

Η συμβολή του υπολογιστικού εργαλείου προσομοίωσης “DREEM” στην εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης ακινήτων

Δρ. Αλέξανδρος Φλάμος, Αν. Καθηγητής ΠΑΠΕΙ, Διευθυντής TEESlab

Βασίλης Σταύρακας, Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π., Ερευνητής TEESlab

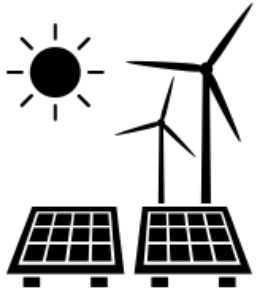
**Webinar: «Αξιοποίηση Νέων Εργαλείων & Υπολογιστικών Μοντέλων στην
Ανακαίνιση & Ενεργειακή Αναβάθμιση των Κτηρίων & στις Επενδύσεις»**

Σύλλογος Εκτιμητών Ελλάδος (Σ.ΕΚ.Ε)

Πέμπτη 30 Απριλίου 2020 | 15.00 - 16.30

*Εργαστήριο Τεχνοοικονομικής Ενεργειακών Συστημάτων TEESlab,
Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας,
Πανεπιστήμιο Πειραιώς (ΠΑΠΕΙ)*

ΚΡΙΣΙΜΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ



Τεχνολογίες **ΑΠΕ** με συστήματα **Αποθήκευσης** και **Απόκρισης** της ζήτησης



Αποκεντρωμένες ενεργειακές κοινότητες & καινοτόμα **επιχειρηματικά εργαλεία**



Ενεργειακή εξοικονόμηση - αντιμετώπιση της **ενεργειακής φτώχειας**



Διάχυση καινοτόμων **τεχνολογιών**



Έξυπνα δίκτυα - **Αειφόρες πόλεις**



Ψηφιοποίηση
Έξυπνα κτήρια

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕ ΟΡΙΖΟΝΤΑ ΤΟ 2030 & ΤΟ 2050



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Περιβάλλοντος
και Ενέργειας



**Εθνικό σχέδιο
για την Ενέργεια
και το Κλίμα**

- ✓ **2021-2030:** Ενεργειακή **ανακαίνιση** & **αντικατάσταση** κτηρίων κατοικίας, με νέα σχεδόν **μηδενικής** ενεργειακής **κατανάλωσης**: **12-15%** του συνόλου κατοικιών (**60.000** κτήρια/κτηριακές μονάδες ανά χρόνο)
- ✓ Συνολικά η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηριακού αποθέματος αναμένεται να οδηγήσει σε **8 δις €** αύξηση της εγχώριας προστιθέμενης αξίας & **22.000** νέες θέσεις εργασίας

- ✓ **Μακροπρόθεσμη στρατηγική:** **Τεχνικοοικονομική** ανάλυση & **ανάδειξη** αποδοτικά **βέλτιστων** μέτρων για την εκπλήρωση του **υψηλού** ρυθμού ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος

- ✓ Για τα κτήρια του **τριτογενή** τομέα έμφαση θα δοθεί στην υιοθέτηση **νέων-έξυπνων** τεχνολογιών & επίτευξη **βέλτιστης** σχέσης **κόστους-απόδοσης**



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Περιβάλλοντος
και Ενέργειας

**Μακροχρόνια Στρατηγική
για το 2050**



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΑ ΑΚΙΝΗΤΩΝ

Η αγορά ακινήτων έχει αρχίσει να **συσχετίζει** την ενεργειακή **απόδοση** με την εμπορική **αξία** της ακίνητης περιουσίας (**πωλήσεις & μισθώσεις**)



Αξία πριν

Αξία μετά

Μετρήσιμη – ενσωμάτωση στη διαδικασία **εκτίμησης** της αξίας ακινήτων

Εμπειρικές μελέτες...

Θεωρώντας τα **υπόλοιπα** χαρακτηριστικά **σταθερά**

Θεωρούμενων των ακινήτων ως **κεφαλαιουχικών αγαθών**, η **ενεργειακή απόδοση** αναμένεται να **επηρεάζει** όλο και περισσότερο την πώληση και μίσθωση ακινήτων, και άρα το παραγόμενο **εισόδημα**



Ανάγκη για **αποτίμηση-ποσοτικοποίηση** οικονομικών **ωφελειών**

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ (1/3)

Παραδοσιακές μεθοδολογίες-εργαλεία **αξιολόγησης** δεν λαμβάνουν υπόψιν τους:

- **Δυναμική** εξέλιξη του περιβάλλοντος και των επιμέρους **χαρακτηριστικών*** των ακινήτων
- Κοινωνικές πτυχές (π.χ., **δημογραφικά** χαρακτηριστικά, ενεργειακή **φτώχεια**, κ.ά.)
- Επίπεδο **ανάλυσης & λεπτομέρειας** που απαιτείται για **ακριβείς** προβλέψεις (π.χ., τεχνολογικές εξελίξεις, κ.ά.)
- Ποσοτικοποίηση **ωφελειών** – Ανάδειξη **πρόσθετης αξίας** για **όλα** τα ενδιαφερόμενα **μέρη** (π.χ., εκτιμητές, καταναλωτές, κοινότητες πολιτών, κ.ά.)
- Ενεργειακοί **στόχοι, πολιτικές, χρηματοδοτικά** εργαλεία & μηχανισμοί



*Επιμέρους χαρακτηριστικά ακινήτων

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ (2/3)



Χαρακτηριστικά αιφόρων κτηρίων*

Energy Efficiency

Προτάσεις για **συγκεκριμένα** μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής **απόδοσης** ανά **τύπο** κατοικίας → **Αναβαθμίσεις** με **οικονομικά** αποδοτικό τρόπο (σχέση κόστους-απόδοσης)

Reduced impacts on the environment

Ποσοτικοποίηση των **εκπομπών** που αποφεύγονται → **Περιβαλλοντικές** επιπτώσεις

Increased functionality, serviceability, durability and adaptability

Ενσωμάτωση νέων **τεχνολογιών** → **ευέλικτη** ζήτηση, **έξυπνα** κτήρια, κτήρια (σχεδόν) **μηδενικής** κατανάλωσης, κ.ά.

Ease of conducting maintenance, servicing and recycling activities

Ενσωμάτωση **συμπεριφορικών** μοτίβων και νέων **υπηρεσιών** → **Ανθρώπινος** παράγοντας

Increased comfort and well-being of occupants

Λεπτομερής ανάλυση **θερμικής** άνεσης βάσει προτύπων (π.χ., **EN 15251**) → Καλύτερες συνθήκες **διαβίωσης**

Χαρακτηριστικά εργαλείων αξιολόγησης



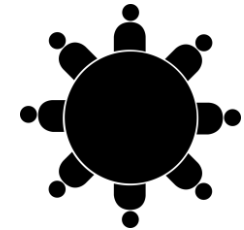
Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ (3/3)



Νέα εργαλεία προσομοίωσης
Καινοτόμα **επιχειρηματικά**
μοντέλα



Φορείς χάραξης
πολιτικών



Αύξηση **δημόσιας ενημέρωσης**
Εμπέδωση οικονομικών ωφελειών



Καταναλωτές

Εκτιμητές



Κοινότητες πολιτών

Το Υπολογιστικό Εργαλείο “DREEM”...

Δυναμικό υπολογιστικό εργαλείο, υψηλής ανάλυσης, για μοντελοποίηση της διαχείρισης της ενεργειακής ζήτησης στον κτηριακό τομέα



Προσομοίωση κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση (π.χ., θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ZNX), αλλά και συνολικά

Αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής απόδοσης και αναβάθμισης, και ενεργειακού συμψηφισμού και ιδιο-κατανάλωσης

Αποτίμηση ωφελειών και περιορισμών της ευέλικτης ζήτησης, για τελικούς χρήστες (π.χ., καταναλωτές), αλλά και άλλους εμπλεκόμενους φορείς της αγοράς



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ



Energy Conversion and Management
Volume 205, 1 February 2020, 112339



A modular high-resolution demand-side management model to quantify benefits of demand-flexibility in the residential sector

Vassilis Stavrakas, Alexandros Flamos  

Stavrakas, V., Flamos, A., 2020. A modular high-resolution demand-side management model to quantify benefits of demand-flexibility in the residential sector. Energy Convers. Manag. 205, 112339. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.112339>

ΣΥΝΕΔΡΙΑ, ΗΜΕΡΙΔΕΣ & ΣΥΝΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

SET-Nav & TRANSrisk

Joint Workshop

SET-Nav
Strategic Energy Roadmap

TRANSrisk
TRANSITION PATHWAYS AND RISK ANALYSIS
FOR CLIMATE CHANGE POLICIES

Decarbonising our Energy System
Transformation pathways, policies and markets,
with spotlight on Greece
16 November 2018, Athens, Greece

Organised by



Supported by



Visit SET-Nav
www.set-nav.eu
contact@set-nav.eu

Visit TRANSrisk
www.transrisk-project.eu
contact@transrisk-project.eu
transrisk@worcester.ac.uk

The projects have received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 649643 (SET-Nav) - 142260 (TRANSrisk)



7th International Symposium & 29th National
Conference on Operational Research



COP24·KATOWICE 2018

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 2019-2022



Αξιολόγηση μέτρων ΑΠΕ ενεργειακού
συμψηφισμού και ιδιο-κατανάλωσης
στον οικιακό τομέα



SENTINEL

SUSTAINABLE ENERGY TRANSITIONS

Αξιολόγηση της ευέλικτης ζήτησης, για
τελικούς χρήστες, & άλλους
εμπλεκόμενους φορείς της αγοράς



Αξιολόγηση χρηματοδοτικών μέτρων & επενδύσεων
ενεργειακής απόδοσης/εξοικονόμησης



SOCIALWATT

Αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής απόδοσης/εξοικονόμησης -
αντιμετώπιση ενεργειακής φτώχειας



ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Αποτελέσματα υψηλής χρονικής ανάλυσης (1')

*Εποχιακή μεταβλητότητα που αντικατοπτρίζει
το μεταβαλλόμενο επίπεδο ζήτησης (π.χ.,
χειμώνας- καλοκαίρι)*

**Benefits**

*«Αρθρωτή» δομή:
Υπολογιστική αυτονομία
επιμέρους ενοτήτων*

*Ολοκληρωμένη σύνθεση
«από κάτω προς τα
πάνω»*

*Σύζευξη με υπάρχουσες μεθόδους
αξιολόγησης και περιβαλλοντικά
πρότυπα (π.χ., BREEAM, LEED, κ.ά.)*

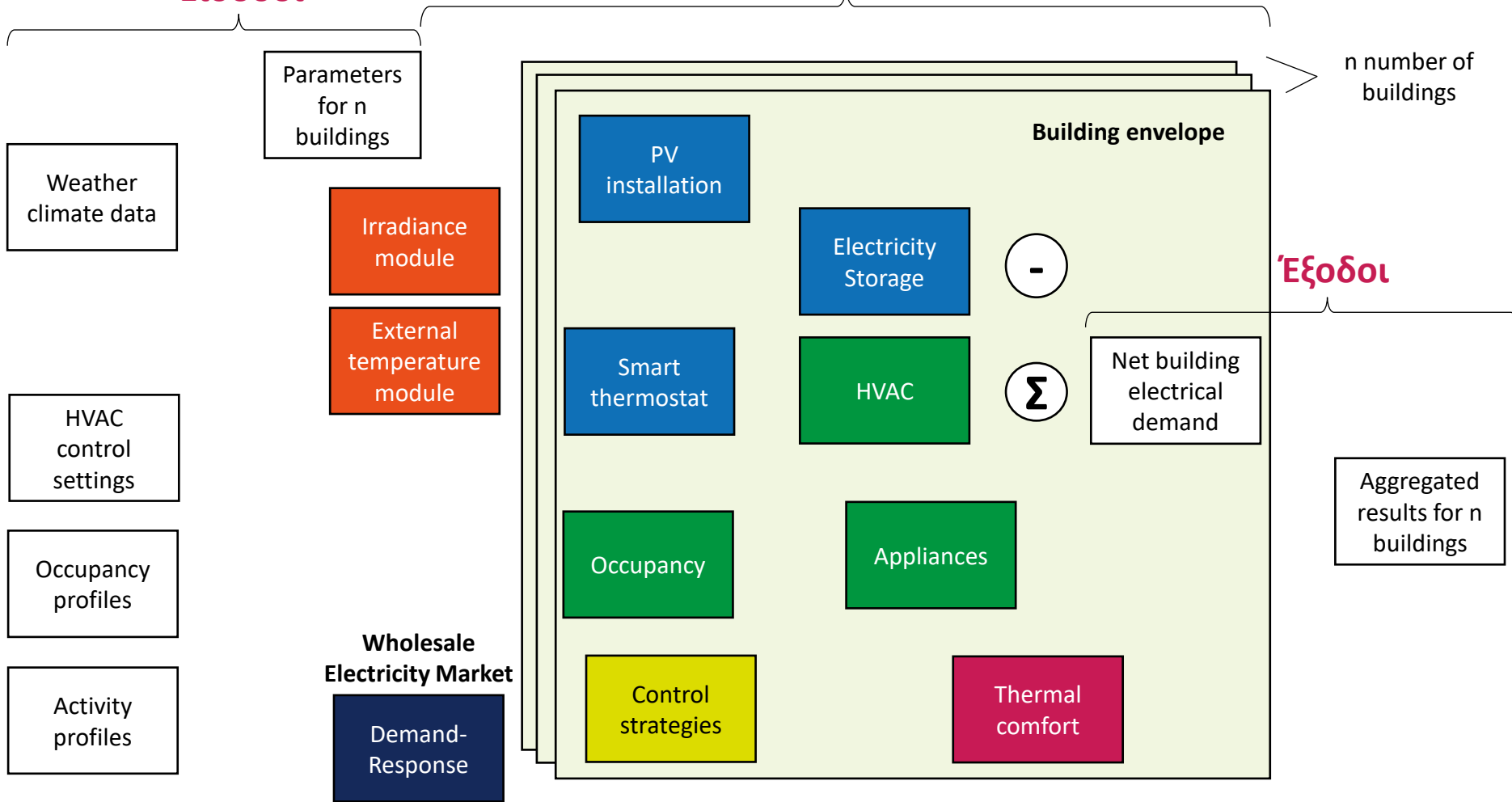
*Αναλυτική αναπαράσταση
συμπεριφορικών μοτίβων και
τομέων τελικής χρήσης*

*Ενσωμάτωση εξελίξεων σε οικονομικό
και τεχνολογικό επίπεδο*

ΔΟΜΗ

«Αρθρωτή» δομή Υπολογιστική αυτονομία

Είσοδοι



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (1/11)

Εκπόνηση Μελετών Ενεργειακής Απόδοσης

Εκτίμηση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου



$$T = \frac{EP}{R_R}$$

Υπολογιζόμενη Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας εξεταζόμενου κτηρίου



Πρότυπη κατανάλωση-Ιστορικά δεδομένα

Υπολογιζόμενη Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας κτηρίου αναφοράς



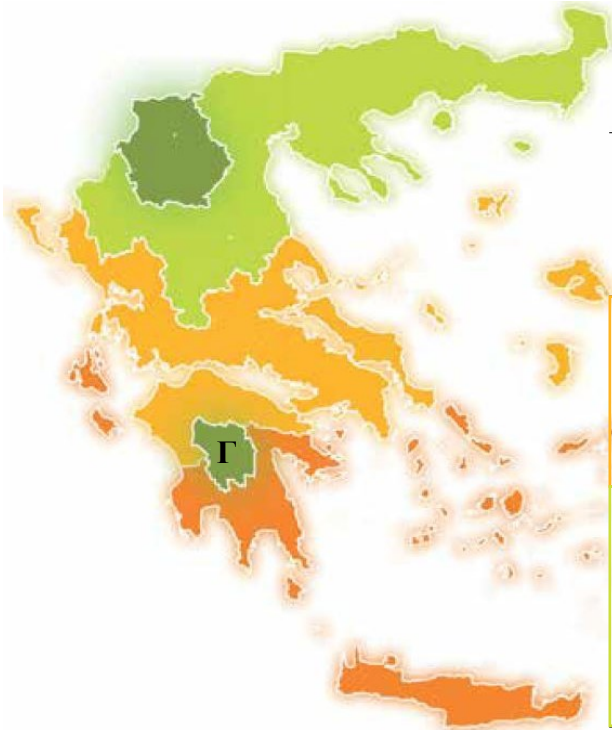
Ενεργειακή κατάταξη εξεταζόμενου κτηρίου

Έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)

Σύνταξη συστάσεων για τη βελτίωση της Ενεργειακής Απόδοσης του εξεταζόμενου κτηρίου



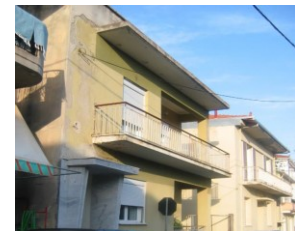
ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (2/11)



ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
A	ΧΑΝΙΑ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΡΕΘΥΜΝΟ ΛΑΣΙΘΙ, ΚΥΚΛΑΔΕΣ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ, ΣΑΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑ, ΛΑΚΩΝΙΑ ΑΡΓΟΛΙΔΑ, ΖΑΚΥΝΘΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ, ΙΘΑΚΗ
B	ΚΟΡΙΝΘΙΑ, ΗΛΕΙΑ, ΑΧΑΪΑ ΑΙΤΩΛΟΚΑΡΝΑΝΙΑ, ΦΘΙΩΤΙΔΑ ΦΩΚΙΔΑ, ΒΟΙΩΤΙΑ, ΑΤΤΙΚΗ ΕΥΒΟΙΑ, ΜΑΓΝΗΣΙΑ ΣΠΟΡΑΔΕΣ, ΛΕΣΒΟΣ, ΧΙΟΣ ΚΕΡΚΥΡΑ, ΛΕΥΚΑΔΑ ΘΕΣΠΡΩΤΙΑ, ΠΡΕΒΕΖΑ, ΑΡΤΑ
Γ	ΑΡΚΑΔΙΑ, ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ ΙΩΑΝΝΙΝΑ, ΛΑΡΙΣΑ ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΤΡΙΚΑΛΑ, ΠΙΕΡΙΑ ΗΜΑΘΙΑ, ΠΕΛΛΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΚΙΛΙΚΙΑ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ, ΣΕΡΡΕΣ, ΚΑΒΑΛΑ ΔΡΑΜΑ, ΘΑΣΟΣ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗ, ΞΑΝΘΗ ΡΟΔΟΠΗ, ΕΒΡΟΣ
Δ	ΓΡΕΒΕΝΑ, ΚΟΖΑΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑ, ΦΛΩΡΙΝΑ

Αθήνα

Θεσσαλονίκη



SOCIALWATT



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (3/11)

Ζώνη Β



Εικόνα αναφοράς	←	→
Τύπος	Μονοκατοικία	
Χρονιά κατασκευής	Πριν το 1981	1981-2000
Θερμαινόμενη επιφάνεια αναφοράς	162 τ.μ.	293 τ.μ.



Ζώνη Γ

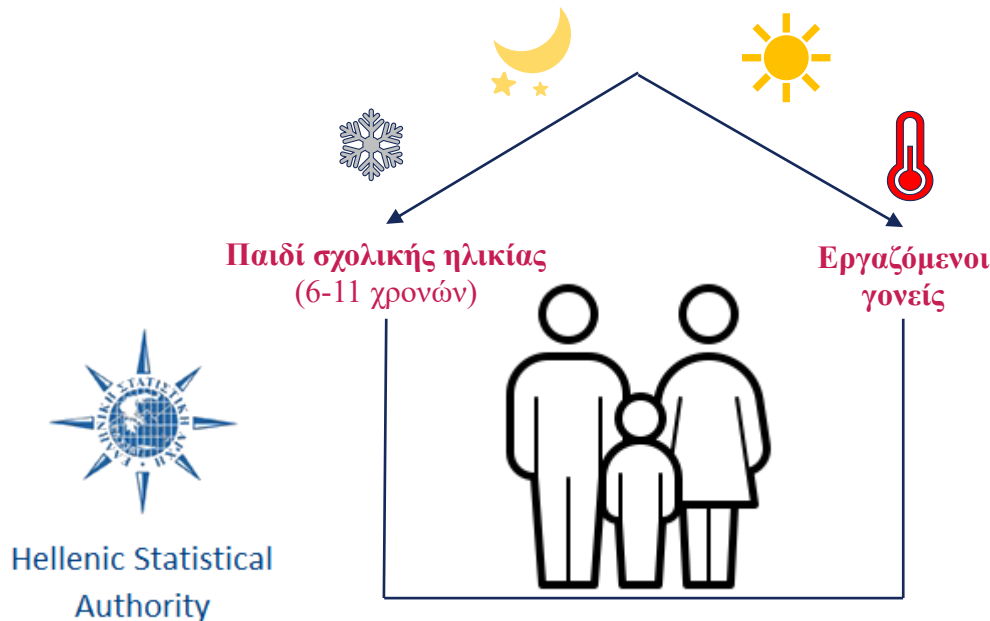


Εικόνα αναφοράς	←	→
Τύπος	Μονοκατοικία	
Χρονιά κατασκευής	Πριν το 1981	1981-2000
Θερμαινόμενη επιφάνεια αναφοράς	187 τ.μ.	149 τ.μ.



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (4/11)

Ιστορικά καιρικά δεδομένα 2004 - 2018



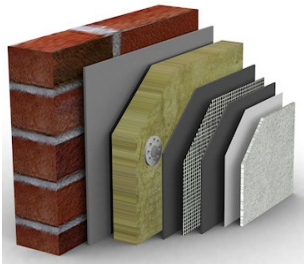
Έρευνα χρήσης χρόνου – Χρήση χρόνου εργαζομένων



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (5/11)

Αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης/αναβάθμισης

Μέτρο #1



Θερμομόνωση Εξωτερικής
Επιφάνειας

Μέτρο #2



Θερμομόνωση
Οροφής

Μέτρο #3



Παράθυρα με διπλά τζάμια
και κουφώματα αλουμινίου

Μέτρο #4

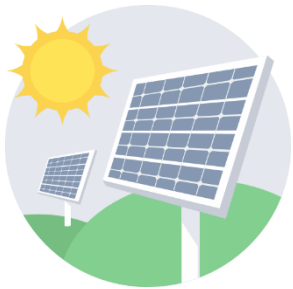


Έξυπνος θερμοστάτης -
Σύστημα ελέγχου

ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (6/11)

Αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης/αναβάθμισης

Μέτρο #5



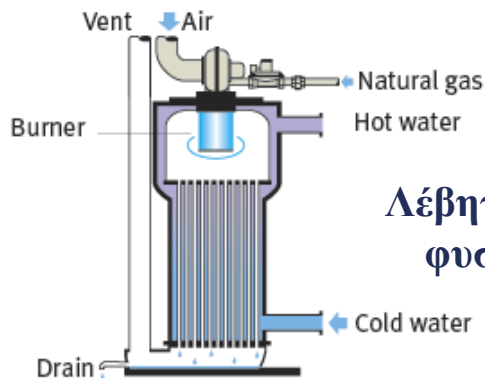
Σύστημα φωτοβολταϊκού
μικρής κλίμακας

Μέτρο #6



Λέβητας θέρμανσης
πετρελαίου με Σύστημα
Αντιστάθμισης

Μέτρο #7



Λέβητας θέρμανσης
φυσικού αερίου

Λέβητας θέρμανσης
βιομάζας (πέλλετ)

Μέτρο #8



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (7/11)

Αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης/αναβάθμισης

Αντλία θερμότητας



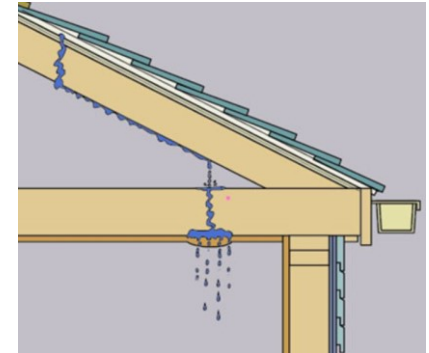
Μέτρο #9

Μέτρο #10



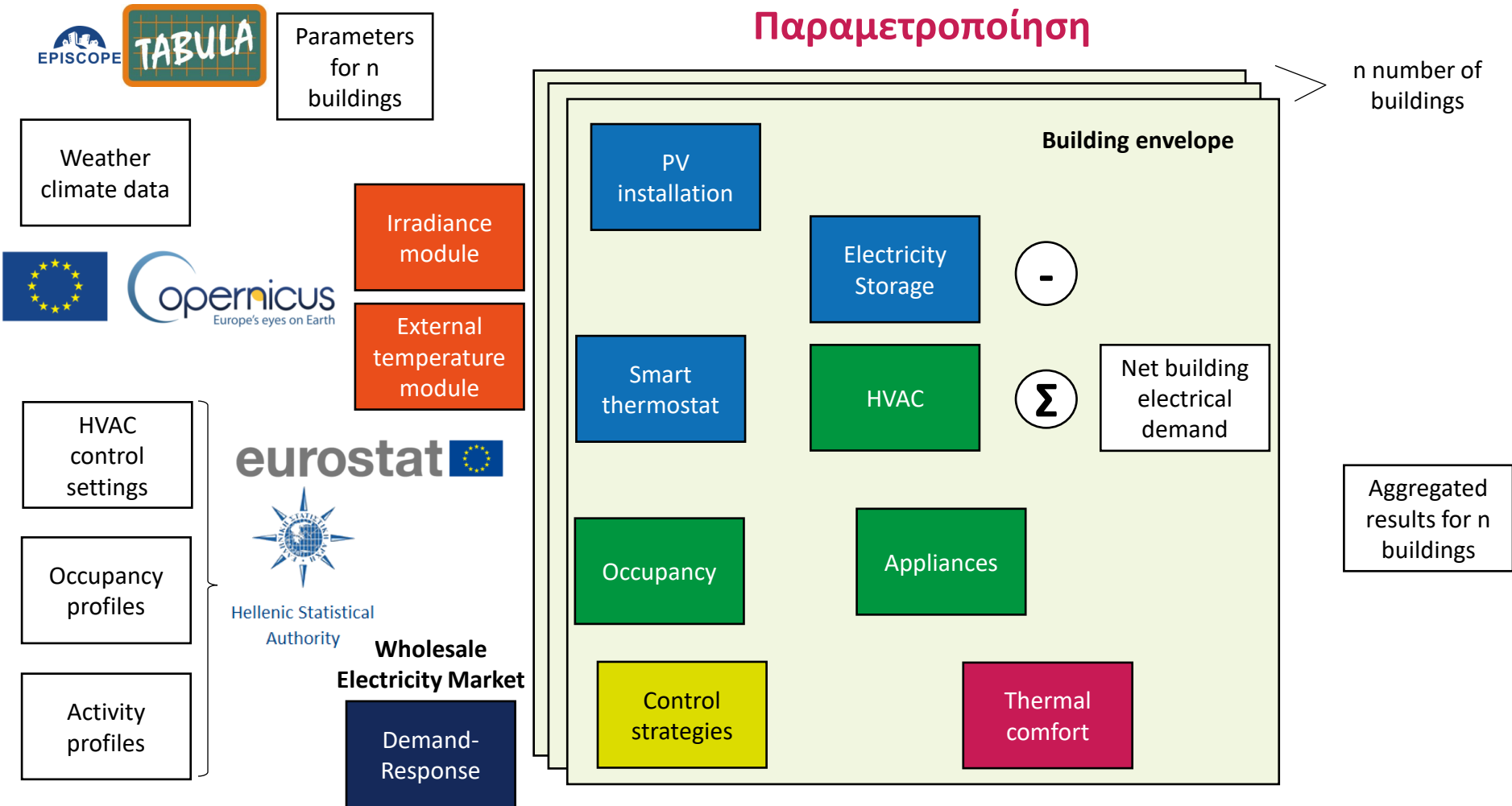
Λαμπτήρες LED

Μέτρο #11



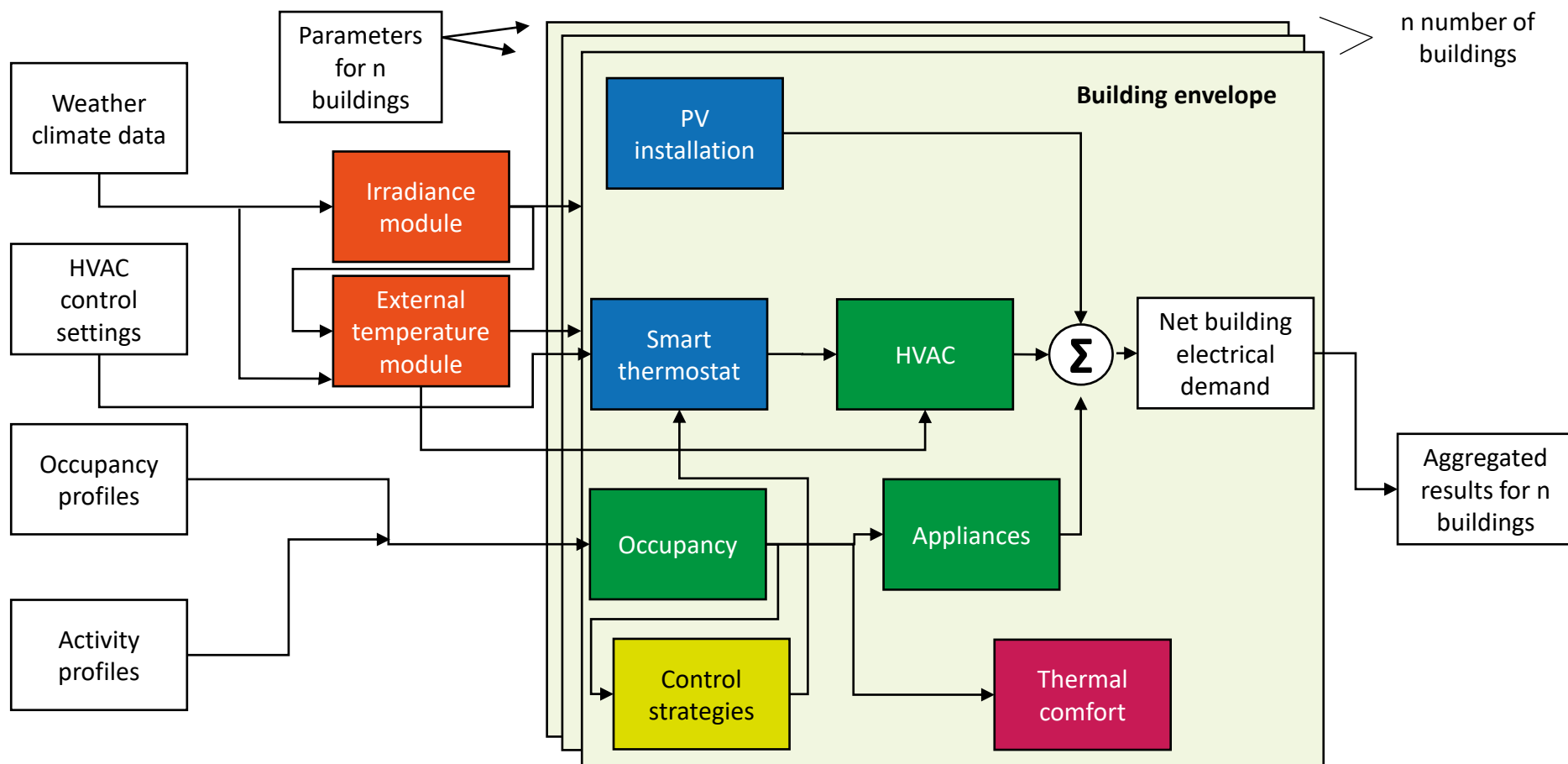
Μέτρα συντήρησης & επισκευής χαμηλού κόστους (π.χ., διαρροή οροφής, κ.ά.)

ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (8/11)



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (9/11)

Υπολογιστική Προσομοίωση (~5' /έτος προσομοίωσης)



ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (10/11)

Δείκτες Τεχνοοικονομικής Αξιολόγησης

Levelised Cost of Saved Energy (LCSE)



$$LCSE = \frac{C \cdot \text{Capital Recovery Factor}}{D}$$

$$\text{Capital Recovery Factor (CRF)} = \frac{A \cdot (1 + A)^B}{(1 + A)^B - 1}$$

where:

A: Discount Rate

B: Estimated Measure Life in Years

C: Total Investment Cost

D: Total kWh of Saved Energy

ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (11/11)

Μέτρο #...

	Pre 1980	Post 2010
A	3% *	
B	??? (years) **	
C	??? (€) **	
D	??? (kWh) ***	

* Επιτόκιο αναγωγής σταθερό, ίσο με **3%** (επενδύσεις δημοσίου)

** Ενδεικτικά **Τεχνοοικονομικά** δεδομένα ελήφθησαν από την επιστημονική βιβλιογραφία και τεχνικές αναφορές

*** **Εξοικονομούμενη** ενέργεια ως αποτέλεσμα των προσομοιώσεων του εργαλείου **DREEM**

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (1/6): ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ

Ζώνη Β – Αθήνα



Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας

kWh/a	kWh/m ² ·a
27,547.5	170.05



kWh/a	kWh/m ² ·a
30,245.2	103.23

kWh/a
26,082.0 – 32,513.4



kWh/a
32,786.7 – 35,423.7

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (2/6): ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ

Ζώνη Γ – Θεσσαλονίκη



Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας

kWh/a	kWh/m ² ·a
49,402.0	264.18



kWh/a	kWh/m ² ·a
31,342.2	210.35

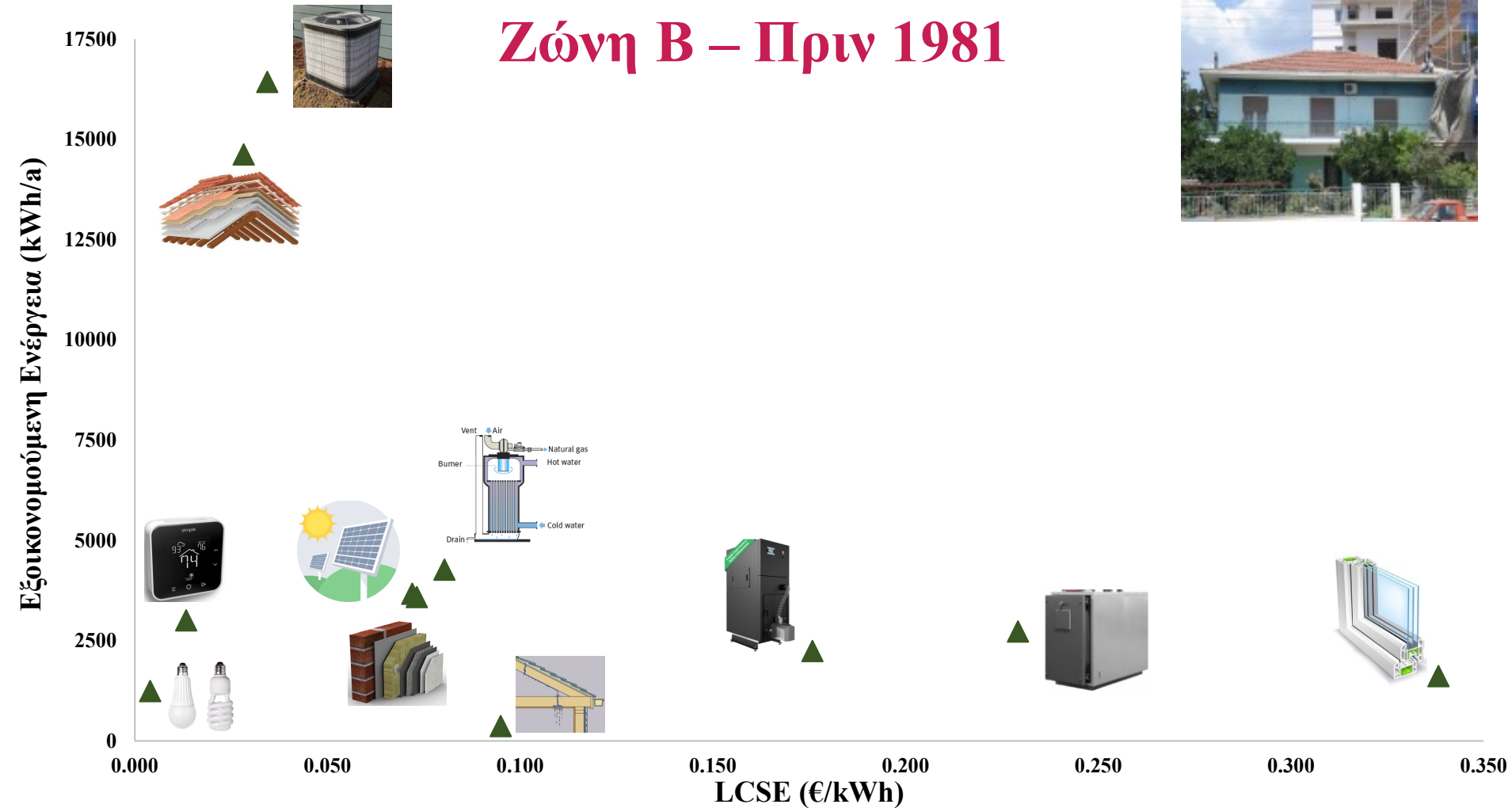
kWh/a
35,230.8 – 58,652.0



kWh/a
29,099.7 – 43,851.1

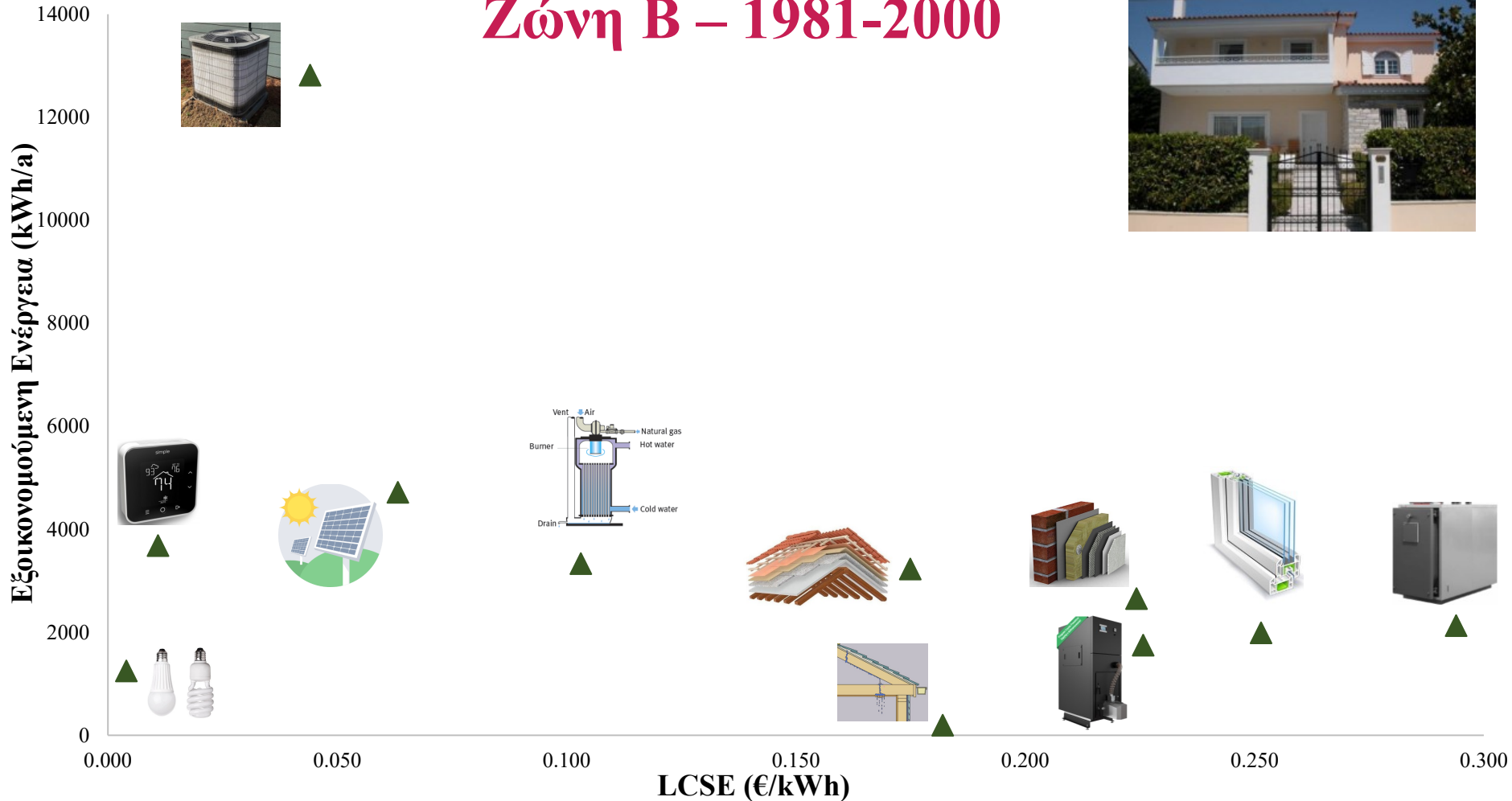
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (3/6): ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Ζώνη Β – Πριν 1981

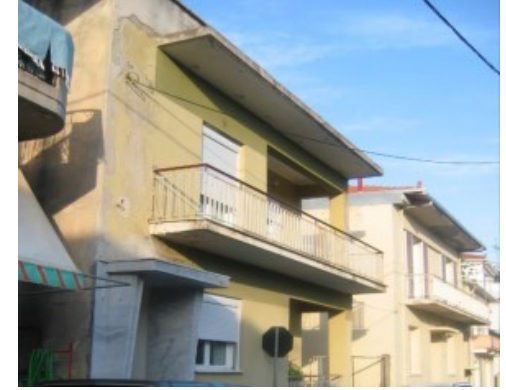
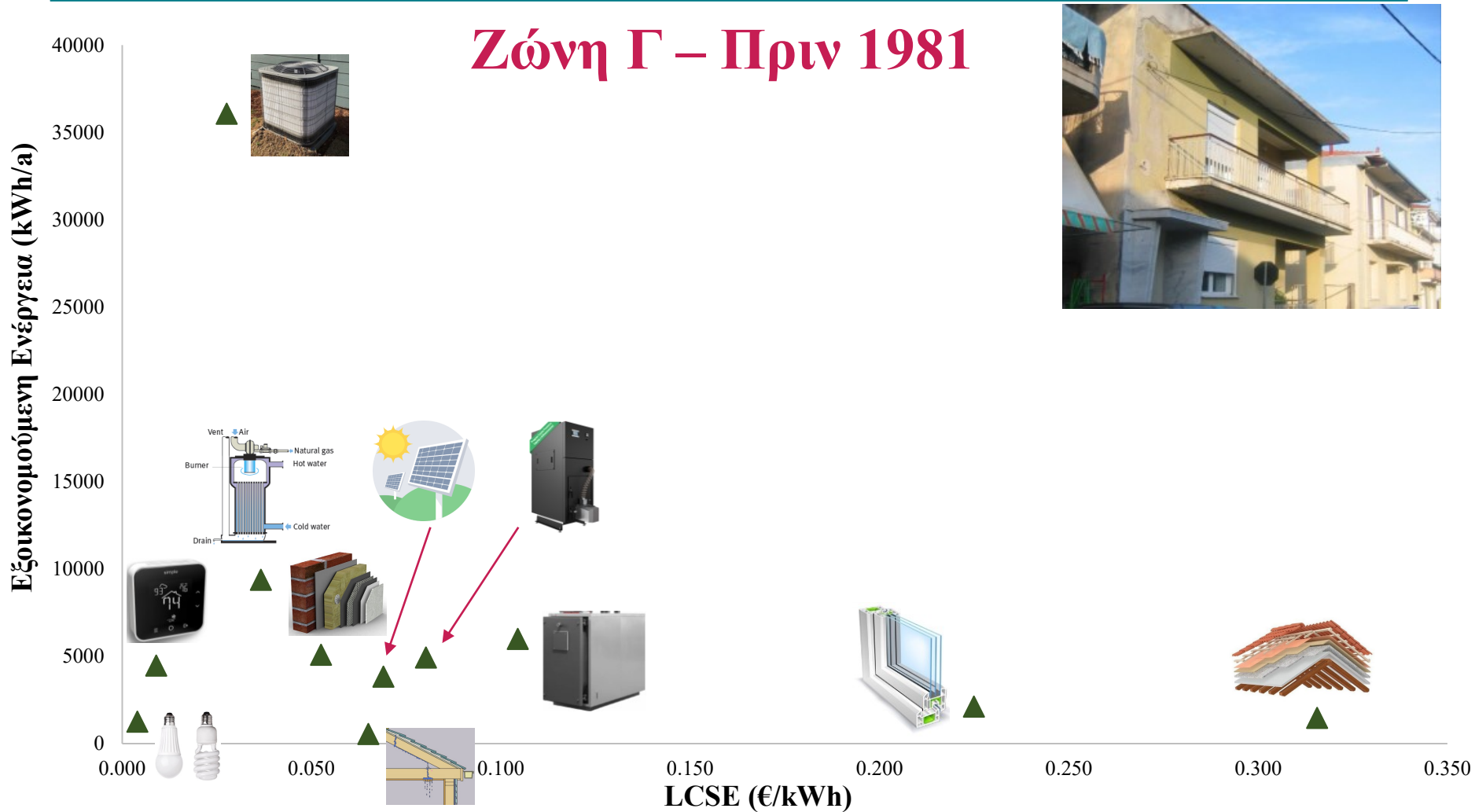


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (4/6): ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΑΠΟΔΟΣΗΣ

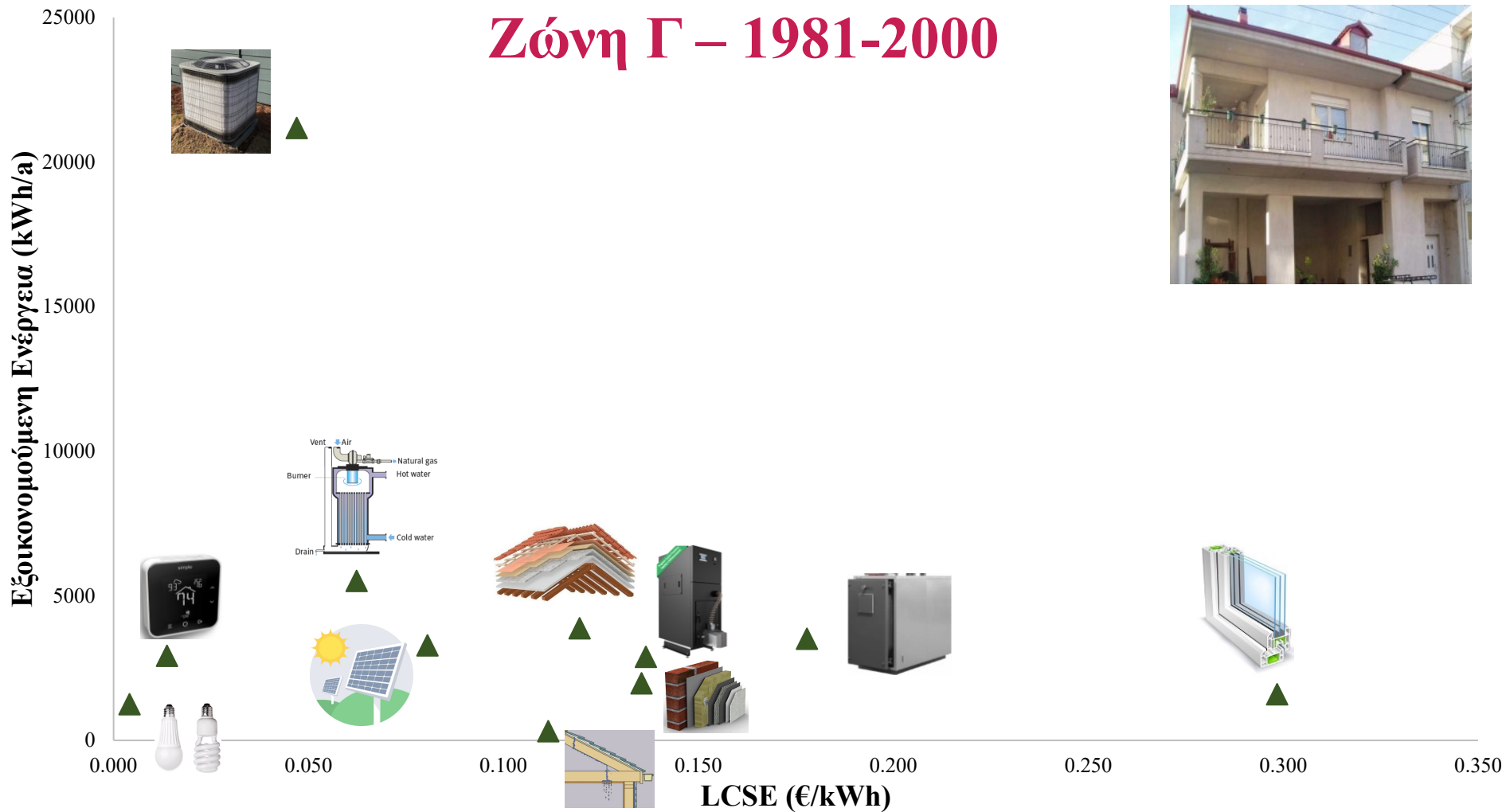
Ζώνη Β – 1981-2000



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (5/6): ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΑΠΟΔΟΣΗΣ

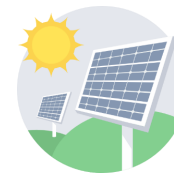
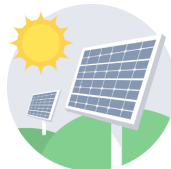
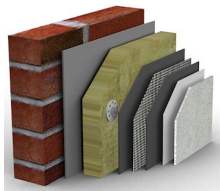
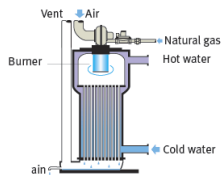


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ (6/6): ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΟΣΤΟΥΣ-ΑΠΟΔΟΣΗΣ



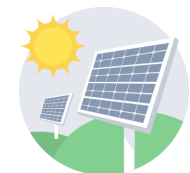
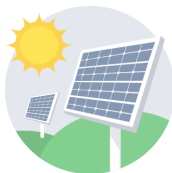
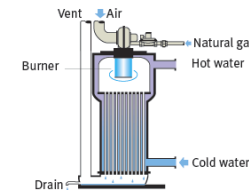
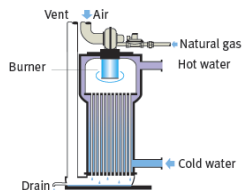
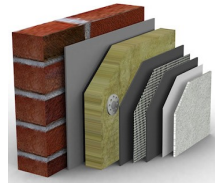
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (1/2)

Ζώνη Β – Αθήνα



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ (2/2)

Ζώνη Γ – Θεσσαλονίκη



ΓΙΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ...



HOME THE LAB ▾ THE TEAM NEWS CONTACT US Q



Welcome to TEESLab

<https://teeslab.unipi.gr/>



TEESlab
@TEES_Lab



#Technoeconomics of #Energy #Systems Laboratory (TEESlab) conducts #scientific #research #H2020 #EUresearch #EnergyEfficiency #innovation #renewables #HorizonEU



UNIVERSITY OF PIRAEUS
TECHNOECONOMICS OF ENERGY SYSTEMS



Dr. Alexandros Flamos · 1st

Editor In Chief at Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy Scientific Journal ISI - Director of TEESlab



Επικοινωνία μέσω e-mail:
aflamos@unipi.gr



*Ευχαριστούμε
για την προσοχή σας!*

