

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ

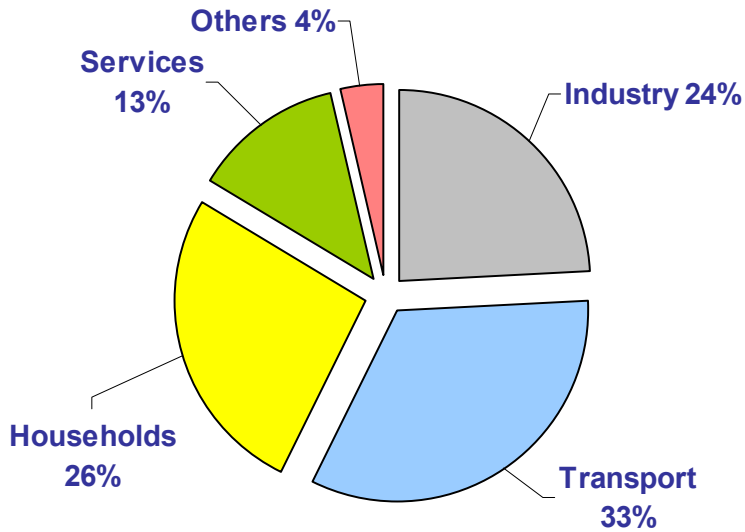
ΑΘΗΝΑ Γ. ΓΑΓΛΙΑ, M.Sc.
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΕΜΠ
Μόνιμη Επιτροπή ΤΕΕ,
«Επιθεωρητών Περιβάλλοντος & Ενέργειας»



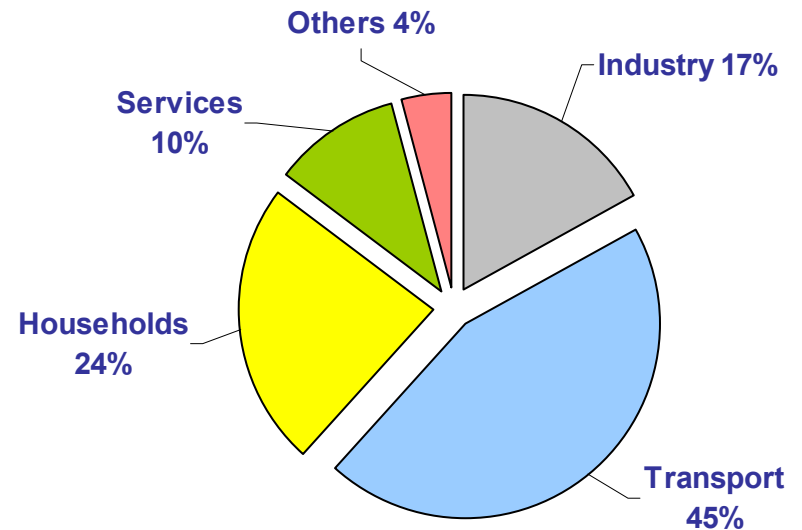
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ

Το μέσο ποσοστό των Ευρωπαϊκών κτηρίων στο ενεργειακό ισοζύγιο ανέρχεται στο **39%**, ενώ στην Ελλάδα στο **34%**.

Final Energy Consumption by Sector,
EU-27, 2009



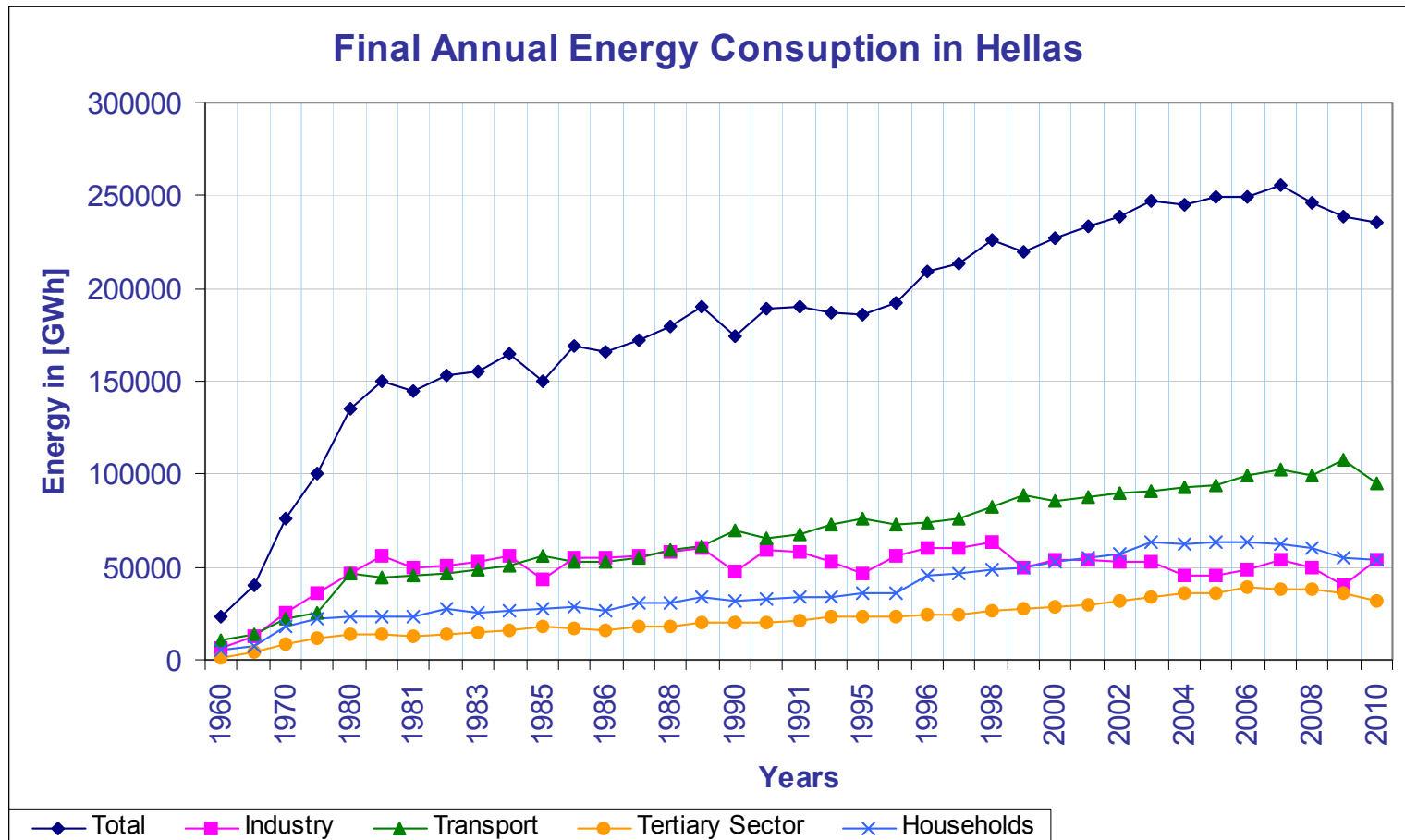
Final Energy Consumption by Sector,
Hellas, 2009



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

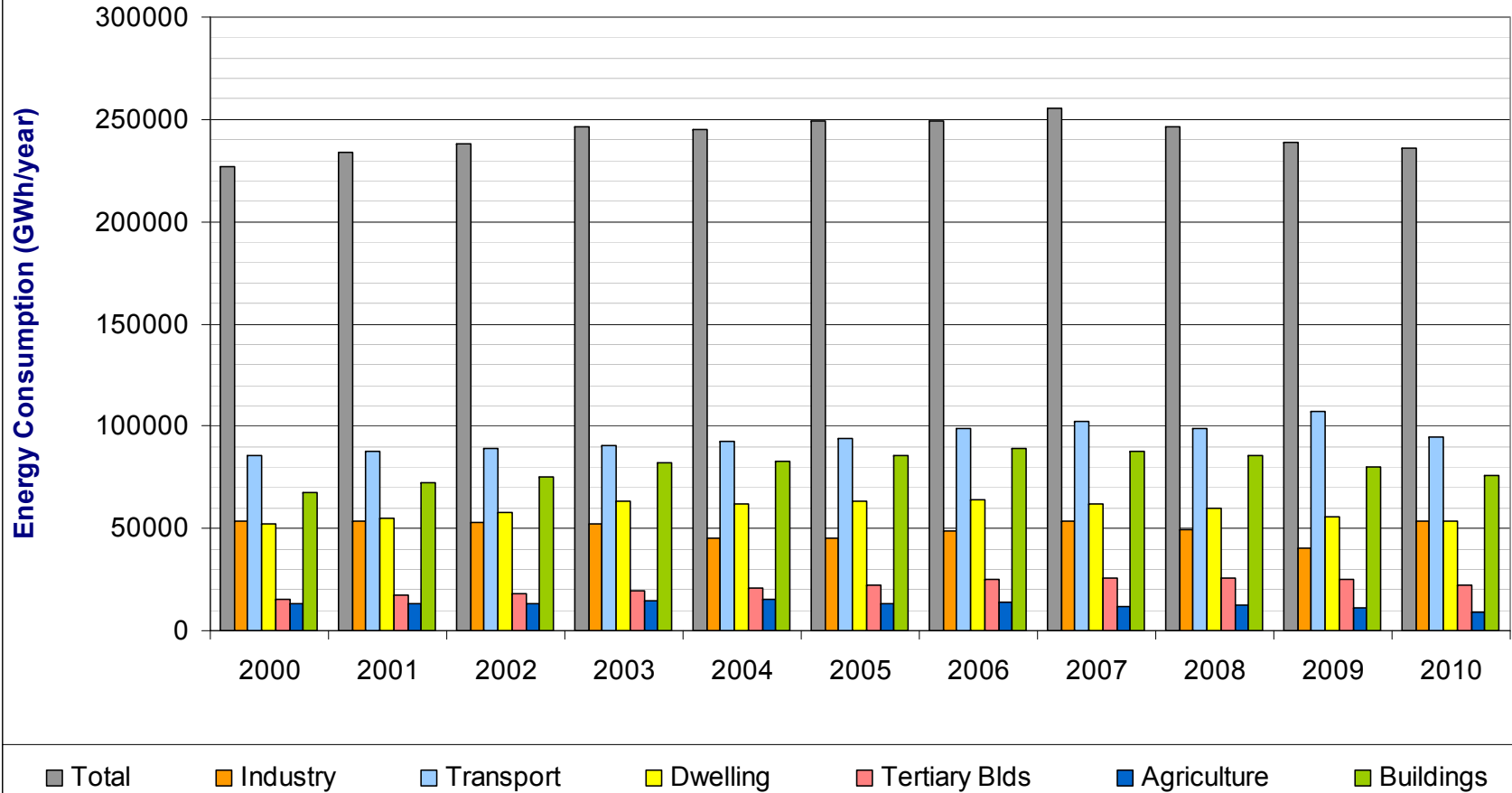
Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης κατανάλωσης ενέργειας για την περίοδο **1990-2010** είναι 1,7%. Για τον κτιριακό τομέα 4,5%.

2007-2010 καταγράφηκε περίπου 10% πτώση της κατανάλωσης.



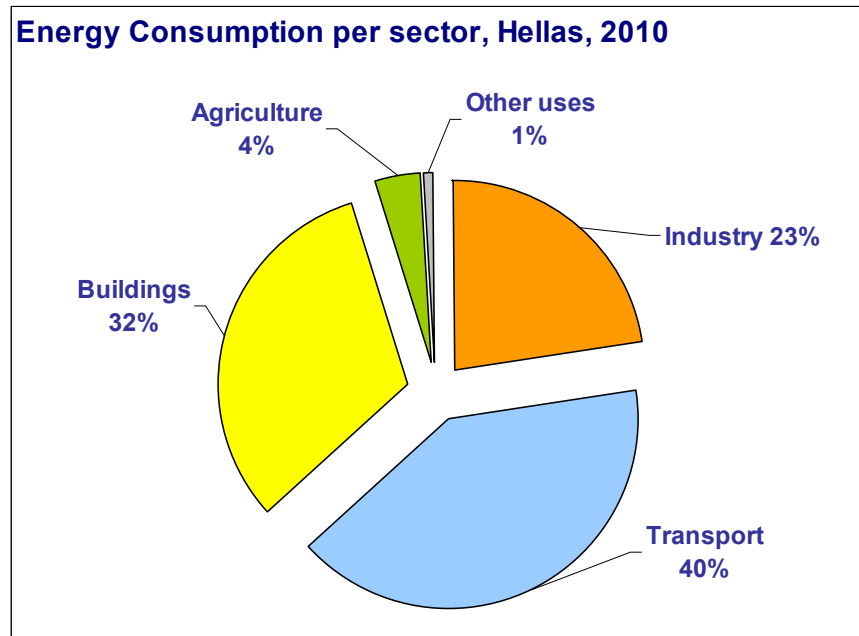
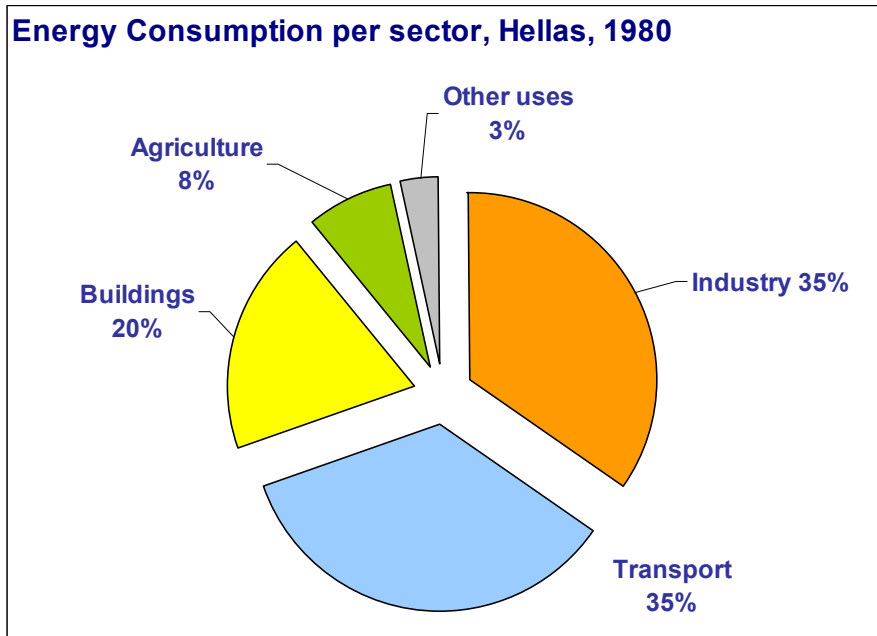
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ENERGY CONSUMPTION PER SECTOR in HELLAS



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΡΥΠΩΝ

Το ποσοστό των κτηρίων στο ενεργειακό ισοζύγιο έφτασε το **2006** την μέγιστη τιμή **36%**, που έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα. Το 1990 ήταν 22% και το 2000 ήταν 30%.



Πηγή: ΥΠΕΚΑ 2012

Το **68%** της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται από τα κτήρια.

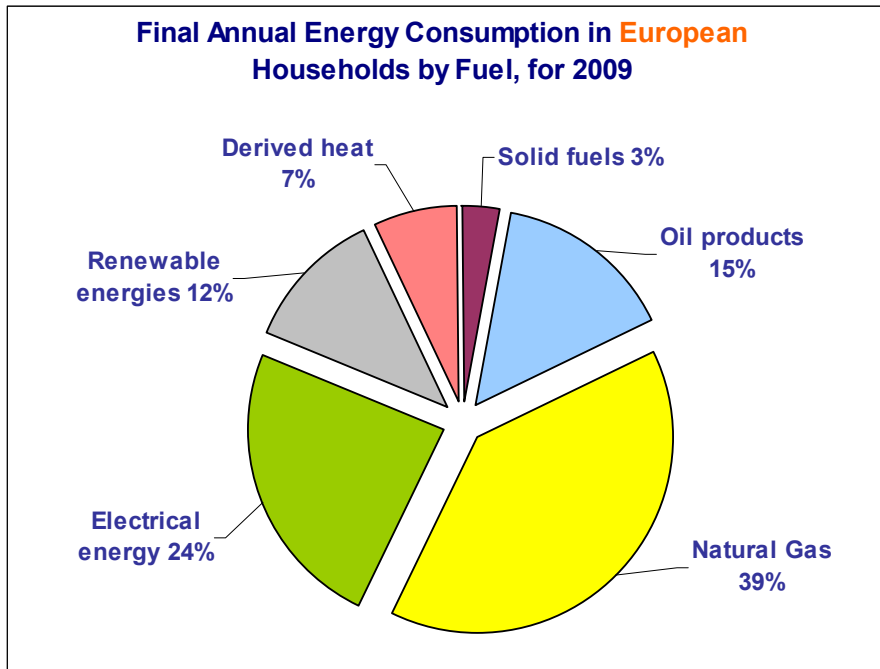
Greenhouse gas emissions CO ₂ eq per sector (%)							
Sector	1990	1995	2000	2005	2010 *	2015 *	2020 *
Buildings	34%	37%	41%	44%	42%	43%	44%
Transport	19%	21%	20%	21%	20%	21%	22%
Industry	39%	34%	31%	28%	31%	29%	27%
Other uses	8%	8%	8%	7%	7%	7%	7%

Πηγή: ΕΑΑ 2007 – Πρόβλεψη εκπομπών αερίων ρύπων θερμοκηπίου, ετήσια έκθεση για Ε.Ε.

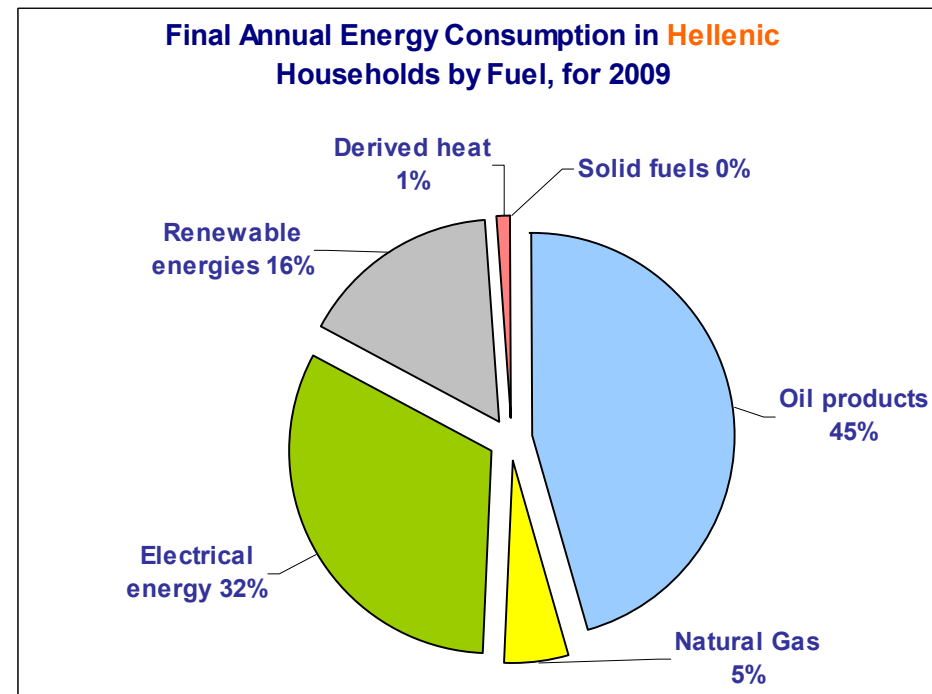


ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Οι ελληνικές κατοικίες καταναλώνουν κυρίως πετρέλαιο (45%) & ηλεκτρισμό (32%). Αντίστοιχα στην EU-27 καταναλώνουν κυρίως Φ.Α. (39%) & ηλεκτρισμό (24%).

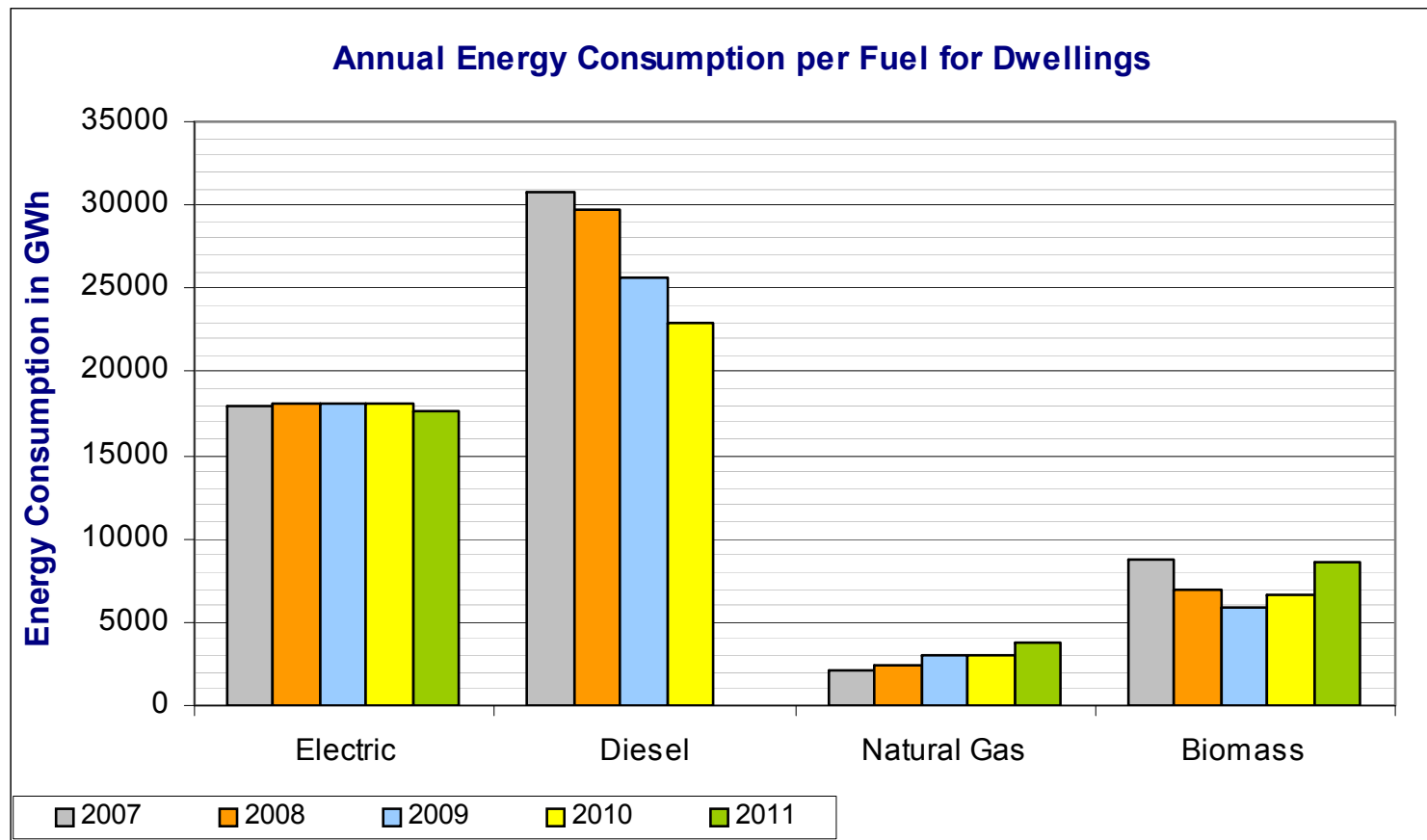


Μέση τιμή στην EU-27



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Η πτώση της κατανάλωσης πετρελαίου στις κατοικίες την περίοδο 2007-2010 ανέρχεται περίπου στο **25%**, ποσοστό που αντιστοιχεί περίπου σε **8000 GWh**.
Η αύξηση της βιομάζας **28%** που αντιστοιχεί σε **2000 GWh**.



ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

“Διερεύνηση υποστηρικτικών πολιτικών για την προώθηση των μέτρων πολιτικής του ΥΠΕΧΩΔΕ σχετικά με μείωση των εκπομπών CO₂ στον Οικιακό - Τριτογενή τομέα”

ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

- Εκτίμηση κτηριακού αποθέματος, ποσοτική και ποιοτική.
- Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων.
- Εκτίμηση δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων (ΜΕΕ).
- Οικονομική Αξιολόγηση ΜΕΕ, βάσει ιδιωτικού & εξωτερικού κόστους.
- Διερεύνηση οικονομικών υποστηρικτικών πολιτικών, άμεσων (επιδοτήσεις) ή έμμεσων (επιβολή φόρων ενέργειας).
- Καθορισμός προτεραιοτήτων ΜΕΕ.
- Πολιτικές Δράσεις μείωσης των εκλυόμενων ρύπων από τα κτίρια.

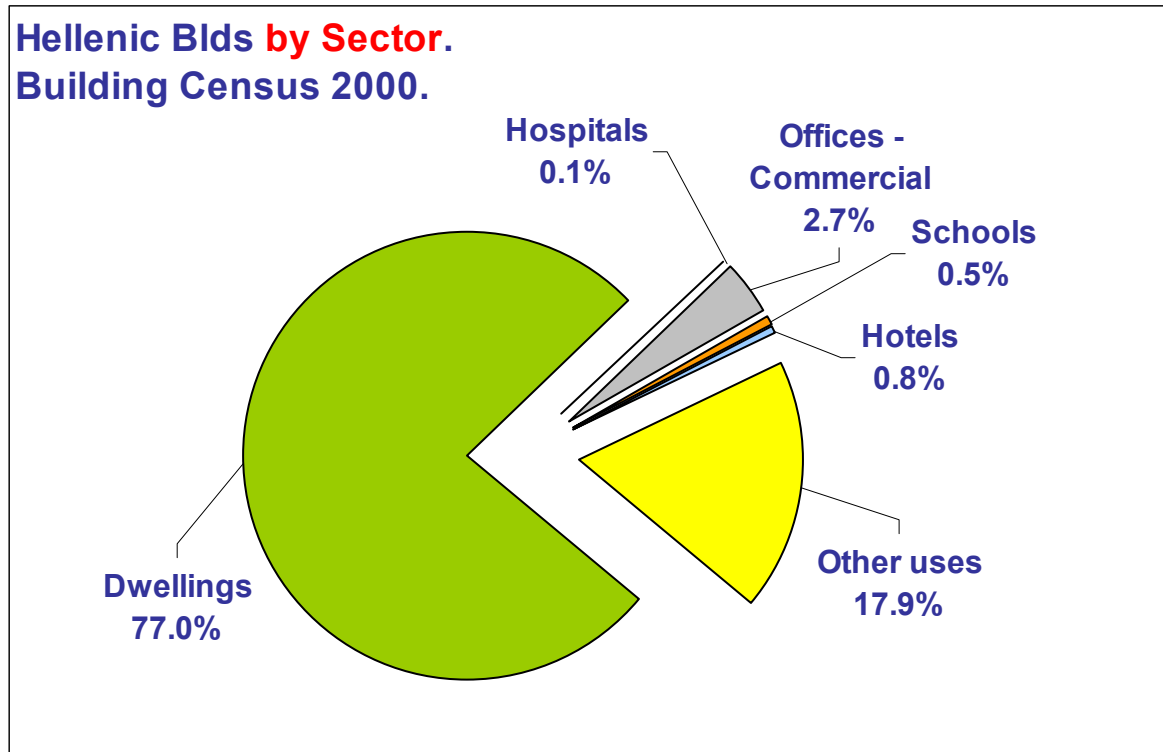
Πηγές δεδομένων: ΕΣΥΕ, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΥΠΑΝ, ΟΣΚ, Υπ. Παιδείας, ΔΕΠΑΝΟΜ, Υπ. Υγείας, ΕΟΤ, Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο, Ερευνητικοί Φορείς, κ.τ.λ.



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

Το 2001 καταγράφηκαν περίπου 4 εκ. κτίρια.

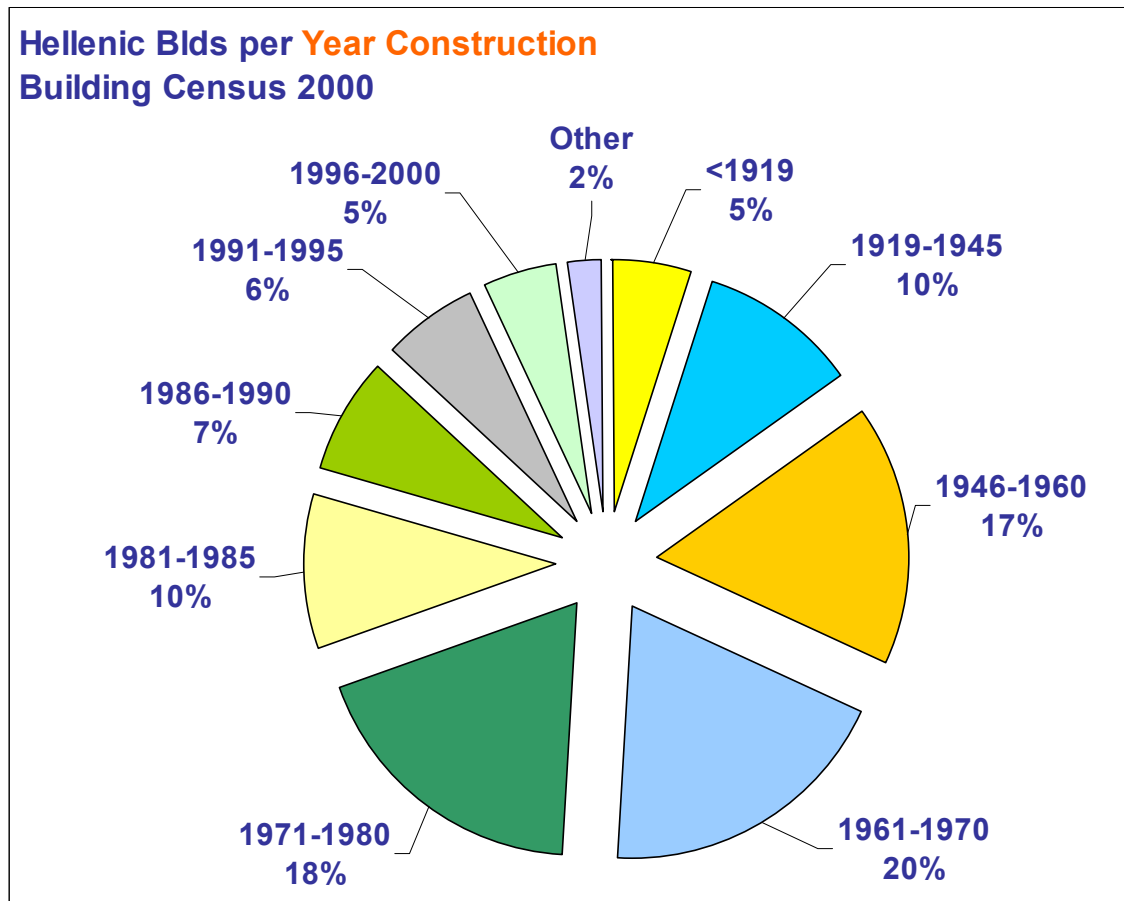
- 19% των κτιρίων βρίσκεται στην Α Ζώνη
- 45% στην Β Ζώνη
- 32% στην Γ Ζώνη
- 4% στην Δ Ζώνη (μόνο νομοί Δυτικής Μακεδονίας)



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

Για το **2001** εκτιμάται ότι:

- 10% των κτιρίων διαθέτουν πλήρη θερμομόνωση
- 20% των κτιρίων διαθέτει ελλιπή θερμομόνωση
- 70% των κτιρίων δεν διαθέτουν θερμομόνωση

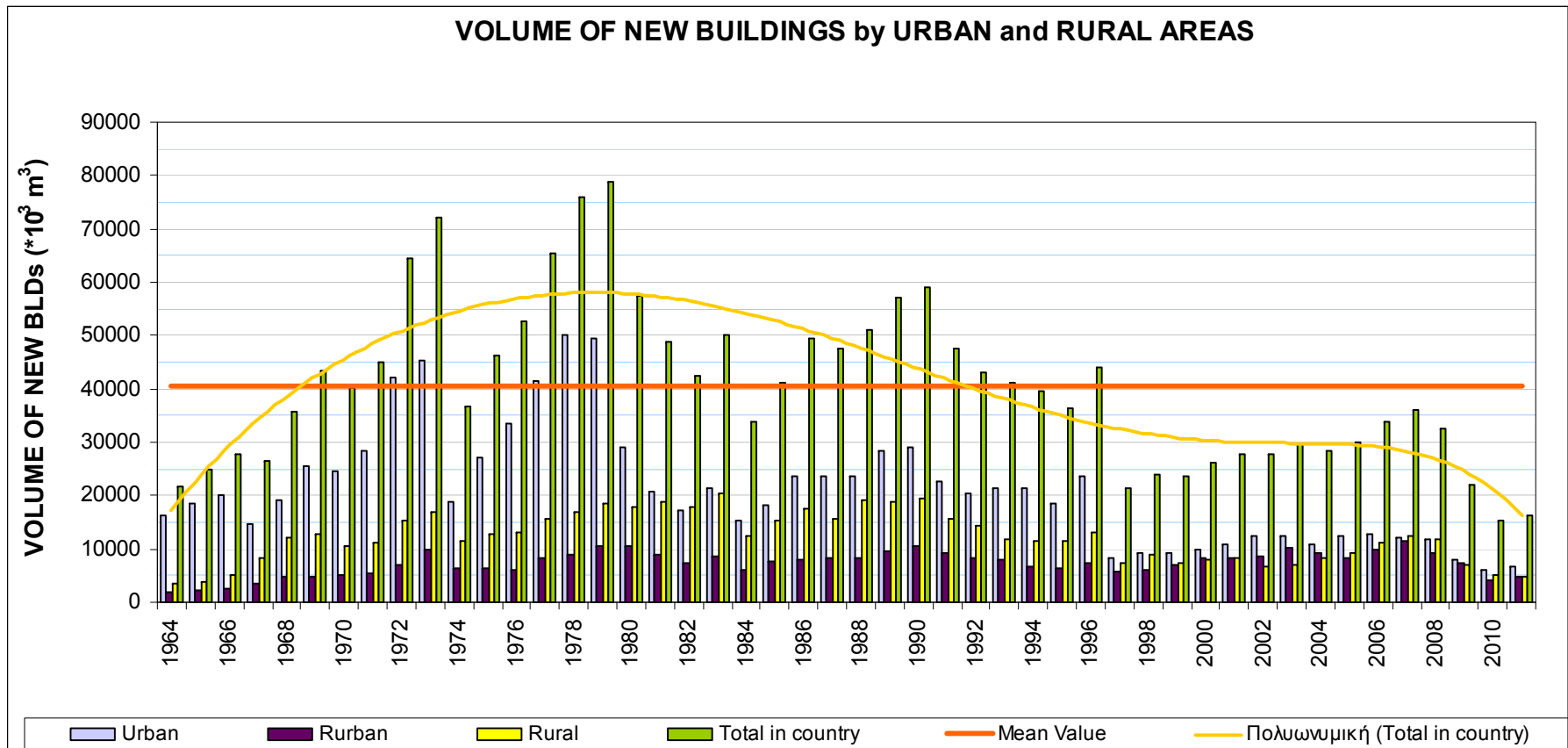


ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

ΟΓΚΟΣ ΝΕΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ 1964-2011

Ο μέσος ετήσιο όγκος νέων οικοδομών για την περίοδο 1964-2011 εκτιμάται στα 40.459.411 m³, ενώ την τελευταία δεκαετία στα 21.190.717 m³.

- 52% των οικοδομών σε αστικές περιοχές
- 18% σε ημιαστικές
- 30% σε αγροτικές



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Εφαρμόστηκε διαχωρισμός των κτιρίων σε κατηγορίες όπως:

ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: Κατοικίες, Γραφεία-Καταστήματα, Νοσοκομεία, Ξενοδοχεία, Σχολεία

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ: 4 Κλιματικές Ζώνες (ΚΥΑ 21475/4707 19-08-98)

ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: Πριν το 1980, 1980÷2000, 2000÷2010

Κατηγοριοποίηση των κτιρίων ανάλογα την κατάσταση του κτιριακού κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων, όπως:

- είδος μόνωση, διπλά υαλοστάσια, σκίαση,
- συστήματα θέρμανσης & κλιματισμού, αυτοματισμοί,
- ηλιακοί συλλέκτες κ.ά.

Για κάθε κατηγορία εκτιμήθηκε ο αριθμός κτιρίων (και κατοικιών για τον οικιακό τομέα) και η συνολική επιφάνεια τους.



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

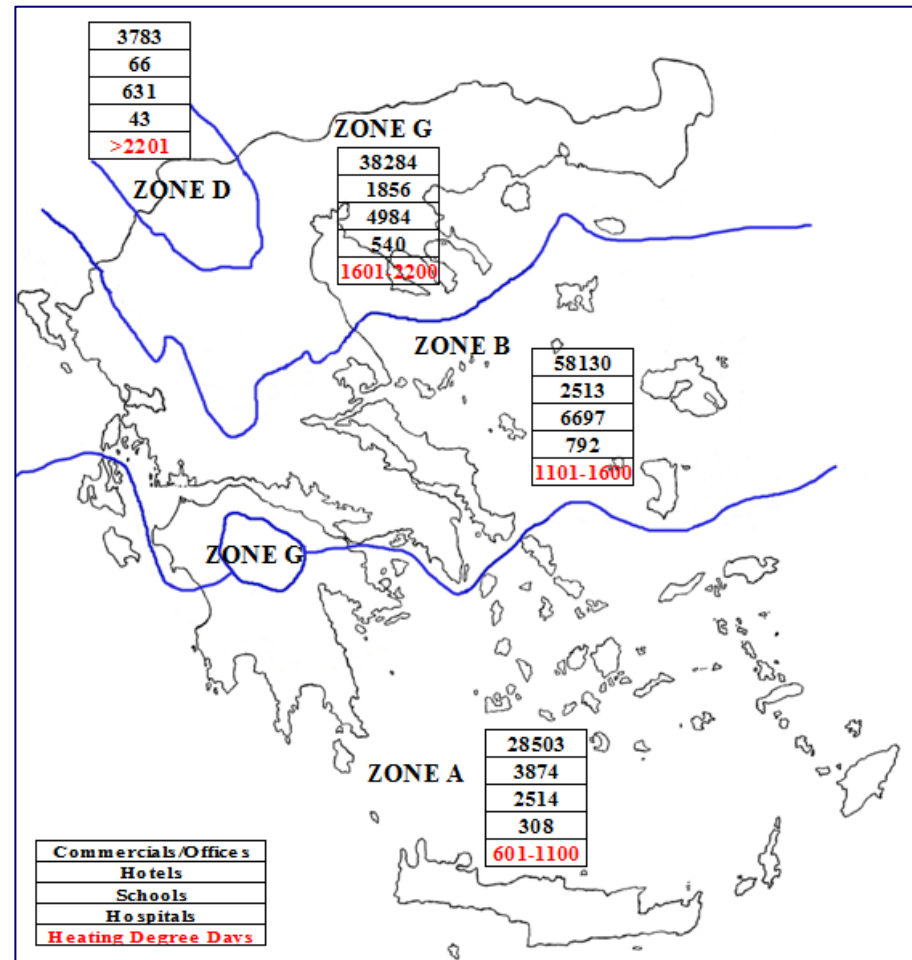
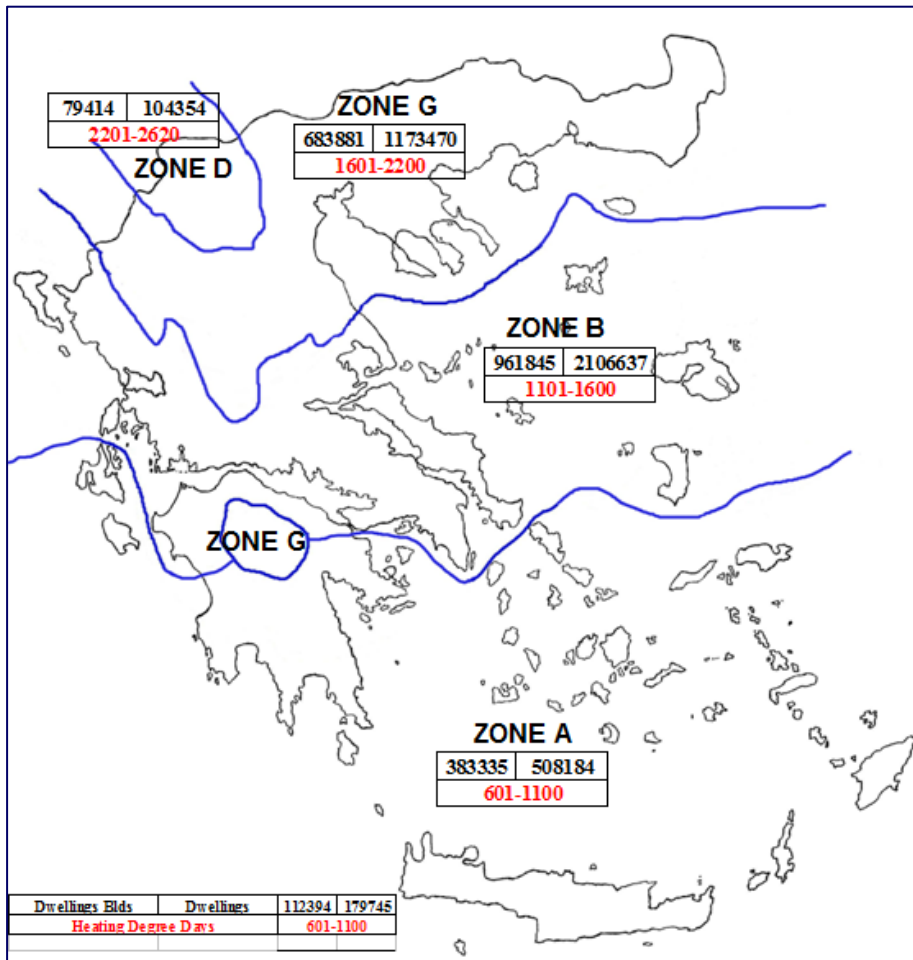
ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ

Κατηγορίες	Μονο/οικίες (προ-1980)	Πολύ/οικίες (προ-1980)	Μονο/οικίες (1980-2001)	Πολύ/οικίες (1980-2001)	Μονο/οικίες (2002-2010)	Πολύ/οικίες (2002-2010)
Συνολικός αριθμός κτιρίων κατοικιών	1,371,642	194,667	450,724	91,443	278,351	81,297
Κτίρια χωρίς εξωτερική μόνωση τοίχων	1,371,642	194,667	74,491	12,314	--	--
Κτίρια χωρίς ή με ανεπαρκή μόνωση οροφής	1,056,164	149,894	18,623	3,079	--	--
Κτίρια με σύστημα κεντρικής θέρμανσης	741,979	79,647	436,598	89,981	278,351	81,297
Κτίρια με παλιό σύστημα κεντρικής θέρμανσης	519,385	55,753	17,210	2,932	--	--
Κτίρια χωρίς θερμοστάτη αντιστάθμισης στην κεντρική θέρμανση	519,385	55,753	130,979	26,994	--	--
Κτίρια χωρίς θερμοστάτη χώρων	667,781	71,682	34,421	5,865	--	--
Κτίρια με τοπικά κλιματιστικά	643,100	98,954	214,916	45,172	131,312	40,060
Κτίρια με ηλιακούς συλλέκτες	1,097,314	155,734	289,057	57,944	139,176	40,649
Κτίρια χωρίς σκίαση	321,550	49,477	107,458	22,586	65,656	20,030



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΚΑΙ ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

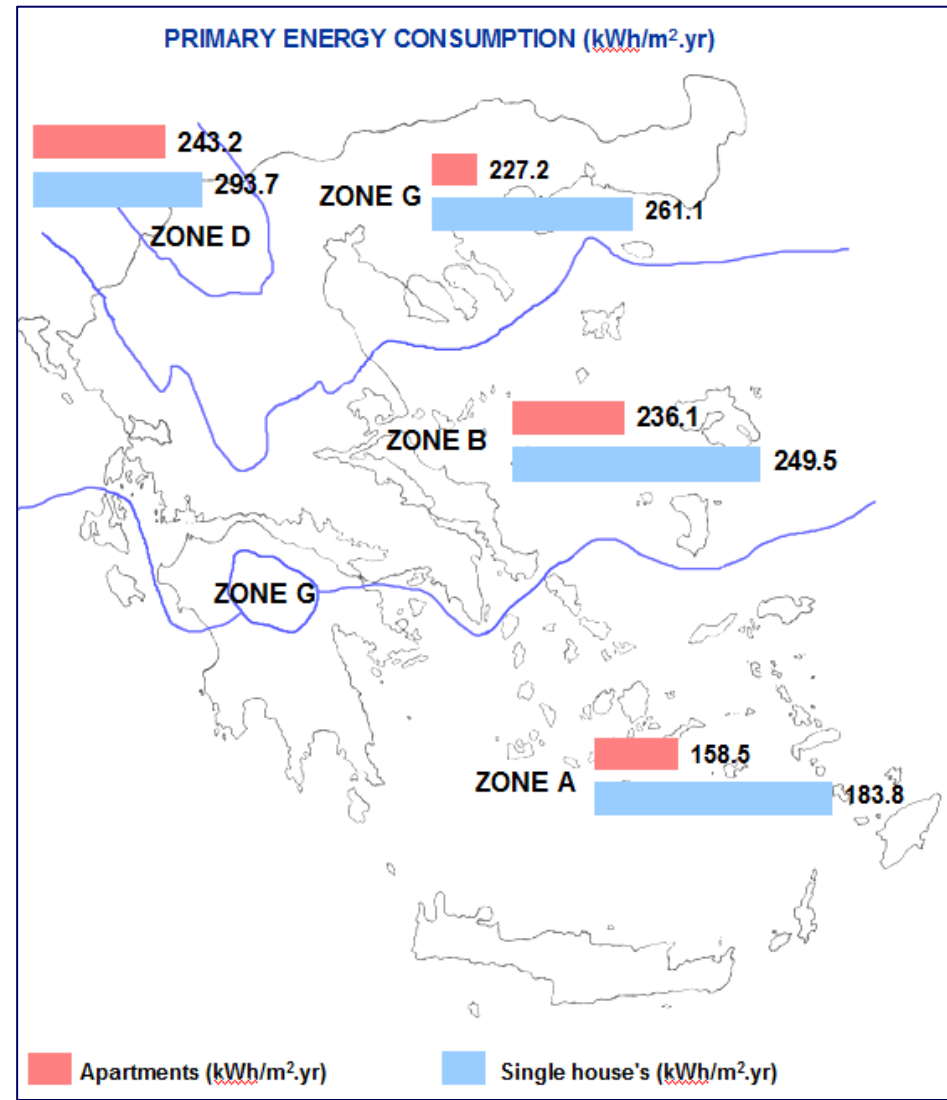
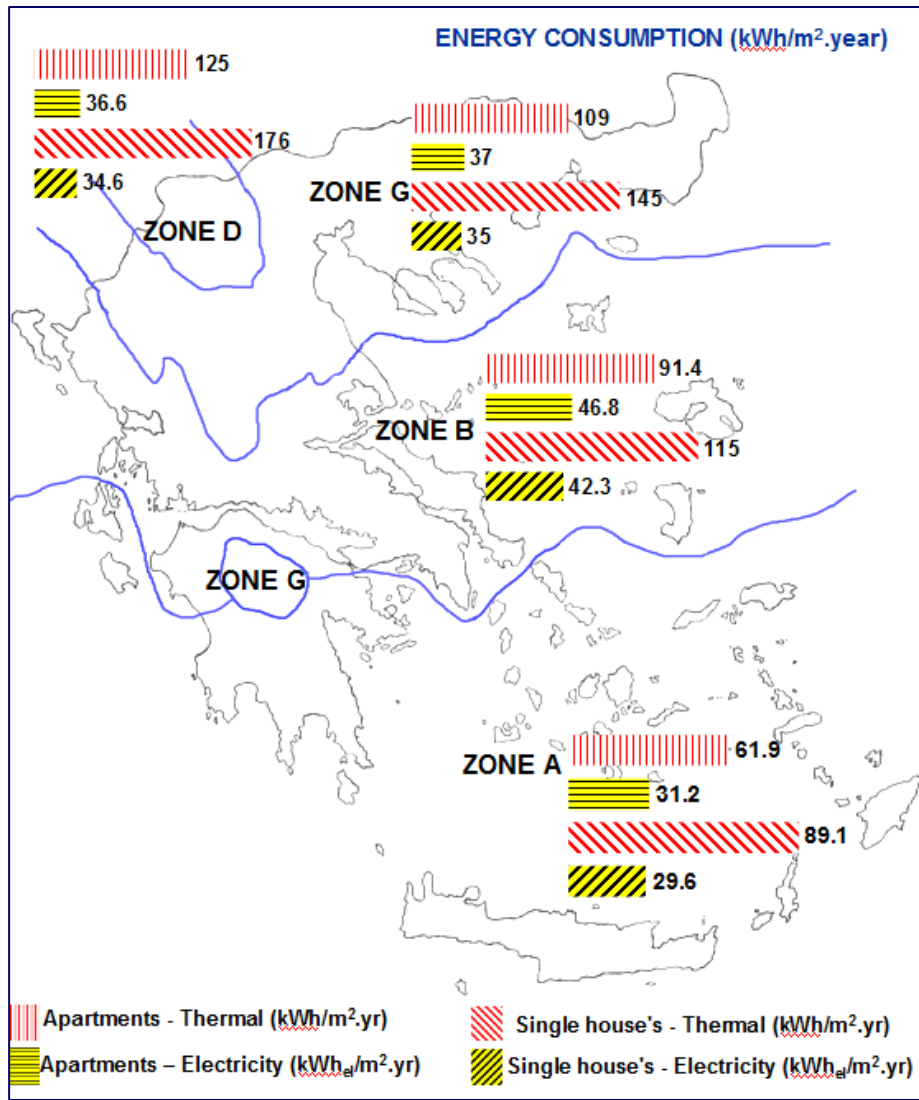


C.A. Balaras, A.G. Gaglia, E. Georgopoulou, S. Mirasgedis, Y. Sarafidis, D. P. Lalas, European Residential Buildings and Empirical Assessment of the Hellenic Building Stock, Energy Consumption, Emissions & Potential Energy Savings, **Building and Environment**, Vol. 42, No 3, p. 1298-1314, 2007.

A.G. Gaglia, C.A. Balaras, S. Mirasgedis, E. Georgopoulou, Y. Sarafidis, D.P. Lalas, Empirical Assessment of the Hellenic Non-Residential Building Stock, Energy Consumption, Emissions and Potential Energy Savings, **Energy Conversion and Management**, Vol. 48, No 4, p. 1160-1175, (2007).

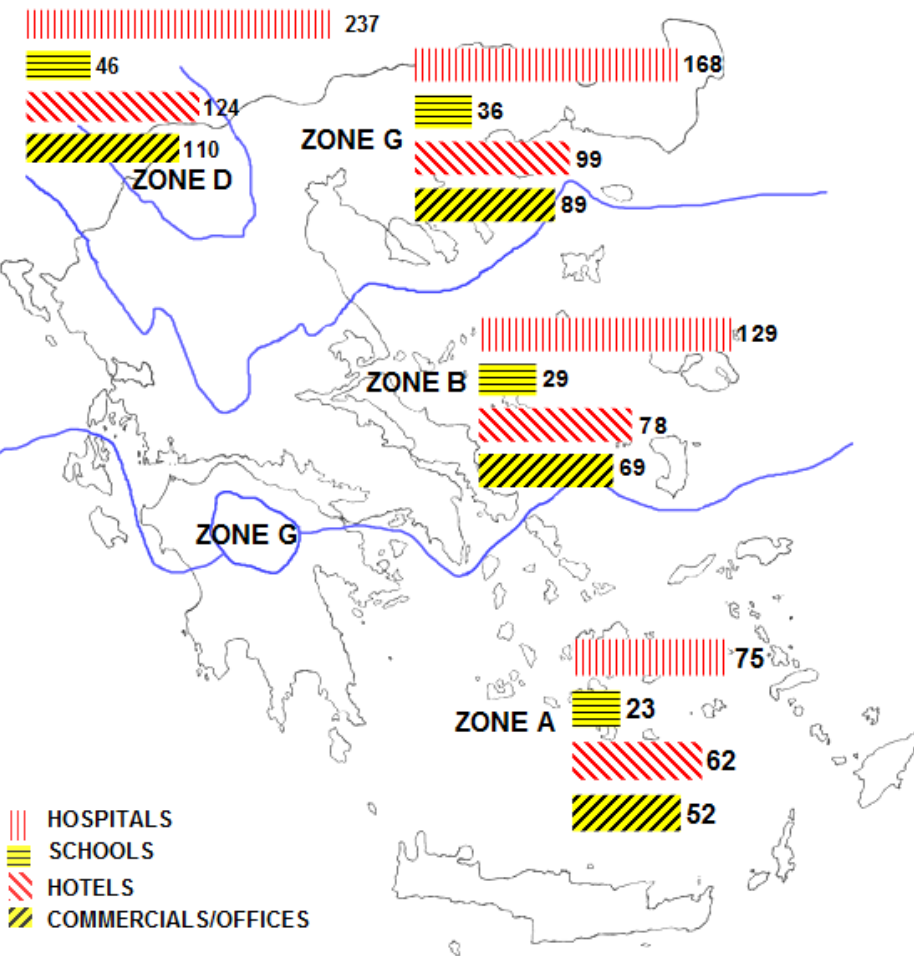


ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

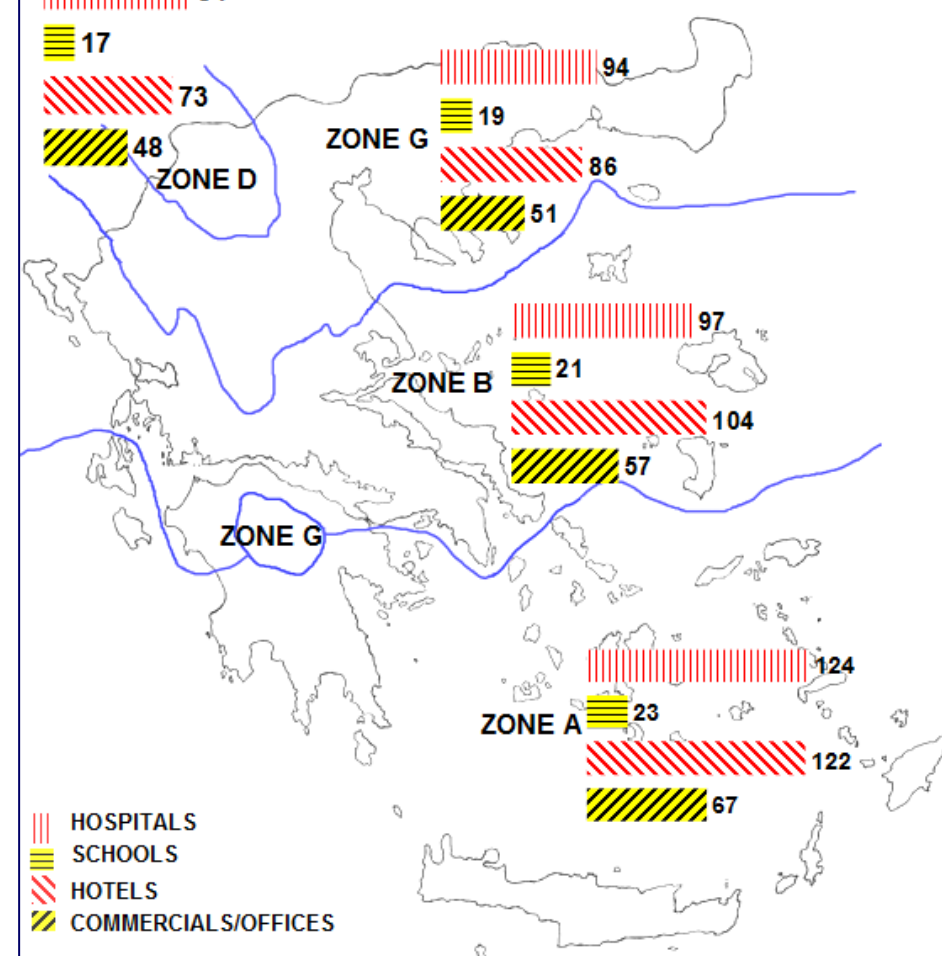


ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

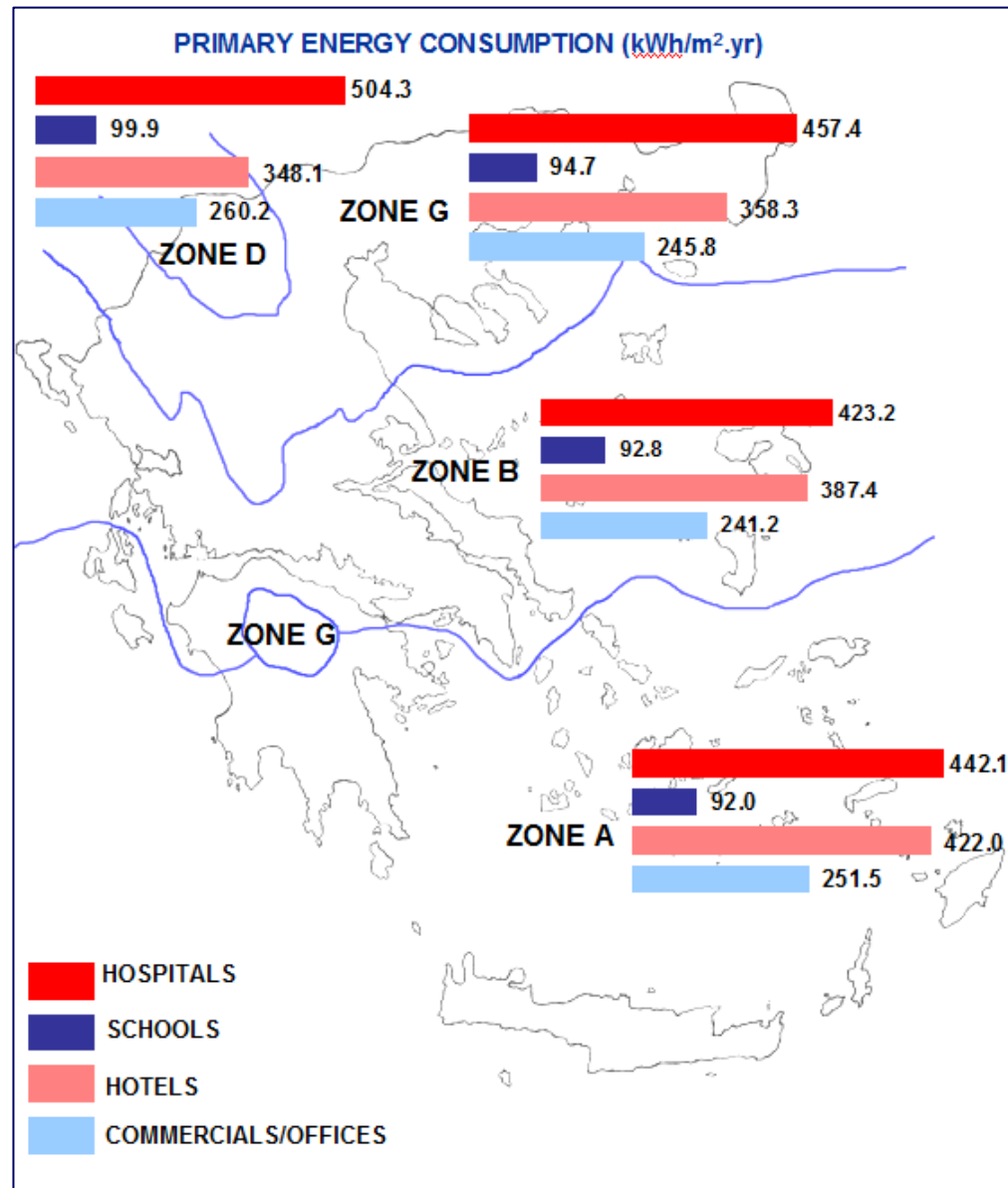
THERMAL ENERGY CONSUMPTION (kWh/m².yr)



ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION (kWh_{el}/m².yr)



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

#2: Προσθήκη θερμομόνωση οροφής	Γ/Κ, Ξ, Σ & Ν: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια προ-1980 και δεν διαθέτουν μόνωση οροφής. Μ-Π: Στο 70% των αμόνωντων κτιρίων προ- 1980 και στο 10% του 1980-2001.	Γ/Κ, Σ: 4-7% της Θ.Ε και 2% της Η.Ε.Ψ. Ξ, Ν: 5-8% της Θ.Ε και 2% της Η.Ε.Ψ. Μ-Π: 2-14% της θερμικής ενέργειας.
---------------------------------	---	---

Μ.Ε.Ε	Παραδοχές εφαρμογής μέτρων	Εξοικονόμηση ενέργειας (%)
#1: Προσθήκη θερμομόνωσης εξωτερικών τοίχων	Σχεδόν όλα τα κτίρια προ-1980 είναι αμόνωτα. Γ/Κ: Εφαρμογή μόνο στο (15%) των αμόνωντων κτιρίων που έχουν κεντρική θέρμανση. Ξ, Σ, Ν: Εφαρμογή σε όλα τα αμόνωτα κτίρια προ-1980. Μ-Π: Σε όλα τα αμόνωτα κτίρια προ- 1980 και στο 10% των κτιρίων της περιόδου 1980-2001.	Γ/Κ, Σ: 28-34% της θερμικής ενέργειας (Θ.Ε) και 4% της ηλεκτ. ενέργειας για ψύξη (Η.Ε.Ψ) Ξ: 38-44% της Θ.Ε και 5% της Η.Ε.Ψ. Ν: 34-40% της Θ.Ε και 4% της Η.Ε.Ψ. Μ-Π: 33-60% της θερμικής ενέργειας.
#2: Προσθήκη θερμομόνωση οροφής	Γ/Κ, Ξ, Σ & Ν: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια προ-1980 και δεν διαθέτουν μόνωση οροφής. Μ-Π: Στο 70% των αμόνωντων κτιρίων προ- 1980 και στο 10% του 1980-2001.	Γ/Κ, Σ: 4-7% της Θ.Ε και 2% της Η.Ε.Ψ. Ξ, Ν: 5-8% της Θ.Ε και 2% της Η.Ε.Ψ. Μ-Π: 2-14% της θερμικής ενέργειας.
#3: Εγκατάσταση διπλών υαλοστασίων	Γ/Κ: Εφαρμογή στο 15% των κτιρίων (με κεντρική θέρμανση) προ-1980 και στο 50% του 1980-2001. Ξ, Σ & Ν: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια (με κεντρική θέρμανση) προ-1980 και στο 50%-70% του 1980-2001. Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια προ-1985 και στο 10% του 1985-2001.	Γ/Κ, Σ: 10-12% της θερμικής ενέργειας. Ξ: 15-28% της θερμικής ενέργειας. Ν: 15-28% της θερμικής ενέργειας. Μ-Π: 14-20% της θερμικής ενέργειας.
#4: Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα υφιστάμενα κτίρια, που χρειάζονται σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς, ετήσια συντήρηση.	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν: 11% της θερμικής ενέργειας για θέρμανση χώρων. Μ-Π: 10-12% της θερμικής ενέργειας.
#5: Εγκατάσταση νέων κεντρικών θερμάνσεων	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με παλιό σύστημα κεντρικής θέρμανσης.	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: 15-17% της θερμικής ενέργειας για θέρμανση χώρων.
#6: Εγκατάσταση κεντρικών θερμάνσεων Φ.Α.	Γ/Κ, Ξ, Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε 15% των κτιρίων με παλιά συστήματα κεντρικής θέρμανσης, στις κλιματικές ζώνες Β και Γ, όπου το Φ.Α. είναι διαθέσιμο.	Γ/Κ, Ξ, Ν & Μ-Π: 19-21% της θερμικής ενέργειας για θέρμανση χώρων.
#7: Θερμοστάτες αντιστάθμισης	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με κεντρική θέρμανση που δεν έχουν θερμοστάτες αντιστάθμισης, σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς.	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν: 5% της θερμικής ενέργειας για θέρμανση χώρων. Μ-Π: 2-3% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων.
#8: Θερμοστάτες χώρων	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια με κεντρική θέρμανση και δυνατότητα θερμοστάτη χώρου.	Γ/Κ, Ξ, Σ & Ν: 5% της Θ.Ε για Θ.Χ. Μ-Π: 2-3% της Θ.Ε. για θέρμανση χώρων.

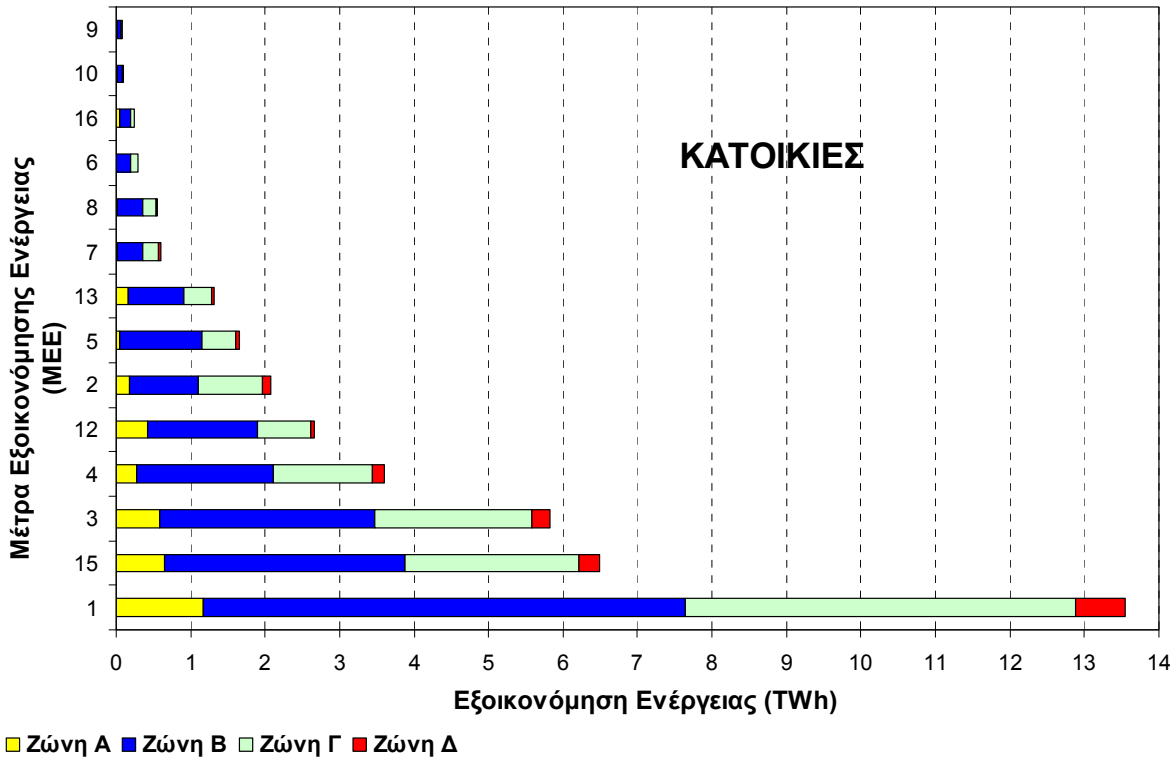


ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

#9: Εξωτερική σκίαση	Γ/Κ, Ξ, Σ, & Ν: Εφαρμογή στο 60% των κλιματιζόμενων κτιρίων, προ-2001. Μ-Π: Στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων, θεωρώντας ότι κλιματίζεται μόνο το 20% των χώρων τους.	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: 10-20% της ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη.
#10: Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής	Γ/Κ, Ξ & Ν: Εφαρμογή στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων με κάλυψη του 50-70% της επιφάνειάς τους. Σ: Εφαρμογή σε όλα κλιματιζόμενα κτίρια με κάλυψη του 80% της επιφάνειάς τους. Μ-Π: Εφαρμογή σε όλα τα κλιματιζόμενα κτίρια με κάλυψη του 20% της επιφάνειάς τους.	Γ/Κ, Ξ, Σ, Ν & Μ-Π: 60% της ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη.
#11: Εφαρμογή νυχτερινού αερισμού	Γ/Κ: Εφαρμογή στο 10% των κλιματιζόμενων κτιρίων. Ετήσια κατανάλωση ενέργειας 0.45 kWh/m ³ , για 5 ACH και 5 ώρες την ημέρα.	Γ/Κ: 15-20% της ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη.
#12: Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για ζεστό νερό χρήσης (ZNX)	Γ/Κ: Εφαρμογή στο 20% των κτιρίων που δεν διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Ξ, Σ & Ν: Εφαρμογή στο 50% των κτιρίων που δεν διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Μ-Π: Σε όλα τα κτίρια που δεν έχουν ηλιακούς συλλέκτες.	Γ/Κ: 35-50% της ηλεκ. ενέργειας για ZNX Ξ: 65-80% της ηλεκ. ενέργειας για ZNX Σ: 25-40% της ηλεκ. ενέργειας για ZNX Ν: 55-70% της ηλεκ. ενέργειας για ZNX Μ-Π: 50-80% της ηλεκ. ενέργειας για ZNX
#13: Τοποθέτηση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης	Γ/Κ, Ξ, Σ & Ν: Εφαρμογή σε όλα τα κτίρια που δεν διαθέτουν λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης.	Γ/Κ, Ξ, Σ & Ν: 60% της ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό
#14: Εγκατάσταση BMS	Γ/Κ: Για το 20% των κλιματιζόμενων κτιρίων του 1980-2001 και του 50% των κτιρίων του 2001-2010. Ξ, Ν: Για το 10% των κλιματιζόμενων κτιρίων προ-1980, το 30% των κτιρίων του 1980-2001 και το 50% των κτιρίων του 2001-2010.	Γ/Κ, Ξ & Ν: 30% της ηλεκτρικής ενέργειας και 20% της θερμικής ενέργειας
#15: Αεροστεγάνωση	Μ-Π: Σε όλα τα αμόνωτα κτίρια προ- 1990 και στο 10% των κτιρίων της δεκαετίας του '90.	Μ-Π: 16-21% της θερμικής ενέργειας για την θέρμανση των χώρων.
#16: Τοποθέτηση υψηλής απόδοσης κλιματιστικά	Μ-Π: Εφαρμογή στο 50% των κλιματιζόμενων κτιρίων που εκτιμήθηκε ότι έχουν παλιά συστήματα κλιματισμού. Αντικατάσταση με νέα υψηλής απόδοσης.	Μ-Π: 65-75% της ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη.



ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ – ΟΙΚΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

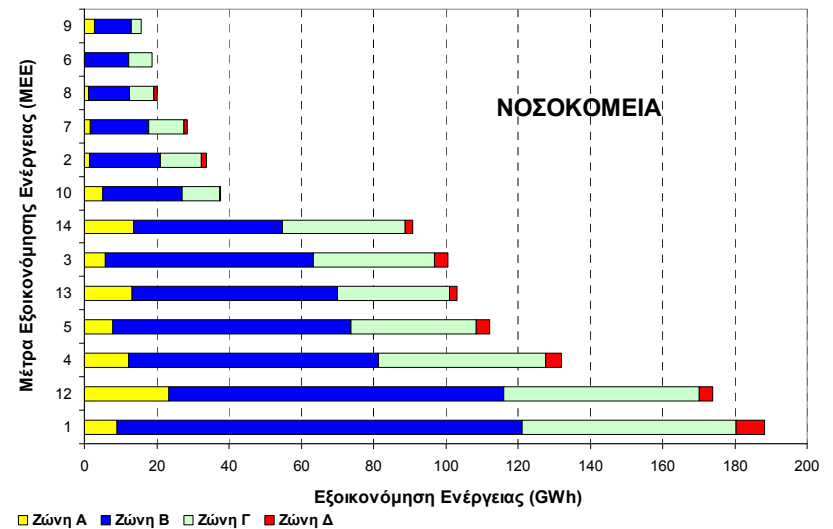
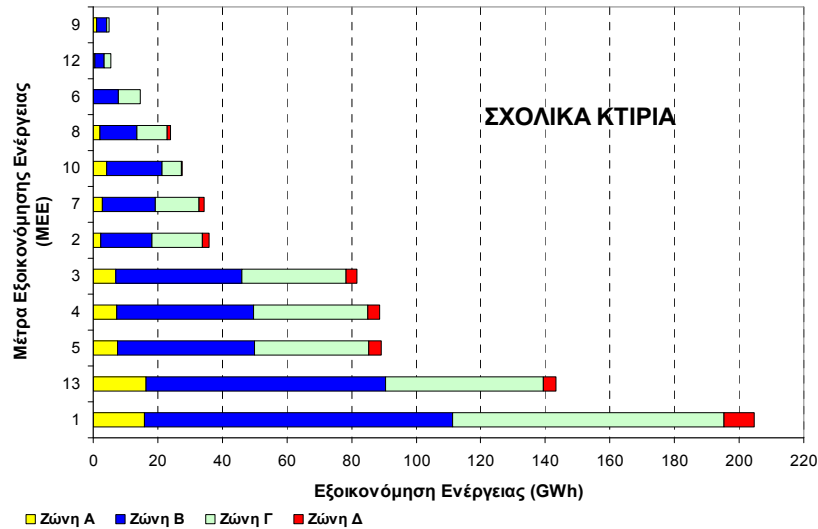
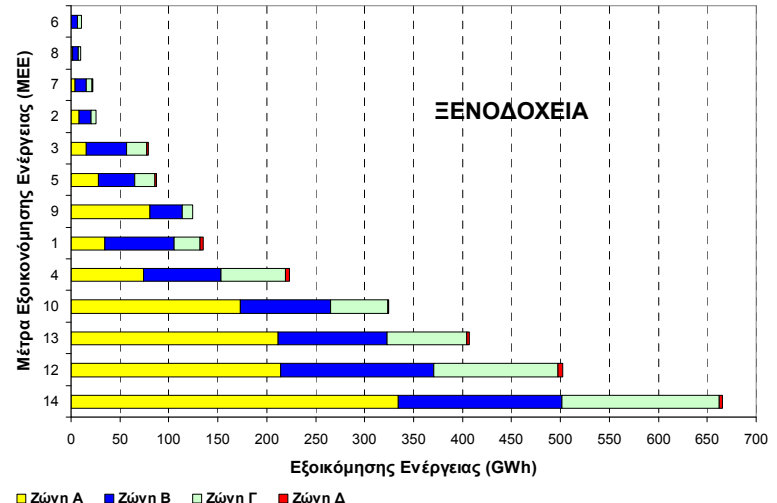
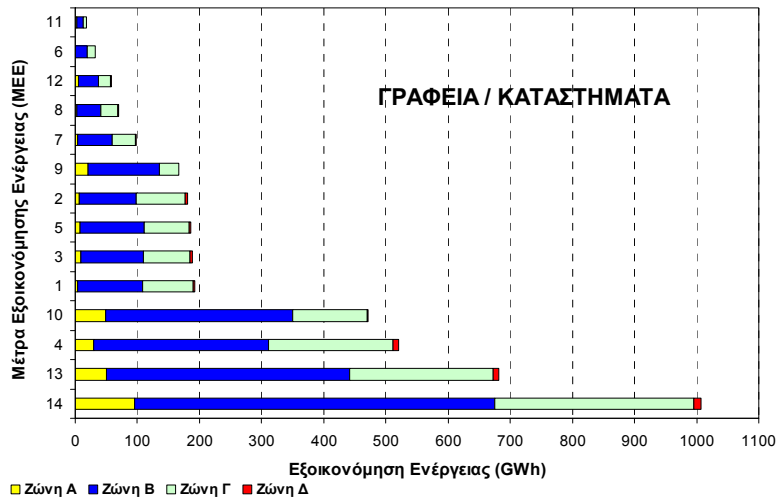


Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας

- #1. Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- #15. Αεροστεγάνωση ανοιγμάτων
- #3. Διπλά υαλοστάσια
- #4. Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων
- #12. Ηλιακοί συλλέκτες για ΖΝΧ
- #2. Θερμομόνωση οροφής
- #5. Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων
- #13. Ενεργειακοί λαμπτήρες
- #7. Θερμοστάτες αντιστάθμισης
- #8. Θερμοστάτες χώρων
- #6. Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων με λέβητες Φ.Α.
- #16. Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών
- #10. Ανεμιστήρες οροφής
- #9. Εξωτερικός σκιασμός



ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ – ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ



ΜΕΙΩΣΗ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΜΕΕ)	Μείωση ρύπων CO ₂ σε (kt) από τα κτίρια				
	Γραφεία / Καταστήματα	Ξενοδοχεία	Σχολικά κτίρια	Ξενοδοχεία	Κατοικίες
#1. Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων	54.1	48.7	54.0	52.8	3573.6
#2. Θερμομόνωση οροφής	10.9	12.0	9.5	10.5	549.6
#3. Διπλά υαλοστάσια	46.9	21.1	21.6	26.6	1539.2
#4. Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων	137.5	59.5	23.4	34.8	951.4
#5. Αντικατάσταση των παλιών κεντρικών θερμάνσεων με νέες πετρελαίου	49.2	23.1	23.5	29.6	438.6
#6. Αντικατάσταση των παλιών κεντρικών θερμάνσεων με νέες φυσικού αερίου	16.4	5.4	--	18.7	144.0
#7. Θερμοστάτες Αντιστάθμισης	26.0	5.7	9.0	7.5	156.8
#8. Θερμοστάτες Χώρων	18.4	2.6	6.3	5.3	146.9
#9. Εξωτερική σκίαση	49.6	21.1	21.6	26.6	78.2
#10. Ανεμιστήρες οροφής	488.5	292.9	28.3	38.8	93.0
#11: Νυχτερινός αερισμός	53.9	--	--	--	--
#12: Ηλιακοί συλλέκτες για ΖΝΧ	15.3	133.4	1.5	45.9	2709.7
#13: Λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης	713.1	369.0	148.2	106.2	817.3
#14: BMS – Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίων	815.1	423.5	--	59.7	
#15: Αεροστεγάνωση Ανοιγμάτων	--	--	--	--	1712.2
#16: Εγκατάσταση νέων κλιματιστικών	--	--	--	--	240.9

Έκλυση ρύπων CO₂ από την ηλεκτροπαραγωγή: **1.09 kgCO₂eq/kWh_{el}**
 Έκλυση ρύπων CO₂ από την καύση πετρελαίου: **0.277 kgCO₂eq/kWh_{th}**



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΕ

Κόστος επένδυσης και διάρκεια ζωής της επένδυσης

Αριθμός Μ.Ε.Ε	Διάρκεια ζωής επένδυσης	Μέσο κόστος επένδυσης στον τριτογενή τομέα	Μέσο κόστος επένδυσης στον οικιακό τομέα
#1	Μόνωση: 30 χρόνια.	31.9 €/m ² μόνωσης	33 €/m ² μόνωσης
#2	Μόνωση: 30 χρόνια.	27.1 €/m ² μόνωσης	28 €/m ² μόνωσης
#3	Διπλά τζάμια: 30 χρόνια.	156 €/m ² υαλοστασίου	160 €/m ² υαλοστασίου
#4		170-500 €/κτίριο (για 1000-5000m ²)	110 €
#5	Λέβητας πετρελαίου: 25 χρόνια.	1700-6000 €/κτίριο (για 1000-5000m ²)	1180 €/Μον. 2935 €/Πολ.
#6	Λέβητας Φ.Α: 25 χρόνια.	1300-6000 €/κτίριο (για 500-5000m ²)	1180 €/Μον. 2935 €/Πολ.
#7	Θερμοστάτες αντιστάθμισης: 20 χρόνια.	800-2600 €/κτίριο (για 1000-5000m ²)	880 €/κτίριο
#8	Θερμοστάτες χώρου: 15 χρόνια.	19.3 €/θερμοστάτη	290 €/Μον. 1500 Euro/Πολ
#9	Εξωτερική σκίαση: 10 χρόνια.	24.2 €/m ² σκιάστρου	20 €/m ² σκιάστρου
#10	Ανεμιστήρα οροφής: 10 χρόνια.	48 €/ανεμιστήρα	20 €/ανεμιστήρα
#11		0.08 €/kWh	
#12	Ηλιακοί συλλέκτες: 10 χρόνια.	290 €/ m ² ηλιακό συλλέκτη	740 €/ηλιακό συλλέκτη
#13	Λαμπτήρες υψηλής απόδοσης: 10 χρόνια.	0.6 €/m ² επιφάνειας κτιρίου	1 €/m ² επιφάνειας κτιρίου
#14	BMS: 10 χρόνια.	14.5 €/m ² επιφάνειας κτιρίου	
#15	Αεροστεγάνωση: 2 χρόνια.		20 €/κατοικία
#16	Νέα κλιματιστικά: 10 χρόνια.		700 €/κλιματιστικό



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΕ

- Οικονομική αξιολόγηση των ΜΕΕ βάσει της **Ανάλυσης Κόστους – Οφέλους**.
- Εκτιμήθηκε ο δείκτης "**κόστος ανά μοναδιαία μείωση εκπομπών**" που ορίζεται ως το πηλίκο του ετήσιου ισοδύναμου κόστους δια της ετήσιας ισοδύναμης μείωσης των εκπομπών CO₂ από την υλοποίηση ενός ΜΕΕ (€/tnCO₂).
- Η αξιολόγηση έγινε επίσης λαμβάνοντας υπόψη αρχικά μόνο το **ιδιωτικό** κόστος και στην συνέχεια το **εξωτερικό** κόστος (κοινωνικό κόστος, περιβαλλοντικό κ.τ.λ.)
- Τέλος έγινε ποσοτική ανάλυση πιθανών οικονομικών υποστηρικτικών πολιτικών για την υλοποίηση των ΜΕΕ με την εφαρμογή:
 - άμεσης** οικονομικής υποστήριξης των ΜΕΕ, όπως οι επιδοτήσεις του αρχικού κόστους επεμβάσεων,
 - έμμεσης** οικονομικής υποστήριξης, όπως η επιβολή φόρων για την κατανάλωση ενέργειας, κλιμακούμενα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας κ.τ.λ.



ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

ΜΕΕ	Ποσοστιαία συνολική ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας (%)										Προτεινόμενα μέτρα για κάθε είδος κτιρίου				
	Θερμική					Ηλεκτρική									
	Γ/Κ	Ξ	Σ	N	M-Π	Γ/Κ	Ξ	Σ	N	M-Π	ΓΚ	Ξ	Σ	N	M-Π (ανά ζώνη)
Θέρμανση Χώρων – Κτιριακό Κέλυφος															
#1	31	40	31	37	49	4	5	4			*	✓	*	✓	*(A, B) ✓(Γ, Δ)
#2	5	6	5	6	10	2	2		2		x	*	x	*	*(A, B, Γ, Δ)
#3	11	19	18	18	19						x	x	x	*	*(Γ, Δ)
#15					20						--	--	--	--	*(A, B) ✓(Γ, Δ)
Θέρμανση Χώρων – Παραγωγή Θερμότητας															
#4			11		11						*	✓	*	✓	✓(A, B, Γ, Δ)
#5			17		17						✓	✓	✓	✓	*(A) ✓(B, Γ, Δ)
#6			21		21						x	✓	--	✓	✓(B, Γ)
#7			5		4						*	✓	x	✓	*(A, B) ✓(Γ, Δ)
#8			5		4						✓	✓	✓	✓	*(A, B) ✓(Γ, Δ)
Ψύξη															
#9						14	17	15	14		*	*		*	x x
#10						60	60	60	60		✓	✓	*	✓	x x
#11						16					*	--	--	--	-- --
#16									72		--	--	--	--	✓(A, B, Γ, Δ)
Ζεστό Νερό Χρήσης															
#12						43	76	33	64		x	*	x	*	*(A, B, Γ, Δ)
Φωτισμός															
#13						60					✓	✓	✓	✓	✓(A, B, Γ, Δ)
Ενεργειακή Διαχείριση κτιρίου (BMS)															
#14	20	20		20		30	30		30		✓	✓	--	✓	-- --

(✓) Μέτρα οικονομικά ελκυστικά & βιώσιμα. Δεν απαιτούν κάποια οικονομική υποστήριξη (επιδότηση), ενώ η συνεισφορά τους στην μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και ρύπων είναι πολύ σημαντική.

(*) Ενεργειακά αποδοτικά μέτρα. Ωθηση μέσω οικονομικών επιδοτήσεων ή εμμέσων οικονομικών μέτρων όπως η επιβολή φόρων στην κατανάλωση ενέργειας.

(x) Μέτρα που για ορισμένους τύπους κτιρίων είναι υψηλού κόστους και οποιαδήποτε οικονομική υποστήριξη δεν συμβάλει στην βιωσιμότητά τους



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ & ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΩΝ

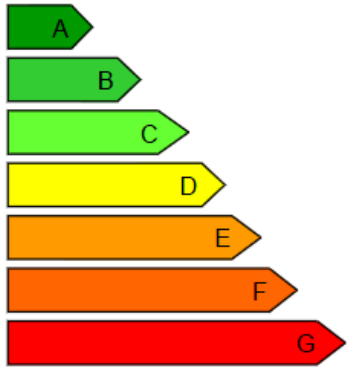
ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για την ενεργειακή κατάταξη των κτηρίων έχει επικρατήσει ο δείκτης ειδικής ενεργειακής κατανάλωσης **kWh/m²**.

Τα πρότυπα EN-15217 και EN-15603, καθορίζουν τους τρόπους εκτίμησης ή μέτρησης της ενεργειακής κατανάλωσης και απόδοσης ενός κτηρίου.

-Operational rate: πραγματική κατανάλωση ενέργειας – μετρήσεις.

-Asset rate: εκτιμούμενη κατανάλωση ενέργειας – υπολογισμοί βάσει προτύπων.

Energy certificate	Building Energy Performance	As built	In use
	Space to make reference to the certification scheme used	Asset rating	Operational rating
	<p>Very energy efficient</p>  <p>Not energy efficient</p>		
	Name of the indicator used unit	calculated	measured
Space to include additional information on building energy use			130 170

Administrative information:
 address of the building,
 conditioned area
 date of validity
 certifier name and signature...



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ & ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΩΝ

ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Operational rate: πραγματική κατανάλωση ενέργειας – μετρήσεις.

- Μη διαθέσιμες μετρήσεις ανά τελική χρήση: θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, ΖΝΧ, συσκευές κ.τ.λ.
- Περιλαμβάνει όλες τις καταναλώσεις του κτηρίου όπως μαγείρεμα, χρήση συσκευών, κινητήρων κ.τ.λ.
- Η πραγματική κατανάλωση εξαρτάται άμεσα από τον χρήστη (θερμοκρασία χώρου, ώρες λειτουργίας κτηρίου, χρήση συσκευών κ.τ.λ.

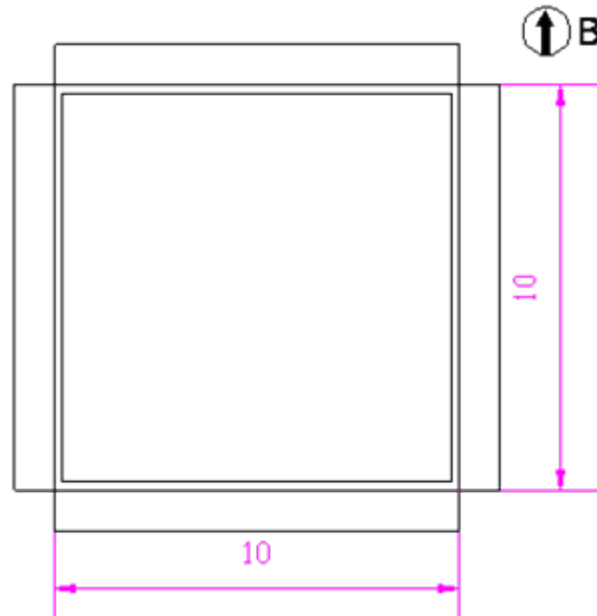
-Asset rate: εκτιμώμενη κατανάλωση ενέργειας – υπολογισμοί βάσει προτύπων.

- Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας μόνο για θέρμανση, ψύξη & αερισμό χώρων, παραγωγή ΖΝΧ και φωτισμό. Καταναλώσεις για άλλες χρήσεις δεν επιβάλλονται και δεν έχουν καθοριστεί προς το παρόν τα αντίστοιχα πρότυπα.
- Αποτυπώνει την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου, βάσει παραδοχών που περιγράφουν μια τυπική χρήση του όπως έχει κατασκευαστεί.
- Δίνει την δυνατότητα σύγκρισης των κτηρίων, βάσει των κοινών παραμέτρων ανά κατηγορία κτηρίων.
- Δεν υπάρχει δυνατότητα αξιολόγησης όλης της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ ή ΣΗΘ, καθώς δεν λαμβάνονται υπόψη όλες οι καταναλώσεις.



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Περιοχή: Αθήνα (B ζώνη)	Χρονολογία κατασκευής: 1975
Προσανατολισμός: Συμμετρικό προς όλους τους προσανατολισμούς.	Περιβάλλοντας χώρος: Αστική περιοχή μέσης πυκνότητας δόμησης. Πανταχόθεν ελεύθερο κτίριο, χωρίς σκίαση από τον περιβάλλοντα χώρο.
Σύντομη περιγραφή: Τέσσερις ελεύθερες όψεις (B, A, N και Δ). Ένας όροφος ισόγειος σε επαφή με το έδαφος. Εξωτερικό λεβητοστάσιο.	Κατασκευή: Μη μονωμένο κτίριο. Φέρων οργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τοιχοποιία από διπλή πλινθοδομή. Επίπεδη οροφή από οπλισμένο σκυρόδεμα και τσιμεντόπλακες. Δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα και πλάκες. Ανοίγματα με ξύλινα κουφώματα και μονούς υαλοπίνακες.
Θέρμανση / Ψύξη / Αερισμός: Θέρμανση χώρων με λέβητα πετρελαίου. Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Ψύξη χώρων με τοπικά κλιματιστικά. Φυσικός αερισμός και διείσδυση αέρα από ανοίγματα.	



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

- ✓ Το κτίριο δεν έχει θερμομόνωση.
- ✓ Τοιχοποιία: διπλή πλινθοδομή $U_{\text{value}} = 1,35 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$,
- ✓ Δάπεδο: οπλισμένο σκυρόδεμα 30cm και επίστρωση με μαρμάρινες πλάκες, σε επαφή με το έδαφος ($U_{\text{value}} = 2,95 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$).
- ✓ Οροφή: οπλισμένο σκυρόδεμα 25cm & επίστρωση με πλάκες $U_{\text{value}} = 3,05 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.
- ✓ Κουφώματα ξύλινα ανοιγόμενα με μονούς υαλοπίνακες, $U_{\text{value}} = 5 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, με εξωτερικά ρολά.
- ✓ Σκίαση: μερική σκίαση ανοιγμάτων & τοίχων από προέκταση (πρόβολο) οροφής.
- ✓ Σύστημα θέρμανσης: λέβητας πετρελαίου με Β.Α. 80%, δίκτυο διανομής χωρίς μόνωση και σώματα καλοριφέρ. Σύστημα αντιστάθμισης και κυκλοφορητής 100W.
- ✓ Σύστημα ψύξης: αντλίες θερμότητας με EER=2,8.
- ✓ Σύστημα Ζ.Ν.Χ.: τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας, κατανάλωση για 2 υπνοδ/τια.

Προσανατολισμός πλευράς	Συνολική επιφάνεια τοίχου (m^2)	Καθαρή επιφάνεια τοίχου (m^2)	Επιφάνεια ανοιγμάτων (m^2)
Βόρεια	30	24	6
Ανατολική	30	22	8
Νότια	30	20	10
Δυτική	30	22	8



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

- Σενάριο 1^ο:** Θερμομόνωση εξωτερικών αδιαφανών επιφανειών σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ.
- Σενάριο 2^ο:** Θερμομόνωση εξωτερικών αδιαφανών επιφανειών και αντικατάσταση ανοιγμάτων σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις ΚΕΝΑΚ.
- Σενάριο 3^ο:** Θερμομόνωση εξωτερικών αδιαφανών επιφανειών και αντικατάσταση ανοιγμάτων σύμφωνα με ΚΕΝΑΚ. Σκίαση ανατολικής, νότιας και δυτικής επιφάνειας του κτηρίου με τέντες.
- Σενάριο 4^ο:** Εγκατάσταση επίπεδου ηλιακού συλλέκτη για Ζ.Ν.Χ., 4 m², με νότιο προσανατολισμό και 40° κλίση.
- Σενάριο 5^ο:** Αντικατάσταση λέβητα - καυστήρα με θερμικό βαθμό απόδοσης (0,92) και θερμομόνωση δικτύου διανομής (με επαρκή θερμομόνωση 0,945). Επίσης εγκατάσταση ηλιακού συλλέκτη για την κάλυψη Ζ.Ν.Χ., σύμφωνα με τα ως άνω τεχνικά χαρακτηριστικά.
- Σενάριο 6^ο:** Εφαρμογή όλων των παραπάνω.
- Σενάριο 7^ο:** Εφαρμογή όλων των παραπάνω και επιπλέον τοποθέτηση 18 m² ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη μέρους των αναγκών για την θέρμανση των χώρων.



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Μέση τιμή πραγματικής κατανάλωσης μονοκατοικιών για Β κλιματική Ζώνη = 249,5 kWh/m².yr.

Κλιματική Ζώνη Β Κλιματικά Αθήνας

Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)								
	Κτίριο αναφοράς	Εξαταζόμενο κτήριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4	Σενάριο 5	Σενάριο 6	Σενάριο 7
Θέρμανση	48.1	211.7	93.5	63.2	66.5	211.7	168.4	53.5	26.9
Ψύξη	34	69.9	50.1	35.7	21.4	69.9	69.9	21.4	21.4
Z.N.X.	20.4	50.6	50.6	50.6	50.6	4	4	4	1.8
Σύνολο	102.5	332.2	194.1	149.4	138.4	285.6	242.3	78.8	50.1
	-	H	E	Δ	Γ	H	Z	B	A
	Οικονομικά Δεδομένα								
Κόστος εγκατάστασης (ευρώ)			9400	17400	22520	1200	2900	25420	30820
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			8.9	12.8	16.2	6.6	5.4	15.2	16.2
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			41.6	55	58.3	14.0	27.1	76.3	84.9

Κόστος επεμβάσεων:

Θερμομόνωση 50 ευρώ/m². Ανοίγματα 250 ευρώ/m². Σκίαση 80 ευρώ/m².

Ηλιακοί συλλέκτες 300 ευρώ/m². Λέβητας πετρελαίου 1200 ευρώ.

Μόνωση δικτύου διανομής 500 ευρώ.



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Μέση τιμή πραγματικής κατανάλωσης μονοκατοικιών για Α κλιματική Ζώνη = 183,8 kWh/m².yr.

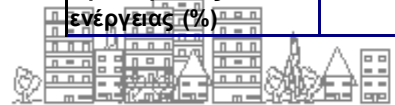
Κλιματική Ζώνη Α Κλιματικά Ηράκλειο

Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)								
	Κτίριο αναφοράς	Εξαταζόμενο κτήριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4	Σενάριο 5	Σενάριο 6	Σενάριο 7
Θέρμανση	38.7	155.9	69.4	46.5	51.5	155.9	124.2	41.6	17.4
Ψύξη	28.4	54.9	41.4	29	15.1	54.9	54.9	15.1	15.1
Z.N.X.	19.1	47.5	47.5	47.5	47.5	2.6	2.6	2.6	0.9
Σύνολο	86.2	258.2	158.2	123	114	213.4	181.7	59.3	33.4
	-	H	E	Δ	Γ	Z	E	B+	A
	Οικονομικά Δεδομένα								
Κόστος εγκατάστασης (ευρώ)			9400	17400	22520	1200	2900	25420	30820
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			12.3	17.3	22.2	6.9	6.7	20	20.8
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			38.7	52.4	55.8	17.4	29.6	77	87.1

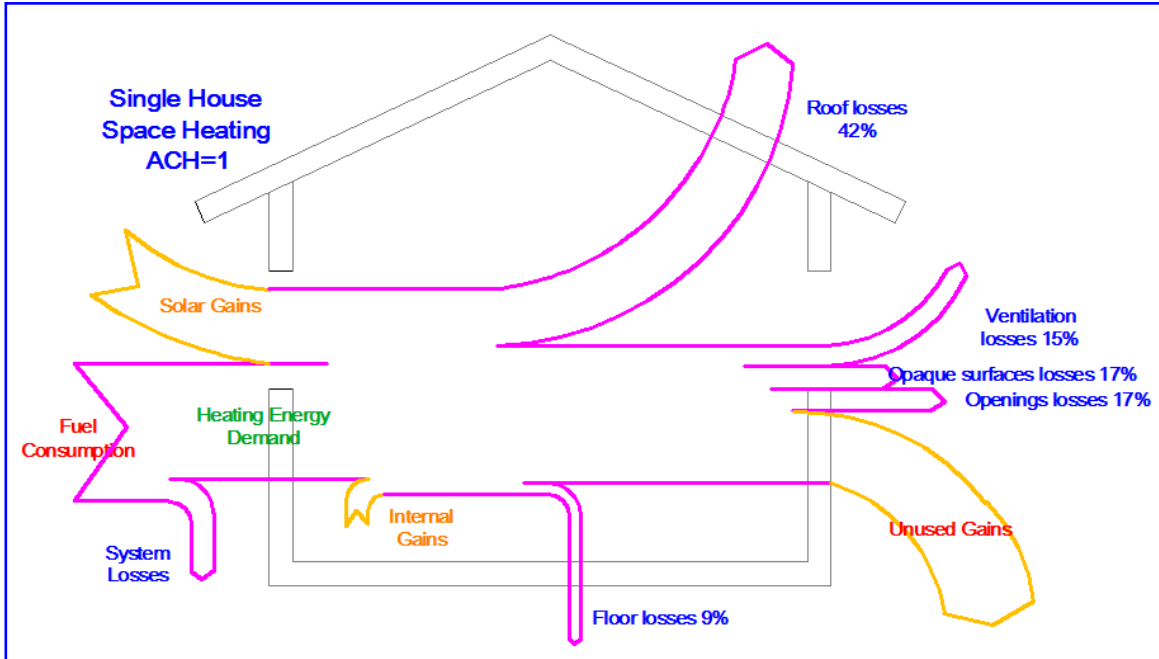
Κλιματική Ζώνη Γ Κλιματικά Θεσσαλονίκης

Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)								
	Κτίριο αναφοράς	Εξαταζόμενο κτήριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4	Σενάριο 5	Σενάριο 6	Σενάριο 7
Θέρμανση	99.4	406.7	193.8	135.4	135.4	406.7	323.4	108.7	78.2
Ψύξη	25	49.5	36.5	26	14.2	49.5	49.5	14.2	14.2
Z.N.X.	22	54.6	54.6	54.6	54.6	9.3	9.3	9.3	8.3
Σύνολο	146.3	510.8	284.9	216.1	204.2	465.5	382.2	132.2	100.7
	-	H	E	Δ	Γ	H	Z	B	A
	Οικονομικά Δεδομένα								
Κόστος εγκατάστασης (ευρώ)			9400	17400	22520	1200	2900	25420	30820
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			5.2	7.4	9.4	6.8	3.4	9.1	10.1
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			44.2	57.7	60	8.9	25.2	74.1	80.3

Μέση τιμή πραγματικής κατανάλωσης μονοκατοικιών για Γ κλιματική Ζώνη = 261,1 kWh/m².yr.

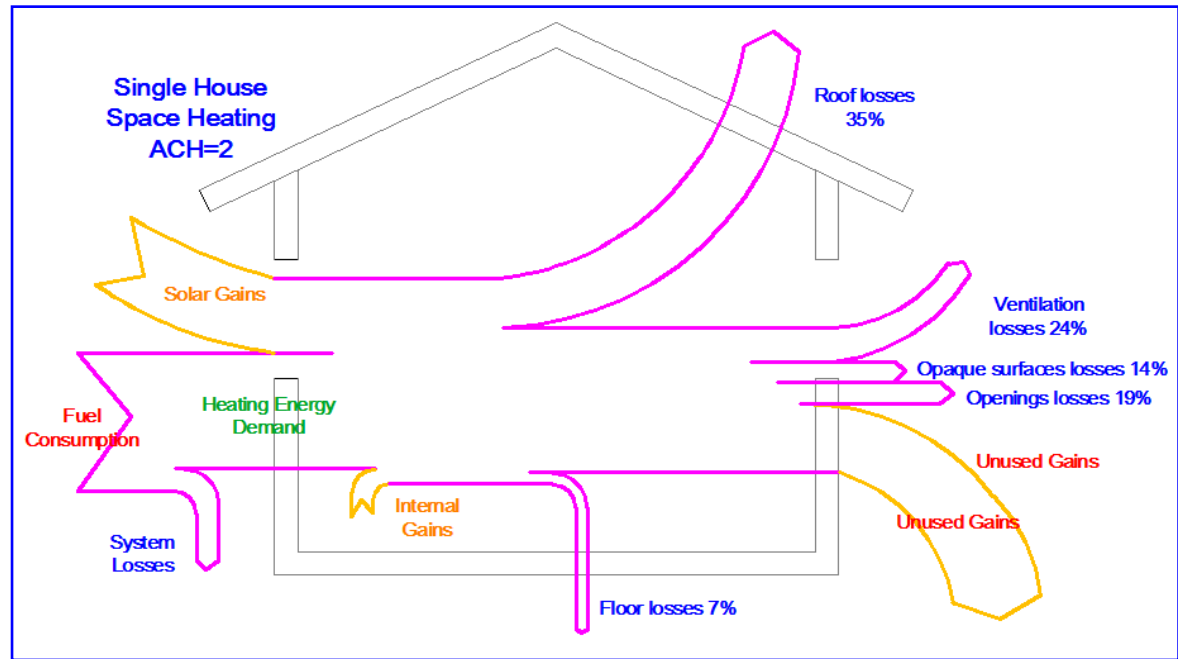


ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ



Εναλλαγές αέρα = 1 ACH.
Φυσικός αερισμός και
διείσδυση από χαραμάδες.

Εναλλαγές αέρα = 2 ACH.
Φυσικός αερισμός και
διείσδυση από χαραμάδες.



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ & ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Μέση τιμή πραγματικής κατανάλωσης μονοκατοικιών για Β κλιματική Ζώνη = 249,5 KWh/m².yr.

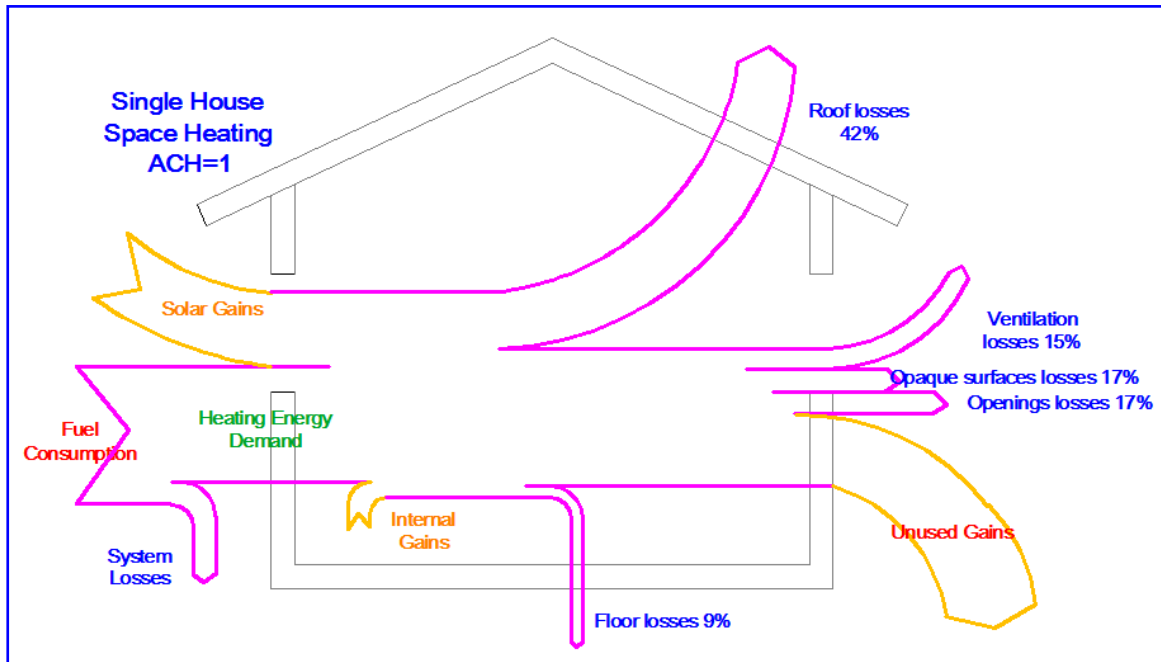
Κλιματική Ζώνη Β		Μονοκατοικία							
Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)								
	Κτίριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4	Σενάριο 5	Σενάριο 6	Σενάριο 7
Θέρμανση	48.1	211.7	93.5	63.2	66.5	211.7	168.4	53.5	26.9
Ψύξη	34	69.9	50.1	35.7	21.4	69.9	69.9	21.4	21.4
Z.N.X.	20.4	50.6	50.6	50.6	50.6	4	4	4	1.8
Σύνολο	102.5	332.2	194.1	149.4	138.4	285.6	242.3	78.8	50.1
	-	H	E	Δ	Γ	H	Z	B	A
Οικονομικά Δεδομένα									
Κόστος εγκατάστασης (ευρώ)			9400	17400	22520	1200	2900	25420	30820
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			8.9	12.8	16.2	6.6	5.4	15.2	16.2
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			41.6	55	58.3	14.0	27.1	76.3	84.9

Κλιματική Ζώνη Β		Πολυκατοικία							
Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)								
	Κτίριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4	Σενάριο 5	Σενάριο 6	Σενάριο 7
Θέρμανση	26.2	111.6	64	34.3	34.3	111.6	88.5	46.6	34.4
Ψύξη	31.3	53.8	47.4	32.9	18.5	53.8	53.8	33.2	33.2
Z.N.X.	20.3	50.6	50.6	50.6	50.6	4	4	4	0
Σύνολο	77.8	215.9	161.9	117.8	103.4	169.3	146.3	83.7	67.6
	-	H	E	Δ	Γ	E	E	Γ	B
Οικονομικά Δεδομένα									
Κόστος εγκατάστασης (ευρώ)			22600	54600	75080	4800	9800	84880	90280
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			13.5	19.0	24.2	6.6	24.2	26.6	24.7
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			25	45.5	52.1	32.3	52.1	61.2	68.7

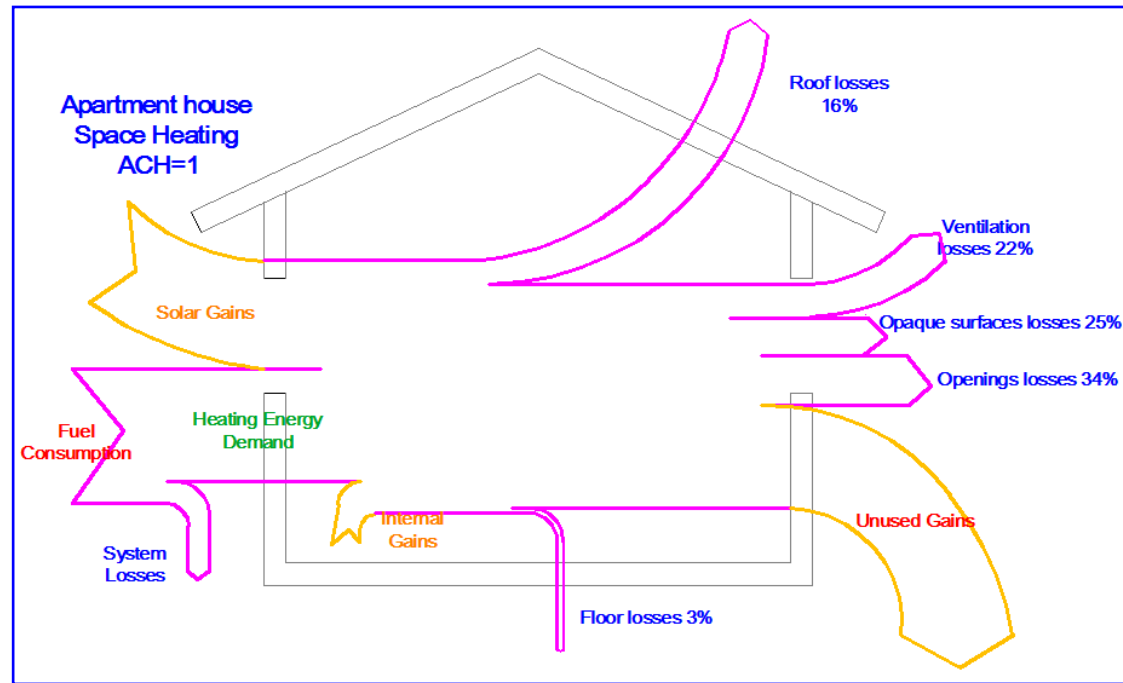
Μέση τιμή πραγματικής κατανάλωσης πολυκατοικιών για Β κλιματική Ζώνη = 236,1 KWh/m².yr.



ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ - ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ



Εναλλαγές αέρα = 1 ACH.
Φυσικός αερισμός και
διείσδυση από χαραμάδες.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

ΑΘΗΝΑ Γ. ΓΑΓΛΙΑ, M.Sc.
Μηχανολόγος Μηχανικός, ΕΜΠ
Μόνιμη επιτροπή ΤΕΕ
«Επιθεωρητών Περιβάλλοντος & Ενέργειας»

