



INZEB

INSTITUTE OF ZERO ENERGY BUILDINGS

RENOVATION WORKSHOP

Το **Ινστιτούτο Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης** - Εθνικό Σημείο Επαφής του **Renovate Europe Campaign**, διοργάνωσε στο πλαίσιο της **Green Building Expo 2014**, το 1ο διαδραστικό εργαστήριο με θέμα την Βέλτιστη Ενεργειακή Αναβάθμιση δύο διαμερισμάτων, το ένα στην Φλώρινα και το δεύτερο στην Αθήνα.

Στόχος του εργαστηρίου ήταν οι συμμετέχοντες - Μηχανικοί όλων των ειδικοτήτων - να συνεργαστούν και να προτείνουν αποδοτικές λύσεις, η εφαρμογή των οποίων θα είχε ως αποτέλεσμα την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των διαμερισμάτων.

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται αναλυτικά οι υφιστάμενες καταναλώσεις των δύο διαμερισμάτων, οι λύσεις που προτάθηκαν, τα αποτελέσματα της εφαρμογής τους καθώς και ο χρόνος αποπληρωμής της επένδυσης για την ενεργειακή αναβάθμιση τους.

ΦΛΩΡΙΝΑ



Η **Φλώρινα** είναι πόλη της Δυτικής Μακεδονίας και πρωτεύουσα του νομού Φλωρίνης. Η πόλη της Φλώρινας βρίσκεται σε υψόμετρο 680 μέτρων και έχει πληθυσμό περίπου 22.000 κατοίκους (Ιανουάριος 2012).

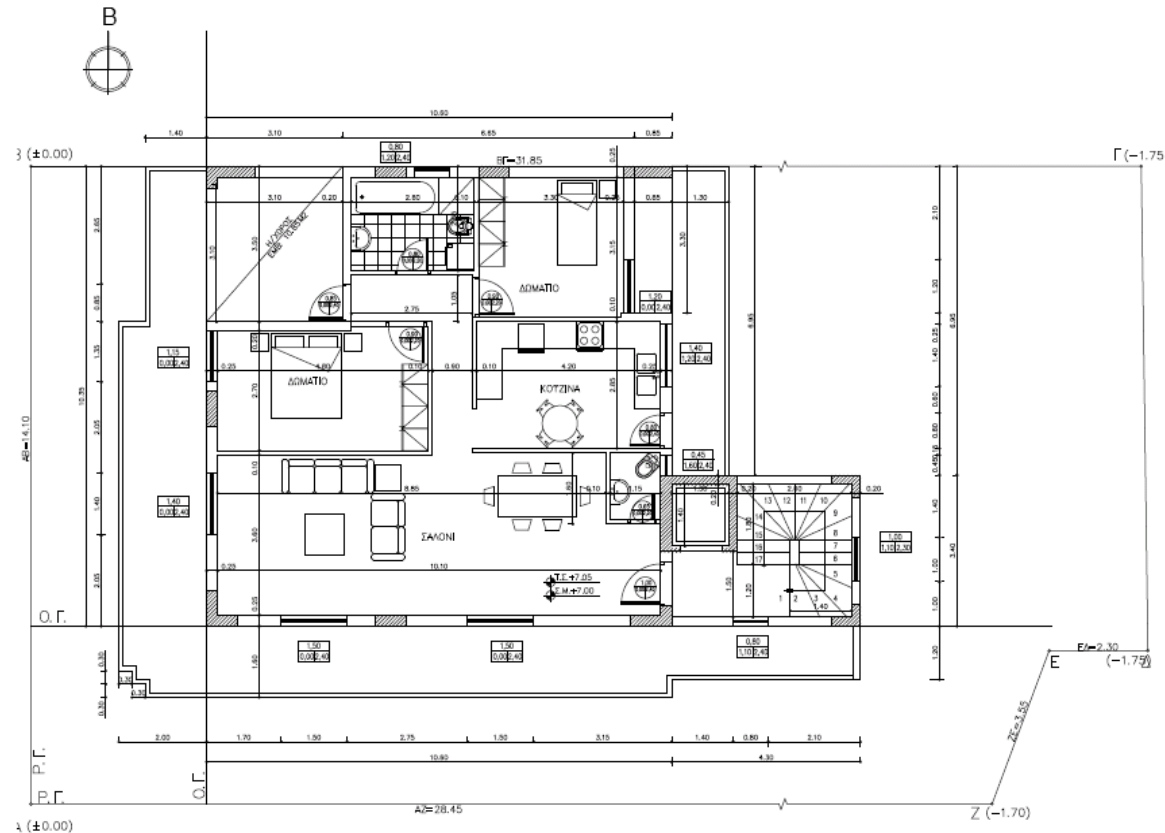
Το κλίμα της Φλώρινας είναι το ψυχρότερο της Ελλάδας λόγω της εσωτερικής θέσης της και του υψομέτρου. Οι βροχοπτώσεις είναι γενικά μέτριες και οι χιονοπτώσεις συχνές τους χειμερινούς μήνες. Η υψηλότερη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί είναι **40,8 °C** και η χαμηλότερη **-21,4 °C**.

Συντεταγμένες: [40°46'57"N 21°24'32"E](#)

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΟΨΗ

- **Εμβαδόν:** 96,23m²
- **Ύψος:** 3,15m
- **Έτος κατασκευής:** 1973
- **Στοιχεία θερμομόνωσης:** Χωρίς θερμομόνωση
- **Τύπος ανοιγμάτων:** Κουφώματα μεταλλικά με μονά τζάμια
- **Τύπος οροφής:** Δώμα
- **Τύπος δαπέδου:** Σε επαφή με θερμαινόμενο διαμέρισμα
- **Σύστημα θέρμανση:** Κεντρική (βαθμός απόδοσης 0,91)
- **Καύσιμο:** Πετρέλαιο
- **Σύστημα ψύξης:** Air Condition 20ετίας (EER 1,5)
- **Σύστημα παραγωγής ΖΝΧ:** Ηλεκτρικό θερμοσίφωνο



ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

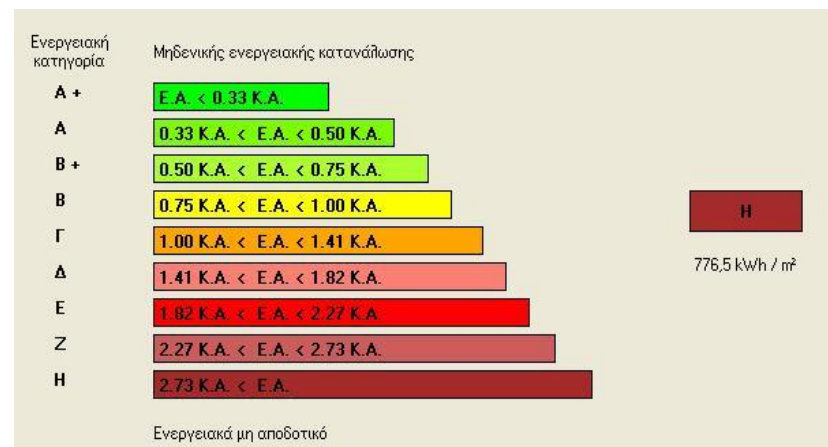
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

Υπάρχον κτίριο

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	91,1	66,5	48,2	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	49,1	83,9	373,7
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	19,8	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	49,7
Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΖΝΧ	2,3	2,0	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,9	2,2	20,8

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	149,4	109,2	79,3	39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	80,7	137,6	595,3
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	7,6	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0
ΖΝΧ	2,3	2,1	2,1	1,9	1,7	1,4	1,3	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2	21,2
Ηλεκτρική ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΒ	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	151,7	111,2	81,4	40,8	1,7	6,6	8,9	7,5	1,4	1,8	82,6	139,8	635,4

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	Εκπομπές CO2 (kg/m²)
► Ηλεκτρισμός	45,3	44,8
Πετρέλαιο	592,4	156,4
Φυσικό αέριο	0,0	0,0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
Ηλεκική	0,0	0,0
Βιομάζα	0,0	0,0
Γεωθερμία	0,0	0,0
Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
Σύνολο	635,4	201,2



ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟ #1

Σενάριο 1														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		21,1	15,5	10,1	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	10,6	19,1	81,0
Ψύξη		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	8,2	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7
Υγρανση		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΖΝΧ		2,3	2,0	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,9	2,2	20,8
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		7,5	5,5	3,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	6,8	28,4
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
ΖΝΧ		0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	2,2
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης		1,2	1,2	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	18,7
Φωτισμός		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο		8,0	5,9	3,9	1,3	0,0	1,6	2,5	2,2	0,0	0,1	4,1	7,2	36,9
Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)										Εκπομπές CO2 (kg/m²)		
► Ηλεκτρισμός		37,6										37,2		
Πετρέλαιο		0,0										0,0		
Φυσικό αέριο		0,0										0,0		
Άλλα ορυκτά καύσιμα		0,0										0,0		
Ηλιακή		18,7										0,0		
Βιομάζα		0,0										0,0		
Γεωθερμία		0,0										0,0		
Άλλο ΑΠΕ		0,0										0,0		
Σύνολο		36,9										37,2		

ΣΕΝΑΡΙΟ #1

- Μόνωση οροφής 10cm (U=0.3)
- Μόνωση τοιχοποιίας 10cm (U=0.3)
- Κουφώματα PVC με Low-e υαλοπίνακες και αέριο Argon(U=1.1)
- Ηλεκτρική αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών (15Kw, απόδοση COP 2,7 (ονομαστική 3,4))
- Θερμοστατικές κεφαλές στα σώματα
- Αυτοματισμός αντιστάθμισης θερμοκρασίας νερού θέρμανσης
- Ηλιακός σωλήνων κενού αέρος επιφάνειας εμβαδού 3.0μ2
- Ανεμιστήρες οροφής σε κάθε χώρο (5 τεμάχια)

Παρουσιάζονται 3 σενάρια βέλτιστης ενεργειακής αναβάθμισης για το διαμέρισμα της Φλώρινας. Το σενάριο #1 είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας των συμμετεχόντων στο **Renovation Workshop**.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟ #2

Σενάριο 2														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο	
► Θέρμανση	18,6	13,6	8,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	9,2	16,8	70,5	
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	8,1	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	
Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ΖΝΧ	2,3	2,0	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,9	2,2	20,8	

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο	
► Θέρμανση	6,6	4,8	3,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	6,0	24,8	
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	
ΖΝΧ	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	2,2	
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1,2	1,2	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	18,7	
Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Σύνολο	7,1	5,2	3,4	1,1	0,0	1,6	2,5	2,2	0,0	0,1	3,6	6,4	33,2	

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO2 (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	33,9	33,5
Πετρέλαιο	0,0	0,0
Φυσικό αέριο	0,0	0,0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
Ηλιακή	18,7	0,0
Βιομάζα	0,0	0,0
Γεωθερμία	0,0	0,0
Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
Σύνολο	33,2	33,5

ΣΕΝΑΡΙΟ #2

- Μόνωση οροφής 15cm (U=0.2)
- Μόνωση τοιχοποιίας 15cm (U=0.2)

Κουφώματα PVC με Low-e υαλοπίνακες και αέριο Argon(U=1.1)

- Ηλεκτρική αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών (15Kw, απόδοση COP 2,7 (ονομαστική 3,4))
- Θερμοστατικές κεφαλές στα σώματα
- Αυτοματισμός αντιστάθμισης θερμοκρασίας νερού θέρμανσης
- Ηλιακός σωλήνων κενού αέρος επιφάνειας εμβαδού 3.0μ2
- Ανεμιστήρες οροφής σε κάθε χώρο (5 τεμάχια)

Το σενάριο #2 είναι πρόταση των Μηχανικών του Ινστιτούτου Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟ #3

Σενάριο 3

	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		18,6	13,6	8,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	9,2	16,8	70,5
Ψύξη		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	8,1	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5
Υγρανση		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΣΥΝ		2,3	2,0	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,9	2,2	20,8

	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		6,6	4,8	3,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	6,0	24,8
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
ΣΥΝ		0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	2,2
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης		1,2	1,2	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	18,7
Φωτισμός		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο		7,1	5,2	3,4	1,1	0,0	0,6	1,0	0,9	0,0	0,1	3,6	6,4	29,4

	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	Εκπομπές CO2 (kg/m²)
► Ηλεκτρισμός		29,7	29,4
Πετρέλαιο		0,0	0,0
Φυσικό αέριο		0,0	0,0
Άλλα ορυκτά καύσιμα		0,0	0,0
Ηλιακή		18,7	0,0
Βιομάζα		0,0	0,0
Γεωθερμία		0,0	0,0
Άλλο ΑΠΕ		0,0	0,0
Σύνολο		29,4	29,4

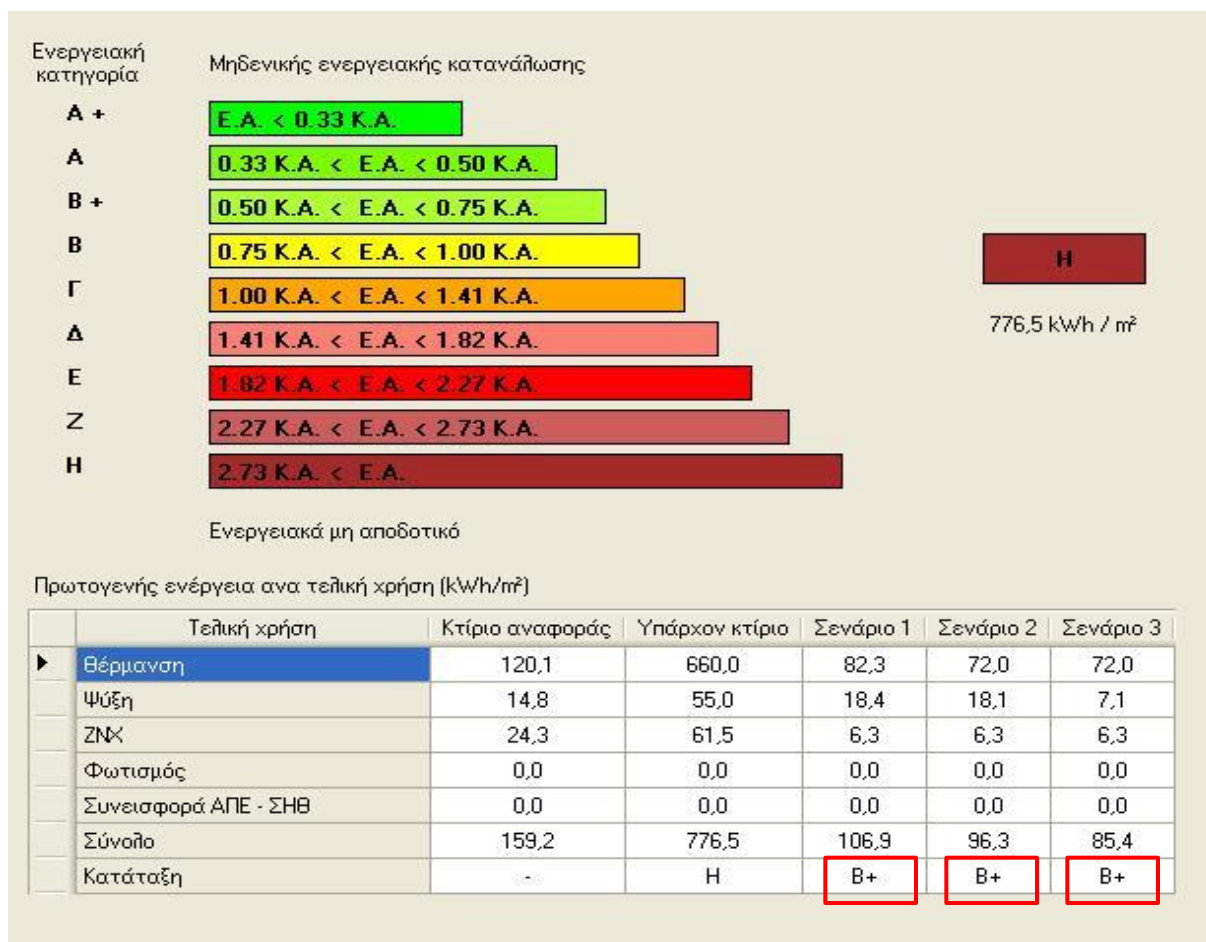
ΣΕΝΑΡΙΟ #3

- Μόνωση οροφής 15cm (U=0.2)
- Μόνωση τοιχοποιίας 15cm (U=0.2)
- Κουφώματα PVC με Low-e υαλοπίνακες και αέριο Argon(U=1.1)
- Ηλεκτρική αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών (15Kw, απόδοση COP 2,7 (ονομαστική 3,4))
- Θερμοστατικές κεφαλές στα σώματα
- Αυτοματισμός αντιστάθμισης θερμοκρασίας νερού θέρμανσης
- Ηλιακός σωλήνων κενού αέρος επιφάνειας εμβαδού 3.0μ2
- Ανεμιστήρες οροφής σε κάθε χώρο (5 τεμάχια)
- Air Condition split unit EER=3.8

Το σενάριο #3 είναι πρόταση των Μηχανικών του Ινστιτούτου Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ



Και τα 3 σενάρια ενεργειακής αναβάθμισης του διαμερίσματος στη Φλώρινα, είναι ικανά να αποδώσουν εξαιρετικά αποτελέσματα σε ότι αφορά τη μείωση της απαιτούμενης ενέργειας.

Το διαμέρισμα της Φλώρινας, μετά τις παρεμβάσεις, αναβαθμίζεται από την κατηγορία **Η** στην κατηγορία **B+**.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΦΛΩΡΙΝΑ | 4^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΚΟΣΤΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

	Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
►	Λειτουργικό κόστος (€)	1.176,9	5.668,1	408,9	369,2	323,3
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			29.786,0	31.733,6	34.733,6
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			669,6	680,2	691,2
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			86,2	87,6	89,0
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0,5	0,5	0,5
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			163,9	167,5	171,7
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			5,7	6,0	6,5

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, αν ακολουθήσουμε τις προτάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του **Σεναρίου #1**, μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης σε ποσοστό **92.7%** είναι εφικτή, ενώ η αποπληρωμή της επένδυσης είναι μόλις **5,7 χρόνια**.

ΑΘΗΝΑ



Η **Αθήνα** είναι η πρωτεύουσα και η μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας. Το πολεοδομικό συγκρότημα των Αθηνών, δηλαδή η περιοχή της Αθήνας και των προαστίων της, έχει πληθυσμό 2.732.875 κατοίκων. Ο Δήμος Αθηναίων που καταλαμβάνει το κέντρο της, έχει πληθυσμό 664.046 κατοίκους (απογραφή 2011) και έκταση 39 τετραγωνικών χιλιομέτρων.

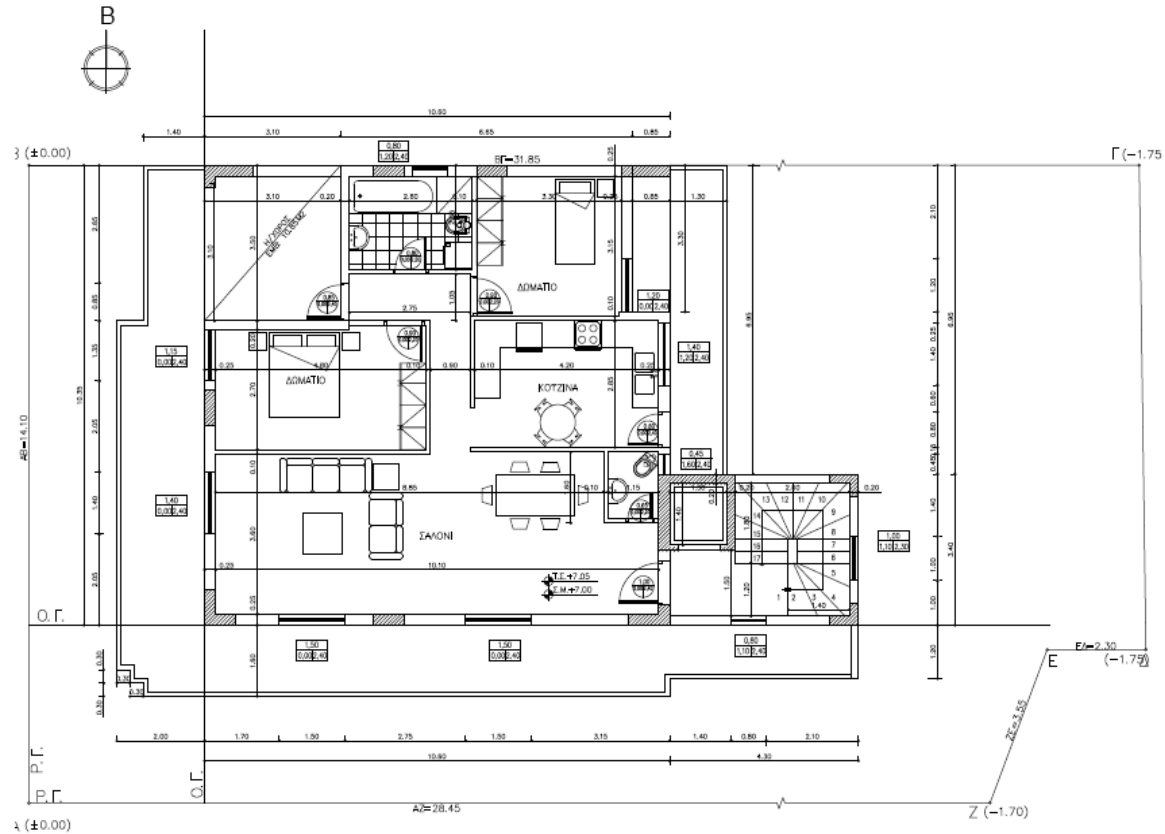
Η Αθήνα κατέχει το ρεκόρ του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού της υψηλότερης θερμοκρασίας, που έχει ποτέ καταγραφεί στην Ευρώπη, 48.0 °C. στα προάστια της Αθήνας Ελευσίνα και Τατόι στις 10 Ιουλίου 1977.

Συντεταγμένες: [37°59'N](#) [23°44'E](#)

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΟΨΗ

- **Εμβαδόν:** 96,23m²
- **Ύψος:** 3,15m
- **Έτος κατασκευής:** 1973
- **Στοιχεία θερμομόνωσης:** Χωρίς θερμομόνωση
- **Τύπος ανοιγμάτων:** Κουφώματα μεταλλικά με μονά τζάμια
- **Τύπος οροφής:** Δώμα
- **Τύπος δαπέδου:** Σε επαφή με θερμαινόμενο διαμέρισμα
- **Σύστημα θέρμανση:** Κεντρική (βαθμός απόδοσης 0,91)
- **Καύσιμο:** Πετρέλαιο
- **Σύστημα ψύξης:** Air Condition 20ετίας (EER 1,5)
- **Σύστημα παραγωγής ΖΝΧ:** Ηλεκτρικό θερμοσίφωνο



ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

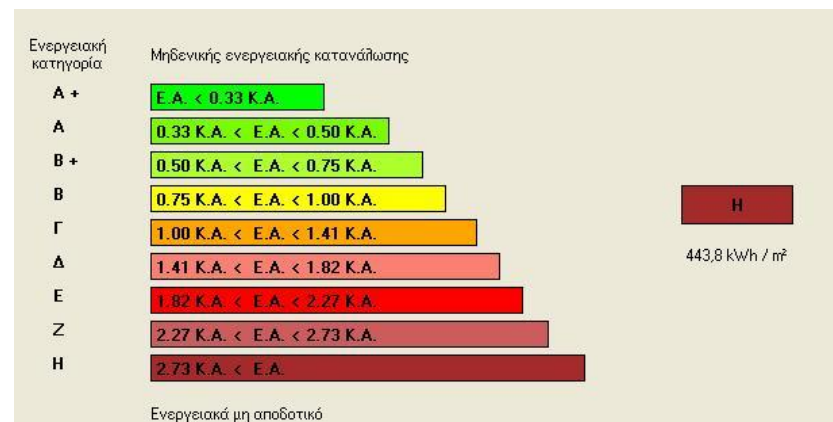
ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

Υπάρχον κτίριο

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Αпр.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	35,3	29,2	22,8	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	28,1	130,3
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	30,9	49,3	47,1	9,6	0,0	0,0	0,0	143,0
Ύγρυνση	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	1,9	1,8	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	18,0

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Αпр.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	58,0	48,0	37,6	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2	46,2	214,6
Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	18,8	18,0	3,7	0,0	0,0	0,0	52,3
ΖΝΧ	2,0	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	18,4
Ηλεκτρική ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ενέργεια από φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο	60,0	49,8	39,5	7,3	1,5	13,0	20,0	19,1	4,8	1,4	20,8	48,1	285,2

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
► Ηλεκτρισμός	72,3	71,5
Πετρέλαιο	213,0	56,2
Φυσικό αέριο	0,0	0,0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
Ηλεκτρική	0,0	0,0
Βιομάζα	0,0	0,0
Γεωθερμία	0,0	0,0
Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
Σύνολο	285,2	127,7



ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟ #1

Σενάριο 1														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	6,4	5,0	3,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	4,3	19,9
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	7,1	11,8	11,4	2,2	0,0	0,0	0,0	33,5
	Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	ΖΝΧ	1,9	1,8	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	18,0
Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	6,2	4,8	3,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	4,3	19,5
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,7	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	4,8
	ΖΝΧ	2,0	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	18,4
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΒ	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	8,2	6,6	4,9	1,9	1,5	2,3	2,9	2,8	1,5	1,4	2,6	6,1	42,7
Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)										Εκπομπές CO2 (kg/m ²)		
►	Ηλεκτρισμός	5,1										5,0		
	Πετρέλαιο	0,0										0,0		
	Φυσικό αέριο	37,6										7,4		
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0										0,0		
	Ηλιακή	0,0										0,0		
	Βιομάζα	0,0										0,0		
	Γεωθερμία	0,0										0,0		
	Άλλο ΑΠΕ	0,0										0,0		
	Σύνολο	42,7										12,4		

ΣΕΝΑΡΙΟ #1

- Μόνωση οροφής 15cm (U=0.2)
- Μόνωση τοιχοποιίας 10cm (U=0.3)
- Κουφώματα PVC με Low-e υαλοπίνακες (U=1.5)
- Τέντες σε Νότο και Τέντες σε Δύση
- Ατομικός λέβητας Φυσικού Αερίου (25Kw, απόδοση 98%)
- Θερμοστατικές κεφαλές στα σώματα
- Αυτοματισμός αντιστάθμισης θερμοκρασίας νερού θέρμανσης
- Ηλιακός επιλεκτικής επιφάνειας εμβαδού 3.2μ2
- Air Condition split unit EER=3.2

Παρουσιάζονται 3 σενάρια βέλτιστης ενεργειακής αναβάθμισης για το διαμέρισμα της Αθήνας. Το σενάριο #1 είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας των συμμετεχόντων στο **Renovation Workshop**.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟ #2

Σενάριο 2

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	5,9	4,5	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,9	17,9
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	7,2	11,6	11,3	2,3	0,0	0,0	0,0	33,3
Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΖΝΧ	1,9	1,8	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	18,0

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση	5,7	4,4	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,8	17,6
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,7	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	4,8
ΖΝΧ	2,0	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	18,4
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο	7,7	6,2	4,6	1,8	1,5	2,3	2,8	2,8	1,5	1,4	2,4	5,7	40,8

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	Εκπομπές CO2 (kg/m²)
► Ηλεκτρισμός	5,1	5,0
Πετρέλαιο	0,0	0,0
Φυσικό αέριο	35,7	7,0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
Ηλιακή	0,0	0,0
Βιομάζα	0,0	0,0
Γεωθερμία	0,0	0,0
Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
Σύνολο	40,8	12,0

ΣΕΝΑΡΙΟ #2

- Μόνωση οροφής 15cm (U=0.2)
- Μόνωση τοιχοποιίας 15cm (U=0.2)
- Κουφώματα PVC με Low-e υαλοπίνακες (U=1.5)
- Τέντες σε Νότο και Τέντες σε Δύση
- Ατομικός λέβητας Φυσικού Αερίου (25Kw, απόδοση 98%)
- Θερμοστατικές κεφαλές στα σώματα
- Αυτοματισμός αντιστάθμισης θερμοκρασίας νερού θέρμανσης
- Ηλιακός επιλεκτικής επιφάνειας εμβαδού 3.2μ2
- Air Condition split unit EER=3.2

Το σενάριο #2 είναι πρόταση των Μηχανικών του Ινστιτούτου Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟ #3

Σενάριο 3														
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	5,9	4,5	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,9	17,9
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	7,2	11,6	11,3	2,3	0,0	0,0	0,0	33,3
	Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	ΖΝΧ	1,9	1,8	1,9	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	18,0

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	5,7	4,4	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,8	17,6
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,4	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0	3,8
	ΖΝΧ	2,0	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	18,4
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Φωτισμός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Σύνολο	7,7	6,2	4,6	1,8	1,5	2,1	2,5	2,4	1,5	1,4	2,4	5,7	39,8

Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
►	Ηλεκτρισμός	4,1	4,1
	Πετρέλαιο	0,0	0,0
	Φυσικό αέριο	35,7	7,0
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
	Ηλιακή	0,0	0,0
	Βιομάζα	0,0	0,0
	Γεωθερμία	0,0	0,0
	Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
	Σύνολο	39,8	11,1

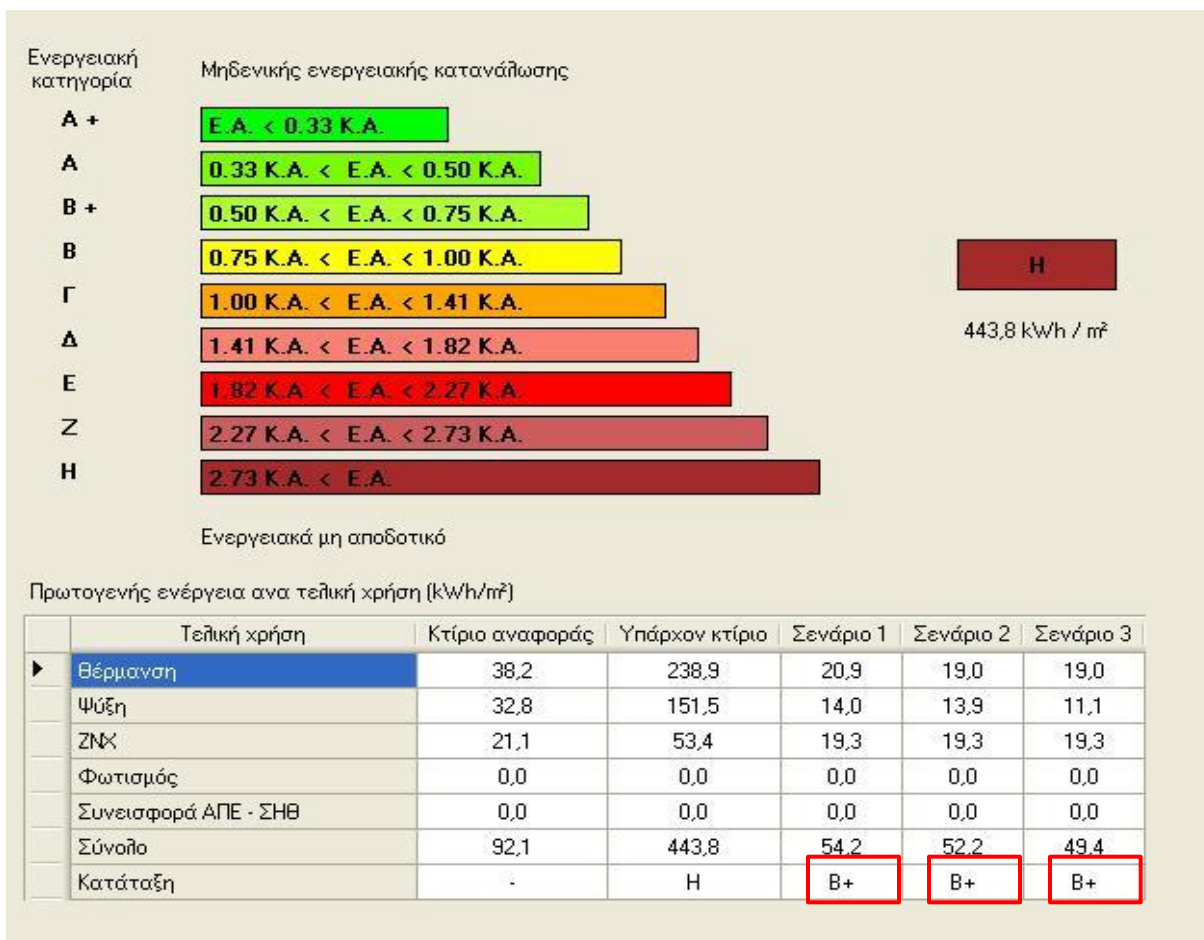
ΣΕΝΑΡΙΟ #3

- Μόνωση οροφής 15cm (U=0.2)
- Μόνωση τοιχοποιίας 15cm (U=0.2)
- Κουφώματα PVC με Low-e υαλοπίνακες (U=1.5)
- Τέντες σε Νότο και Τέντες σε Δύση
- Ατομικός λέβητας Φυσικού Αερίου (25Kw, απόδοση 98%)
- Θερμοστατικές κεφαλές στα σώματα
- Αυτοματισμός αντιστάθμισης θερμοκρασίας νερού θέρμανσης
- Ηλιακός επιλεκτικής επιφάνειας εμβαδού 3.2μ²
- Air Condition split unit EER=4.0

Το σενάριο #3 είναι πρόταση των Μηχανικών του Ινστιτούτου Κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ



Και τα 3 σενάρια ενεργειακής αναβάθμισης του διαμερίσματος στην Αθήνα, είναι ικανά να αποδώσουν εξαιρετικά αποτελέσματα σε ότι αφορά τη μείωση της απαιτούμενης ενέργειας.

Το διαμέρισμα της Αθήνας, μετά τις παρεμβάσεις, αναβαθμίζεται από την κατηγορία **H** στην κατηγορία **B+**.

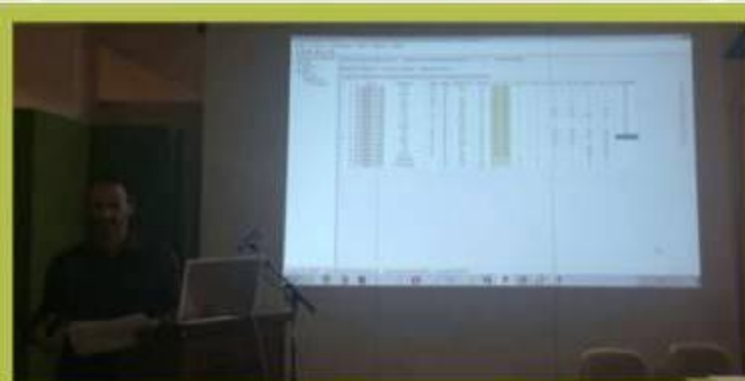
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΘΗΝΑ | 2^η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΚΟΣΤΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ

Κόστη και περίοδος αποπληρωμής

	Εξοικονόμηση και κόστη	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
►	Λειτουργικό κόστος (€)	575,8	2.646,6	318,2	304,7	294,3
	Αρχικό κόστος επένδυσης (€)			26.493,5	27.478,8	27.978,8
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)			389,6	391,6	394,4
	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			87,8	88,2	88,9
	Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0,7	0,7	0,7
	Μείωση εκπομπών CO ₂ (Kg/m ²)			115,3	115,7	116,7
	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			11,4	11,7	11,9

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, αν ακολουθήσουμε τις προτάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του **Σεναρίου #1**, μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης σε ποσοστό **88%** είναι εφικτή, ενώ η αποπληρωμή της επένδυσης είναι **11,4 χρόνια**.





INZEB

INSTITUTE OF ZERO ENERGY BUILDINGS

Connecting Research & Expertise

i n z e b . o r g