# Μηχανισμοί-Πλαίσιο Ενεργειακής Αναβάθμισης Υφιστάμενων Κτιρίων


## Κ.Α. Μπαλαράς

Δρ. Μηχ/γος Μηχ/κός, Δντης Ερευνών
costas@noa.gr

**Ε.Γ. Δασκαλάκη**
Δρ. Φυσικός Κτιριακού Περιβάλλοντος, Κύρια Ερευνήτρια
edask@noa.gr

**Κ.Γ. Δρούτσα**
Φυσικός M.Sc. , ΕΤΕ ΠΕ
pdroutsa@noa.gr

**Σ. Κοντογιαννίδης**
Φυσικός M.Sc. , ΕΤΕ ΠΕ
skonto@noa.gr

Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

**Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας**
www.energycon.org

www.facebook.com/GRoupEnergyConservation

**Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης**
www.meteo.noa.gr

**Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών**
www.noa.gr

# ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΚΤΙΡΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

**Τελική Κατανάλωση Ενέργειας: 1104,5 ΜΤΙΠ**
**Κτίρια: 437,9 ΜΤΙΠ (39,6%)**
**Κατοικίες: 289,2 ΜΤΙΠ (26,2%)**
**Τριτογενής: 148,7 ΜΤΙΠ (13,5%)**

Πηγή: Eurostat Pocketbooks, 2014

**Τελική Κατανάλωση Ενέργειας: 17,13 ΜΤΙΠ**
**Κτίρια: 7,27 ΜΤΙΠ (42,4%)**
**Κατοικίες: 5,04 ΜΤΙΠ (29,4%)**
**Τριτογενής: 2,23 ΜΤΙΠ (13,0%)**

## Ευρωπαϊκές Οδηγίες:

- Energy Efficiency (27/2012)
- EPBD (31/2010)
- RES (28/2009)
- ECODESIGN (125/2009)

## Στόχοι:

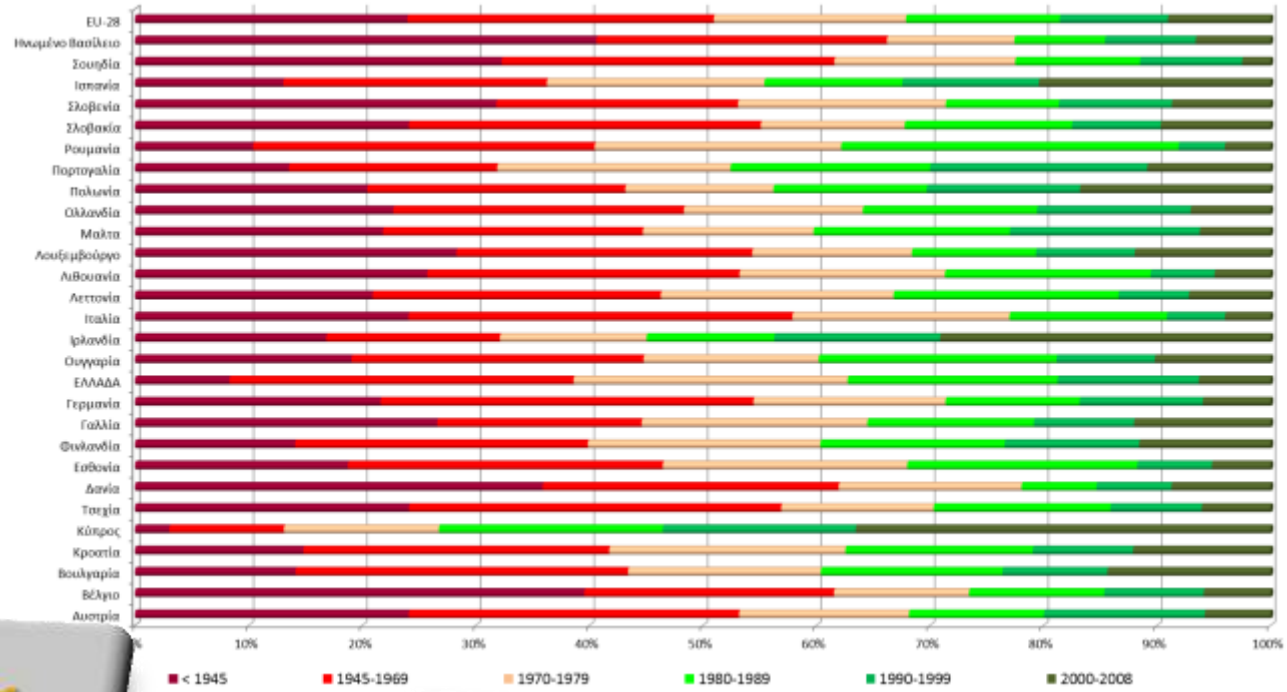
**2020** *20% Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, 20% Αύξηση συμμετοχής ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο, 20% Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας*

**2030** *40% Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, 27% Αύξηση συμμετοχής ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο, 27% Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας*

## Εθνική νομοθεσία:

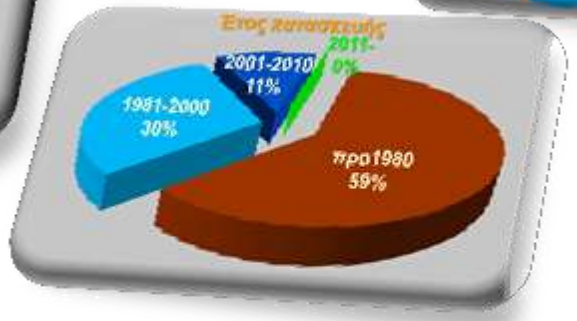
- Σχέδιο νόμου για ΕξΕν (*Δεκ 2014*)
- Ν. 4122/2013 *... Ελάχιστες απαιτήσεις, NZEB ?*
- Ν. 3851/2009 για τις ΑΠΕ

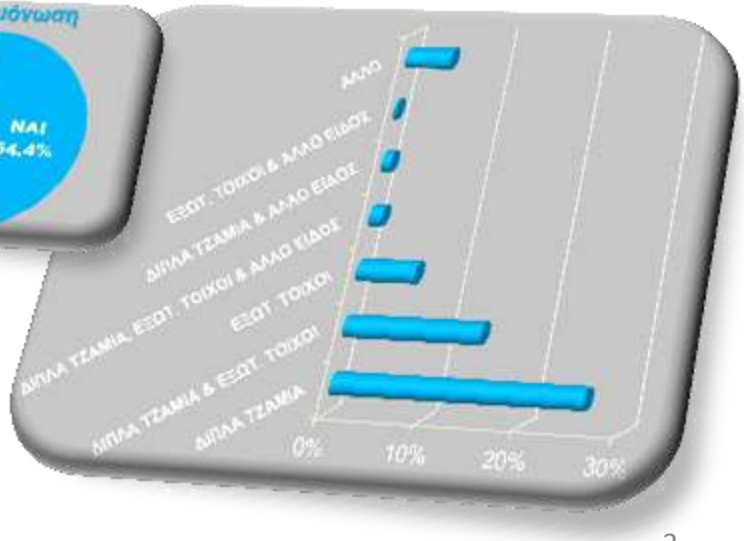
# ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΚΤΙΡΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ





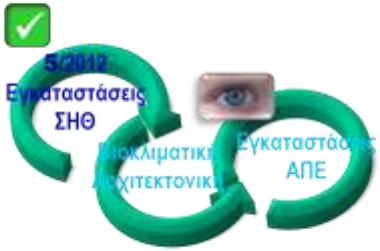




# ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ


**Γ έκδοση**
11/2014


**Επιθεώρηση εγκαταστάσεων θέρμανσης & κλιματισμού**

EPBD recast 31/2010


**Νέα & Ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια**

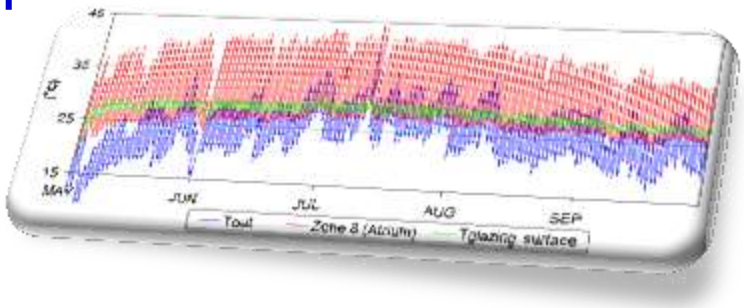
**Ενεργειακή κατάταξη**

*τουλάχιστον* **Β**

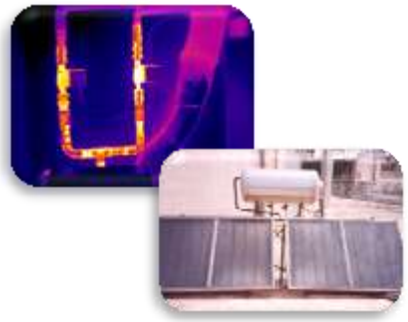
**NZEB**
**Κτίρια δημοσίου 2019**
**Όλα τα κτίρια 2021**

# ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ

- Ενίσχυση ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού
- Βελτιστοποίηση συνολικού κόστους - κύκλο ζωής κτιρίου (LCC)
- Προσομοιώσεις - Υπολογισμοί




- Ελαχιστοποίηση φορτίων
- Χρήση συστημάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης
- Εκμετάλλευση ΑΠΕ (οικονομικά βιώσιμες λύσεις)
- Αυτοματισμοί – Συστήματα Ελέγχου
- Έλεγχος εφαρμογής κατά την κατασκευή / εγκατάσταση
- Λειτουργική παραλαβή κτιρίου-Η/Μ (Commissioning, RetroCx, ReCx)
- … Συντήρηση



# ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ

Εθνικοί Κανονισμοί σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες απαιτούν την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη ποσοστού απαιτήσεων ΖΝΧ & θέρμανση χώρων σε νέα κτίρια

- Ελλάδα: 60% ΖΝΧ
- Ιρλανδία: 10 kWh/m² δαπέδου από ΑΠΕ
- Πορτογαλία: 1 m² συλλέκτες / χρήστη για ΖΝΧ
- Ισπανία: 30-70% ΖΝΧ
- Ελβετία: 20% απαιτήσεων θέρμανσης από ΑΠΕ

✓ **ΖΝΧ**

✓ **ΖΝΧ**

✓ **Θέρμανση Χώρων**

} **Ηλιακά Συστήματα COMBI**

# ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ

- ✓ ΖΝΧ
- ✓ Θέρμανση Χώρων

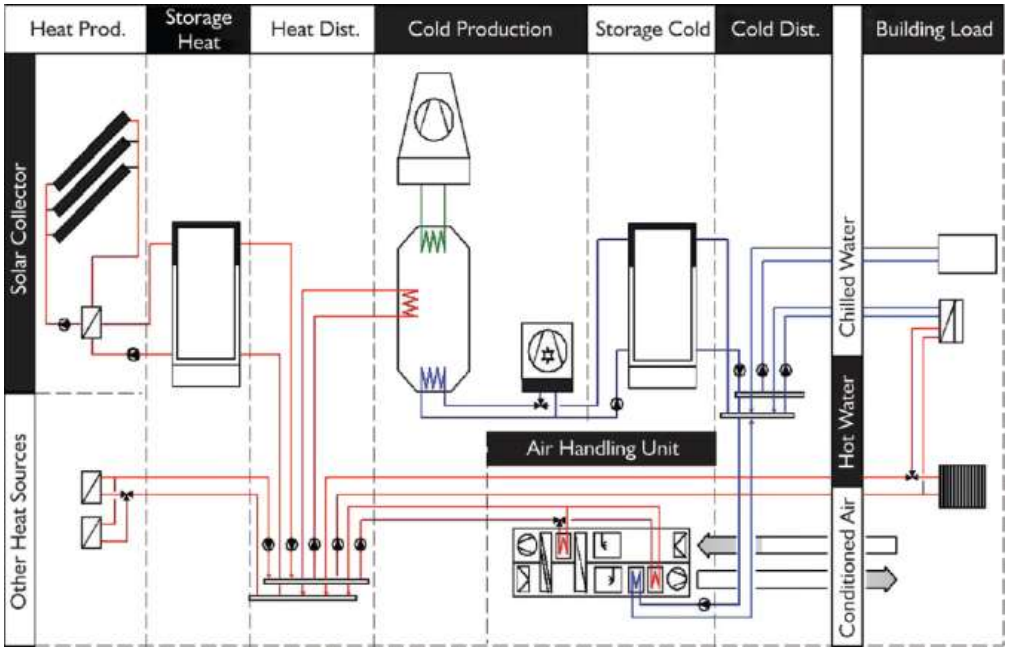
} **COMBI**

+

- ✓ Ηλιακή Ψύξη

} **COMBI-PLUS**

- **Ηλιακοί Συλλέκτες**
- **Αποθήκη Ζ.Ν.**
- **Δίκτυο Διανομής Ζ.Ν.**
- **Μονάδα Ψύξης**
- **Αποθήκη Ψ.Ν.** (προαιρετικό)
- **Σύστημα Κλιματισμού**
- **Δίκτυο Διανομής Ψ.Ν.**




- **Εφεδρικό Σύστημα Θέρμανσης – Ψύξης**
  ενσωματώνεται στην εγκατάσταση είτε ως εφεδρική θέρμανση, είτε ως εφεδρικός ψύκτης ή και τα δύο

# ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ

**COMBI-PLUS**

**ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ – ΟΙΝΟΦΥΤΑ (1999)**

**Καλύπτει 40% των ψυκτικών φορτίων του εργοστασίου (22 000 m², 130 000 m³)**

**Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες (2700 m²)**

**Ψύκτες προσρόφησης (2 x 350 kW)**


**ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ – ΚΡΗΤΗ (2001)**

**35 δωμάτια (2400 m²)**

**Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες (450 m²)**

**Ψύκτης απορρόφησης (105 kW)**


**www.energycon.org/sace/sace.htm**

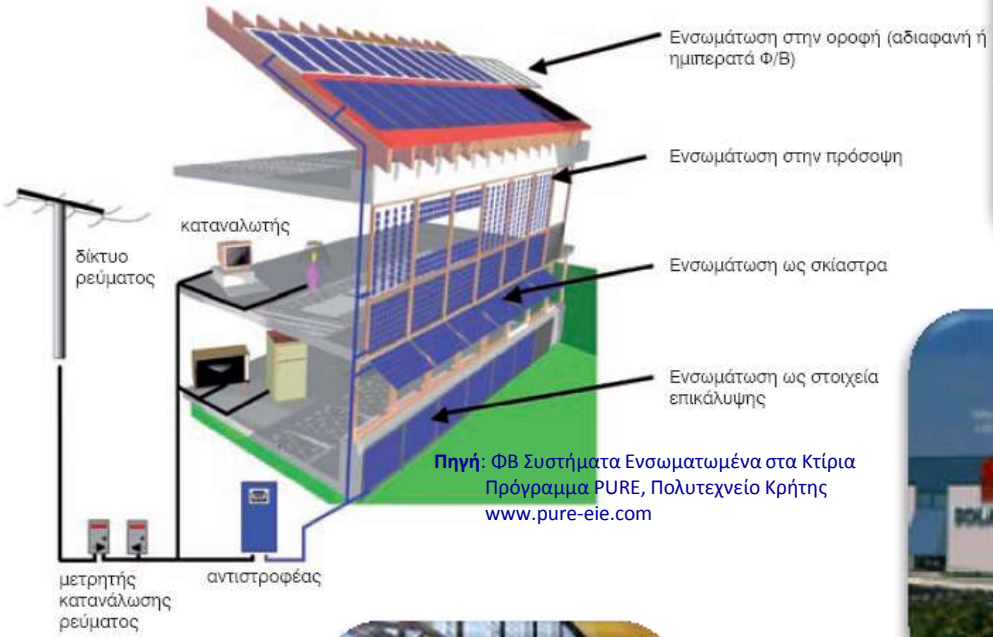
**ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ – ΚΡΗΤΗ (2001)**

**60 δωμάτια (3000 m²)**

**Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες (500 m²)**

**Ψύκτης απορρόφησης (105 kW)**

# Εφαρμογές στα Κτίρια:

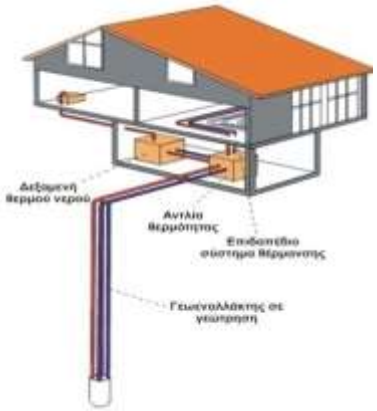



**Πηγή**: ΦΒ Συστήματα Ενσωματωμένα στα Κτίρια
Πρόγραμμα PURE, Πολυτεχνείο Κρήτης
www.pure-eie.com

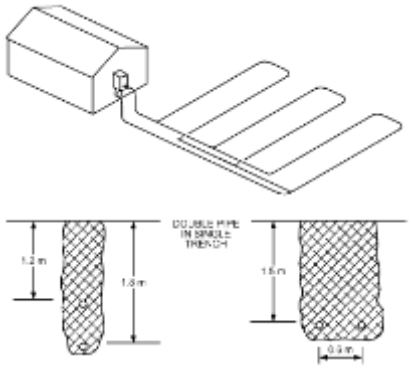
# ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ - ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ

## Εφαρμογές στα κτίρια

- Τηλεθέρμανση
- Κλιματισμός
- Ζεστό Νερό Χρήσης




- ✓ Υψηλές αποδόσεις
- ✓ Μειωμένη συντήρηση
- ✓ Μειωμένες ανάγκες χώρων για την εγκατάσταση των μηχανημάτων (μικρότερης ισχύος/μεγέθους μονάδες)
- ✓ Μικρότερο λειτουργικό κόστος



# ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Ανεμογεννήτρια απόδοσης

- 1 kW έχει διάμετρο περίπου 1,75 m
- 2,5 kW έχει διάμετρο περίπου 3,5 m
- 6 kW έχει διάμετρο περιστροφής περίπου 5,5 m
- 25 kW έχει διάμετρο περιστροφής περίπου 10 m
- 200 kW έχει διάμετρο περιστροφής περίπου 30 m

www.anemogennitria.gr

Λονδίνο (43 όροφοι, 148 μ ύψος, 408 διαμερίσματα με περισσότερους από 1000 ενοίκους)

***Ανεμ/ες διαμέτρου 9m εγκαταστημένες στην οροφή του κτιρίου (ονομαστική ισχύ 19 kW) παράγουν 50 MWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως (10% συνολικών ενεργειακών αναγκών του κτιρίου)***

http://eletaen.gr

Eiffel Tower Wind Turbines (by UGE)

Manama, Μπαχρέιν

www.zeroenergybuildings.org

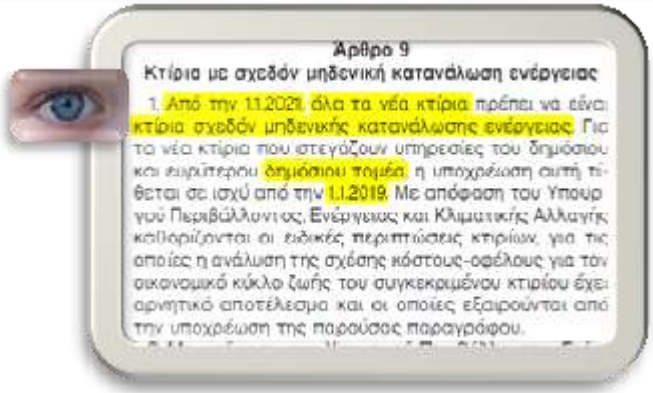
US Naval Facilities Engineering Command SW, San Clemente Island
http://navylive.dodlive.mil

# NZEBs
# ΟΥΤΟΠΙΑ ή ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

ΠΟΙΟΤΗΤΑ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

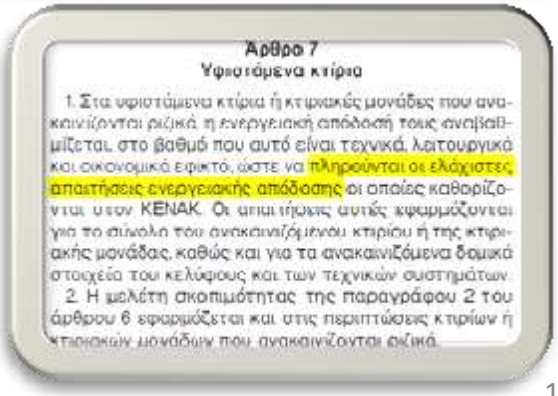
EPBD recast (31/2010)

N.4122/2013



Άρθρο 9
Κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας

1. Από την 1.1.2021 όλα τα νέα κτίρια πρέπει να είναι κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Για τα νέα κτίρια που στεγάζουν υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, η υποχρέωση αυτή τίθεται σε ισχύ από την 1.1.2019. Με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής καθορίζονται οι ειδικές περιπτώσεις κτιρίων, για τις οποίες η ανάλυση της σχέσης κόστους-οφέλους για τον οικονομικό κύκλο ζωής του συγκεκριμένου κτιρίου έχει αρνητικό αποτέλεσμα και οι οποίες εξαιρούνται από την υποχρέωση της παρούσας παραγράφου.



Άρθρο 7
Υφιστάμενα κτίρια

1. Στα υφιστάμενα κτίρια ή κτιριακές μονάδες που ανακαινίζονται ριζικά, η ενεργειακή απόδοσή τους αναβαθμίζεται, στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης οι οποίες καθορίζονται υπόν ΚΕΝΑΚ. Οι απαιτήσεις αυτές εφαρμόζονται για το σύνολο του ανακαινιζόμενου κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας, καθώς και για τα ανακαινιζόμενα δομικά στοιχεία του κελύφους και των τεχνικών συστημάτων.

2. Η μελέτη σκοπιμότητας της παραγράφου 2 του άρθρου 6 εφαρμόζεται και στις περιπτώσεις κτιρίων ή κτιριακών μονάδων που ανακαινίζονται ριζικά.

# ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

✅ Μελέτες, Προτάσεις, Λύσεις, Υπάρχουσα τεχνογνωσία, Πιλοτικές εφαρμογές

- Ανάγκη επίτευξης πραγματικών αποτελεσμάτων
- **Εφαρμογές μεγάλης κλίμακας ?**

ΚΕΛΥΦΟΣ – ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ & ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ

ΣΚΙΑΣΜΟΣ – ΑΡΟΣΙΣΜΟΣ – ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΑΠΟΔΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΗΛΙΑΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΨΥΞΗ

# ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ

## Προκλήσεις & Ευκαιρίες

**Ποσοτικοποίηση**
**Ρεαλιστικότερες εκτιμήσεις**

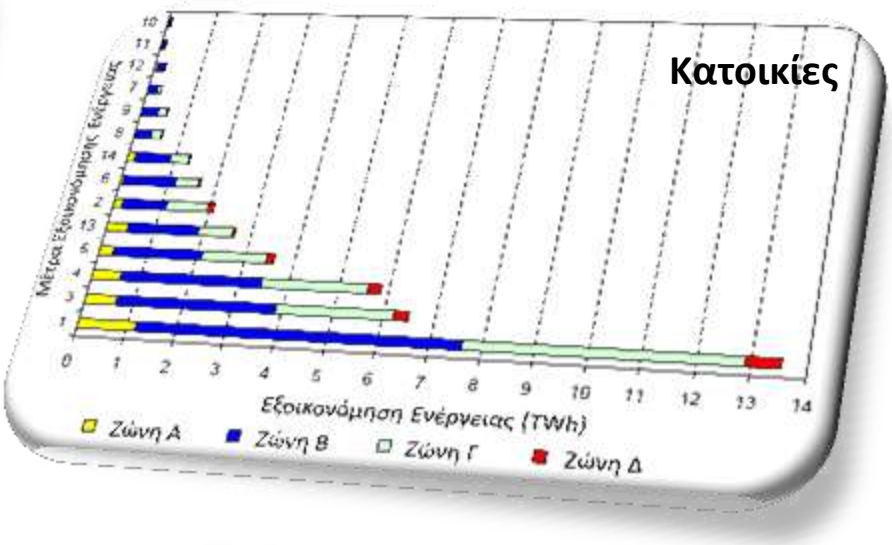
Υπολογισμοί - Προσομοιώσεις

Ενεργειακό ισοζύγιο

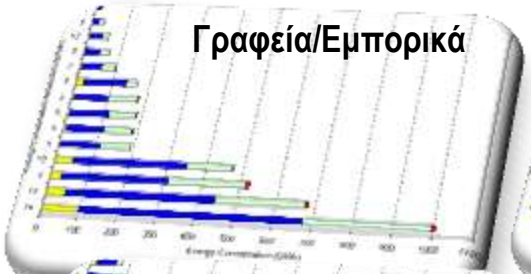
Πραγματικές καταναλώσεις, Μετρήσεις

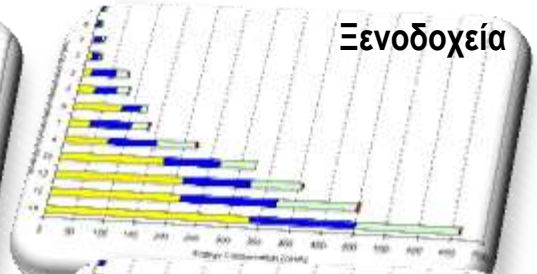
# ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ – ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

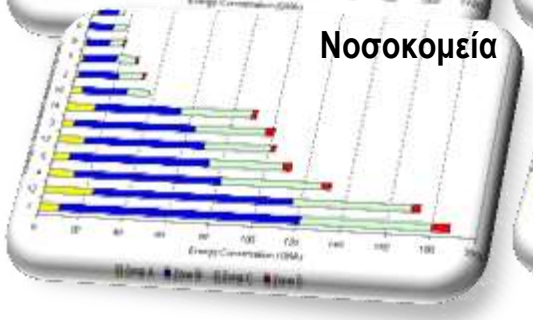
**ΥΨΗΛΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ**

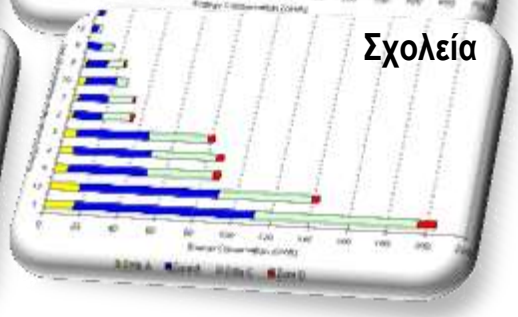



| Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας | Μείωση εκπομπών $CO_2$ (kg) |
|---|---|
| #1. Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων | 3573.6 |
| #13. Ηλιακοί συλλέκτες για ΖΝΧ | 2709.7 |
| #3. Αεροστεγάνωση ανοιγμάτων | 1712.2 |
| #4. Διπλά υαλοστάσια | 1539.2 |
| #5. Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων | 951.4 |
| #14. Ενεργειακοί λαμπτήρες | 817.3 |
| #2. Θερμομόνωση οροφής | 549.6 |
| #6. Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων | 438.6 |
| #12. Αντικατάσταση παλαιών κλιματιστικών | 240.9 |
| #8. Θερμοστάτες αντιστάθμισης | 156.8 |
| #9. Θερμοστάτες χώρων | 146.9 |
| #7. Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων με λέβητες Φ.Α. | 144.0 |
| #11. Ανεμιστήρες οροφής | 93 |
| #10. Εξωτερικός σκιασμός | 78.2 |



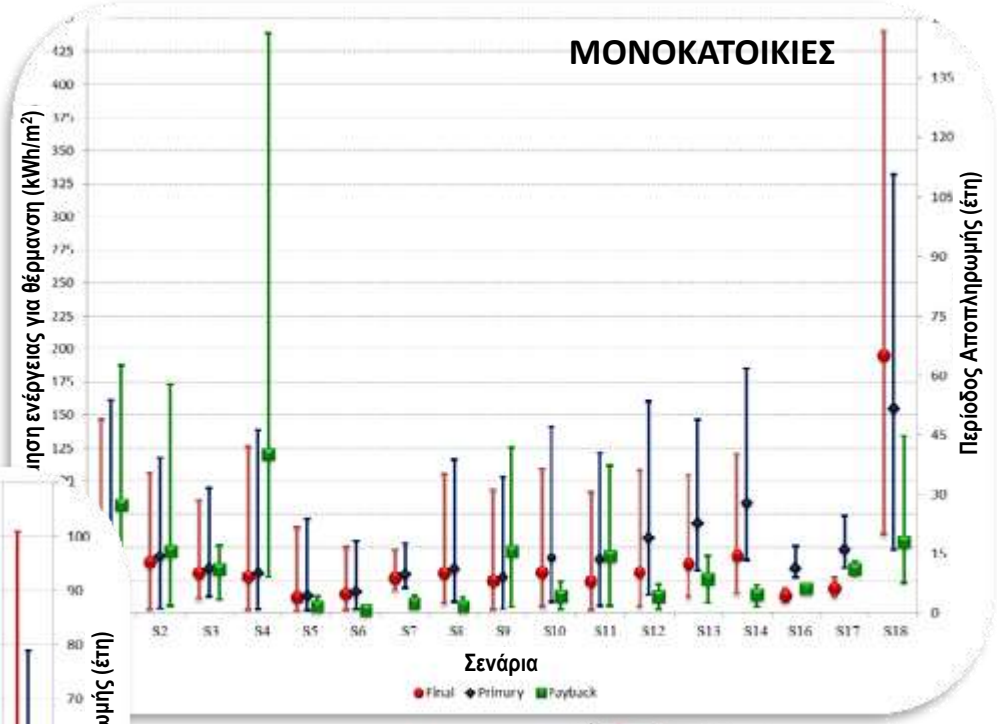

| Μέτρα Εξοικονόμησης Ενέργειας (ECM's) | Μείωση εκπομπών $CO_2$ (kg) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Γ/Ε | Ξ | Σ | Ν |
| #1. Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων | 54.1 | 48.7 | 54.0 | 52.8 |
| #2. Θερμομόνωση οροφής | 10.9 | 12.0 | 9.5 | 10.5 |
| #3. Διπλά υαλοστάσια | 46.9 | 21.1 | 21.6 | 26.6 |
| #4. Συντήρηση κεντρικών θερμάνσεων | 137.5 | 59.5 | 23.4 | 34.8 |
| #5. Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων | 49.2 | 23.1 | 23.5 | 29.6 |
| #6. Αντικατάσταση παλαιών λεβήτων με λέβητες Φ.Α. | 16.4 | 5.4 | - | 18.7 |
| #7. Θερμοστάτες αντιστάθμισης | 26 | 5.7 | 9.0 | 7.5 |
| #8. Θερμοστάτες χώρων | 18.4 | 2.6 | 6.3 | 5.3 |
| #9. Εξωτερικός σκιασμός | 49.6 | 21.1 | 21.6 | 26.6 |
| #10. Ανεμιστήρες οροφής | 488.5 | 292.9 | 28.3 | 38.8 |
| #11. Νυχτερινός αερισμός | 53.9 | - | - | - |
| #12. Ηλιακοί συλλέκτες για ΖΝΧ | 15.3 | 133.4 | 1.5 | 45.9 |
| #13. Ενεργειακοί λαμπτήρες | 713.1 | 369.0 | 148.2 | 106.2 |
| #14. Κεντρικά Συστήματα Διαχείρισης Κτιρίων - BMS | 815.1 | 423.5 | - | 59.7 |

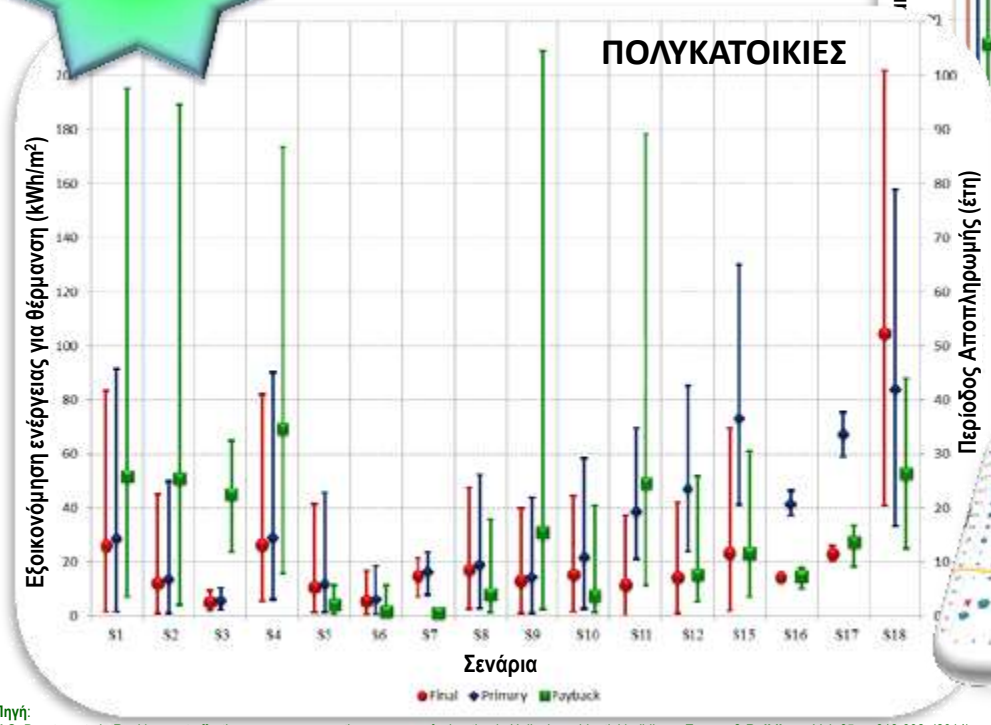

**Πηγή:**
C.A. Balaras et al, European Residential Buildings and Empirical Assessment of the Hellenic Building Stock, Energy Consumption, Emissions & Potential Energy Savings, **Building and Environment**, Vol. 42, No 3, p. 1298-1314, 2007.
A.G. Gaglia et al, Empirical Assessment of the Hellenic Non-Residential Building Stock, Energy Consumption, Emissions and Potential Energy Savings, **Energy Conversion and Management**, Vol. 48, No 4, p. 1160-1175 , 2007.

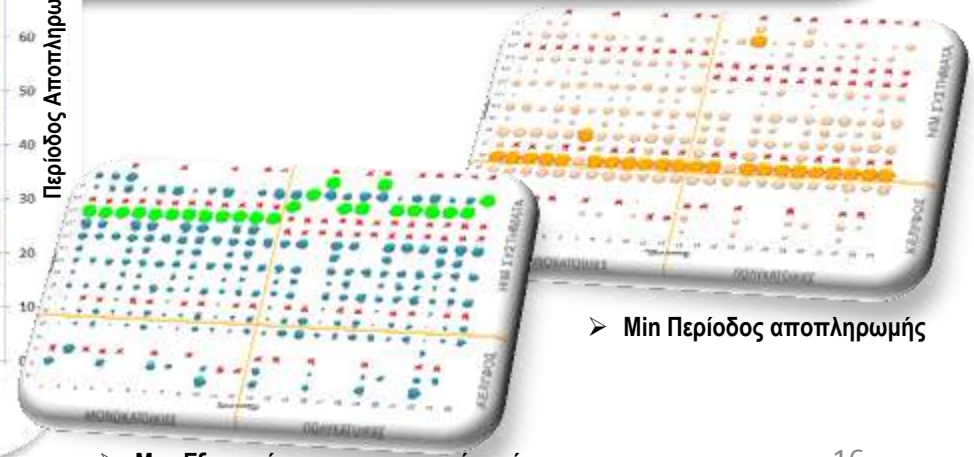
# ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ – ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΥΨΗΛΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

18 επεμβάσεις → Κέλυφος → Η/Μ συστήματα Θέρμανσης ΖΝΧ



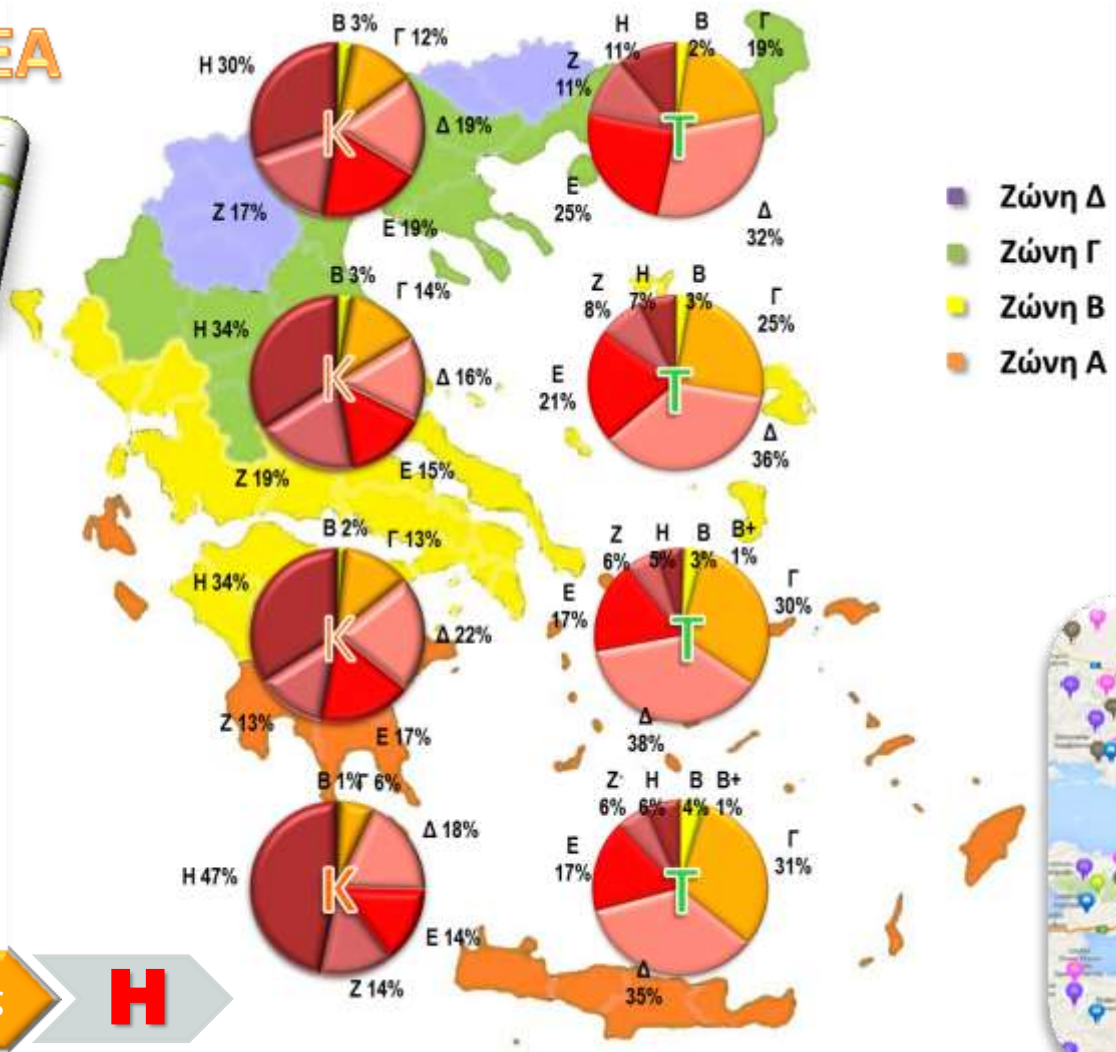



- Min Περίοδος αποπληρωμής
- Max Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας

Πηγή:
K.G. Droutsa, et al., Ranking cost effective energy conservation measures for heating in Hellenic residential buildings, **Energy & Buildings**, Vol. 65, p. 318-332, (2014)

# ΠΕΑ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

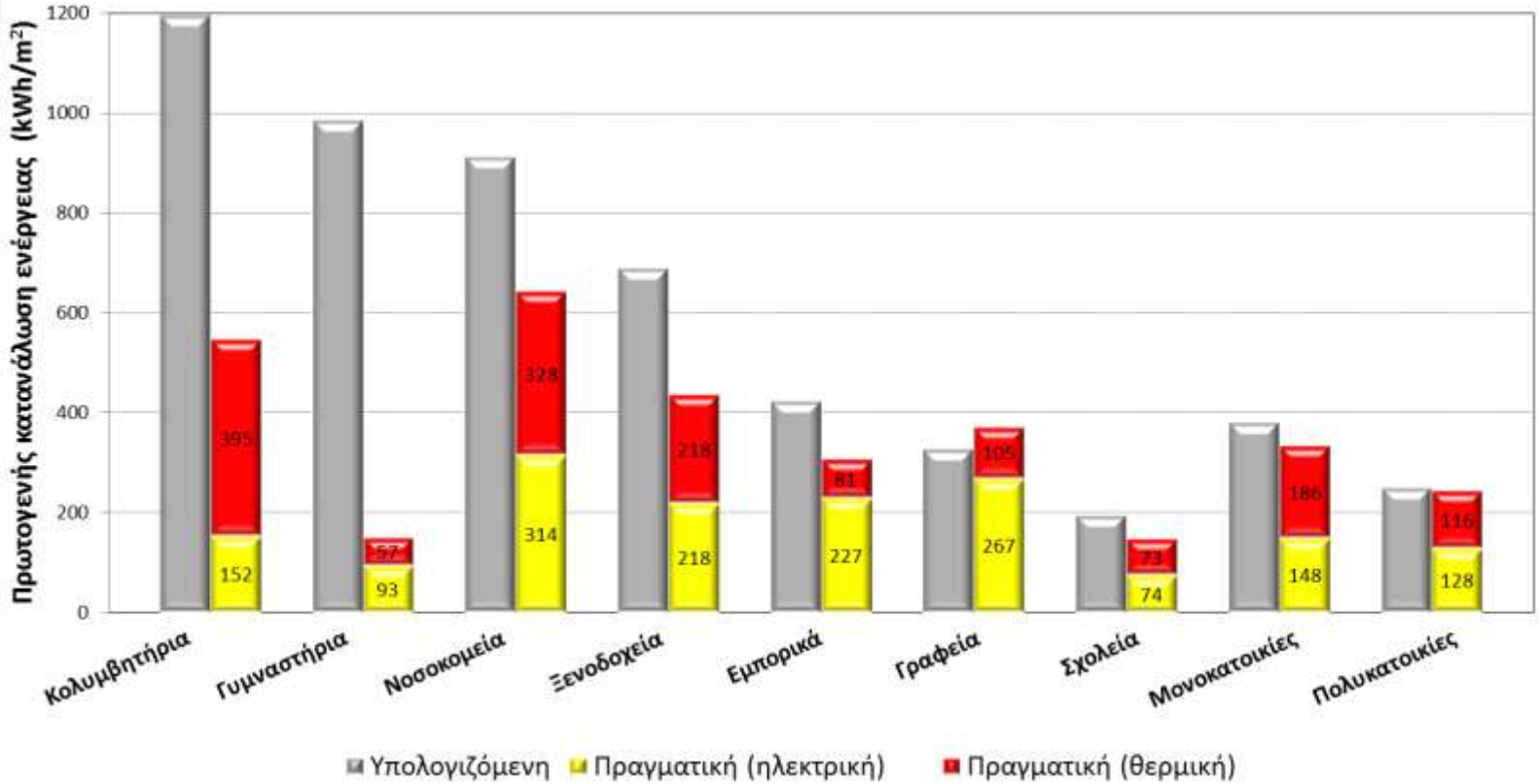




Κατοικίες **Η**

Τριτογενής **Δ**

# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ
# ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ


vs



# ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ



| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ΒΗΘ | 1434 | 1445 | 1342 | 1790 | 1655 | 1481 |

| | 2009 vs 08 | 2010 vs 09 | 2011 vs 10 | 2012 vs 11 | 2013 vs 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ηλεκτρισμός | -1,6% | -3,1% | -1,4% | -0,5% | +1,2% |
| Φυσικό Αέριο | +27,6% | +15,4% | -0,9% | -2,1% | -3,2% |
| Πετρέλαιο | -20,4% | -8,0% | -10,1% | -14,7% | -46,1% |
| Στερεά Καύσιμα | -17,9% | +5,3% | +1,1% | +46,4% | +20,7% |

# EU Directives 31/2010 & 27/2012

## Επίτευξη στόχων

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ** κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ** λειτουργίας

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ** εγκατεστημένων συστημάτων

**ΚΑΤΑΝΟΜΗ** (μέγεθος – ηλικία) κτιρίων που έχουν υποστεί επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ** απόδοση των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας

**ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ** απεικόνισης του κτιριακού αποθέματος

**Είναι αξιόπιστα ?**

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ** απόδοση των εθνικών στρατηγικών / δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια

**Παρακολουθείται ?**

EPISCOPE

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

# ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΚΤΙΡΙΑ

# ΤΥΠΟΛΟΓΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

**Τυπολογία Κατοικιών** · TABULA

- Ταξινόμηση κτιρίων σε ομάδες (τύπους) με κοινά ενεργειακά χαρακτηριστικά
- Οι τύποι καλύπτουν σε μεγάλο βαθμό το σύνολο του κτιριακού αποθέματος

**Παράμετροι ταξινόμησης**

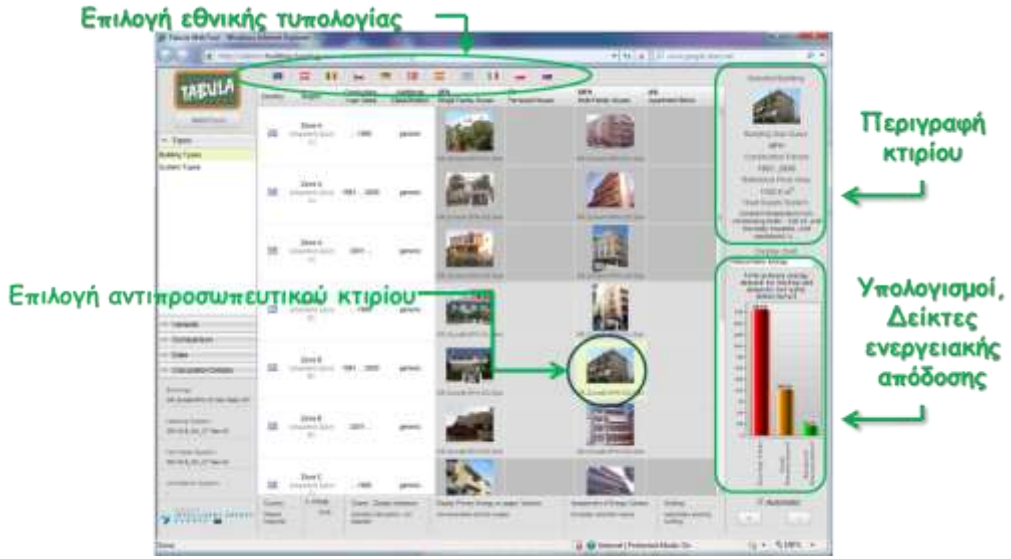
- Μέγεθος
- Ηλικία (Έτος ανέγερσης)
- Επιπλέον παράμετροι (πχ. κλίμα, ειδικές κατασκευές)

**Μέγεθος**
- Μονοκατοικίες
- Πολυκατοικίες

**Ηλικία**
- Προ1980
- 1981-2000
- 2001-2010
- Μετα2011
- NZEB

**Κλίμα**
- Ζώνη Α
- Ζώνη Β
- Ζώνη Γ
- Ζώνη Δ

32 τύποι κατοικιών




## TABULA δικτυακό εργαλείο

http://webtool.building-typology.eu/webtool/tabula.html?c=all

## EPISCOPE δικτυακό εργαλείο

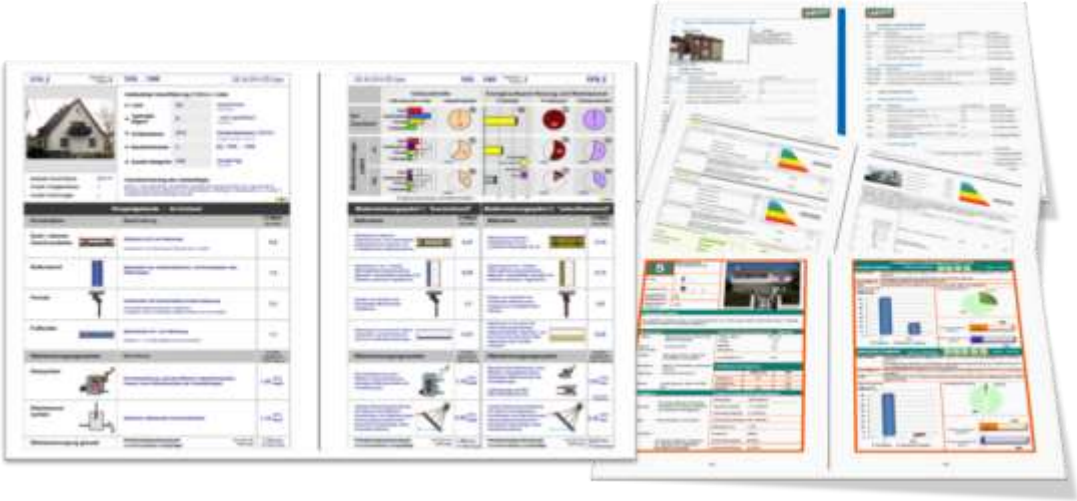
*New & Updated versions to be released soon*
*http://episcope.eu/building-typology/webtool*

## EPISCOPE Φυλλάδια

*New & Updated versions*
*http://episcope.eu/communication/download/*

***www.episcope.eu***

## Εθνικά Φυλλάδια-Ενεργειακές Συμβουλές



***www.episcope.eu***

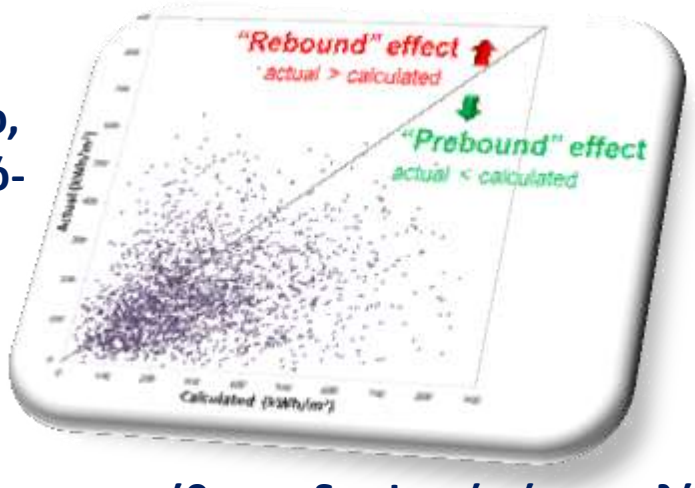
# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ
# ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

**vs**

**Εκτιμήσεις ενεργειακών καταναλώσεων & δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας**

- **Αστοχείες λόγω ακρίβειας υπολογισμών**
  - **Έλεγχος της θεωρητικής ακρίβειας των υπολογισμών (BESTEST)**

- **Ανάλογα με το υπολογιστικό εργαλείο, το αποτέλεσμα μπορεί να υπερ- ή υπό-εκτιμήσει την πραγματική ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων και την προκύπτουσα εξοικονόμηση**




**Πιθανές πηγές σφαλμάτων, αβεβαιότητες, ανακρίβειες, διαφορές ή αποκλίσεις από την μελέτη, κατασκευή ή τις υποτιθέμενες σταθερές συνθήκες λειτουργίας**

**Διαφοροποίηση δεδομένων εισόδου από πραγματικά τεχνικά χαρακτηριστικά**

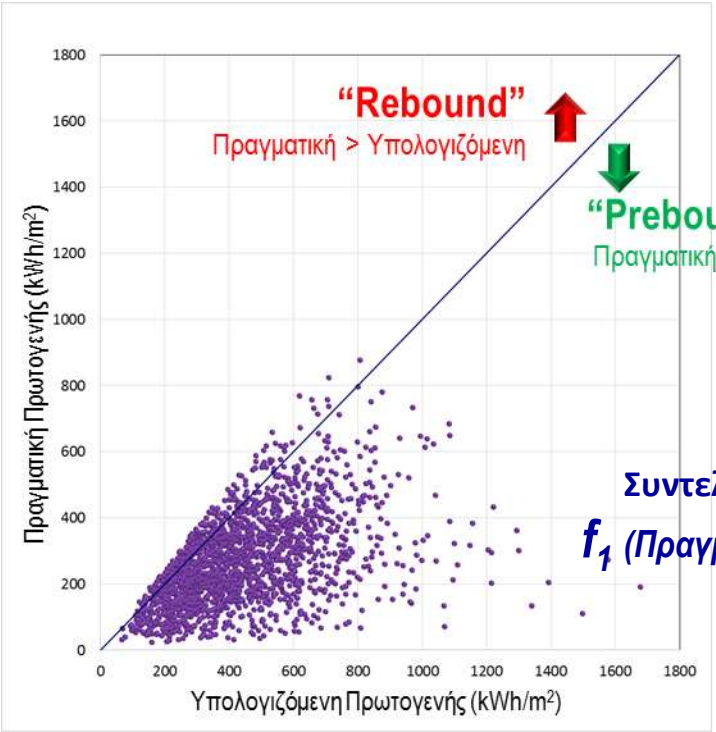
# ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ vs ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΠΕΑ

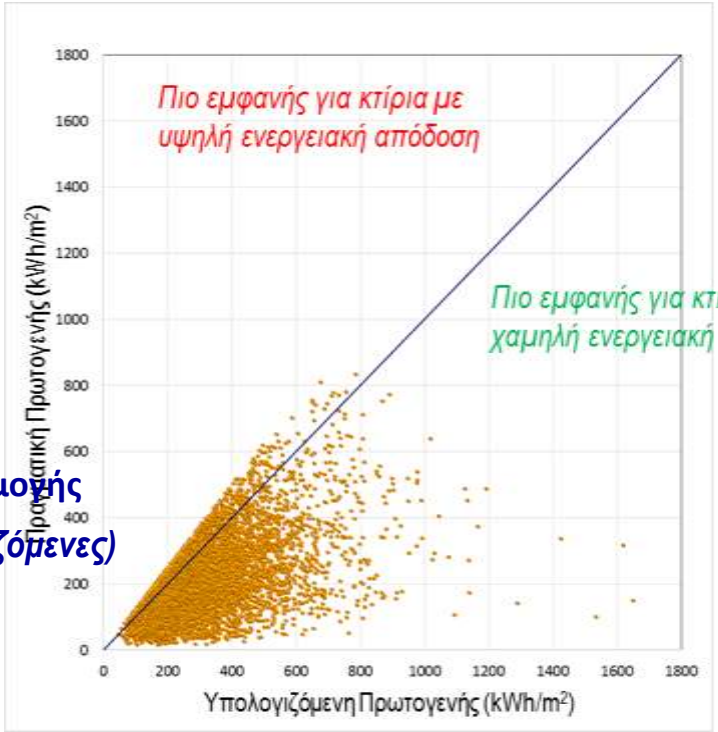
vs

**Κατανάλωση ενέργειας (Θέρμανση χώρων & ΖΝΧ)**

**ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ (1,874)**




**ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ (7,139)**



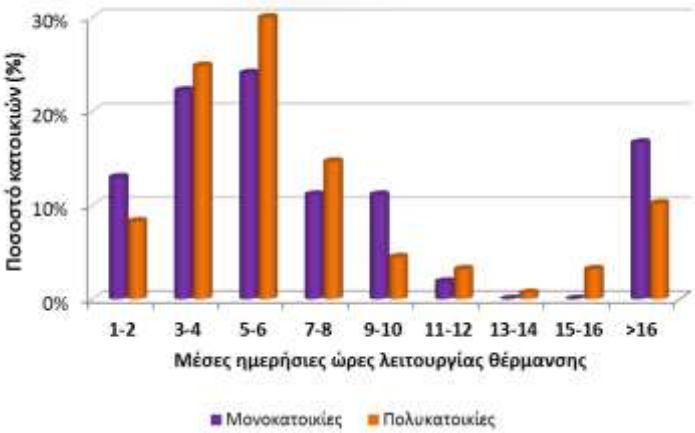

**Συντελεστές προσαρμογής**

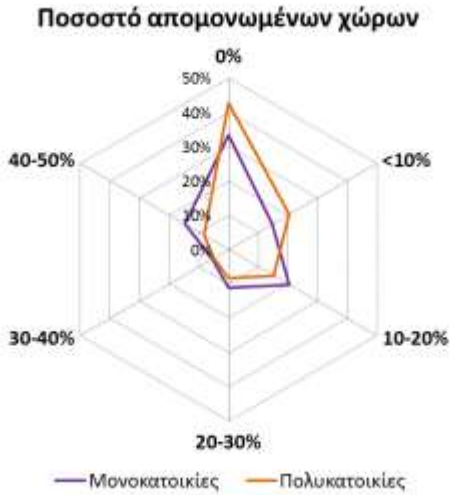
***$f_1$ (Πραγματικές/Υπολογιζόμενες)***

# ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ vs ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ

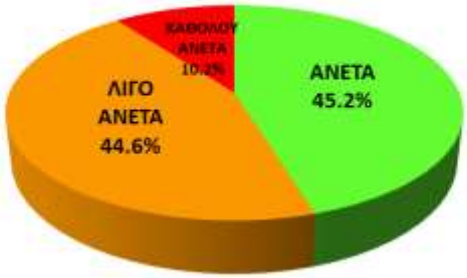
## ΠΩΣ ΑΝΤΙΔΡΟΥΝ ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ?

## Έρευνα πεδίου (~210 νοικοκυριά)








**Συντελεστές προσαρμογής**

***$f_2$ (Πραγματικές/Υπολογιζόμενες)***

Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)

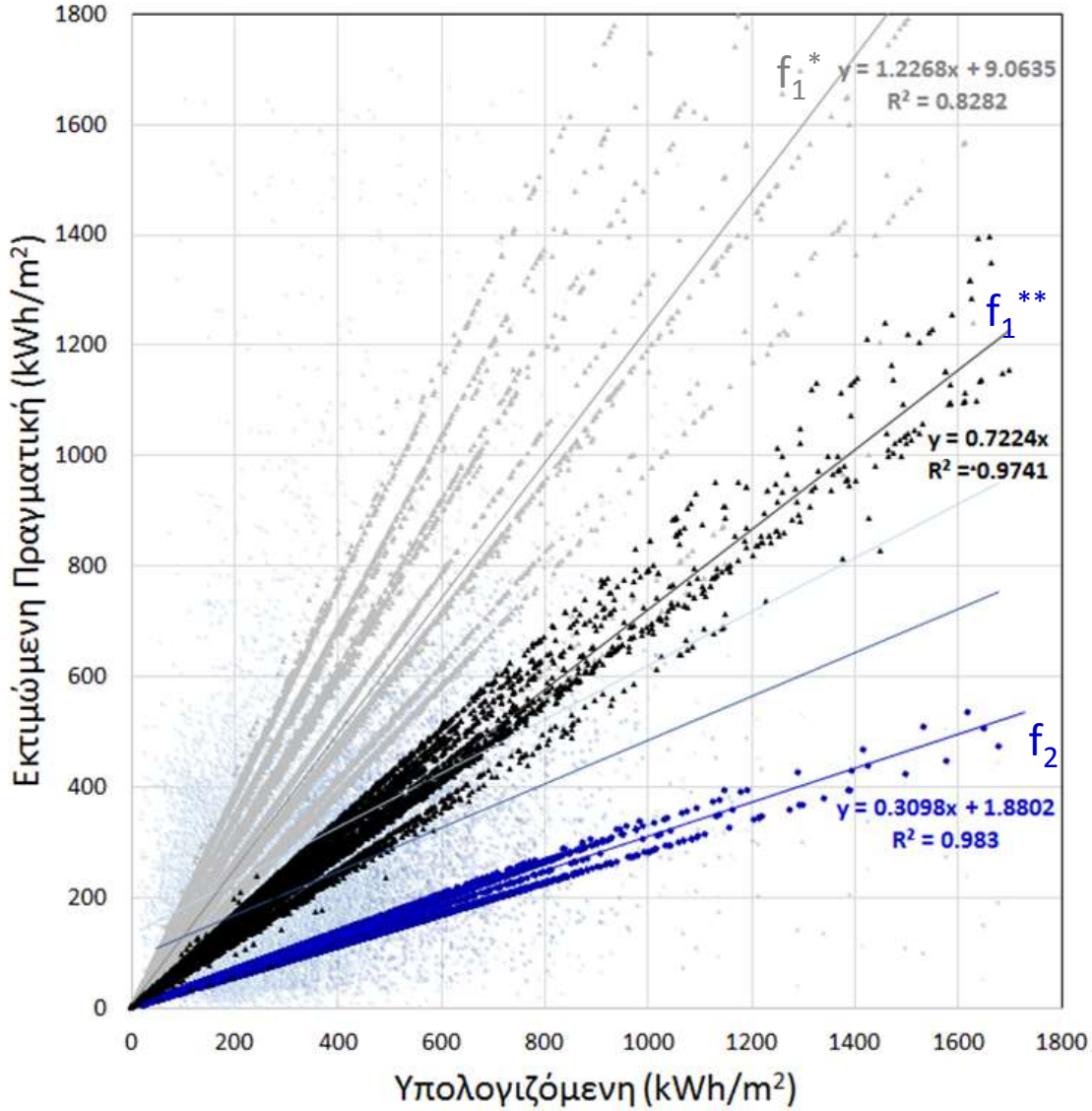
- <8 h την ημέρα (Μ: 71%, Π: 82%)
- Συνεχής (Μ: 11%, Π: 8%)

- Θέρμανση όλης της κατοικίας (Μ: 7%, Π: 17%)

Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)

- 27% Δυσαρεστημένοι

# ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ vs ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ

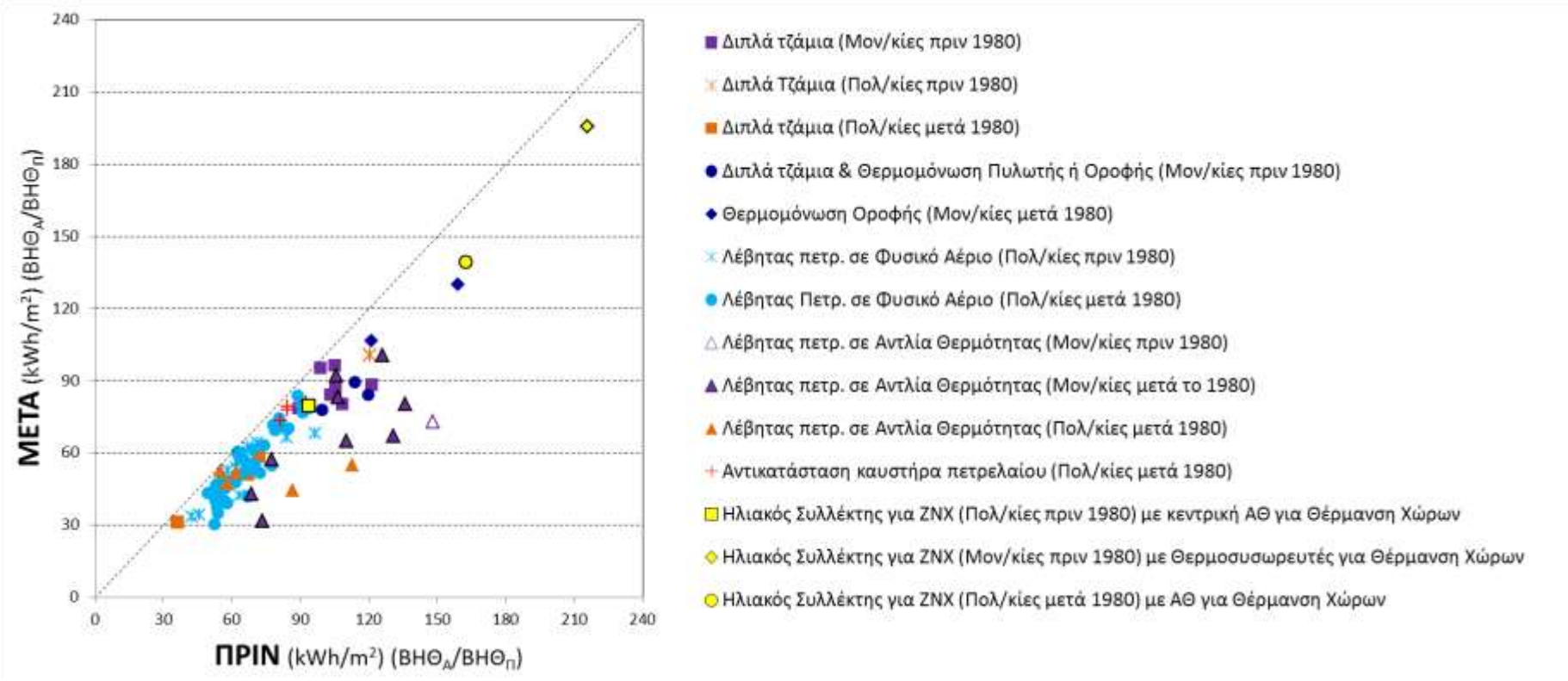


# ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (ΠΡΙΝ & ΜΕΤΑ από ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ)

## Έρευνα πεδίου (>80 κτίρια)

**Συντελεστές προσαρμογής**

***$f_3$ (Πραγματικές/Υπολογιζόμενες)***




Πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας, ΒΗΘ$_Α$: τιμές αναφοράς , ΒΗΘ$_Π$: τιμές περιοχής κτιρίου

# ΣΕΝΑΡΙΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ
# Ελληνικό κτιριακό απόθεμα κατοικιών

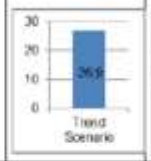
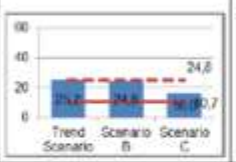
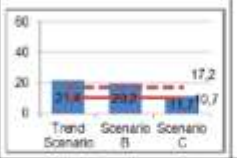
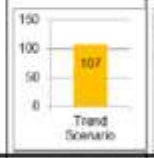
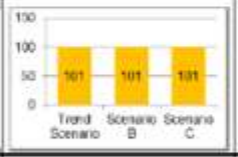
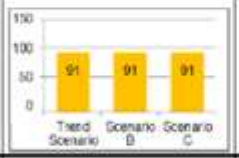
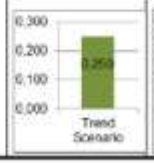
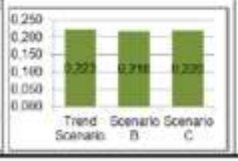
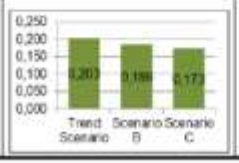

**Εκπομπές $CO_2$:** *12,3Mt (2005)*

- *-4% of 2005=***11,8Mt (2020),** *-30% of 2005=***8,6Mt(2030)**

**Τελική ενέργεια:** *5 Mtoe (2012)*

- *Εξοικονόμηση* **469ktoe (2016), 1933ktoe (<u>αθροιστικά</u> 15-20)**
  *(1% for 2014 & 2015, 1.25% for 2016 & 2017, 1.5% for 2018, 2019, 2020)*

## EPISCOPE Summary Indicators

| | | 2015 | 2020 | 2030 | 2050 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Building Stock Size** | | | | | |
| National Reference Area: Living Area | $10^6$ m² | 3.42 | 3.48 | 3.60 | 3.80 |
| TABULA Reference area | $10^6$ m² | 3.76 | 3.83 | 3.96 | 4.10 |
| **$CO_2$ emissions**<br>$m_{CO2,heat\ supply}$:<br>annual carbon dioxide emissions (related to EPISCOPE reference area)<br>$m_{CO2,heat\ supply} = q_{total} \times f_{CO2,heat\ supply}$<br>CO2 emissions heat supply<br>CO2 emissions cooling<br>EPISCOPE Benchmark<br>individual Benchmark | kg/(m²yr) |  |  |  | |
| **Total Heat Demand**<br>$q_{total}$:<br>total heat demand<br>(related to EPISCOPE reference area) | kWh/(m²yr) |  |  |  | |
| **$CO_2$ emission Factor Heat Supply**<br>$f_{CO2,heat\ supply}$:<br>total $CO_2$ emission factor of heat supply | kg/kWh |  |  |  | |

**Remarks**

**Trend Scenario**: observed state and trends in the building stock in 2012. **Scenario B**: Increase the system efficiency up to the requirements of the National Regulation (up to 2010). **Scenario C**: upgrade the heating system to the (tentative) NZEB standards including solar 100% of DHW and part of the space heating)

**$CO_2$ emissions**: national targets: 5.1 Mt/y (2020) and 3.8 Mt/y (2030)

# eKIA Υπολογίστε την Ενεργειακή Απόδοση της Κατοικίας σας

## http://www.energycon.org/ekia.html

- ✓ Βασισμένο στις τυπολογίες ελληνικών κτιρίων - TABULA
- ✓ **Απλοποιημένοι υπολογισμοί** (πρότυπα, ΚΕΝΑΚ, ΤΟΤΕΕ)
- ✓ **Κατάταξη της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου κατοικίας**
- ✓ **Αξιολόγηση επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας**



# Ευχαριστώ για την προσοχή σας


## Κ.Α. Μπαλαράς

Δρ. Μηχ/γος Μηχ/κός, Δντης Ερευνών
costas@noa.gr

**Ε.Γ. Δασκαλάκη**
Δρ. Φυσικός Κτιριακού Περιβάλλοντος, Κύρια Ερευνήτρια
edask@noa.gr

**Κ.Γ. Δρούτσα**
Φυσικός M.Sc. , ΕΤΕ ΠΕ
pdroutsa@noa.gr

**Σ. Κοντογιαννίδης**
Φυσικός M.Sc. , ΕΤΕ ΠΕ
skonto@noa.gr

Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

**Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας**
www.energycon.org

www.facebook.com/GRoupEnergyConservation

**Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης**
www.meteo.noa.gr

**Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών**
www.noa.gr

# Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΟΕΕ)

## www.energycon.org

### Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος & Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΙΕΠΒΑ)

### ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ (ΕΑΑ)

www.noa.gr

www.meteo.noa.gr

Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας

**www.energycon.org**


www.facebook.com/GRoupEnergyConservation