έχει τη δυνατότητα να προσθέσει.

Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν το λέβητα, το σύστημα ψύξης, το σύστημα θέρμανσης, το σύστημα ζεστού νερού χρήσης και τους ηλιακούς συλλέκτες. Η λίστα των διαθέσιμων κτιριακών συστημάτων παρουσιάζεται στην Εικόνα 10.

Για την εισαγωγή δεδομένων για κάθε ενεργειακό κτιριακό σύστημα, ο χρήστης επιλέγει τον υπερσύνδεσμο «Εισαγωγή». Μετά την εισαγωγή του κάθε κτιριακού συστήματος, ο χρήστης έχει την δυνατότητα της επεξεργασίας των στοιχείων που έχει προσθέσει, επιλέγοντας τον υπερσύνδεσμο «Επεξεργασία» (Εικόνα 10).

Συστήματα κτιρίου

Στοιχεία λέβητα

Επεξεργασία

Διαγραφή

Ονομαστική Ισχύς:	20000.00 W
Βαθμός Απόδοσης:	75.00%
Είδος Καυσίμου:	Πετρέλαιο
Έτος Κατασκευής:	2005

Σύστημα Ψύξης

Επεξεργασία

Διαγραφή

Τύπος Συστήματος:	Κλιματιστικό split
Ισχύς:	3500 W
EER:	2.8

Σύστημα Θέρμανσης

Επεξεργασία

Διαγραφή

Τύπος Συστήματος:	Λέβητας/καλοριφέρ
Ισχύς:	20000.00 kW

Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης (Ζ.Ν.Χ)

Επεξεργασία

Διαγραφή

Τύπος Συστήματος:	Ηλιακός θερμοσίφωνας με ηλεκτρική υποβοήθηση
Ισχύς:	4000.00 kW
Θερμικός Βαθμός Απόδοσης:	100.00%
Τύπος Λέβητα:	Ηλεκτρική αντίσταση

Ηλιακοί Συλλέκτες

Επεξεργασία

Διαγραφή

Χρήση:	Ζεστό Νερό Χρήσης (Ζ.Ν.Χ.)
Τύπος:	Επίπεδος
Επιφάνεια:	2.50 m²
Χωρητικότητα Ζ.Ν.Χ.:	160.00 L

Εικόνα 10: Συστήματα κτιρίου

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαθέσιμα Συστήματα κτιρίου.

## 5.1 Στοιχεία λέβητα

**Προσθήκη Στοιχείων Λέβητα**

Ονομαστική Ισχύς (W) *	Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (%) *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Έτος Κατασκευής	Τύπος Καυσίμου *
<input type="text"/>	Εισάγετε το είδος καυσίμου
Μονοξείδιο Αζώτου (ppm)	Οξείδια Αζώτου (ppm)
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Θερμοκρασία Καυσαερίων (°C)	Κλίμακα Καπνού (0-9)
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Θερμοκρασία Χώρου (°C)	
<input type="text"/>	
<input type="button" value="Ακύρωση"/>	<input type="button" value="Αποθήκευση"/>

Εικόνα 11: Στοιχεία λέβητα

Ο χρήστης επιλέγοντας «Εισαγωγή στοιχείων λέβητα», συμπληρώνει τη φόρμα της Εικόνας 11:

Ονομαστική Ισχύς (W): αριθμητική τιμή σε W  
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (%): τιμή 0–100  
Έτος Κατασκευής: τετραψήφιο έτος (π.χ. 2007)  
Τύπος Καυσίμου: π.χ. Πετρέλαιο ντίζελ μετά το 1993  
Μονοξείδιο Αζώτου (ppm) και Οξείδια Αζώτου (ppm): προαιρετικά  
Θερμοκρασία καυσαερίων (°C): προαιρετικά  
Κλίμακα καπνού (0–9): προαιρετικά.  
Θερμοκρασία χώρου (°C): προαιρετικά.

## 5.2 Σύστημα ψύξης

**Προσθήκη Συστήματος Ψύξης**

Τύπος Συστήματος Ψύξης *	Δυνατότητα Πρόσβασης Μονάδας
Εισάγετε τον τύπο του συστήματος	Εισάγετε τη δυνατότητα πρόσβασης
Τύπος Αντλίας Θερμότητας	Ισχύς (W) *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Έτος Κατασκευής	Συντελεστής Απόδοσης (EER) *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Περίοδος Συντήρησης	Ώρες Λειτουργίας
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Ακύρωση"/>	<input type="button" value="Αποθήκευση"/>

Εικόνα 12: Σύστημα ψύξης

Ο χρήστης επιλέγοντας «Προσθήκη Συστήματος Ψύξης» και συμπληρώνει την φόρμα της Εικόνας 12:

Τύπος Συστήματος Ψύξης : σύντομη περιγραφή (π.χ. Split, VRF)  
Δυνατότητα Πρόσβασης Μονάδας: π.χ. εύκολη/μέτρια/δύσκολη  
Τύπος Αντλίας Θερμότητας: αν εφαρμόζεται (π.χ. αέρα-αέρα)  
Ισχύς (W): ονομαστική ψυκτική ισχύς σε W  
Έτος Κατασκευής: τετραψήφιο έτος  
Συντελεστής Απόδοσης (EER): αριθμός  $> 0$  (π.χ. 3.2)  
Περίοδος Συντήρησης: περιγραφή (π.χ. ετήσια)  
Ώρες Λειτουργίας: εκτίμηση ετήσιων ωρών.

## 5.3 Σύστημα θέρμανσης

**Προσθήκη Συστήματος Θέρμανσης**

Τύπος Συστήματος Θέρμανσης *	Τύπος Εναλλάκτη
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Κεντρικό Σύστημα Λέβητα	Κεντρικό Σύστημα Αντλίας Θερμότητας
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Τοπικό Σύστημα Θέρμανσης	Ισχύς (W) *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Έτος Κατασκευής	Συντελεστής COP
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Κατάσταση Δικτύου Διανομής	
<input type="text"/>	

Εικόνα 13: Σύστημα θέρμανσης

Ο χρήστης επιλέγοντας «Προσθήκη Συστήματος Θέρμανσης» συμπληρώνει τη φόρμα της Εικόνας 13:

Τύπος Συστήματος Θέρμανσης: σύντομη περιγραφή (π.χ. καυστήρας-λέβητας, αντλία θερμότητας, λέβητας συμπύκνωσης)

Τύπος Εναλλάκτη: π.χ. πλακοειδής, σωληνωτός, αέρα-νερού

Κεντρικό Σύστημα Λέβητα: επωνυμία/μοντέλο ή περιγραφή, αν υπάρχει κεντρικός λέβητας

Κεντρικό Σύστημα Αντλίας Θερμότητας: τύπος/μοντέλο (π.χ. αέρα-νερού), αν χρησιμοποιείται

Τοπικό Σύστημα Θέρμανσης: π.χ. fan-coils, καλοριφέρ, ενδοδαπέδια

Ισχύς (W): ονομαστική θερμική ισχύς σε W

Έτος Κατασκευής: τετραψήφιο έτος (π.χ. 2016)

Συντελεστής COP: λόγος απόδοσης (χωρίς μονάδες), τυπικές τιμές 2-5+

Κατάσταση Δικτύου Διανομής: περιγραφή κατάστασης/απωλειών (π.χ. καλή/μέτρια/ανάγκη συντήρησης).

## 5.4 Σύστημα ζεστού νερού χρήσης (ZNX)

**Προσθήκη Συστήματος Ζεστού Νερού Χρήσης**

Τύπος Συστήματος Θέρμανσης *	Τύπος Λέβητα *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ισχύς (W) *	Θερμικός Βαθμός Απόδοσης (%)
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Κατάσταση Δικτύου Διανομής	Κατάσταση Δεξαμενής Αποθήκευσης
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας	
<input type="text"/>	

Εικόνα 14: Σύστημα ζεστού νερού χρήσης (Z.N.X.)

Ο χρήστης, επιλέγοντας «Προσθήκη Συστήματος Ζεστού Νερού Χρήσης», συμπληρώνει τη φόρμα της Εικόνας 14:

Τύπος Συστήματος Θέρμανσης : σύντομη περιγραφή του συστήματος παραγωγής ZNX (π.χ. λέβητας, αντλία θερμότητας, ηλιακό σύστημα με εφεδρεία, ηλεκτρικός θερμοσίφωνας)

Τύπος Λέβητα : τύπος/τεχνολογία λέβητα (π.χ. συμβατικός, συμπύκνωσης, βιομάζας, πετρελαίου, φυσικού αερίου)

Ισχύς (W) : ονομαστική θερμική ισχύς του συστήματος σε W

Θερμικός Βαθμός Απόδοσης (%): απόδοση λειτουργίας του συστήματος σε ποσοστό (π.χ. 88)

Κατάσταση Δικτύου Διανομής: περιγραφή κατάστασης/απωλειών του δικτύου σωληνώσεων (π.χ. καλή

μόνωση/μέτρια/φθορές-ανάγκη συντήρησης)

Κατάσταση Δεξαμενής Αποθήκευσης: κατάσταση μπόιλερ/δοχείου αποθήκευσης, αν

υπάρχει (π.χ. χωρίς δοχείο, καλή μόνωση, παλαιό με απώλειες)

Σύστημα Μέτρησης Ενέργειας: ύπαρξη και τύπος μέτρησης κατανάλωσης για ZNX (π.χ. θερμοδομετρητής, μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας, δεν υπάρχει).

## 5.5 Ηλιακοί Συλλέκτες

**Προσθήκη Ηλιακών Συλλεκτών**

Χρήση Ηλιακού Συλλέκτη *	Τύπος Ηλιακού Συλλέκτη *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Επιφάνεια Συλλέκτη (m <sup>2</sup> )	Χωρητικότητα Ζεστού Νερού (L)
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Χωρητικότητα Δοχείου για Θέρμανση (L)	Κατάσταση Δικτύου Διανομής
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Θέση Τερματικών Μονάδων	Δυνατότητα Πρόσβασης στους Συλλέκτες
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Κατάσταση Δοχείου Αποθήκευσης	
<input type="text"/>	
<input type="button" value="Ακύρωση"/>	<input type="button" value="Αποθήκευση"/>

Εικόνα 15: Ηλιακοί συλλέκτες

Ο χρήστης επιλέγοντας «Προσθήκη Ηλιακών Συλλεκτών» συμπληρώνει τη φόρμα της Εικόνας 15:

Χρήση Ηλιακού Συλλέκτη : π.χ. ZNX Θέρμανση, ZNX & Θέρμανση

Τύπος Ηλιακού Συλλέκτη: π.χ. επίπεδος, σωληνωτός κενού

Επιφάνεια Συλλέκτη (m<sup>2</sup>): συνολική ενεργή επιφάνεια

Χωρητικότητα Ζεστού Νερού (L): ωφέλιμος όγκος δοχείου ZNX

Χωρητικότητα Δοχείου για Θέρμανση (L): αν υπάρχει μπόιλερ/δοχείο αδρανείας

Κατάσταση Δικτύου Διανομής: π.χ. καλή / μέτρια / χρειάζεται συντήρηση



Θέση Τερματικών Μονάδων: π.χ. δώμα, στέγη, λεβητοστάσιο

Δυνατότητα Πρόσβασης στους Συλλέκτες: εύκολη / μέτρια / δύσκολη

Κατάσταση Δοχείου Αποθήκευσης: οπτικός έλεγχος/παρατηρήσεις (π.χ. καλή, διαρροές, διάβρωση).

## 6. Θερμικές ζώνες

Οι θερμικές ζώνες (ομάδες χώρων με ομοιόμορφη συμπεριφορά φορτίων και ομοιόμορφη απαίτηση συνθηκών αέρα) εισάγονται από το χρήστη όταν επιλέξει από την σελίδα «Προφίλ κτιρίου», την καρτέλα «Θερμικές ζώνες»(Εικόνα 16).

Θερμικές Ζώνες					
+ Προσθήκη Θερμικής Ζώνης					
<input type="checkbox"/> Χρήση Θερμικής Ζώνης	Όροφος	Κατάσταση χώρου	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Περιγραφή	Ενέργειες
<input type="checkbox"/> Κατοικία	Ισόγειο	Καλή	68.00 m <sup>2</sup>	-	 
<div>Rows per page: 100 1-1 of 1 &lt; &gt;</div>					

Εικόνα 16: Θερμικές ζώνες

Προσθήκη Θερμικής Ζώνης

Χρήση θερμικής ζώνης \*

Κατοικία

Κατάσταση χώρου

Καλή

Όροφος

Ισόγειο

Συνολική επιφάνεια θερμικής ζώνης (m<sup>2</sup>) \*

68

Περιγραφή

Ακύρωση

Αποθήκευση

Εικόνα 17: Προσθήκη Θερμικής ζώνης

Για να προσθέσει θερμική ζώνη, ο χρήστης επιλέγει το πεδίο «Προσθήκη θερμικής ζώνης», εισάγει τα απαραίτητα στοιχεία και επιλέγει «Αποθήκευση» (Εικόνα 17).

Χρήση θερμικής ζώνης: σύντομη περιγραφή/χώρος (π.χ. Ισόγειο, Καθιστικό, Κουζίνα)

Κατάσταση χώρου: θερμαινόμενο, ψυχόμενο, θερμαινόμενο και ψυχόμενο, μη θερμαινόμενο  
Όροφος: ακέραιος (π.χ. 0 ισόγειο, 1 πρώτος, -1 υπόγειο)

Συνολική επιφάνεια θερμικής ζώνης (m<sup>2</sup>): αριθμητική τιμή σε m<sup>2</sup>

Περιγραφή: προαιρετικές σημειώσεις (π.χ. Υποδοχή).

## 7. Ηλεκτρικές Καταναλώσεις

Αφότου ο χρήστης καταχωρίσει τις θερμικές ζώνες (ή τη θερμική ζώνη ανάλογα με το χώρο που μελετάται), έχει τη δυνατότητα να προσθέσει τις ηλεκτρικές καταναλώσεις του κτιρίου -οι οποίες είναι είτε φωτισμού, είτε κλιματισμού ή άλλες ηλεκτρικές συσκευές- μέσω της επιλογής «Προσθήκη κατανάλωσης». Είναι απαραίτητο (για την προσθήκη κατανάλωσης), ο χρήστης να έχει ήδη δημιουργήσει στο «Ενεργειακό προφίλ» μία τουλάχιστον κατανάλωση. Επίσης ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μέσω των αντίστοιχων εικονιδίων να επεξεργαστεί ή και να διαγράψει τις αποθηκευμένες καταναλώσεις (Εικόνα 18).

Ηλεκτρικές Καταναλώσεις								
+ Προσθήκη Ηλεκτρικής Κατανάλωσης								
<input type="checkbox"/> Τύπος Κατανάλωσης	Θερμική Ζώνη	Τύπος Φορτίου	Ισχύς (W)	Πλήθος	Συνεχές	Ετήσια Κατανάλωση	Αναφορά Ενεργειακής Κατανάλωσης	Ενέργειες
<input type="checkbox"/> Άλλες Ηλεκτρικές Συσκευές	Κατοικία	Φοιτηρικός Ηλεκτρονικός	1000.00 W	1	80.00 h	80.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	
<input type="checkbox"/> Άλλες Ηλεκτρικές Συσκευές	Κατοικία	Φοιτηρικός	2200.00 W	1	120.00 h	264.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	
<input type="checkbox"/> Άλλες Ηλεκτρικές Συσκευές	Κατοικία	Πανεπιστήμιο Πόλεων	1800.00 W	1	200.00 h	360.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	
<input type="checkbox"/> Άλλες Ηλεκτρικές Συσκευές	Κατοικία	Πανεπιστήμιο	1800.00 W	1	140.00 h	252.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	
<input type="checkbox"/> Άλλες Ηλεκτρικές Συσκευές	Κατοικία	Ψυγείο	120.00 W	1	3000.00 h	360.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	
<input type="checkbox"/> Κλιματισμός	Κατοικία	Κεντρικό Κλιματισμό	1200.00 W	1	600.00 h	720.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	
<input type="checkbox"/> Φωτισμός	Κατοικία	LED	10.00 W	12	1500.00 h	180.00 kWh/year	Από 2025-01-01 έως 2025-12-31 (Ηλεκτρική Ενέργεια)	

Εικόνα 18: Ηλεκτρικές Καταναλώσεις

Νέα Ηλεκτρική Κατανάλωση

Τύπος Κατανάλωσης \*

Φωτισμός

Θερμική Ζώνη \*

Ισόγειο

Αναφορά Ενεργειακής Κατανάλωσης \*

Από 2017-05-15 έως 2018-02-07 (Ηλεκτρική Ενέργεια)

Τύπος Φορτίου \*

Φθορισμού

Ισχύς Φορτίου (W) \*

18

Πλήθος \*

26

Ώρες Λειτουργίας ανά Έτος

2400

Ακύρωση

Δημιουργία

Εικόνα 19: Προσθήκη Ηλεκτρικής Κατανάλωσης

Στην επιλογή «Προσθήκη Ηλεκτρικής Κατανάλωσης» συμπληρώνεται η φόρμα της Εικόνας 19:

Τύπος Κατανάλωσης: κατηγορία χρήσης (π.χ. Φωτισμός, Κλιματισμός, Άλλες συσκευές)  
Θερμική Ζώνη: ζώνη στην οποία ανήκει το φορτίο (π.χ. Ισόγειο)

Αναφορά Ενεργειακής Κατανάλωσης: Ο χρήστης επιλέγει περίοδο από το «Ενεργειακό προφίλ» με πηγή = Ηλεκτρική Ενέργεια  
Τύπος Φορτίου: ειδικότερος τύπος (π.χ. Φθορισμού, LED, AC)

Ισχύς Φορτίου (W): ονομαστική ισχύς κάθε μονάδας, σε W

Πλήθος: αριθμός όμοιων μονάδων

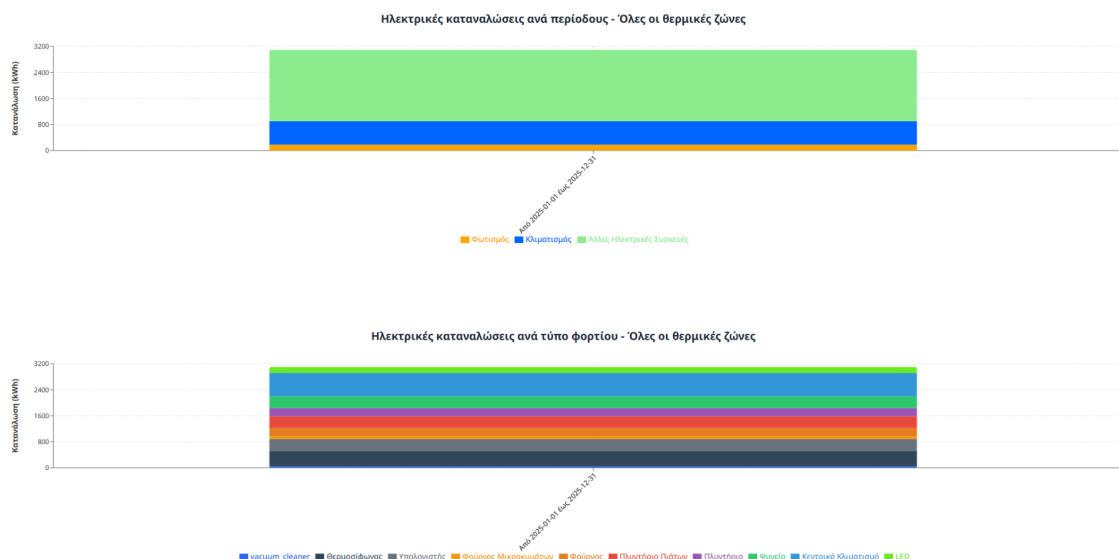
Ώρες Λειτουργίας ανά Έτος: ετήσιες ώρες χρήσης

Κάτω από τον πίνακα εμφανίζονται δύο συγκεντρωτικά διαγράμματα (Εικ. 20):

Ηλεκτρικές καταναλώσεις ανά περίοδο – Όλες οι θερμικές ζώνες: Στοιβαγμένες στήλες (stacked) σε kWh, μία για κάθε περίοδο αναφοράς που έχει επιλεγεί στο πεδίο «Αναφορά Ενεργειακής Κατανάλωσης». Κάθε χρώμα αντιστοιχεί σε κατηγορία κατανάλωσης (π.χ. Φωτισμός, Κλιματισμός, Άλλες Ηλ. Συσκευές). Το άθροισμα των χρωμάτων δίνει τη συνολική κατανάλωση της περιόδου.

Ηλεκτρικές καταναλώσεις ανά τύπο φορτίου – Όλες οι θερμικές ζώνες: Στοιβαγμένες στήλες σε kWh ανά τύπο φορτίου (π.χ. Φθορισμού, LED, Φορητό κλιματιστικό). Εμφανίζεται το συνολικό άθροισμα όλων των ζωνών για την επιλεγμένη περίοδο.





Εικόνα 20: Διαγράμματα Ηλεκτρικών Καταναλώσεων

## 8. Προτεινόμενες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας – Ενεργειακά σενάρια

Στην καρτέλα αυτή ο χρήστης καλείται να επιλέξει συγκεκριμένα ενεργειακά σενάρια για την ενεργειακή βελτίωση και την εξοικονόμηση του υπό εξέταση κτιρίου.

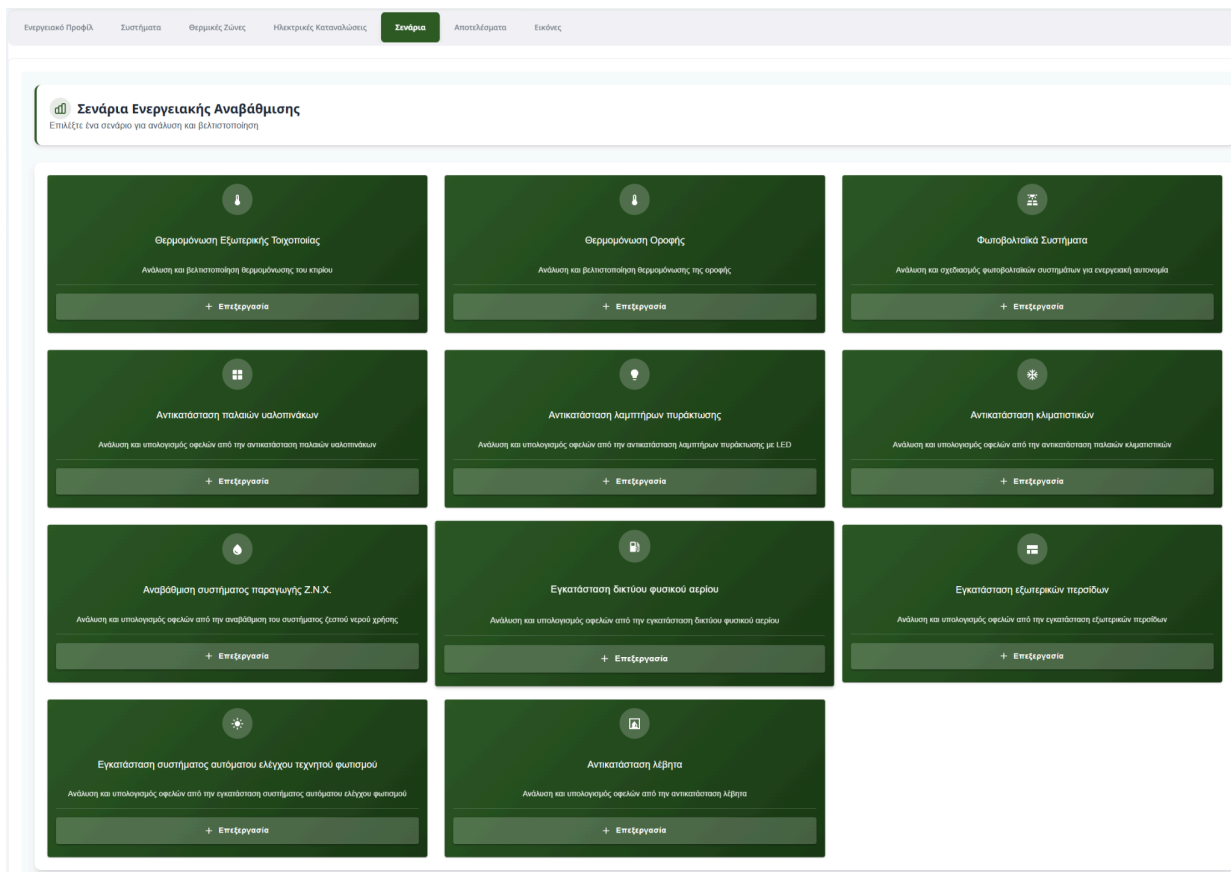
Τα διαθέσιμα σενάρια παρουσιάζονται στην λίστα που φαίνεται στην Εικόνα 21. Για την εισαγωγή δεδομένων σε κάθε σενάριο εξοικονόμησης ενέργειας, ο χρήστης επιλέγει τον υπερσύνδεσμο «Επεξεργασία».

Το εργαλείο προσφέρει τη δυνατότητα στο χρήστη, αφού επιλέξει το σενάριο που επιθυμεί, να συμπληρώσει συγκεκριμένα πεδία σχετικά με το κάθε σενάριο όπως το συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, την επιφάνεια, την ισχύ των λαμπτήρων κλπ. ανάλογα με το είδος του σεναρίου, καθώς και οικονομικά στοιχεία –σχεδόν σε όλα τα σενάρια είναι κοινά– όπως το συνολικό κόστος της επένδυσης, το χρονικό διάστημα και τη διάρκεια ζωής της επένδυσης, τα λειτουργικά έξοδα ανά έτος και το επιτόκιο αναγωγής. Ύστερα το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), τον Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης (ΕΒΑ) και την Έντοκη Περίοδο Αποπληρωμής (ΕΠΑ). Βάσει της ΚΠΑ, ο χρήστης αποφασίζει αν θα έχει κέρδος από την επένδυση ( $KPA > 0$ ), αν θα έχει ζημία ( $KPA < 0$ ) ή δε θα έχει ούτε κέρδος, ούτε ζημία ( $KPA = 0$ ).

ΚΠΑ: συνολικό καθαρό όφελος της επένδυσης

ΕΒΑ: επιτόκιο που μηδενίζει την ΚΠΑ

ΕΠΑ: απαιτούμενο χρονικό διάστημα για την αποπληρωμή της επένδυσης



Εικόνα 21: Ενεργειακά Σενάρια

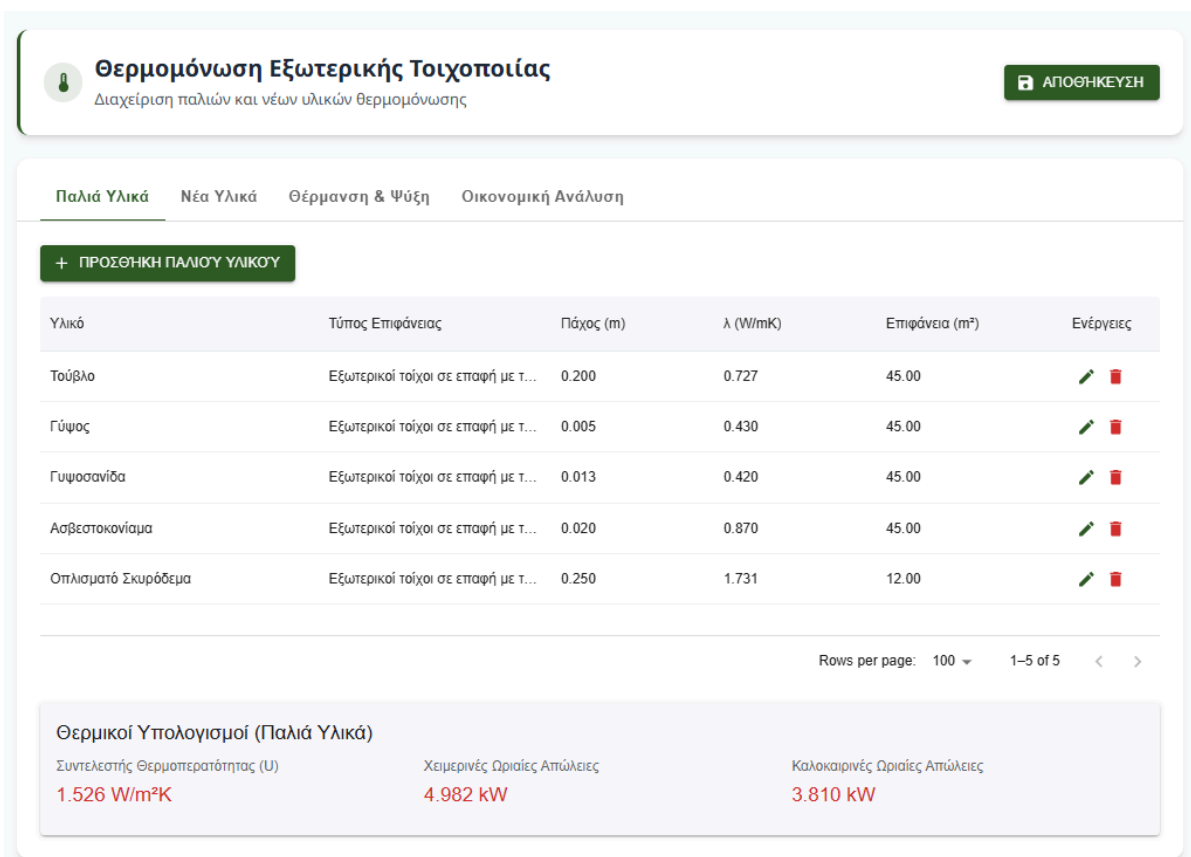
## 8.1 Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας

Ο χρήστης επιλέγοντας «Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας» έχει τη δυνατότητα να εισάγει μέσω της επιλογής «Προσθήκη Παλαιού υλικού» τα υλικά της υπάρχουσας εξωτερικής τοιχοποιίας καθώς και τα υλικά της μόνωσης που επιθυμεί να εφαρμόσει μέσω της επιλογής «Προσθήκη Νέου υλικού», όπως φαίνεται σε παράδειγμα στις Εικόνες 22 και 23. Επίσης, μέσω των αντίστοιχων εικονιδίων, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί και να διαγράψει τα υλικά που έχει ήδη προσθέσει.

Ακολουθεί στη συνέχεια ένα παράδειγμα υπολογισμού του συντελεστή Θερμοπερατότητας (U) και η υλοποίηση του σεναρίου για την θερμομόνωση της εξωτερικής τοιχοποιίας.

Η τοιχοποιία του παραδείγματος έχει συνολικό πάχος 26cm και αποτελείται από: Γύψος – Γυψοσανίδα – Τούβλο – Ασβεστοκονίαμα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 22. Ο συντελεστής Θερμοπερατότητας (U) υπολογίζεται αυτόματα από το λογισμικό καθώς και οι απώλειες σε kW των χειμερινών και θερινών μηνών.

Σημειώνεται, ότι οι περισσότερες οικοδομές που έχουν ανεγερθεί στην Ελλάδα μέχρι το 1979 δεν έχουν θερμομόνωση, καθώς μέχρι τότε δεν υπήρχε ο Κανονισμός για τη Θερμομόνωση (Π.Δ. της 1.6/1979).



Εικόνα 23: Θερμομόνωση Εξωτερικής Τοιχοποιίας Νέα Υλικά

Στη συνέχεια στο παράδειγμα προτείνεται εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης που περιλαμβάνει τα εξής υλικά: Γύψος – Γυψοσανίδα – Τούβλο – Ασβεστοκονίαμα – Διογκωμένη Πολυστερίνη (EPS) – Ασβεστοκονίαμα.

Προσθήκη Νέου Υλικού

Υλικό \*  
Εξηλασμένη Πολυστερίνη -  $\lambda = 0.033 \text{ W/mK}$  | Μονωτικά Υλικά

Τύπος Επιφάνειας \*  
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Πάχος (m) \*  
0.08

Επιφάνεια (m<sup>2</sup>) \*  
100

Κόστος (€) \*  
1200

Ακύρωση

Αποθήκευση

Σημειώνεται ότι, κατά τη διάρκεια της προσθήκης υλικού, μέσω της καρτέλας που εμφανίζεται (Εικόνα 24), ο τύπος επιφάνειας είναι προεπιλεγμένος (Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα) και ο χρήστης εισάγει: το υλικό, το πάχος του υλικού, τα m<sup>2</sup> της επιφάνειας που καλύπτει, καθώς και το κόστος του υλικού στην περίπτωση της νέας μόνωσης.

Εικόνα 24: Στοιχεία υλικού θερμομόνωσης

Κατά την προσθήκη ενός νέου «Παλιού Υλικού» η εφαρμογή δημιουργεί αυτόματα και ένα αντίστοιχο «Νέο Υλικό» με τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά (π.χ. «Υλικό», «Πάχος (m)», «Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)», «Τύπος Επιφάνειας»), ενώ το πεδίο «Κόστος (€)» αρχικοποιείται σε 0 €. Μετά την αυτόματη δημιουργία, τα δύο υλικά είναι ανεξάρτητες εγγραφές, δηλαδή οποιαδήποτε τροποποίηση στο «Παλιό Υλικό» δεν επηρεάζει το «Νέο Υλικό» και αντίστροφα. Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί το «Νέο Υλικό» (π.χ. αλλαγή υλικού/πάχους/κόστους) ώστε να αποτυπώσει την προτεινόμενη παρέμβαση.

Στη συνέχεια, το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα το νέο συντελεστή θερμοπερατότητας (U) και τις οι απώλειες σε kW των χειμερινών και θερινών μηνών. Ο χρήστης εισάγει τις ώρες θέρμανσης και ψύξης στο συγκεκριμένο παραδειγμα είναι 900 ώρες και 600 ώρες αντίστοιχα και το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την ΚΠΑ, τον ΕΒΑ και την ΕΠΑ (Εικόνα 25).

Παλιά Υλικά
Νέα Υλικά
Θέρμανση & Ψύξη
Οικονομική Ανάλυση

**Οικονομική Ανάλυση**

Συνολικό κόστος (€) - Αυτόματος υπολογισμός
1.080,00

Υπολογίζεται αυτόματα από το άθροισμα των κοστών των νέων υλικών

Ετήσιο όφελος (€) - Αυτόματος υπολογισμός
482,06

Υπολογίζεται αυτόματα βάσει διαφοράς απωλειών, ωρών λειτουργίας και κόστους ρεύματος

Χρονικό διάστημα (έτη)
20

Λειτουργικά έξοδα ανά έτος (€)
20

Επιτόκιο αναγωγής (%)
5

Καθαρή παρούσα αξία (€)
4678.26

Εικόνα 25: Οικονομική Ανάλυση

## 8.2 Θερμομόνωση οροφής

Ο χρήστης επιλέγοντας τη «Θερμομόνωση οροφής», έχει τη δυνατότητα να εισάγει μέσω της επιλογής «Προσθήκη Παλαιού υλικού» τα υλικά της υπάρχουσας οροφής καθώς και τα υλικά της μόνωσης που επιθυμεί να εφαρμόσει μέσω της επιλογής «Προσθήκη Νέου υλικού». Επίσης, μέσω των αντίστοιχων εικονιδίων, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί και να διαγράψει τα υλικά που έχει ήδη προσθέσει.

Κατά την προσθήκη ενός νέου «Παλιού Υλικού», η εφαρμογή δημιουργεί αυτόματα και ένα αντίστοιχο «Νέο Υλικό» με τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά (π.χ. «Υλικό», «Πάχος (m)», «Επιφάνεια (m<sup>2</sup>)», «Τύπος Επιφάνειας»), ενώ το πεδίο «Κόστος (€)» αρχικοποιείται σε 0 €. Μετά την αυτόματη δημιουργία, τα δύο υλικά αποτελούν ανεξάρτητες εγγραφές, δηλαδή οποιαδήποτε τροποποίηση στο «Παλιό Υλικό» δεν επηρεάζει το «Νέο Υλικό» και αντίστροφα. Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί το «Νέο Υλικό» (π.χ. αλλαγή υλικού/πάχους/κόστους) ώστε να αποτυπώσει την προτεινόμενη παρέμβαση.

Το σενάριο ακολουθεί την ίδια λογική με το σενάριο που περιγράφηκε στην προηγούμενη Ενότητα 6.1 (Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας) με τη διαφορά ότι στην Προσθήκη υλικού, ο προεπιλεγμένος τύπος επιφάνειας είναι η «Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)».

## 8.3 Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών» εισάγει τα στοιχεία που αφορούν στην εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος όπως την ποσότητα-τιμή των φωτοβολταϊκών πλαισίων, των μεταλλικών βάσεων στήριξης, των σωληνώσεων, των μετατροπέων ισχύος, των καλωδιώσεων και της εγκατάστασης. Κατόπιν υπολογίζεται το συνολικό κόστος αυτόματα από το

εργαλείο και ο χρήστης εισάγει μερικούς ενεργειακούς δείκτες όπως η ισχύς ανά πλαίσιο, ο συντελεστής απόδοσής τους (80%), η κλίση τους και άλλα στοιχεία των φωτοβολταϊκών πλαισίων και τους απαραίτητους οικονομικούς δείκτες, έτσι ώστε να υπολογιστούν η ΚΠΑ, ο ΕΒΑ και η ΕΠΑ (Εικόνα 26α,β,γ).

Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος
Ενεργειακοί Δείκτες
Οικονομικοί Δείκτες

Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος

Κατηγορία	Ποσότητα *	Μονάδα	Τιμή Μονάδας (€) *	Συνολικό Κόστος (€)
Φωτοβολταϊκά Πλαίσια	12.00	τεμάχια	180.00	2160.00
Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης	12.00	τεμάχια	60.00	720.00
Σωληνώσεις	10.00	μέτρα	10.00	100.00
Καλωδιώσεις	30.00	μέτρα	2.00	60.00
Μετατροπείς	1.00	τεμάχια	1100.00	1100.00
Εγκατάσταση	1.00	ώρες	1500.00	1500.00

Εικόνα 26α: Καρτέλα Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος

Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος
Ενεργειακοί Δείκτες
Οικονομικοί Δείκτες

Ενεργειακοί Δείκτες

Ισχύς ανά πλαίσιο (W) \*
420.00

Απόδοση συλλέκτη (%) \*
80.00

Γωνία εγκατάστασης (°) \*
30.00

Χρήση Φ/Β
Ηλεκτρική Ενέργεια

Βέλτιστη γωνία για Ελλάδα: 32°

Τύπος συστήματος Φ/Β
Διασυνδεδεμένο

Ετήσια παραγωγή ενέργειας (kWh) - Αυτόματος Υπολογισμός
5907.69

Κόστος ανά kWh (€)
0,123

Μείωση αποτυπώματος άνθρακα (kg CO2)

Από τα στοιχεία του έργου

Εικόνα 26β: Καρτέλα Ενεργειακοί Δείκτες

## Οικονομικοί Δείκτες

Κόστος εξοπλισμού (€) - Αυτόματος Υπολογισμός <b>5640.00</b> <small>Υπολογίζεται αυτόματα από το άθροισμα των κοστίων εγκατάστασης</small>	Απρόβλεπτα έξοδα (€) - Αυτόματος Υπολογισμός <b>507.60</b> <small>Υπολογίζεται ως 9% του συνολικού κόστους</small>
Αξία μετά απρόβλεπτα (€) - Αυτόματος Υπολογισμός <b>6147.60</b>	ΦΠΑ 24% (€) - Αυτόματος Υπολογισμός <b>1475.42</b>
Συνολικό κόστος (€) - Αυτόματος Υπολογισμός <b>7623.02</b>	Ποσό επιδότησης (€)
Επιτόκιο αναγωγής (%) <b>5.00</b>	Ετήσια Λειτουργικά Κόστη (€) <b>70.00</b>
Καθαρό κόστος (€) <b>7623.02</b>	Καθαρή Παρούσα Αξία - NPV (€) <b>3879.75</b>
Περίοδος αποπληρωμής (έτη) <b>9.34</b>	Ετήσια εξοικονόμηση (€) <b>816.15</b>
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης - IRR (%) <b>8.52</b>	

Εικόνα 26γ: Καρτέλα Οικονομικοί Δείκτες

## 8.4 Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων» έχει τη δυνατότητα να εισάγει τα στοιχεία που αφορούν στην αντικατάσταση των υαλοπινάκων, όπως τον παλιό και τον νέο συντελεστική θερμικής αγωγιμότητας (U) και την επιφάνειά τους. Κατόπιν υπολογίζονται αυτόματα από το εργαλείο οι απώλειες/χρόνο (kWh) πριν και μετά την αλλαγή των υαλοπινάκων για τους χειμερινούς και θερινούς μήνες, τα ενεργειακά οφέλη και τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν. Αφού ο χρήστης εισάγει τα απαιτούμενα οικονομικά στοιχεία, η ΚΠΑ, ο EBA και η ΕΠΑ υπολογίζονται αυτόματα (Εικόνα 27α,β,γ).



## Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων

Ανάλυση και υπολογισμός οφελών από την αντικατάσταση υαλοπινάκων

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στοιχεία Εισόδου

Ενεργειακά Οφέλη

Οικονομικά Οφέλη

### Στοιχεία αντικατάστασης υαλοπινάκων

Παλιός συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας ( $W/m^2K$ ) \*

5.6

Νέος συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας ( $W/m^2K$ ) \*

1.6

Επιφάνεια υαλοπινάκων ( $m^2$ ) \*

15

Κόστος ενέργειας ( $€/kWh$ )

0.123

Η τιμή προέρχεται από το έργο

Κόστος ανά  $m^2$  ( $€/m^2$ ) \*

220

Διάρκεια ζωής (έτη)

25

Ετήσιο κόστος συντήρησης ( $€$ )

20

### Υπολογιζόμενες Απώλειες

Απώλειες πριν - Θερινοί Μήνες

1839.60 kWh

Απώλειες πριν - Χειμερινοί Μήνες

3679.20 kWh

Απώλειες μετά - Θερινοί Μήνες

525.60 kWh

Απώλειες μετά - Χειμερινοί Μήνες

1051.20 kWh

Εικόνα 27α: Στοιχεία εισόδου

Στοιχεία Εισόδου

Ενεργειακά Οφέλη

Οικονομικά Οφέλη

### Ενεργειακά Οφέλη

#### Ανάλυση Ενεργειακής Απόδοσης

Εξοικονόμηση Καλοκαίρι

1314.00 kWh

Εξοικονόμηση Χειμώνα

2628.00 kWh

Συνολική Ετήσια Εξοικονόμηση

3942.00 kWh

Βελτίωση Απόδοσης

71.4%

#### Λεπτομερής Ανάλυση

- Μείωση θερμικής αγωγιμότητας: 71.4%
- Μείωση θερινών απωλειών: 71.4%
- Μείωση χειμερινών απωλειών: 71.4%

Εικόνα 27β: Ενεργειακά οφέλη



Στοιχεία Εισόδου	Ενεργειακά Οφέλη	Οικονομικά Οφέλη
<b>Οικονομική Ανάλυση</b>		
Συνολικό κόστος (€) - Αυτόματος Υπολογισμός	Ετήσιο όφελος (€) - Αυτόματος Υπολογισμός	
3.300,00	484,87	
Χρονικό διάστημα (έτη)	Επιτόκιο αναγωγής (%)	
25	5	
Καθαρή παρούσα αξία (€)	Περίοδος Αποπληρωμής (ΠΑ)	
3.251,80 €	6.8 έτη	
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (EBA)		
13.49%		

Εικόνα 27γ: Οικονομική ανάλυση

## 8.5 Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης

Ο χρήστης επιλέγοντας «Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης» έχει τη δυνατότητα να εισάγει τα στοιχεία της υπάρχουσας εγκατάστασης φωτισμού αλλά και της νέας εγκατάστασης που θέλει να τοποθετήσει, όπως τον τύπο φορτίου, την ισχύ φορτίου, το πλήθος των λαμπτήρων και τις ώρες λειτουργίας ανά έτος κάθε λαμπτήρα. Έπειτα υπολογίζεται αυτόματα η κατανάλωση σε kWh. Κατόπιν ο χρήστης εισάγει το κόστος ανά λαμπτήρα και τυχόν επιπρόσθετα κόστη (π.χ. κόστος για την τοποθέτηση της εγκατάστασης). Υπολογίζεται αυτόματα από το εργαλείο το συνολικό κόστος και το ετήσιο όφελος και, αφού ο χρήστης εισάγει τα απαραίτητα οικονομικά μεγέθη, υπολογίζονται αυτόματα η ΚΠΑ, ο ΕΒΑ και η ΕΠΑ (Εικόνα 28α,β,γ,δ,ε).

Παλιό Σύστημα Φωτισμού	Νέο Σύστημα Φωτισμού	Ενεργειακά Οφέλη	Οικονομικά Στοιχεία	Οικονομικά Οφέλη
<b>Παλιό Σύστημα Φωτισμού</b>				
Τύπος παλαιού φορτίου	Ισχύς παλαιού φορτίου (W) *			
Λαμπτήρας Πυρακτώσεως	60			
Πλήθος παλαιών λαμπτήρων (τεμ.) *	Ώρες λειτουργίας ανά έτος (ώρες/έτος) *			
10	1200			
<b>Υπολογιζόμενη Κατανάλωση</b>				
Κατανάλωση παλαιών λαμπτήρων	Συνολική Ισχύς Παλαιού Συστήματος			
720.00 kWh	0.60 kW			

Εικόνα 28α: Παλιό Σύστημα Φωτισμού

Παλιό Σύστημα Φωτισμού

Νέο Σύστημα Φωτισμού

Ενεργειακά Οφέλη

Οικονομικά Στοιχεία

Οικονομικά Οφέλη

Νέο Σύστημα Φωτισμού

Τύπος νέου φορτίου

LED Λαμπτήρας

Ισχύς νέου φορτίου (W)

9

Πλήθος νέων λαμπτήρων (τεμ.)

10

Ώρες λειτουργίας ανά έτος (ώρες/έτος)

1200

Υπολογιζόμενη Κατανάλωση

Κατανάλωση νέων λαμπτήρων

108.00 kWh

Συνολική Ισχύς Νέου Συστήματος

0.09 kW

Ενεργειακή εξοικονόμηση

612.00 kWh

Εικόνα 28β: Νέο Σύστημα Φωτισμού

Παλιό Σύστημα Φωτισμού

Νέο Σύστημα Φωτισμού

Ενεργειακά Οφέλη

Οικονομικά Στοιχεία

Οικονομικά Οφέλη

Ενεργειακά Οφέλη

Ανάλυση Ενεργειακής Απόδοσης

Παλαιά ετήσια κατανάλωση

720.00 kWh

Νέα ετήσια κατανάλωση

108.00 kWh

Ετήσια εξοικονόμηση

612.00 kWh

Βελτίωση Απόδοσης

85.0%

Λεπτομερής Ανάλυση

• Μείωση ισχύος ανά λαμπτήρα: 51.0 W

• Συνολική παλαιά ισχύς: 600 W

• Συνολική νέα ισχύς: 90 W

Εικόνα 28γ: Ενεργειακά Οφέλη

Παλιό Σύστημα Φωτισμού

Νέο Σύστημα Φωτισμού

Ενεργειακά Οφέλη

Οικονομικά Στοιχεία

Οικονομικά Οφέλη

Οικονομικά Στοιχεία

Κόστος ανά νέο λαμπτήρα (€)

5

Κόστος εγκατάστασης (€)

20

Κόστος ενέργειας (€/kWh)

0.123

Διάρκεια ζωής (έτη)

10

Ετήσιο κόστος συντήρησης (€)

0

Η τιμή προέρχεται από το έργο

Εικόνα 28δ: Οικονομικά Στοιχεία

Παλιό Σύστημα Φωτισμού	Νέο Σύστημα Φωτισμού	Ενεργειακά Οφέλη	Οικονομικά Στοιχεία	Οικονομικά Οφέλη
<b>Οικονομική Ανάλυση</b>				
Συνολικό κόστος - Αυτόματος Υπολογισμός <b>70,00 €</b> <small>Υπολογίζεται αυτόματα από τον αριθμό λαμπτήρων και το κόστος ανά τεμάχιο</small>		Ετήσιο όφελος - Αυτόματος Υπολογισμός <b>75,28 €</b> <small>Υπολογίζεται αυτόματα βάσει ενεργειακής εξοικονόμησης και κόστους ενέργειας</small>		
Χρονικό διάστημα (έτη) <b>10</b>		Λειτουργικά έξοδα ανά έτος (€) <b>0</b>		
Επιτόκιο αναγωγής (%) <b>5</b>		Καθαρή παρούσα αξία <b>511,26 €</b>		
Περίοδος Αποπληρωμής <b>0.9 έτη</b>		Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης <b>107.46%</b>		

Εικόνα 28ε: Οικονομικά Οφέλη

## 8.6 Αντικατάσταση κλιματιστικών

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Αντικατάσταση κλιματιστικών», αφού εισάγει τα στοιχεία για την υπάρχουσα και τη νέα εγκατάσταση κλιματιστικών, όπως: BTU, συντελεστές ισχύος θέρμανσης (COP) και ψύξης (EER), ώρες λειτουργίας ανά έτος, και το πλήθος των κλιματιστικών του ίδιου τύπου, το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την κατανάλωση σε kWh και το ετήσιο οικονομικό όφελος (Εικόνα 29). Στη συνέχεια, αφού ο χρήστης συμπληρώσει τα απαραίτητα οικονομικά στοιχεία, το εργαλείο υπολογίζει την ΚΠΑ, τον ΕΒΑ και την ΕΠΑ.

Προσθήκη Παλαιού Κλιματιστικού	Προσθήκη Νέου Κλιματιστικού
Τύπος (BTU) * <input type="text" value="12000 BTU"/>	Τύπος (BTU) * <input type="text" value="Επιλέξτε τύπο"/>
Απόδοση Θέρμανσης (COP) * <input type="text" value="2.7"/>	Απόδοση Θέρμανσης (COP) * <input type="text" value="3.6"/>
Απόδοση Ψύξης (EER) * <input type="text" value="2.9"/>	Απόδοση Ψύξης (EER) * <input type="text" value="3.4"/>
Ώρες Θέρμανσης/Έτος * <input type="text" value="900"/>	Ώρες Θέρμανσης/Έτος * <input type="text" value="900"/>
Ώρες Ψύξης/Έτος * <input type="text" value="700"/>	Ώρες Ψύξης/Έτος * <input type="text" value="700"/>
Πλήθος * <input type="text" value="1"/>	Κόστος/Μονάδα (€) * <input type="text" value="900"/>
<input type="button" value="Ακύρωση"/> <input type="button" value="Αποθήκευση"/>	<input type="text" value="Κόστος Εγκατάστασης (€) *"/> <input type="text" value="150"/>
	<input type="button" value="Ακύρωση"/> <input type="button" value="Αποθήκευση"/>

Εικόνα 29:Αντικατάσταση κλιματιστικών

## 8.7 Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Z.N.X.

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Z.N.X.» εισάγει τα στοιχεία που αφορούν την αναβάθμιση του συστήματος ζεστού νερού χρήσης, όπως: ποσότητα και τιμή μονάδας

ηλιακών συλλεκτών, μεταλλικές βάσεις στήριξης, ηλιακό σύστημα/boiler, σωληνώσεις και κόστος εγκατάστασης κεντρικού θερμαντήρα. Στη συνέχεια συμπληρώνει τα βασικά οικονομικά μεγέθη της επένδυσης. Το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας και τους οικονομικούς δείκτες, δηλαδή την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), τον Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης (EBA/IRR) και την Έντοκη Περίοδο Αποπληρωμής (ΕΠΑ) (Εικόνες 30α,β).

**Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ.**  
Ανάλυση και υπολογισμός οφελών από την αναβάθμιση του συστήματος ζεστού νερού χρήσης

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στοιχεία Συστήματος
Οικονομικά Στοιχεία
Οικονομική Ανάλυση

**Στοιχεία Συστήματος**

Είδος	Ποσότητα *	Τιμή Μονάδας (€) *	Υποσύνολο (€)
Ηλιακοί συλλέκτες	2	450	900.00
Μεταλλικές βάσεις στήριξης	1	180	180.00
Ηλιακό σύστημα	1	950	950.00
Σωληνώσεις με μόνωση πάχους 9 mm	15	8	120.00
Εγκατάσταση κεντρικού θερμαντήρα	1	350	350.00

Εικόνα 30α: Στοιχεία Συστήματος

Στοιχεία Συστήματος
**Οικονομικά Στοιχεία**
Οικονομική Ανάλυση

**Οικονομικά Στοιχεία**

Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας, ισχύς (W) \*
4000

Ποσοστό αξιοποίησης ηλιακού θερμοσίφωνα (%) \*
80

Χρονικό διάστημα (έτη) \*
10

Λειτουργικά έξοδα ανά έτος (€) \*
30

Ώρες λειτουργίας ανά έτος (ώρες/έτος) \*
600

Κόστος ενέργειας (€/kWh)
0.123

Η τιμή προέρχεται από το έργο

Επιτόκιο αναγωγής (%) \*
5

Εικόνα 30β: Οικονομικά Στοιχεία

## 8.8 Εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου» εισάγει τα στοιχεία που αφορούν την εγκατάσταση, όπως: ποσότητες και τιμές μονάδας για αντικατάσταση καυστήρα, σωληνώσεις και εξαρτήματα, συστήματα ανίχνευσης διαρροής, καθώς και καθαρισμό/ρύθμιση

λέβητα. Το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα το σύνολο δαπανών και το συνολικό κόστος έργου. Έπειτα, με τη συμπλήρωση των βασικών οικονομικών μεγεθών από τον χρήστη, υπολογίζονται αυτόματα οι δείκτες ΚΠΑ, EBA (IRR) και ΕΠΑ της επένδυσης (Εικόνα 31).

Στοιχεία Συστήματος

Οικονομικά Στοιχεία

Οικονομική Ανάλυση

Στοιχεία Συστήματος

Είδος	Ποσότητα *	Τιμή Μονάδας (€) *	Δαπάνη (€)
Αντικατάσταση καυστήρα	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1800"/>	1800.00
Γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας κατάλληλος για φυσικό αέριο μαζί με τα απαραίτητα μικρουλικά, βάνες, φίλτρα κ.λπ.	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="25"/>	500.00
Συστήματα Ανίχνευσης Διαρροής φυσικού αερίου	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="180"/>	180.00
Καθαρισμός λέβητα, ένωση και ρύθμιση καυστήρα	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="120"/>	120.00

Εικόνα 31: Στοιχεία Συστήματος

## 8.9 Εγκατάσταση εξωτερικών περσίδων

Ο χρήστης, επιλέγοντας την «Εγκατάσταση Εξωτερικών Περσίδων», εισάγει τα στοιχεία που αφορούν την εγκατάσταση εξωτερικών συστημάτων σκίασης, όπως: την «Επιφάνεια παραθύρων (m<sup>2</sup>)», το «Κόστος ανά m<sup>2</sup> (€)», το «Κόστος εγκατάστασης (€)» και το «Ετήσιο κόστος συντήρησης (€)». Στη συνέχεια, στην ενότητα «Παράμετροι Υπολογισμού», ο χρήστης συμπληρώνει τις παραμέτρους που επηρεάζουν την ενεργειακή εξοικονόμηση, όπως τον «Συντελεστή σκίασης (%)», τους «Μήνες ψύξης» και την «Απόδοση ψύξης (EER)», ενώ η «Ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m<sup>2</sup>/ημ)» φορτώνεται αυτόματα από τον Νομό. Με βάση τα παραπάνω, το εργαλείο υπολογίζει τα ενεργειακά και οικονομικά αποτελέσματα και, μετά τη συμπλήρωση των βασικών οικονομικών μεγεθών από τον χρήστη, υπολογίζονται αυτόματα οι δείκτες ΚΠΑ, EBA (IRR) και ΕΠΑ της επένδυσης (Εικόνα 32).

Εγκατάσταση Εξωτερικών Περσίδων

Οικονομική ανάλυση εγκατάστασης εξωτερικών περσίδων

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στοιχεία Εξωτερικών Περσίδων

Ενεργειακά Στοιχεία

Παράμετροι Αξιολόγησης

Οικονομική Ανάλυση

Στοιχεία Εξωτερικών Περσίδων

Επιφάνεια παραθύρων (m<sup>2</sup>) \*

10

Κόστος ανά m<sup>2</sup> (€) \*

180

Κόστος εγκατάστασης (€) \*

600

Ετήσιο κόστος συντήρησης (€) \*

40

Παράμετροι Υπολογισμού

Συντελεστής σκίασης (%) \*

70

Ποσοστό μείωσης ηλιακών κερδών (60-80%)

Ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m<sup>2</sup>/ημ)

5.25

Φορτώνεται από τον Νομό

Μήνες ψύξης \*

5

Αριθμός μηνών λειτουργίας ψύξης (4-6)

Απόδοση ψύξης (EER) \*

2.5

Energy Efficiency Ratio (2.0-3.5)

Εικόνα 32: Στοιχεία Συστήματος

## 8.10 Εγκατάσταση συστήματος αυτόματου ελέγχου τεχνητού φωτισμού

Ο χρήστης, επιλέγοντας την «Εγκατάσταση Συστήματος Αυτόματου Ελέγχου Φωτισμού», εισάγει τα στοιχεία που αφορούν την εγκατάσταση του συστήματος, όπως την «Επιφάνεια φωτισμού (m<sup>2</sup>)», το «Κόστος ανά m<sup>2</sup> (€)», το «Κόστος εγκατάστασης (€)» και το «Ετήσιο κόστος συντήρησης (€)». Στη συνέχεια, στην καρτέλα «Ενεργειακά Στοιχεία», ο χρήστης συμπληρώνει τις παραμέτρους λειτουργίας που επηρεάζουν την κατανάλωση φωτισμού, όπως την «Τρέχουσα ισχύς φωτισμού (W/m<sup>2</sup>)», τις «Ωρες λειτουργίας ανά ημέρα», τις «Ημέρες λειτουργίας ανά έτος» και το «Εκτιμώμενο ποσοστό εξοικονόμησης (%)», ενώ το «Κόστος ενέργειας (€/kWh)» λαμβάνεται αυτόματα από τα στοιχεία του έργου. Το πεδίο «Εξοικονόμηση ενέργειας φωτισμού (kWh/έτος)» υπολογίζεται αυτόματα από το εργαλείο με βάση το άθροισμα των ηλεκτρικών καταναλώσεων που έχουν καταχωριστεί με τύπο κατανάλωσης «Φωτισμός» και το δηλωμένο ποσοστό εξοικονόμησης. Με βάση τις παραπάνω εισόδους, το εργαλείο υπολογίζει τα ενεργειακά και οικονομικά αποτελέσματα και μετά τη συμπλήρωση των βασικών οικονομικών μεγεθών από τον χρήστη, υπολογίζονται αυτόματα οι δείκτες ΚΠΑ, ΕΒΑ (IRR) και ΕΠΑ της επένδυσης (Εικόνα 33α,β).

30

**Εγκατάσταση Συστήματος Αυτόματου Ελέγχου Φωτισμού**  
 Οικονομική ανάλυση συστήματος αυτόματου ελέγχου φωτισμού

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στοιχεία Συστήματος Φωτισμού

Ενεργειακά Στοιχεία

Παράμετροι Αξιολόγησης

Οικονομική Ανάλυση

Στοιχεία Συστήματος Φωτισμού

Επιφάνεια φωτισμού (m<sup>2</sup>) \*

68

Κόστος ανά m<sup>2</sup> (€) \*

15

Κόστος εγκατάστασης (€) \*

400

Ετήσιο κόστος συντήρησης (€) \*

20

Εικόνα 33α: Στοιχεία Συστήματος

Στοιχεία Συστήματος Φωτισμού

Ενεργειακά Στοιχεία

Παράμετροι Αξιολόγησης

Οικονομική Ανάλυση

Ενεργειακά Στοιχεία

Τρέχουσα ισχύς φωτισμού (W/m<sup>2</sup>) \*

10

Μέση ισχύς φωτισμού ανά τετραγωνικό μέτρο πριν την εγκατάσταση

Ώρες λειτουργίας ανά ημέρα \*

8

Μέσες ώρες που λειτουργεί ο φωτισμός ημερησίως

Ημέρες λειτουργίας ανά έτος \*

250

Αριθμός ημερών που λειτουργεί το κτίριο ετησίως

Εκτιμώμενο ποσοστό εξοικονόμησης (%) \*

30

Ποσοστό εξοικονόμησης από αυτόματο έλεγχο (συνήθως 25-40%)

Εξοικονόμηση ενέργειας φωτισμού (kWh/έτος)

408

Αυτόματος υπολογισμός: Τρέχουσα κατανάλωση × Ποσοστό εξοικονόμησης

Κόστος ενέργειας (€/kWh)


0.123

Αυτόματη λήψη από το έργο

Εικόνα 33β: Ενεργειακά Στοιχεία


## 8.11 Αντικατάσταση Λέβητα

Ο χρήστης, επιλέγοντας την «Αντικατάσταση Λέβητα», εισάγει τα στοιχεία που αφορούν τους συντελεστές απόδοσης και το κόστος του νέου εξοπλισμού. Ειδικότερα, στην καρτέλα «Στοιχεία Νέου Λέβητα» συμπληρώνονται τα πεδία «Απόδοση παλιού λέβητα (%)» και «Απόδοση νέου λέβητα (%)», καθώς και τα οικονομικά στοιχεία «Κόστος λέβητα (€)», «Κόστος εγκατάστασης (€)» και «Ετήσιο κόστος συντήρησης (€/έτος)». Η «Απόδοση παλιού λέβητα (%)», εφόσον έχει καταχωρηθεί λέβητας στα «Συστήματα κτιρίου», συμπληρώνεται αυτόματα από το πεδίο «Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (%)» των στοιχείων του λέβητα. Στη συνέχεια, στην καρτέλα «Ενεργειακά Στοιχεία», ο χρήστης εισάγει την «Ετήσια κατανάλωση θέρμανσης (λίτρα/έτος)», ενώ η «Τιμή πετρελαίου (€/λίτρο)» ανακτάται αυτόματα από τα στοιχεία του έργου. Με βάση τις αποδόσεις παλιού και νέου λέβητα, το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την «Εξοικονόμηση πετρελαίου (λίτρα/έτος)» και, μετά τη συμπλήρωση των βασικών οικονομικών μεγεθών από τον χρήστη, υπολογίζονται οι δείκτες ΚΠΑ, EBA (IRR) και ΕΠΑ της επένδυσης (Εικόνα 34α,β).



## Αντικατάσταση Λέβητα

Οικονομική ανάλυση αντικατάστασης λέβητα



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στοιχεία Νέου Λέβητα

Ενεργειακά Στοιχεία

Παράμετροι Αξιολόγησης

Οικονομική Ανάλυση

### Συντελεστές Απόδοσης

Απόδοση παλιού λέβητα (%) \*

75.00

Απόδοση νέου λέβητα (%) \*

93.00

### Κόστη Λέβητα

Κόστος λέβητα (€) \*

3200.00

Κόστος εγκατάστασης (€)

900.00

Ετήσιο κόστος συντήρησης (€/έτος)

120.00

Εικόνα 34α: Στοιχεία Συστήματος

Στοιχεία Νέου Λέβητα

Ενεργειακά Στοιχεία

Παράμετροι Αξιολόγησης

Οικονομική Ανάλυση

### Ενεργειακά Στοιχεία

Ετήσια κατανάλωση θέρμανσης (λίτρα/έτος) \*

1000

Εξοικονόμηση πετρελαίου (λίτρα/έτος)

193.55

Τιμή πετρελαίου (€/λίτρο)

1.200

Αυτόματος υπολογισμός με βάση τους συντελεστές απόδοσης

Αυτόματη ανάκτηση από τα στοιχεία του έργου

Εικόνα 34β: Ενεργειακά Στοιχεία









## 9. Αποτελέσματα

Στην καρτέλα «Αποτελέσματα» ο χρήστης βλέπει συγκεντρωτικά όλα τα σενάρια ενεργειακής εξοικονόμησης που έχει καταχωρίσει, μαζί με τους βασικούς δείκτες αξιολόγησης.

Η προεπιλογή του εργαλείου εμφανίζει τα σενάρια ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά ως προς την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), ώστε να προβάλλονται πρώτα οι οικονομικά πιο ελκυστικές προτάσεις. Αν ο χρήστης το επιθυμεί, μπορεί να αλλάξει την ταξινόμηση πατώντας στον τίτλο οποιασδήποτε στήλης (π.χ. EBA/IRR, ΕΠΑ, Κόστος), ώστε η λίστα να αναδιαταχθεί με βάση το



επιλεγμένο κριτήριο (Εικόνα 35).

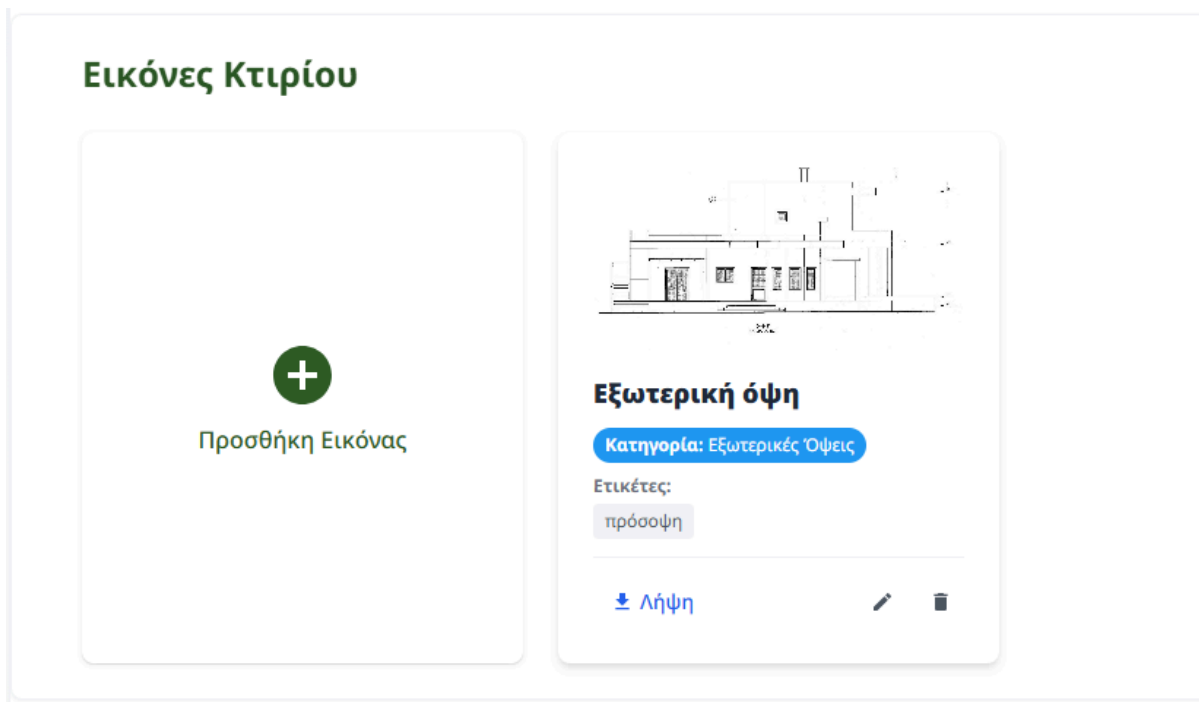
Αναλυτικά Αποτελέσματα						
Σενάριο	Κατάσταση	Κόστος Επένδυσης (€)	Ετήσια Εξοικονόμηση (€)	Αποπληρωμή (έτη)	NPV (€)	IRR (%)
 Θερμομόνωση Εξωτερικής Τοιχοποιίας	Εξαιρετικό	1.080 €	482 €	2.2	4.678 €	42.75%
 Φωτοβολταϊκά Συστήματα	Εξαιρετικό	7.623 €	816 €	9.3	3.880 €	8.52%
 Αντικατάσταση Υαλοπινάκων	Εξαιρετικό	3.300 €	485 €	6.8	3.252 €	0%
 Αντικατάσταση Λαμπτήρων	Εξαιρετικό	70 €	75 €	0.9	511 €	0%
 Εγκατάσταση Εξωτερικών Περσίδων	Καλό	2.400 €	271 €	10.4	481 €	7.26%
 Αντικατάσταση Κλιματιστικών	Μη συμφέρον	1.050 €	63 €	16.6	-259 €	1.87%
 Εγκατάσταση Δικτύου Φυσικού Αερίου	Μη συμφέρον	2.600 €	311 €	12.3	-409 €	2.57%
 Αναβάθμιση Συστήματος Ζ.Ν.Χ.	Μη συμφέρον	2.500 €	236 €	10.6	-908 €	-3.36%

Εικόνα 35: Αποτελέσματα

## 10. Εικόνες

Από τη σελίδα «Προφίλ κτιρίου», στην καρτέλα «Εικόνες», ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει φωτογραφίες του κτιρίου. Στο πεδίο «Προσθήκη Εικόνας» επιλέγει τα αρχεία προς αποστολή και αυτά επισυνάπτονται στο προφίλ του κτιρίου (Εικόνα 36).

**Σημείωση:** Η προσθήκη εικόνων είναι προαιρετική και δεν απαιτείται για τη σωστή λειτουργία της πλατφόρμας.

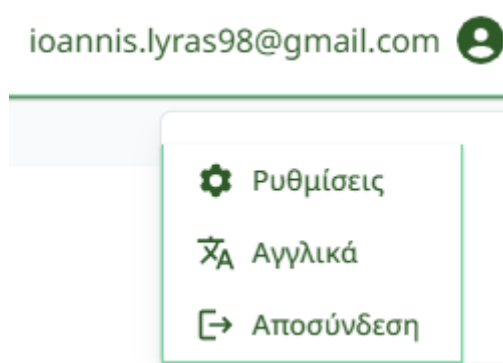


Εικόνα 36: Εικόνες Κτιρίου

## 11. Ρυθμίσεις λογαριασμού

Ο χρήστης κάνει κλικ στο εικονίδιο χρήστη επάνω δεξιά. Ανοίγει ένα μικρό μενού με τις επιλογές:

1. Ρυθμίσεις: διαχείριση στοιχείων λογαριασμού
2. Γλώσσα (π.χ. Αγγλικά): άμεση αλλαγή γλώσσας διεπαφής
3. Αποσύνδεση: έξοδος από την εφαρμογή(Εικόνα 37).

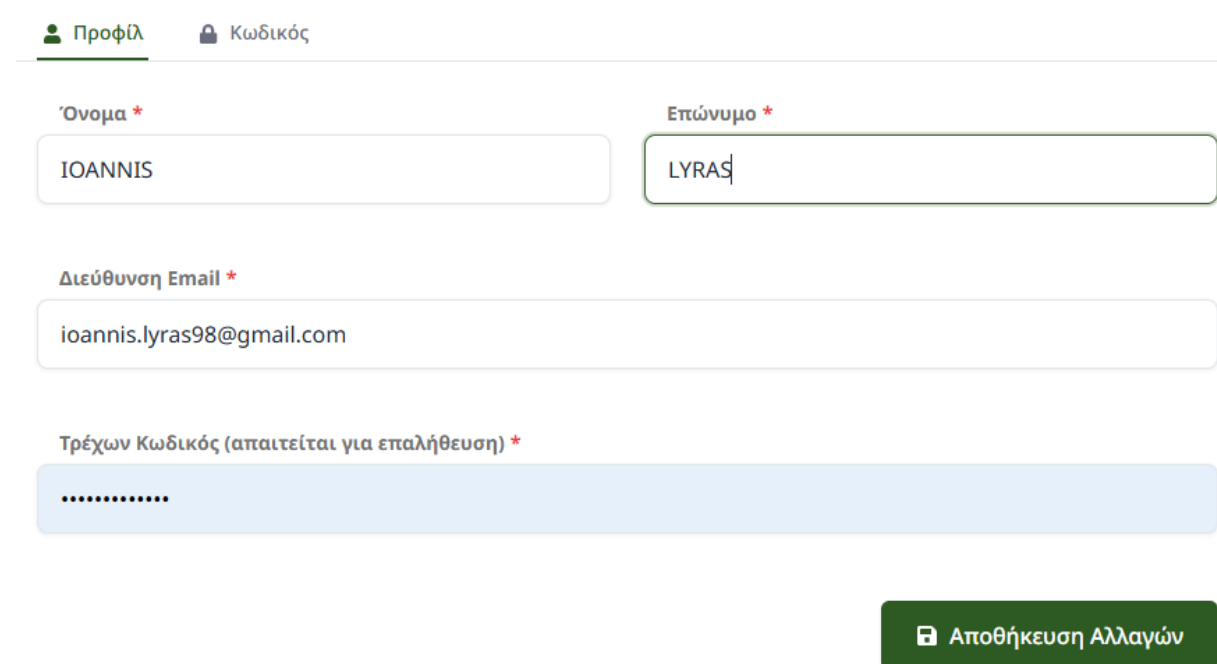


Εικόνα 37: Μενού χρήστη

Στην ενότητα Ρυθμίσεις στο Προφίλ ο χρήστης μπορεί να ενημερώσει τα βασικά στοιχεία του:

1. Όνομα και Επώνυμο.
2. Διεύθυνση Email.
3. Για λόγους ασφάλειας, απαιτείται η εισαγωγή του τρέχοντος κωδικού πριν την αποθήκευση. Ο χρήστης επιλέγει Αποθήκευση Αλλαγών για να εφαρμοστούν οι ενημερώσεις. Αν κάποιο πεδίο είναι

ελλιπές ή μη έγκυρο, εμφανίζεται σχετικό μήνυμα και η αποθήκευση δεν ολοκληρώνεται (Εικόνα 38α).



Προφίλ Κωδικός

Όνομα \* Επώνυμο \*

IOANNIS LYRAS

Διεύθυνση Email \*

ioannis.lyras98@gmail.com

Τρέχων Κωδικός (απαιτείται για επαλήθευση) \*

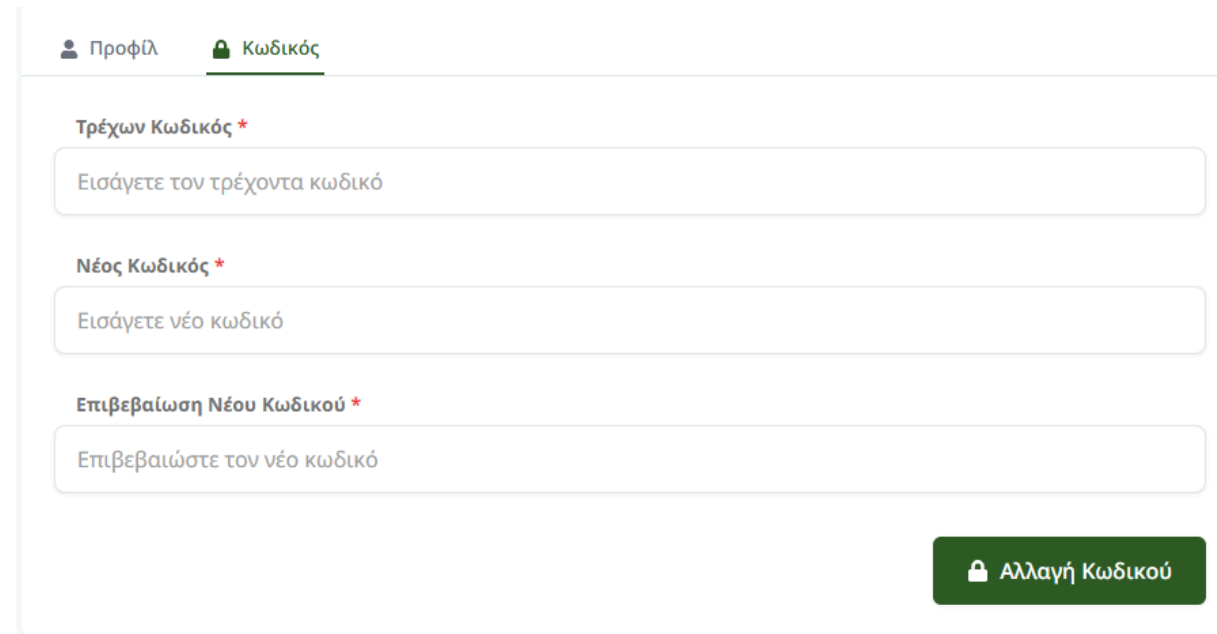
.....

Αποθήκευση Αλλαγών

Εικόνα 38α: Καρτέλα «Προφίλ»

Στην ενότητα Ρυθμίσεις στο Κωδικός ο χρήστης αλλάζει τον κωδικό πρόσβασης (Εικόνα 38β):

1. Ο χρήστης συμπληρώνει τον Τρέχοντα Κωδικό
2. Ο χρήστης ορίζει νέο κωδικό στο πεδίο Νέος Κωδικός και τον επαναλαμβάνει στο πεδίο Επιβεβαίωση Νέου Κωδικού
3. Ο χρήστης πατάει Αλλαγή Κωδικού



Προφίλ Κωδικός

Τρέχων Κωδικός \*

Εισάγετε τον τρέχοντα κωδικό

Νέος Κωδικός \*

Εισάγετε νέο κωδικό

Επιβεβαίωση Νέου Κωδικού \*

Επιβεβαιώστε τον νέο κωδικό

Αλλαγή Κωδικού

Εικόνα 38β: Καρτέλα «Κωδικός»