



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών  
Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης

**Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική**

---

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

**Εγχειρίδιο χρήσης**

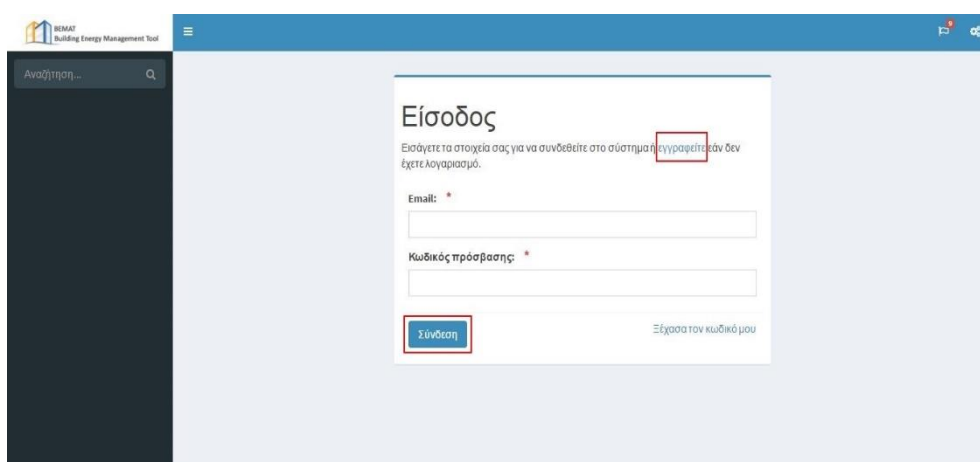
## Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Είσοδος στο λογισμικό.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Δημιουργία νέου έργου και προσθήκη κτιρίου .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Ενεργειακό προφίλ κτιρίου .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Κτιριακά συστήματα.....</b>	<b>8</b>
4.1	Στοιχεία λέβητα.....	9
4.2	Σύστημα ψύξης.....	9
4.3	Σύστημα θέρμανσης.....	10
4.4	Σύστημα ζεστού νερού χρήσης (ZNX) .....	10
4.5	Ηλιακοί Συλλέκτες .....	11
<b>5</b>	<b>Θερμικές ζώνες και καταναλώσεις .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Προτεινόμενες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας - Ενεργειακά σενάρια .....</b>	<b>14</b>
6.1	Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας .....	15
6.2	Εφαρμογή θερμομόνωσης οροφής .....	17
6.3	Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών .....	18
6.4	Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων .....	19
6.5	Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης.....	20
6.6	Αντικατάσταση κλιματιστικών .....	21
6.7	Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ.....	22
6.8	Εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου .....	23
6.9	Υπόλοιπα σενάρια .....	23
<b>7</b>	<b>Αποτελέσματα .....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Εικόνες.....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Διαχείριση λογαριασμού .....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Υποβολή έργου .....</b>	<b>25</b>

## 1 Είσοδος στο λογισμικό

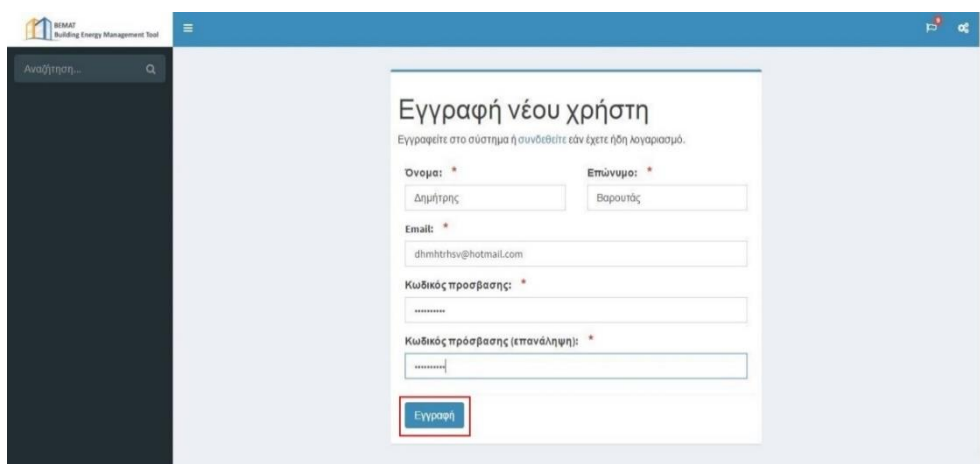
Το εργαλείο για την Υποστήριξη Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (Building Energy Management Tool - BEMAT) είναι διαδικτυακό, έχει αναπτυχθεί με Open Source εργαλεία σε Django/Python και βρίσκεται στην ακόλουθη ηλεκτρονική διεύθυνση (URL): <http://energymanagement.epu.ntua.gr/>.

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

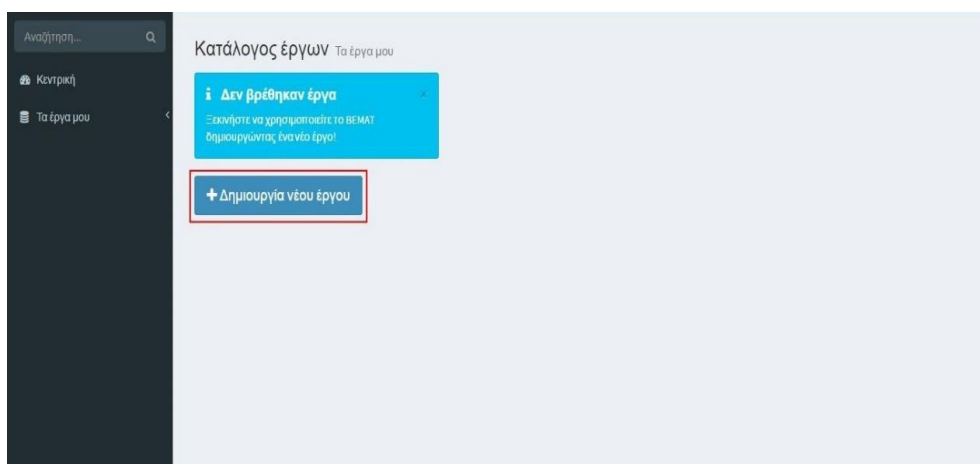
Μόλις ο χρήστης επιλέξει τον υπερσύνδεσμο «εγγραφείτε», η αντίστοιχη φόρμα εμφανίζεται (Εικόνα 2). Ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία του και πατάει το κουμπί «Εγγραφή».



Εικόνα 2: Εγγραφή νέου χρήστη

## 2 Δημιουργία νέου έργου και προσθήκη κτιρίου

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



Εικόνα 3: Δημιουργία νέου έργου

Στη συνέχεια, ο χρήστης εισάγει το όνομα του νέου έργου και στην ίδια φόρμα το σύστημα προτείνει τιμές για το Κόστος ανά kWh Καυσίμου και Ρεύματος. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αλλάξει τις τιμές αυτές (Εικόνα 4).

### Δημιουργία νέου έργου

Εισάγετε όνομα για το νέο σας έργο \*

Έργο1

Κόστος ανά kWh καυσίμου (€) \*

0,092

Κόστος ανά kWh ρεύματος (€) \*

0,156

Δημιουργία και προσθήκη κτιρίου

### Προσθήκη κτιρίου

Εισάγετε τα στοιχεία για την προσθήκη νέου κτιρίου στο έργο Έργο1

**Στοιχεία κτιρίου**

**Επιφάνεια Κτιρίου \***

Σύνολο κτιρίου

**Χρήση Κτιρίου \***

Νοσοκομείο, Κλινικές

**Περιγραφή \***

Παράρτημα του Νοσοκομείου «Παιδων Αγγλίας & Παναγιώτη Κυριακού»

**Έτος Κατασκευής**

1978

**Διεύθυνση \***

Μεσογείων 24 Αθήνα

**Μονωμένο**

Εικόνα 4: Δημιουργία νέου έργου και προσθήκη κτιρίου

Έπειτα, ο χρήστης για να δημιουργήσει ένα νέο κτίριο επιλέγει το κουμπί «Δημιουργία και προσθήκη κτιρίου» όπως φαίνεται στην Εικόνα 4 και στη συνέχεια εισάγει τις γενικές πληροφορίες του κτιρίου. Συγκεκριμένα συμπληρώνει τα εξής στοιχεία:

- την επιφάνεια του κτιρίου,
- τη χρήση και μία σύντομη περιγραφή του,
- το έτος κατασκευής,
- τη διεύθυνσή του,
- αν είναι μονωμένο και έχει πιστοποιηθεί η ενεργειακή κλάση του,
- τον προσανατολισμό του,
- τη συνολική και την εξεταζόμενη επιφάνειά του,
- τον αριθμό των ορόφων και το ύψος τους,
- τη δόμηση, τις ελεύθερες όψεις και το υψόμετρο,
- τις ημέρες μη λειτουργίας του κτιρίου και το ωράριο λειτουργίας, καθώς και
- τις πληροφορίες για τον αριθμό των ανθρώπων που βρίσκονται στο κτίριο.

Σημειώνεται ότι καθ' όλη τη διαδικασία, τα πεδία που είναι με αστερίσκο υποδηλώνουν ότι είναι απαραίτητο να συμπληρωθούν.

Παράλληλα το εργαλείο ελέγχει τη σωστή εισαγωγή των δεδομένων εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα στο χρήστη. Για παράδειγμα για το έτος κατασκευής σε περίπτωση εισαγωγής χαρακτήρων αντί ψηφίων ή για εισαγωγή τιμών εκτός ορίων όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.

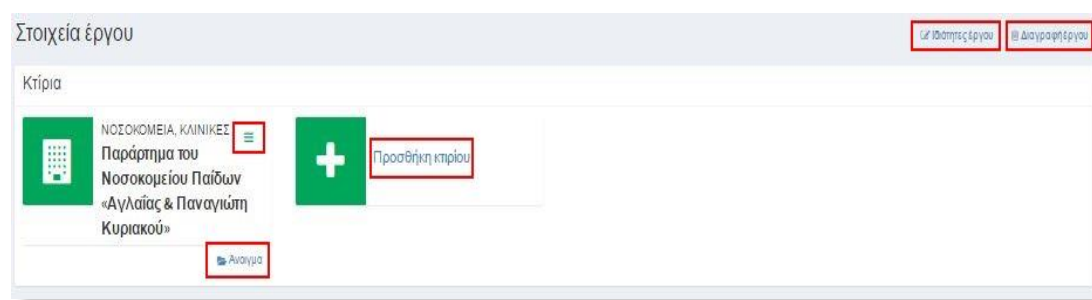
The screenshot shows the BEMAT input form with the following fields and validation messages:

- qw**: Please enter a number.
- Δημητρακοπούλου 50 Αθήνα**: (Address field)
- Μονωμένο**: Όχι
- Πιστοποιημένο**: Όχι
- Ενεργειακή Κλάση**: -----
- Προσανατολισμός**: Δυτικός
- Συνολική Επιφάνεια (m²)**: 62
- Εξεταζόμενη Επιφάνεια (m²) \***: 62
- Αριθμός Εξεταζόμενων Ορόφων \***: 1
- Θερμοκρασία Χώρου (°C)**: 25
- Μονοξειδίο του Αζώτου - NO (ppm)**: 70  
Βεβαιωθείτε ότι η τιμή είναι μικρότερη ή ίση από 65.  
Επιτρεπόμενα Όρια <=65
- Οξειδία του Αζώτου - NOx (ppm)**: 65.0  
Επιτρεπόμενα Όρια <=65
- Διοξείδιο του Άνθρακα (%)**: 125.0
- Καπνός (Brigon smoke scale 0-9)**: 10  
Βεβαιωθείτε ότι η τιμή είναι μικρότερη ή ίση από 9.  
Επιτρεπόμενα Όρια <=9
- Θερμοκρασία Καυσαερίων**: 79  
Βεβαιωθείτε ότι η τιμή είναι μεγαλύτερη ή ίση από 180.

Εικόνα 5: Εμφάνιση μηνύματος σε περίπτωση εισαγωγής λανθασμένων δεδομένων

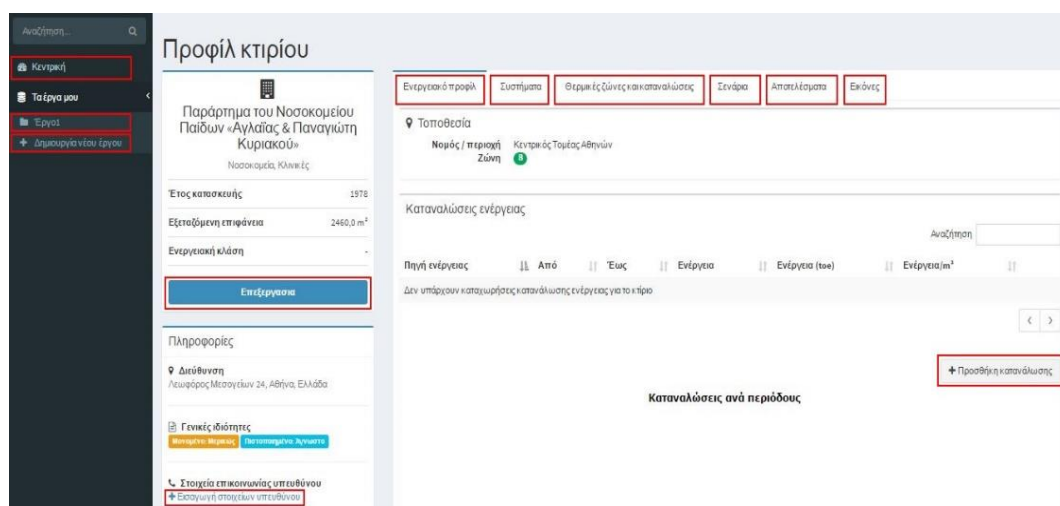
Για να προσθέσει ή να τροποποιήσει ένα κτίριο σε κάποιο έργο, ο χρήστης επιλέγει πρώτα το συγκεκριμένο έργο και μετά επιλέγει το κτίριο. Εάν ο χρήστης θέλει να προσθέσει κτίριο, επιλέγει την «Προσθήκη κτιρίου» όπως φαίνεται στην Εικόνα 6 και εισάγει τα απαραίτητα στοιχεία. Εάν θέλει να επεξεργαστεί ένα υπάρχον κτίριο, τότε επιλέγει το κουμπί «Άνοιγμα» όπως φαίνεται στην Εικόνα 6. Το εικονίδιο που βρίσκεται πάνω από το κουμπί «Άνοιγμα» δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα επεξεργασίας του κτιρίου, διαγραφής του, και άμεσης επεξεργασίας των συστημάτων και των σεναρίων του.

Επίσης σε αυτή τη σελίδα, υπάρχουν πάνω δεξιά οι επιλογές «Ιδιότητες έργου» και «Διαγραφή έργου» με τις οποίες ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί και να διαγράψει το έργο.



Εικόνα 6: Στοιχεία έργου

Μετά την εισαγωγή των στοιχείων του κτιρίου, εμφανίζεται η σελίδα «Προφίλ κτιρίου». Στα αριστερά της σελίδας, εμφανίζονται οι βασικές πληροφορίες του κτιρίου όπως φαίνονται στην Εικόνα 7.



Εικόνα 7: Προφίλ κτιρίου

Στη σελίδα αυτή, ο χρήστης έχει αρκετές διαθέσιμες επιλογές. Οι επιλογές βρίσκονται σε έξι καρτέλες:

1. «Ενεργειακό προφίλ»
2. «Συστήματα»
3. «Θερμικές ζώνες και καταναλώσεις»
4. «Σενάρια»
5. «Αποτελέσματα»
6. «Εικόνες»

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα εισαγωγής στοιχείων σχετικά με το ποιος είναι υπεύθυνος μέσω της επιλογής «Εισαγωγή στοιχείων υπευθύνου».

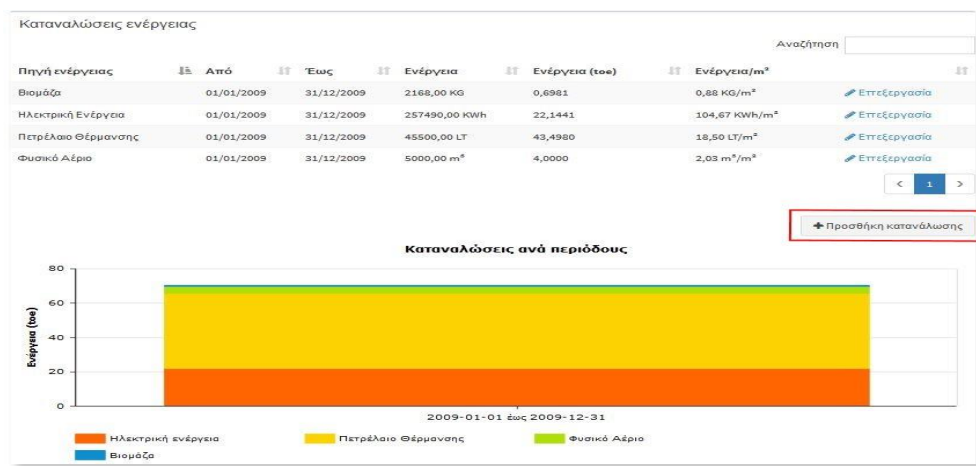
Επίσης αν ο χρήστης επιλέξει τον υπερσύνδεσμο «Κεντρική» που βρίσκεται στο επάνω αριστερό μέρος κάθε σελίδας του λογισμικού (Εικόνα 7), θα εμφανιστούν όλα τα έργα που έχει δημιουργήσει, το ποσοστό των συστημάτων και σεναρίων που έχει συμπληρώσει σε κάθε έργο, καθώς και η δυνατότητα επεξεργασίας των υπάρχοντων έργων αλλά και δημιουργίας νέων.

### 3 Ενεργειακό προφίλ κτιρίου

Στην καρτέλα «Ενεργειακό προφίλ», ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισάγει τις καταναλώσεις του κτιρίου επιλέγοντας το κουμπί «Προσθήκη κατανάλωσης» όπως φαίνεται στην Εικόνα 7. Κατόπιν ανοίγει η καρτέλα για την εισαγωγή των στοιχείων και ο χρήστης επιλέγει την πηγή ενέργειας, το χρονικό διάστημα και το ποσό της ενέργειας και αποθηκεύει (Εικόνα 8).

Εικόνα 8: Προσθήκη κατανάλωσης

Ο χρήστης αν επιθυμεί, έχει τη δυνατότητα να προσθέσει επιπλέον καταναλώσεις, μέσω της επιλογής «Προσθήκη κατανάλωσης». Το εργαλείο παρουσιάζει σε διάγραμμα όλες τις καταναλώσεις που προστέθηκαν (Εικόνα 9).



Εικόνα 9: Καταναλώσεις ενέργειας

## 4 Κτιριακά συστήματα

**Συστήματα κτιρίου**

Στοιχεία λέβητα

Επεξεργασία

Σύστημα Ψύξης

+ Εισαγωγή

Σύστημα Θέρμανσης

+ Εισαγωγή

Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης (Ζ.Ν.Χ)

+ Εισαγωγή

Ηλιακοί Συλλέκτες

+ Εισαγωγή

Εικόνα 10: Συστήματα κτιρίου

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).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαθέσιμα Συστήματα κτιρίου.



## 4.1 Στοιχεία λέβητα

<b>Είδος καυσίμου</b>	Πετρέλαιο ντήζελ μετά το 1993
<b>Ονομαστική Ισχύς Λέβητα (Mcal/h)</b>	140
<b>Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης - EFF (0-100) *</b>	92,9
<b>Έτος κατασκευής</b>	2009
<b>Θερμοκρασία Χώρου (°C)</b>	26
<b>Μονοξείδιο του Αζώτου - NO (ppm)</b>	5
<b>Επιτρεπόμενα Όρια &lt;65</b>	

Εικόνα 11: Στοιχεία λέβητα

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εισαγωγή στοιχείων λέβητα», έχει την δυνατότητα να εισάγει το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιείται και ένα πλήθος στοιχείων που είναι διαθέσιμα από τον αναλυτή καυσαερίων (Εικόνα 11), όπως για παράδειγμα:

- την ονομαστική ισχύ του λέβητα,
- τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης,
- το έτος κατασκευής,
- το μονοξείδιο του Αζώτου-NO,
- τα οξείδια του Αζώτου - NOx ,
- τη θερμοκρασία Καυσαερίων,
- τον καπνό (Brigon smoke scale 0-9) κ.α.

## 4.2 Σύστημα ψύξης

<b>Τύπος συστήματος ψύξης</b>	Κεντρικό
<b>Τύπος αντλίας θερμότητας</b>	Διβάθμια
<b>Ισχύς (kW)</b>	15
<b>Χρονολογία κατασκευής</b>	2009
<b>Συντελεστής ενεργειακής επίδοσης EER</b>	3.2
<b>στο ονομαστικό (πλήρες) φορτίο</b>	
<b>Δυνατότητα πρόσβασης στην μονάδα ψύξης</b>	Εύκολη πρόσβαση

Εικόνα 12: Σύστημα ψύξης

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εισαγωγή συστήματος ψύξης», έχει τη δυνατότητα να εισάγει τον τύπο του συστήματος ψύξης που χρησιμοποιείται και ένα πλήθος στοιχείων του συστήματος ψύξης (Εικόνα 12), όπως για παράδειγμα:

- τον τύπο αντλίας θερμότητας,
- την ισχύ (kW),
- τη χρονολογία κατασκευής,
- το συντελεστή ενεργειακής επίδοσης EER,
- την περίοδο συντήρησης του συστήματος,
- το ωράριο λειτουργίας συστήματος κ.α.

### 4.3 Σύστημα θέρμανσης

Τύπος συστήματος θέρμανσης
Κεντρικό
Τύπος εναλλάκτη
Σταυρωτής Ροής
Κεντρικό σύστημα λέβητα
Πετρελαίου
Κεντρικό σύστημα με αντλία θερμότητας
.....
Τοπικό σύστημα θέρμανσης
.....
Ισχύς (kW)
20,0
Έτος Κατασκευής
2009

Εικόνα 13: Σύστημα θέρμανσης

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εισαγωγή συστήματος θέρμανσης», έχει τη δυνατότητα να εισάγει τον τύπο του συστήματος θέρμανσης που χρησιμοποιείται και ένα πλήθος στοιχείων του συστήματος θέρμανσης (Εικόνα 13), όπως για παράδειγμα:

- τον τύπο εναλλάκτη,
- την ισχύ (kW),
- το έτος κατασκευής,
- το συντελεστή ενεργειακής επίδοσης COP,
- την κατάσταση δικτύου διανομής που περνά από μη θερμαινόμενους χώρους κ.α.

### 4.4 Σύστημα ζεστού νερού χρήσης (ZNX)

Τύπος συστήματος παραγωγής
Λέβητας
Τύπος Λέβητα
Πετρελαίου
Ισχύς (kW)
163
Χρονολογία κατασκευής
2009
Θερμικός βαθμός απόδοσης *
92
Κατάσταση δικτύου διανομής
Χωρίς μόνωση
Ισχύς κυκλοφορητή συστήματος ανα-κυκλοφορίας, σε κεντρικό σύστημα διαμονής (kW)
90

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

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εισαγωγή συστήματος Ζεστού Νερού Χρήσης (Z.N.X)» έχει τη δυνατότητα να εισάγει τον τύπο του συστήματος παραγωγής και ένα πλήθος στοιχείων του συστήματος ζεστού νερού χρήσης (Εικόνα 14), όπως για παράδειγμα:

- τον τύπο του λέβητα,
- την ισχύ,
- το θερμικό βαθμός απόδοσης,
- την κατάσταση του δικτύου διανομής,
- την κατάσταση του δοχείου αποθήκευσης,
- το σύστημα κατανομής και μέτρησης της θερμικής ενέργειας ανά ιδιοκτησία κτιρίου κ.α.

## 4.5 Ηλιακοί Συλλέκτες

Χρήση ηλιακών συλλεκτών
Και για τα δύο
Τύπος ηλιακού συλλέκτη
Επίπεδος
Επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ) *
30
Χωρητικότητα δοχείου αποθήκευσης για Ζ.Ν.Χ. (L)
500
Χωρητικότητα δοχείου αποθήκευσης για τη θέρμανση χώρων (L)
600
Κατάσταση δικτύου διανομής που περνά από μη θερμαινόμενους χώρους
Χωρίς μόνωση
Κατάσταση δοχείου αποθήκευσης
Μέτρια

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εισαγωγή ηλιακών συλλεκτών» έχει τη δυνατότητα να εισάγει τη χρήση των ηλιακών συλλεκτών, και ένα πλήθος στοιχείων τους (Εικόνα 15), όπως για παράδειγμα:

- τον τύπο τους,
- την επιφάνειά τους,
- τη χωρητικότητα των δοχείων αποθήκευσης για Ζ.Ν.Χ. και θέρμανση χώρων,
- την κατάσταση του δικτύου διανομής που περνά από μη θερμαινόμενους χώρους,
- τη θέση των τερματικών μονάδων,
- τη δυνατότητα πρόσβασης στους ηλιακούς συλλέκτες κ.α.

Εικόνα 15: Ηλιακοί συλλέκτες

## 5 Θερμικές ζώνες και καταναλώσεις

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 και καταναλώσεις». Για να προσθέσει θερμική ζώνη, ο χρήστης επιλέγει το πεδίο «Προσθήκη θερμικής ζώνης», εισάγει τα απαραίτητα στοιχεία και επιλέγει «Δημιουργία ζώνης» (Εικόνα 16).

Ενεργειακό προφίλ	Συστήματα	Θερμικές ζώνες και καταναλώσεις	Σενάρια	Αποτελέσματα	Εικόνες
23 Εξωτερικά ιατρεία Ενιαία Θερμική ζώνη					Όροφος: 1
22 Λεβητοστάσιο, ψυχοστάσιο και τουαλέτες για το κοινό Υπόγειο					Όροφος: 1
Προσθήκη θερμικής ζώνης					
Χρήση Θ.Ζ. *	Ισόγειο				
Περιγραφή *	Υποδοχή				
Κατάσταση χώρου *	Θερμαινόμενο και Ψυχρόμενο				
Όροφος *	0				
Συνολική Επιφάνεια Θ.Ζ. *	323				
Δημιουργία ζώνης					

Εικόνα 16: Θερμικές ζώνες

Αφότου ο χρήστης καταχωρήσει τις θερμικές ζώνες (ή τη θερμική ζώνη ανάλογα με το χώρο του χρήστη), 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 με πηγή ενέργειας την ηλεκτρική. Επίσης ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μέσω των αντίστοιχων εικονιδίων να επεξεργαστεί ή και να διαγράψει τις αποθηκευμένες καταναλώσεις (Εικόνα 17).

Θερμική ζώνη	Από	Έως	Κατανάλωση (KWh)	Τύπος
Εξωτερικά ιστρεία	01/01/2009	31/12/2009	1123,20	Φωτισμός
Εξωτερικά ιστρεία	01/01/2009	31/12/2009	432,00	Φωτισμός
Εξωτερικά ιστρεία	01/01/2009	31/12/2009	3340,80	Φωτισμός
Εξωτερικά ιστρεία	01/01/2009	31/12/2009	54,00	Φωτισμός
Εξωτερικά ιστρεία	01/01/2009	31/12/2009	1113,67	Κλιματιστικό
Εξωτερικά ιστρεία	01/01/2009	31/12/2009	0,67	Συσκευή
Λεβητοστάσιο, ψυχοστάσιο, αποθήκες και τουαλέτες για το κοινό	01/01/2009	31/12/2009	362,88	Φωτισμός
Λεβητοστάσιο, ψυχοστάσιο, αποθήκες και τουαλέτες για το κοινό	01/01/2009	31/12/2009	1740,00	Φωτισμός
Υποδοχή	01/01/2009	31/12/2009	842,40	Φωτισμός
Υποδοχή	01/01/2009	31/12/2009	1419,84	Φωτισμός

Εικόνα 17: Ηλεκτρικές καταναλώσεις

Εικόνα 18: Προσθήκη κατανάλωσης φωτισμού

Για παράδειγμα, για την προσθήκη κατανάλωσης φωτισμού, ο χρήστης συμπληρώνει τη θερμική ζώνη, την περίοδο και τον τύπο κατανάλωσης, τον τύπο φορτίου, την ισχύ φορτίου, το πλήθος των λαμπτήρων και τις ώρες λειτουργίας ανά έτος (Εικόνα 18). Αντίστοιχα, έχει τη δυνατότητα να προσθέσει καταναλώσεις κλιματιστικού και άλλων συσκευών.

Έπειτα από την εισαγωγή των ηλεκτρικών καταναλώσεων, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει σε διάγραμμα τις ηλεκτρικές καταναλώσεις ανά περιόδους, συνολικά για όλες τις ζώνες, αλλά και για κάθε ζώνη ξεχωριστά, επιλέγοντας τη ζώνη που θέλει ο χρήστης από το πεδίο «Επιλέξτε θερμική ζώνη».

Κάθε κατανάλωση που έχει προσθέσει ο χρήστης, παρουσιάζεται με διαφορετικό χρώμα όπως φαίνεται κάτω από το διάγραμμα στην Εικόνα 19.



Εικόνα 19: Ηλεκτρικές καταναλώσεις ανά περιόδους

Αν κάποια κατανάλωση έχει δημιουργηθεί – δηλαδή υπάρχει κάτω από το διάγραμμα, αλλά δε φαίνεται στο διάγραμμα λόγω μικρού μεγέθους (π.χ. εκτυπωτής, βίντεο στην Εικόνα 19), ο χρήστης πατώντας κλικ πάνω στις καταναλώσεις κάτω από το διάγραμμα (κάνοντας τις γκρι), τις κάνει να μην εμφανίζονται στο διάγραμμα, οπότε φαίνονται και οι υπόλοιπες καταναλώσεις αφού η κλίμακα αλλάζει αυτόματα. Επιλέγοντας ξανά ο χρήστης τις γκριζαρισμένες καταναλώσεις, τις εμφανίζει πάλι στο διάγραμμα (Εικόνα 20).

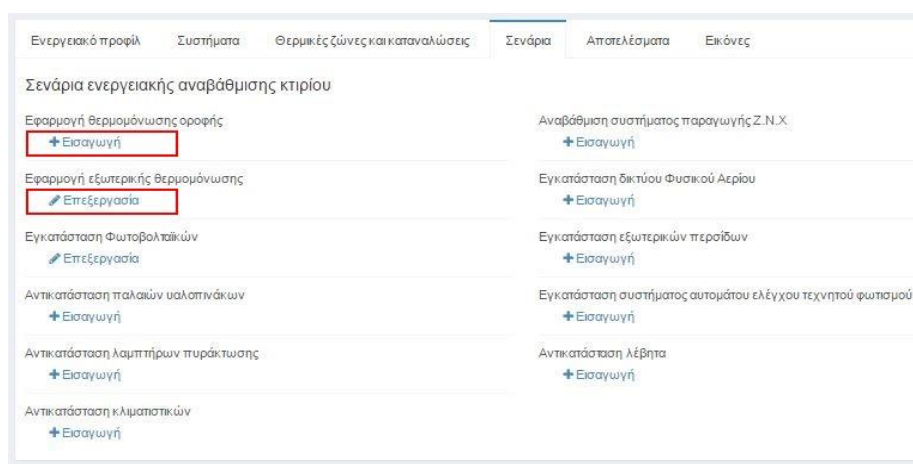


Εικόνα 20: Επιλογή εμφάνισης (ή μη) ηλεκτρικών καταναλώσεων

## 6 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 «Εισαγωγή». Μετά την εισαγωγή δεδομένων στο κάθε σενάριο, ο χρήστης έχει την δυνατότητα επεξεργασίας των στοιχείων που έχει προσθέσει, επιλέγοντας τον υπερσύνδεσμο «Επεξεργασία» (Εικόνα 21).



Εικόνα 21: Ενεργειακά σενάρια

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

Αν η ΚΠΑ είναι αρνητική, το εργαλείο εμφανίζει στο χρήστη προειδοποιητικό μήνυμα: «Μη βιώσιμη δράση».

## 6.1 Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας

Ο χρήστης επιλέγοντας «Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας» έχει τη δυνατότητα να εισάγει μέσω της επιλογής «Προσθήκη υλικού» τα υλικά της υπάρχουσας εξωτερικής τοιχοποιίας καθώς και τα υλικά της μόνωσης που επιθυμεί να εφαρμόσει, όπως φαίνεται σε παράδειγμα στην Εικόνα 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 στην 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: Αβεστοτσιμεντοκονίαμα (Επίχρισμα εξωτερικό) - Οπτοπλινθοδομή - Υαλοβάμβακα - Οπτοπλινθοδομή - Αβεστοτσιμεντοκονίαμα (Επίχρισμα εσωτερικό), 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).

# Εφαρμογή θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας

Εισάγετε τα στοιχεία που αφορούν το κτίριο πριν και μετά την εφαρμογή της θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας:

Υλικά παλαιάς μόνωσης

#	Υλικό	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mk)	Πάχος (m)	Επιφάνεια (m²)	
1	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπτοπλινθούς	0,5100	0,090	100,00	<div><div></div><div></div></div>
2	Αβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,8700	0,020	100,00	<div><div></div><div></div></div>
3	Υαλοβάμβακας	0,0400	0,040	100,00	<div><div></div><div></div></div>
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπτοπλινθούς	0,5100	0,090	100,00	<div><div></div><div></div></div>
5	Αβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,8700	0,020	100,00	<div><div></div><div></div></div>

Συντελεστής U

0,64

Οριακές απώλειες χειμερινών μηνών (KW):

4,5891

Οριακές απώλειες θερινών μηνών (KW):

0,7967

+ Προσθήκη υλικού

Εικόνα 22: Θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας

Στη συνέχεια στο παράδειγμα προτείνεται εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης που περιλαμβάνει τα εξής υλικά: Αβεστοκονίαμα (Επίχρισμα εσωτερικό) – Κόλλα – Πλάκες πολυστερίνης – Υαλόπλεγμα – Θερμομονωτικό επίχρισμα (σοβά) – Αβεστοκονίαμα (Επίχρισμα εξωτερικό).

Η προσφορά της συγκεκριμένης πρότασης εξωτερικής θερμομόνωσης έχει κόστος 40€/m<sup>2</sup>. Άρα το συνολικό κόστος για τα m<sup>2</sup> του παραδείγματος είναι 4.000€. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 23, εισήχθησαν ξανά τα υλικά της υπάρχουσας τοιχοποιίας (προφανώς με μηδενικό κόστος) και έπειτα εισήχθησαν τα υλικά της νέας μόνωσης. Επειδή η προσφορά είναι σε €/m<sup>2</sup>, το συνολικό κόστος εισήχθη μια φορά.



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 και το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την ΚΠΑ, τον ΕΒΑ και την ΕΠΑ (Εικόνα 25).

Υλικά νέας μόνωσης					
#	Υλικό	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mk)	Πάχος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Κόστος (€)
1	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπτοπλινθούς	0,51	0,090	100,0	0,00
2	Ασβεστοσιμεντοκονίαμα	0,87	0,020	100,0	0,00
3	Υαλοβάμβακας	0,04	0,040	100,0	0,00
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπτοπλινθούς	0,51	0,090	100,0	0,00
5	Ασβεστοσιμεντοκονίαμα	0,87	0,020	100,0	0,00
6	Επίχρυσμα εσωτερικό ασβεστοκονίαμα	0,87	0,020	100,0	0,00
7	Κάλλα	0,19	0,020	100,0	0,00
8	Πλάκες πολυστερίνης	0,04	0,030	100,0	4000,00
9	Υαλόπλεγμα	0,05	0,020	100,0	0,00
10	Θερμομονωτικό επίχρυσμα (σοβά)	0,08	0,030	100,0	0,00
11	Επίχρυσμα εξωτερικό ασβεστοκονίαμα	0,87	0,020	100,0	0,00
Συντελεστής U					+ Προσθήκη υλικού
0,31					
Οριακές απώλειες χειμερινών μηνών (KW):					Οριακές απώλειες θερινών μηνών (KW):
2,2187					0,3852

Εικόνα 23: Θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας

### Στοιχεία υλικού θερμομόνωσης

Υλικό \*

Ασβεστοσιμεντοκονίαμα

Τύπος επιφάνειας \*

Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Πάχος (m) \*

0.02

Επιφάνεια (m<sup>2</sup>) \*

100

Κόστος (€) \*

0

Εικόνα 24: Στοιχεία υλικού θερμομόνωσης

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.



Θέρμανση και ψύξη	
Ώρες θέρμανσης ετησίως *	720
Ώρες ψύξης ετησίως *	720
Οικονομική ανάλυση	
Συνολικό κόστος (€) *	4000.0
Ετήσιο όφελος (€) *	312.46
Χρονικό διάστημα (έτη) *	10.0
Λειτουργικά έξοδα ανά έτος (€) *	0.0
Επιτόκιο αναγωγής (i) % *	0.05
Καθαρά παρούσα αξία - ΚΠΑ (€) *	-883.98
⚠ Μη βιώσιμη δράση!	

Εικόνα 25: Οικονομική ανάλυση

## 6.2 Εφαρμογή θερμομόνωσης οροφής

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

### 6.3 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 μετατροπών ισχύος, των καλωδιώσεων και των μεταφορών. Κατόπιν υπολογίζεται το συνολικό κόστος αυτόματα από το εργαλείο και ο χρήστης εισάγει μερικούς ενεργειακούς δείκτες όπως η ισχύς ανά πλαίσιο, ο βαθμός απόδοσής τους, 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 26).

Εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος			
	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (€)	Δαπάνη (€)
Φωτοβολταϊκά πλαίσια	48	500,0	24000
Μεταλλικές βάσεις στήριξης	24	50,0	1200
Σωληνώσεις κ/π.	5	100,0	500
Καλωδιώσεις	0	0	0
Μετατροπείς ισχύος	4	300,0	1200
Μεταφορά, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία	1	1200,0	1200

Οικονομικοί Δείκτες	Ενεργειακοί Δείκτες
Εκτιμώμενο κόστος (€) *	Ισχύς ανά πλαίσιο (W) *
26180	200,0
Απρόβλεπτες δαπάνες 9% (€) *	Βαθμός απόδοσης συλλεκτών (%) *
2336,2	20,0
Αξία μετά τις απρόβλεπτες δαπάνες (€) *	Κλίση τοποθέτησης (°) *
30716,2	30,0
Επιδόνηση φόρου 24% (€) *	Χρήση Φ/Β
7371,89	Για Όλο κατανάλωση
Συνολικό κόστος (€) *	Τύπος Φ/Β συστήματος
38088,09	Μονοκυψελidικό

Εικόνα 26: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος

## 6.4 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 παλαιό και το νέο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας των υαλοπινάκων και την επιφάνειά τους. Κατόπιν υπολογίζονται αυτόματα από το εργαλείο οι απώλειες/χρόνο (kWh) πριν και μετά την αλλαγή των υαλοπινάκων τους θερινούς και τους χειμερινούς μήνες, τα ενεργειακά και τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν και αφού ο χρήστης εισάγει τα απαραίτητα οικονομικά στοιχεία, η ΚΠΑ, ο ΕΒΑ και η ΕΠΑ υπολογίζονται αυτόματα (Εικόνα 27).

Στοιχεία αντικατάστασης υαλοπινάκων

Εισάγετε τον παλαιό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας των υαλοπινάκων *	3,3
Εισάγετε τον νέο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας των υαλοπινάκων *	2,8
Επιφάνεια υαλοπινάκων (m <sup>2</sup> )	51,5
Απώλειες/χρόνο (kWh) πριν την αλλαγή των υαλοπινάκων - Θερινούς Μήνες *	350,1
Απώλειες/χρόνο (kWh) πριν την αλλαγή των υαλοπινάκων - Χειμερινούς Μήνες *	1091,08
Απώλειες/χρόνο (kWh) μετά την αλλαγή των υαλοπινάκων - Θερινούς Μήνες *	297,05
Απώλειες/χρόνο (kWh) μετά την αλλαγή των υαλοπινάκων - Χειμερινούς Μήνες *	925,76

Ενεργειακά οφέλη	Οικονομικά οφέλη
Κέρδος σε ενέργεια (kWh) - Θερινοί μήνες	Κέρδος (€) - Θερινοί μήνες
53,05	8,28

Εικόνα 27: Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων

## 6.5 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 αφότου ο χρήστης εισάγει τα απαραίτητα οικονομικά μεγέθη, υπολογίζονται αυτόματα η ΚΠΑ, ο ΕΒΑ και η ΕΠΑ (Εικόνα 28).

Υπάρχουσα εγκατάσταση	
Τύπος Φορτίου *	Λαμπτήρας Πυρακτώσεως
Ισχύς Φορτίου (W) *	58
Πλήθος *	40
Ώρες Λειτουργίας ανά έτος *	3600
Κατανάλωση (kWh) *	8352

Νέα εγκατάσταση	
Τύπος Φορτίου *	Λαμπτήρας Οικονομίας

Εικόνα 28: Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης

## 6.6 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). Στην συνέχεια, αφού ο χρήστης συμπληρώσει τα απαραίτητα οικονομικά στοιχεία, το εργαλείο υπολογίζει την ΚΠΑ, τον ΕΒΑ και την ΕΠΑ.

Υπάρχουσα εγκατάσταση	Νέα εγκατάσταση
Τύπος (Btu) *	Τύπος (Btu) *
9000	10000
COP (%) *	COP (%) *
2,7	3,5
Συντελεστής Ισχύος Θέρμανσης	Συντελεστής Ισχύος Θέρμανσης
EER (%) *	EER (%) *
2,5	3,1
Συντελεστής Ισχύος Ψύξης	Συντελεστής Ισχύος Ψύξης
Ώρες Λειτουργίας Θέρμανσης ανά έτος *	Ώρες Λειτουργίας Θέρμανσης ανά έτος *
600	600
Ώρες Λειτουργίας Ψύξης ανά έτος *	Ώρες Λειτουργίας Ψύξης ανά έτος *
600	600
Πλήθος *	Πλήθος *
2	2

Εικόνα 29: Αντικατάσταση κλιματιστικών

## 6.7 Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Ζ.Ν.Χ.» έχει τη δυνατότητα εισαγωγής των στοιχείων που αφορούν στην αναβάθμιση του συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης όπως την ποσότητα και τις τιμές μονάδας για τους ηλιακούς συλλέκτες, τις μεταλλικές βάσεις στήριξης, το ηλιακό σύστημα, τις σωληνώσεις και την εγκατάσταση κεντρικού θερμαντήρα. Έπειτα εισάγει τα οικονομικά στοιχεία που αφορούν στην επένδυση και το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την ΚΠΑ, τον ΕΒΑ και την ΕΠΑ (Εικόνα 30).

Υπολογισμός Κόστους Παρέμβασης

	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (€)	
Ηλιακοί συλλέκτες	8	300	2400
Μεταλλικές βάσεις στήριξης	4	40	160
Ηλιακό σύστημα	1	735	735
Σωληνώσεις με μόνωση πάχους 9mm	10	90	900
Εγκατάσταση κεντρικού θερμαντήρα	1	200	200

Υπολογισμός για το ετήσιο οικονομικό όφελος:

Συνολικό κόστος (€) *	4395
Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας, ισχύς (W) *	5220
Ώρες λειτουργίας ανά έτος *	6000
Ποσοστό αξιοποίησης ηλιακού θερμοσίφωνα (%) *	80
Ετήσιο όφελος (€) *	3908,74
Χρονικό διάστημα (έτη) *	10

Εικόνα 30: Αναβάθμιση συστήματος ζεστού νερού χρήσης

## 6.8 Εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου

Ο χρήστης επιλέγοντας την «Εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου» έχει τη δυνατότητα εισαγωγής των στοιχείων που αφορούν στην εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου όπως την ποσότητα και τις τιμές μονάδας για την αντικατάσταση καυστήρα, κατάλληλων σωλήνων, συστημάτων ανίχνευσης για διαρροή και καθαρισμό λέβητα. Έπειτα υπολογίζεται αυτόματα το σύνολο των δαπανών και το συνολικό κόστος και αφού ο χρήστης εισάγει τα οικονομικά στοιχεία που αφορούν στην επένδυση, το εργαλείο υπολογίζει αυτόματα την ΚΠΑ, τον ΕΒΑ και την ΕΠΑ (Εικόνα 31).

Υπολογισμός Κόστους Παρέμβασης

	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας (€)	Δαπάνη (€)
Αντικατάσταση καυστήρα	2	1800	3600
Γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας κατάλληλος για φυσικό αέριο μαζί με τα απαραίτητα μικροϋλικά, # βάνες, φίλτρα κλπ	1	700	700
Συστήματα Ανίχνευσης διαρροής φυσικού αερίου	7	200	1400
Καθαρισμός λέβητα, έναυση και ρύθμιση καυστήρα	1	364	364

Οικονομικοί Δείκτες

Συνολικό κόστος (€) \*

6064

Εικόνα 31: Εγκατάσταση δικτύου Φυσικού Αερίου

## 6.9 Υπόλοιπα σενάρια

Τα σενάρια «Εγκατάσταση εξωτερικών περσίδων», «Εγκατάσταση συστήματος αυτομάτου ελέγχου τεχνητού φωτισμού» και «Αντικατάσταση λέβητα» έχουν παρόμοιο τρόπο αντιμετώπισης. Ο χρήστης συμπληρώνει τα οικονομικά στοιχεία όπως στα προηγούμενα σενάρια και υπολογίζονται αυτόματα από το εργαλείο η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (ΕΒΑ) και η Έντοκη Περίοδος Αποπληρωμής (ΕΠΑ).

## 7 Αποτελέσματα

Ο χρήστης επιλέγοντας την καρτέλα «Αποτελέσματα» έχει τη δυνατότητα να δει συγκεντρωτικά όλα τα δυνατά σενάρια ενεργειακής εξοικονόμησης, τα οποία έχει συμπληρώσει.

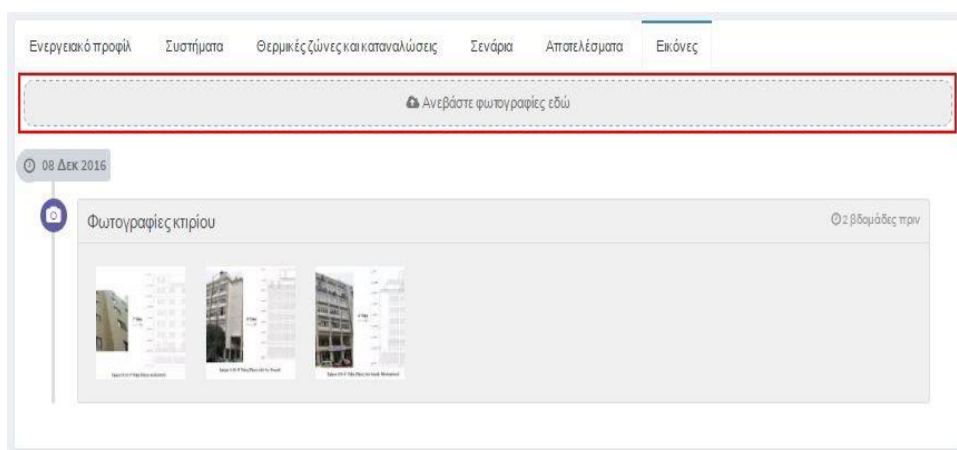
Το εργαλείο έχει προεπιλεγμένη την προβολή των σεναρίων ταξινομημένα κατά φθίνουσα σειρά ως προς την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ). Όμως ο χρήστης επιλέγοντας τον τίτλο της αντίστοιχης στήλης, έχει τη δυνατότητα να ταξινομήσει τα σενάρια όπως επιθυμεί (Εικόνα 32).

Αναζήτηση <input type="text"/>						
Σενάριο	Επένδυση (€)	Όφελος (€)	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)	Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (%)	Καθαρά Παρούσα Αξία (€)	
Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών	47549,29	8011,22	26	16,50	67613,48	
Εγκατάσταση δικτύου Φυσικού Αερίου	6064,00	5330,00	10	87,60	35092,85	
Αναβάθμιση συστήματος παραγωγής Z.N.X	4395,00	3908,74	10	88,70	25787,25	
Αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτιωσης	320,00	1100,74	2	244,00	1848,89	
Εγκατάσταση συστήματος αυτομάτου ελέγχου φωτισμού	1470,00	315,00	10	15,70	962,35	
Αντικατάσταση λέβητα	3500,00	450,00	10	0,60	288,52	
Εφαρμογή θερμομόνωσης οροφής	150,00	2,00	5	24,20	153,63	
Εγκατάσταση εξωτερικών περσίδων	150,00	30,00	10	13,80	105,91	
Αντικατάσταση παλαιών υαλοπινάκων	100,00	16,22	15	9,60	37,22	

Εικόνα 32: Αποτελέσματα

## 8 Εικόνες

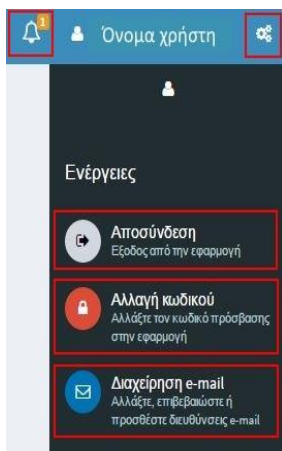
Ο χρήστης επιλέγοντας από τη σελίδα «Προφίλ κτιρίου» την καρτέλα «Εικόνες» και έπειτα το πεδίο «Ανεβάστε φωτογραφίες εδώ» έχει τη δυνατότητα να ανεβάσει εικόνες από το κτίριο (Εικόνα 33).




Εικόνα 33: Ανέβασμα εικόνων κτιρίου




## 9 Διαχείριση λογαριασμού



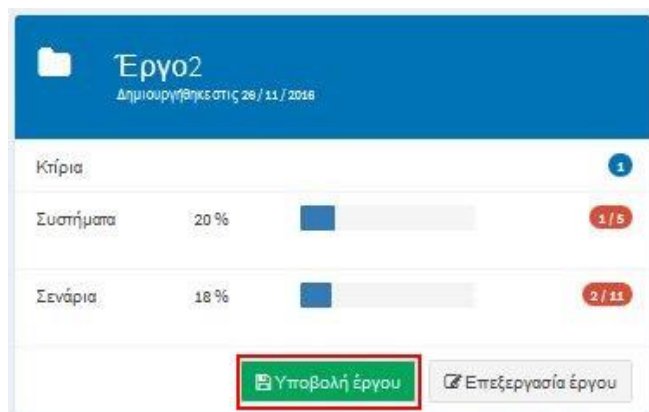
Εικόνα 34: Αποσύνδεση, Αλλαγή κωδικού και Διαχείριση e-mail

Ο χρήστης για να διαχειριστεί τον λογαριασμό του, επιλέγει το εικονίδιο με τα γρανάζια  που βρίσκεται πάνω δεξιά σε κάθε σελίδα. Μέσω αυτού του εικονιδίου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποσυνδεθεί, να αλλάξει τον κωδικό του λογαριασμού και να διαχειριστεί το e-mail του, μέσω των επιλογών «Αποσύνδεση», «Αλλαγή κωδικού» και «Διαχείριση e-mail» αντίστοιχα όπως φαίνεται στην Εικόνα 34.

Επίσης, ο χρήστης επιλέγοντας το εικονίδιο  αριστερά από το όνομά του, εμφανίζει το πλήθος των έργων του που εκκρεμούν για υποβολή και την ημερομηνία για την προθεσμία της υποβολής.

Τέλος, αν ο χρήστης ξεχάσει των κωδικό του, έχει τη δυνατότητα να τον επαναφέρει μέσω του υπερσυνδέσμου «Ξέχασα τον κωδικό μου» όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.

## 10 Υποβολή έργου



Εικόνα 35: Υποβολή έργου

Εφόσον ο χρήστης εισαγάγει τον απαιτούμενο αριθμό συστημάτων κτιρίου και σεναρίων ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίου, μπορεί να υποβάλλει το έργο μέσω της επιλογής «Υποβολή έργου», όπως φαίνεται στην Εικόνα 35.