

ΠΑΘΗΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ

- Προσεγγίζοντας ρεαλιστικά το **ΜΗΔΕΝ**
- στην ενεργειακή κατανάλωση.

Ευρωπαϊκή οδηγία 31/2010/ΕΥ

« ...Από το 2021 όλα τα κτίρια στην Ε.Ε.
πρέπει να σχεδιάζονται
και να υλοποιούνται
ως κτίρια
ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ
Ενεργειακής Κατανάλωσης...»

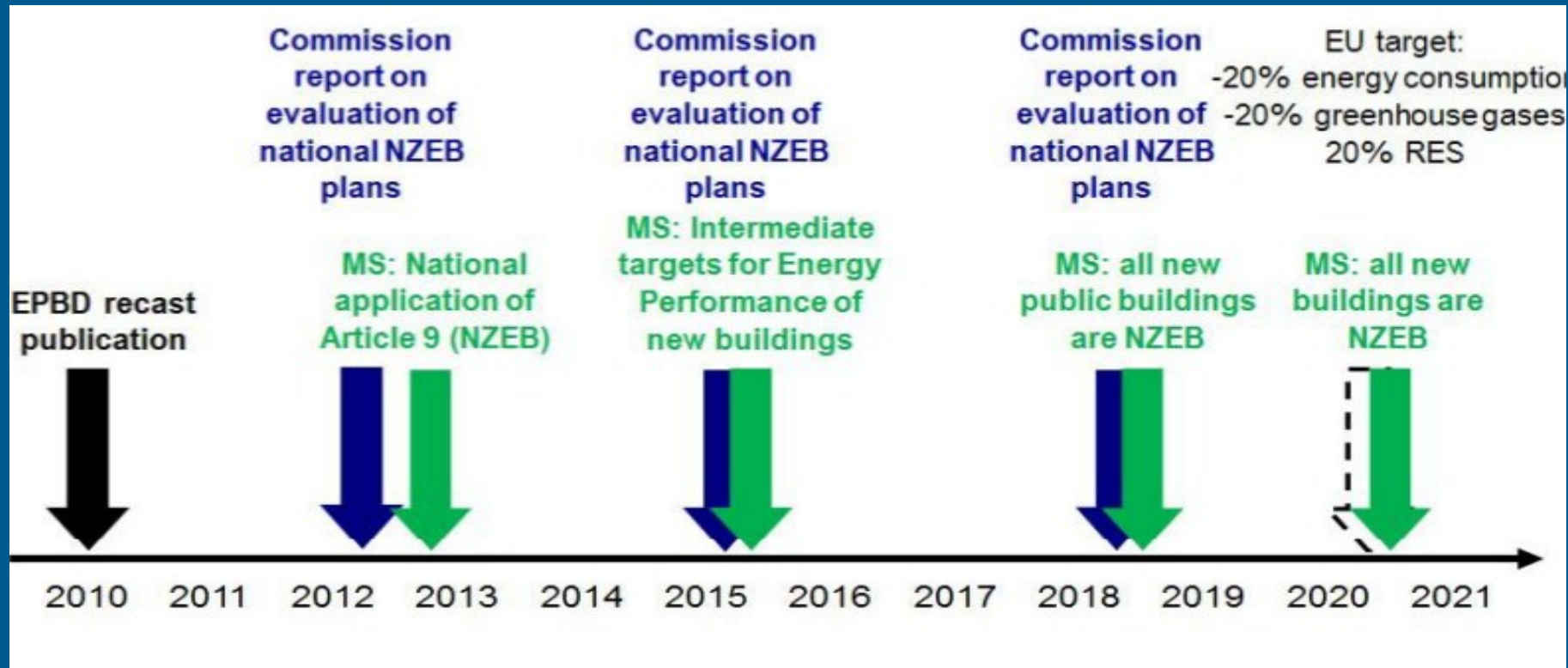
Κτίριο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης

«Κτίριο πολύ **υψηλής ενεργειακής απόδοσης...**
του οποίου η καταναλισκόμενη ενέργεια σε πολύ
μεγάλο βαθμό καλύπτεται από **ανανεώσιμες πηγές,**
συμπεριλαμβανομένης και της **παραγόμενης**
ενέργειας εντός του κτιρίου ή πλησίον του ... στην
βέλτιστη ισορροπία κόστους – οφέλους...»

Οι τρέχουσες τάσεις στην Ευρώπη 30+ hot spots > 30 εκ. κάτοικοι

Freiburg
Frankfurt
Schwarzach
Zwischenwasser
Dornbirn
Mäder
Rankweil
Brussels
Krumbach
Alta Valtellina
Hesse
Hanover
Altach
Lustenau
Bremen
Vienna
Darmstadt-Dieburg
Bregenz
Leverkusen
Wels
Lower Austria
Hörbranz
Vorarlberg
Leipzig
Cologne
Hamburg
Rhineland-Palatinate
Saarland
Langenegg
Frastanz
Nuremberg
Oslo
Götzis
Bürs

Χρονοδιάγραμμα Δράσεων EPBD



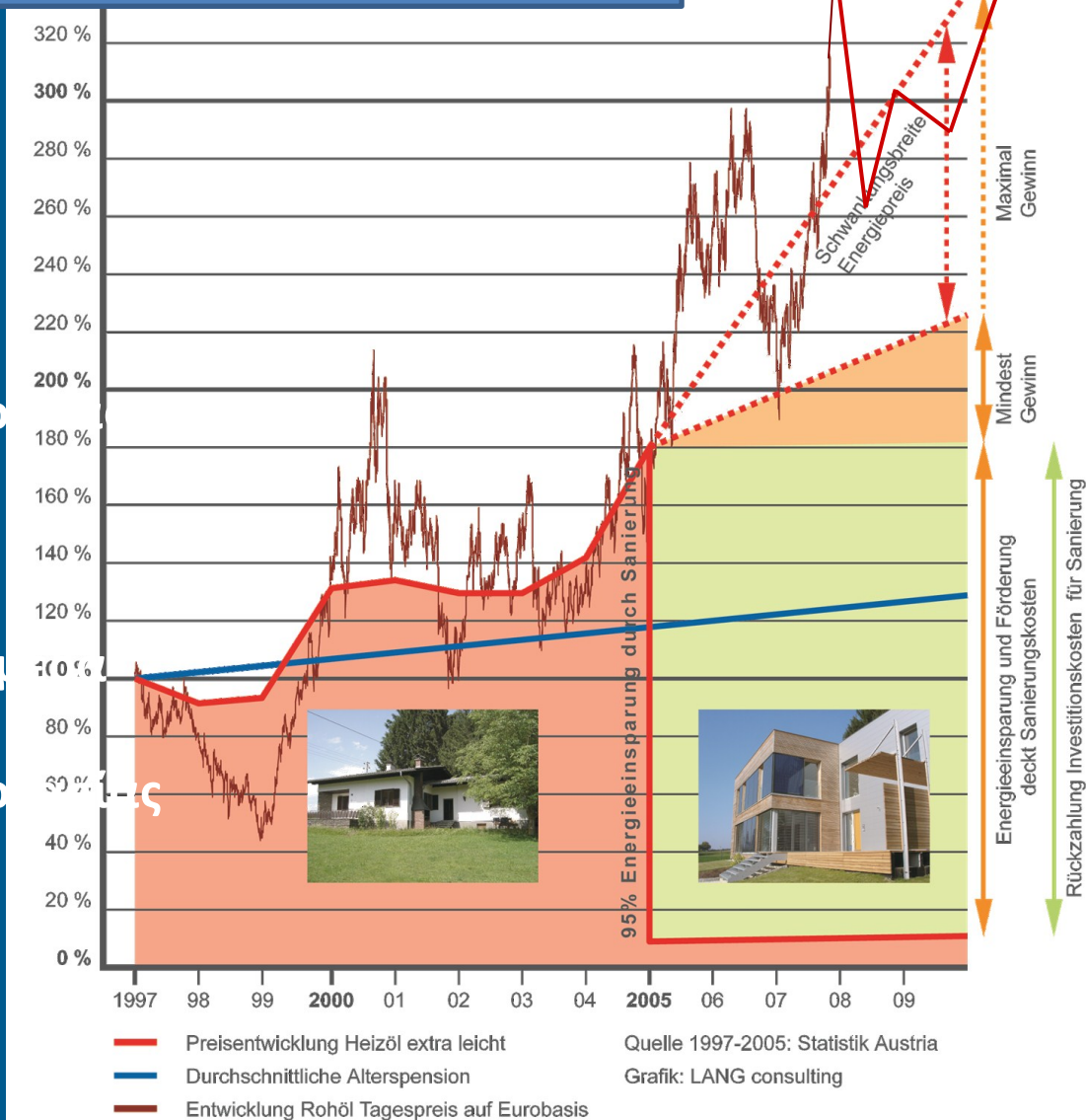
Πόσο εφικτό είναι το κτίριο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης?



Παθητικό Κτίριο = Κτίριο NZeb

Μέγιστη οικονομία στην ενέργεια

- Ανεξαρτησία από το κόστος ενέργειας
- Εφαρμογή χωρίς όρια
- Οικονομικός όφελος από την 1^η μέρα της λειτουργίας
- Εξαιρετική ποιότητα ζωής και εργασία
- Προστασία του περιβάλλοντος



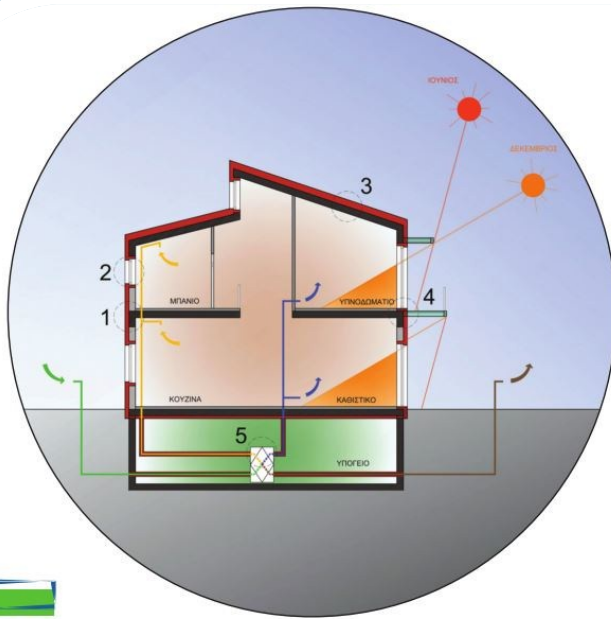
Χαρακτηριστικά Ενεργειακής Απόδοσης

υπολογισμένα με λογισμικό PHPP

- Ετήσια απαίτηση θέρμανσης (ή ψύξης σε θερμά κλίματα) $\leq 15 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$
- Τελική απαίτηση ενέργειας $\leq 42 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$
- Απαίτηση πρωτεύουσας ενέργειας $\leq 120 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$
- Αεροστεγανότητα ≤ 0.6 , πιστοποιημένη με blower-door test

Το παθητικό κτίριο είναι ένα κτίριο στο οποίο η εσωτερική θερμική άνεση (ISO 7730) εξασφαλίζεται αποκλειστικά από προθέρμανση ή πρόψυξη της ποσότητας του νωπού αέρα, η οποία απαιτείται (DIN 1946) για την σωστή εσωτερική ατμόσφαιρα, χωρίς τη χρήση επιπλέον ανακυκλοφορίας του αέρα.

www.passiv.de



5 Βασικές Αρχές



“Κόστος κύκλου ζωής” για διάφορα πρότυπα κτιρίων

Υπολογισμός για 40 έτη με σταθερό κόστος ενέργειας

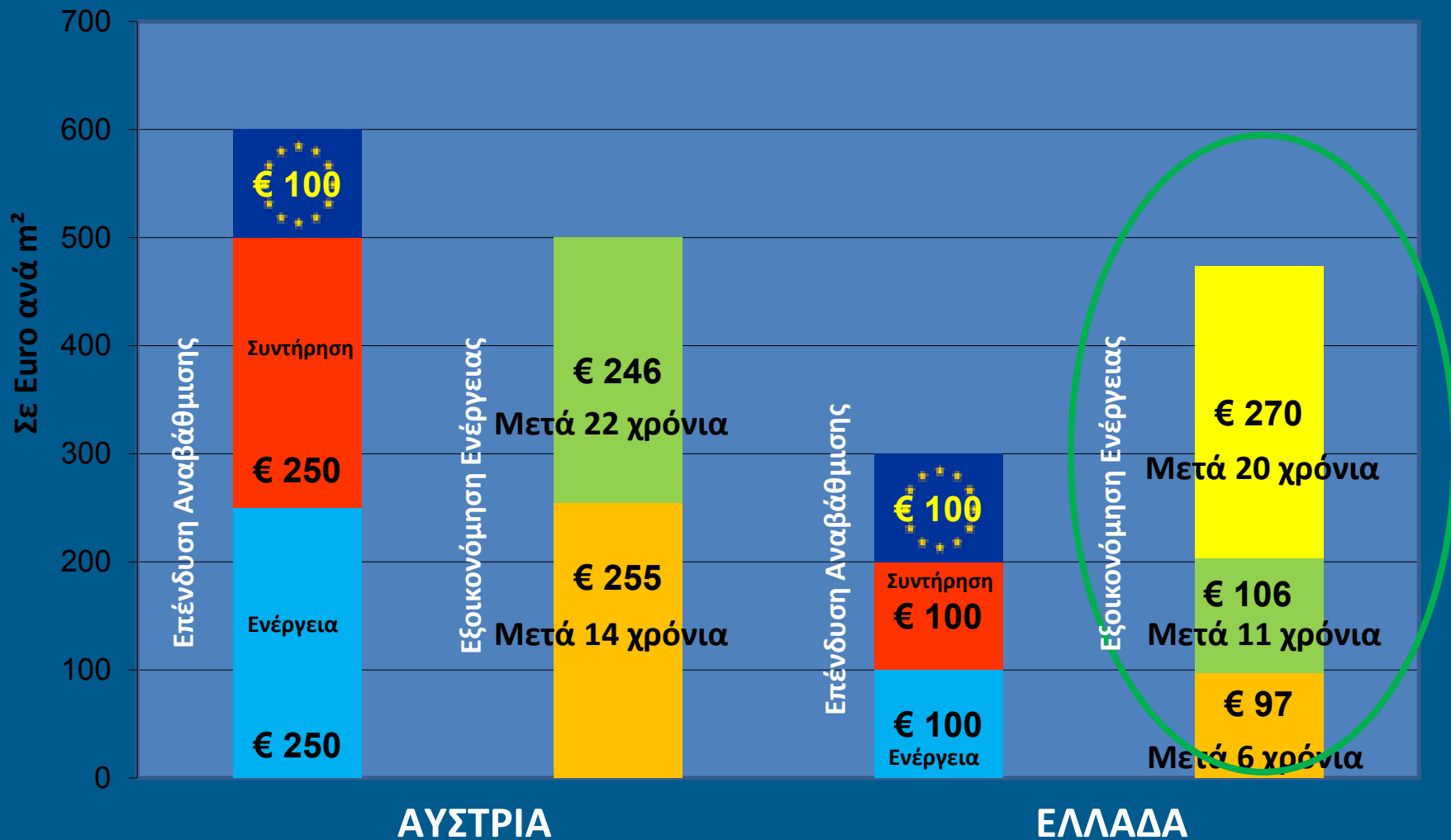
↓ -15 %

↓ -31 %

↓ -34 %

%

«Το Παθητικό Κτίριο η ασφαλής επένδυση»



ΑΥΣΤΡΙΑ

ΕΛΛΑΔΑ

Κτίριο 150m² / € 14,3/m²α εξοικονόμηση τον 1^ο χρόνο/ 5% αύξηση κόστους ενέργειας/χρόνο

«Το Παθητικό Κτίριο η ασφαλής επένδυση»



Αναπτυξιακός φορέας:
Γιατί να χτίσω ένα
κτίριο NZEB?



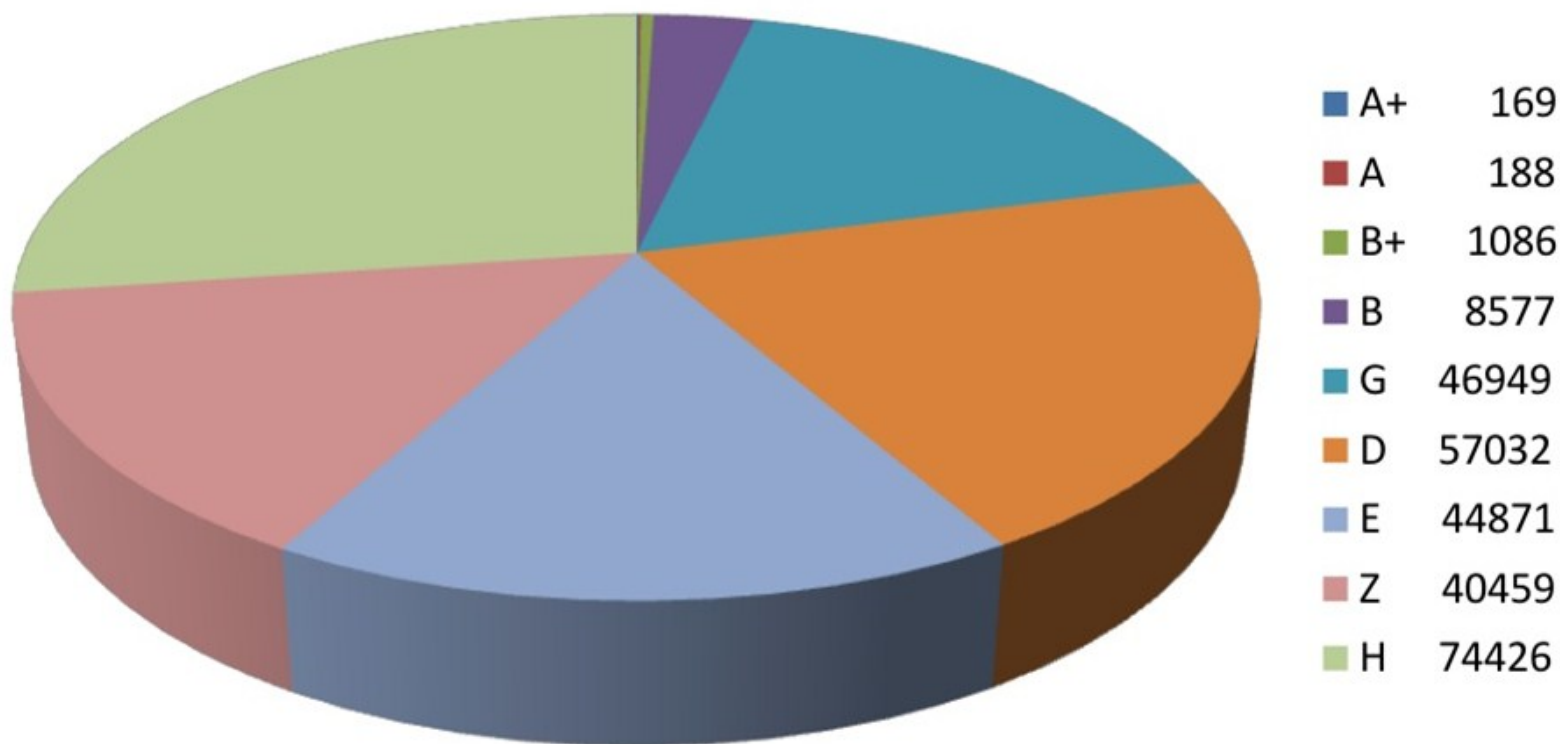
Ένοικος:
Γιατί να μείνω σε
ένα κτίριο NZEB?



Ιδιοκτήτης:
Γιατί να αγοράσω ένα
κτίριο NZEB?

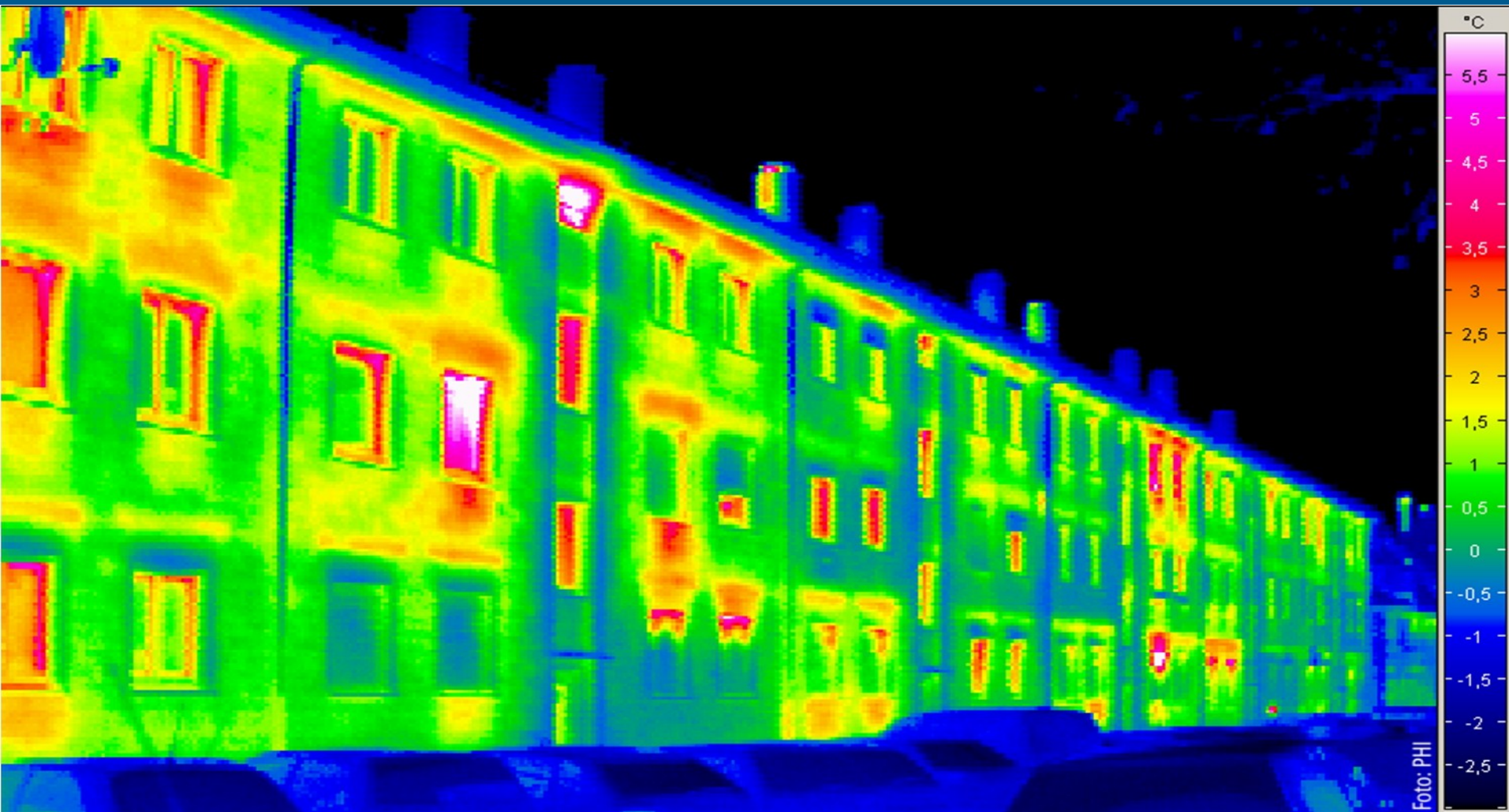
274.000 Ενεργειακές Επιθεωρήσεις

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ



Πηγή : ΥΠΕΚΑ

Κακό κέλυφος = Μεγάλη απαίτηση ενέργειας



Καλό κέλυφος = ελάχιστη απαίτηση ενέργειας



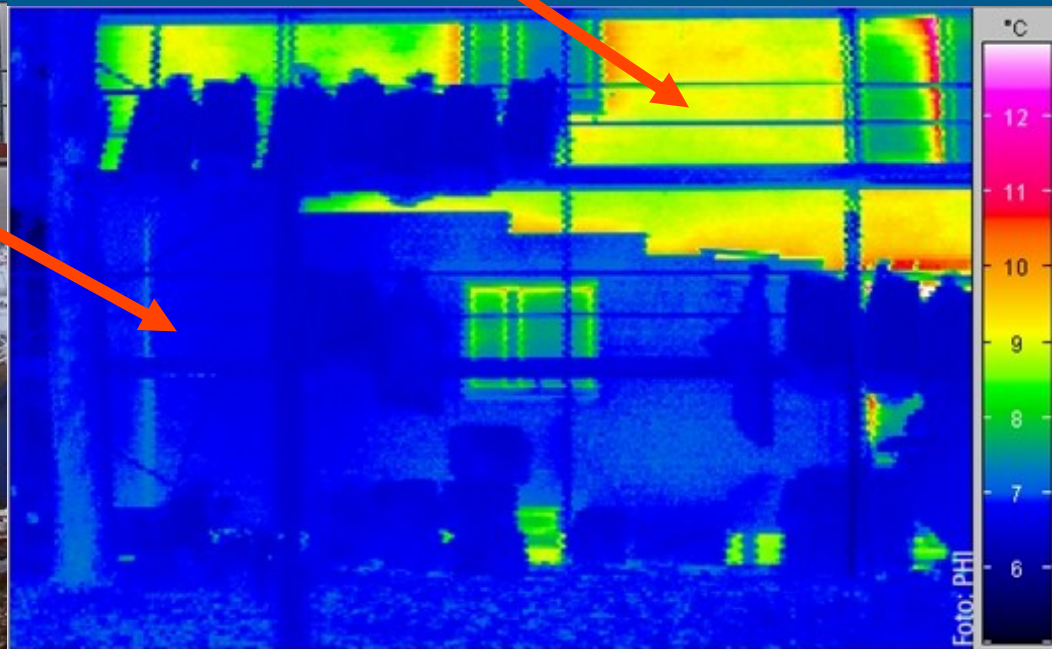
Εξωτερικός τοίχος: 10-15 cm μόνωση 0.035 W/mK

U_w πριν: 1.4 W/(m²K)

μετά: 0.15- 0.20 W/(m²K)

μονωμένο

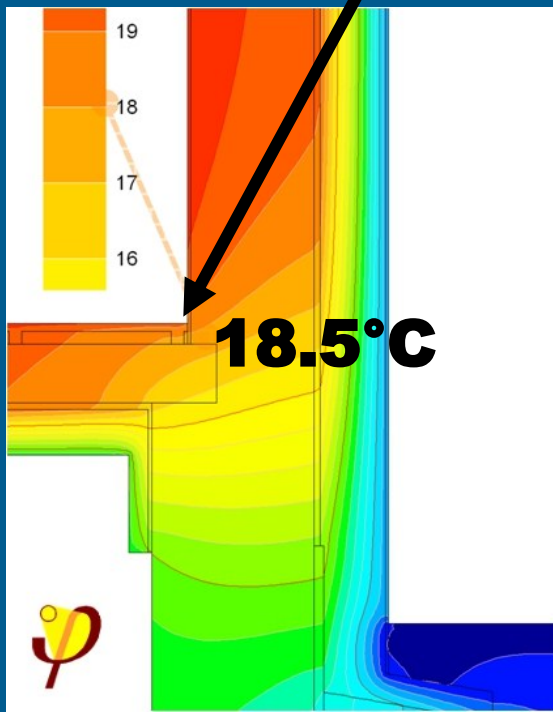
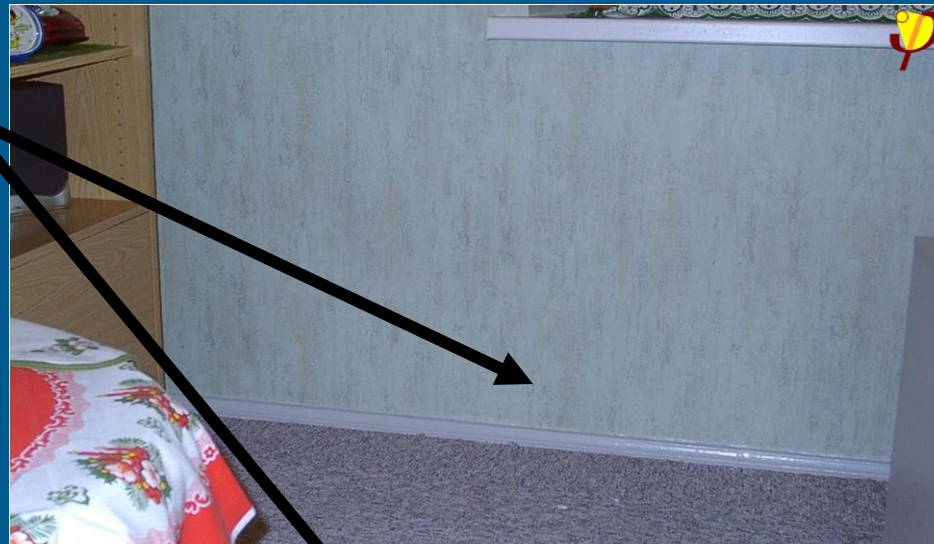
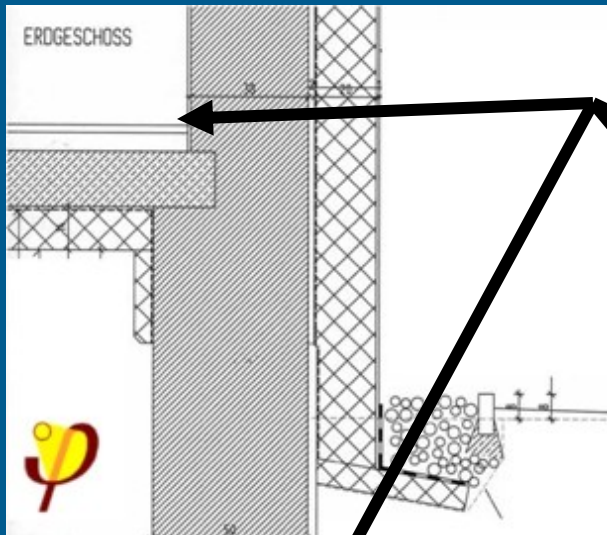
Μη μονωμένο



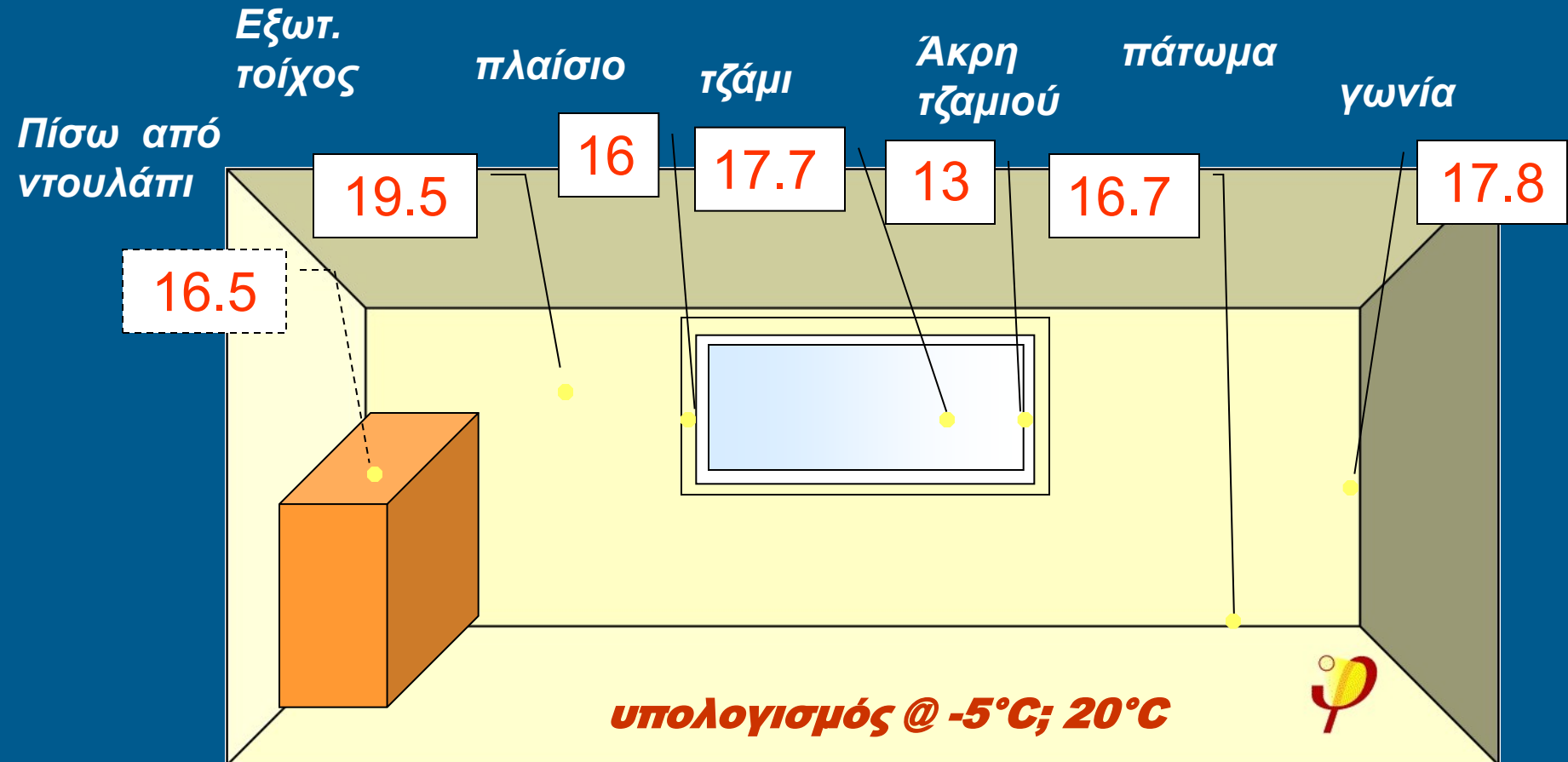
Σωστή τοποθέτηση κουφωμάτων



Αντιμετώπιση θερμογεφυρών



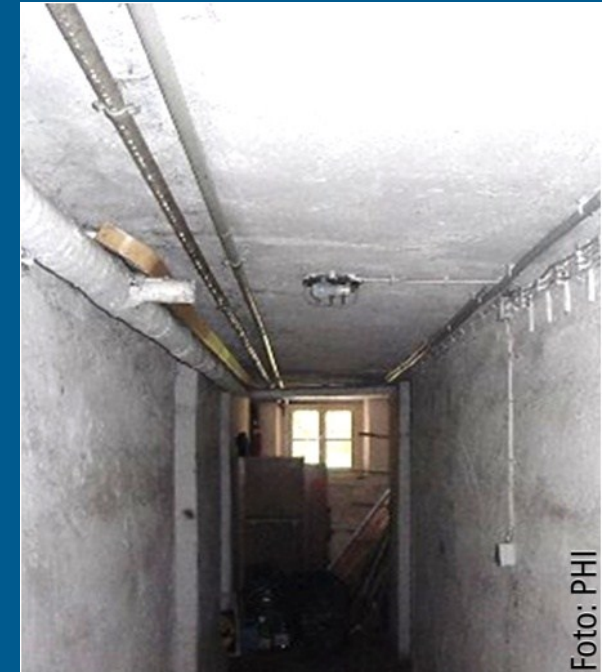
Μετά την ενεργειακή αναβάθμιση



**Ικανοποιητική Διαφορά θερμοκρασίας –
Αποφυγή μούχλας (> 12.7 °C)**

Αεροστεγανότητα

Διαρροές: Κουφώματα, Ξύλινα δάπεδα και οροφές, ρωγμές κελύφους



n_{50} πριν : $4.9 h^{-1}$



Ενέργειες αναβάθμισης



Στεγανοποίηση
κουφωμάτων



Στεγανοποίηση
Εξωτερικού
κελύφους



Στεγανοποίηση
στέγης

n_{50} μετά: $0.35 h^{-1}$



Μηχανικός Αερισμός με ανάκτηση ενέργειας

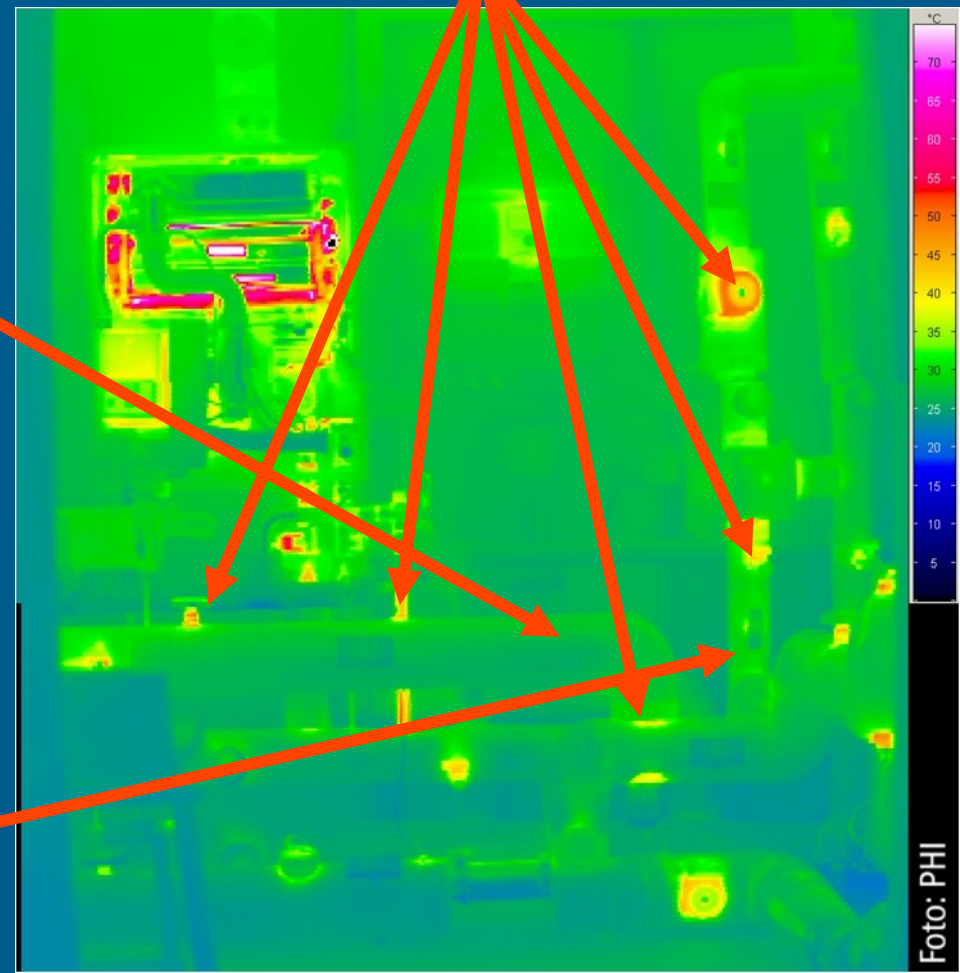
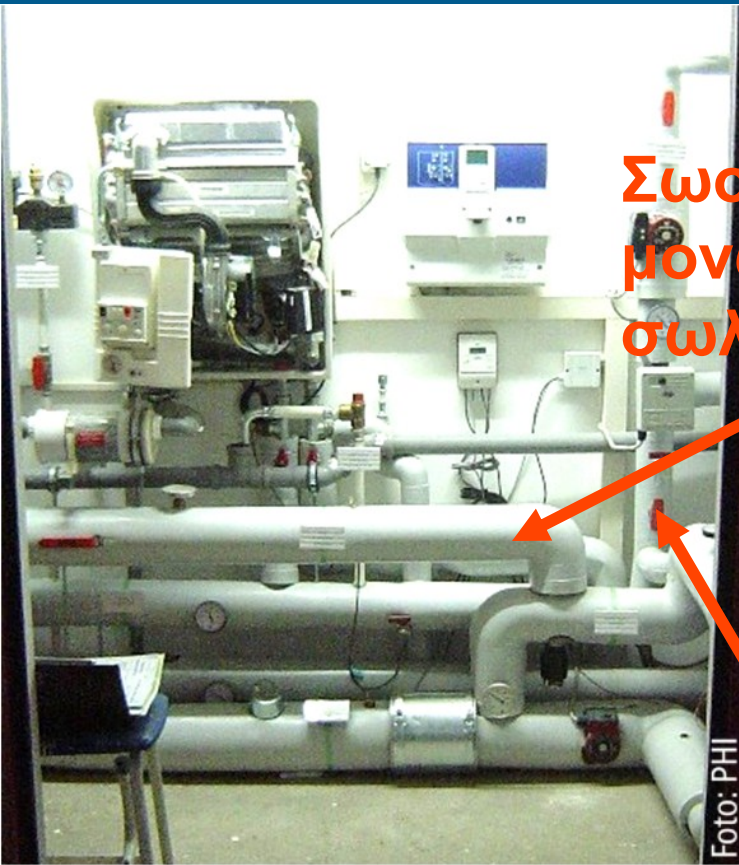
Foto: B. Schulze Darup

- Άριστη ποιότητα αέρα σε όλες τις συνθήκες
- Εξασφάλιση αφύγρανσης
- ~ 80% ανάκτηση θερμότητας



Ανεπαρκώς
μονωμένοι
σωλήνες και
αντλία

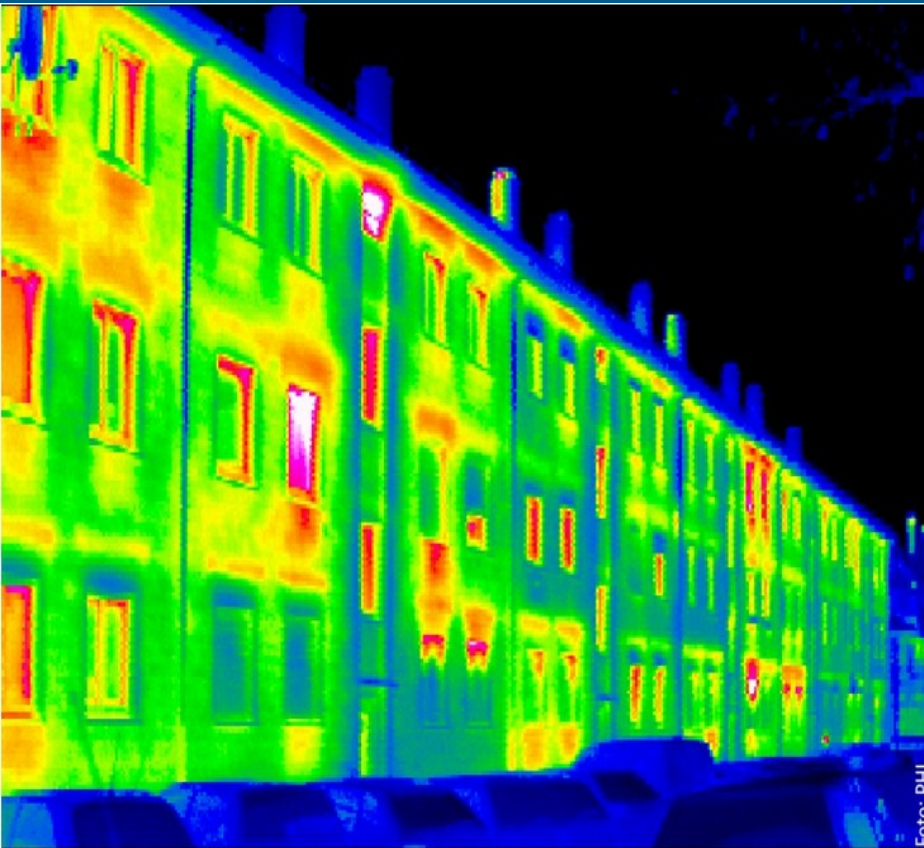
Σωστά
μονωμένοι
σωλήνες



Μονωμένη
βαλβίδα



Επιτυχής αναβάθμιση με παθητικά συστήματα



πριν
~ 290 kWh/(m²yr)

μετά
~ 18 kWh/(m²yr)

Tevesstrasse Frankfurt



Όποιος το δοκιμάζει μια φορά, το θέλει για πάντα!

„Νιώσε την εμπειρία της εξαιρετικής ποιότητας αέρα
στη φοιτητική μας εστία και θα την αναζητάς συνέχεια,
Günther Jedliczka, ÖAD



Επιφάνεια 7,171.00 m²
133 φοιτητικά διαμερίσματα
Ανάγκη θέρμανσης 12.20 kWh/m²a
Θερμικό φορτίο 8.70 W/m²

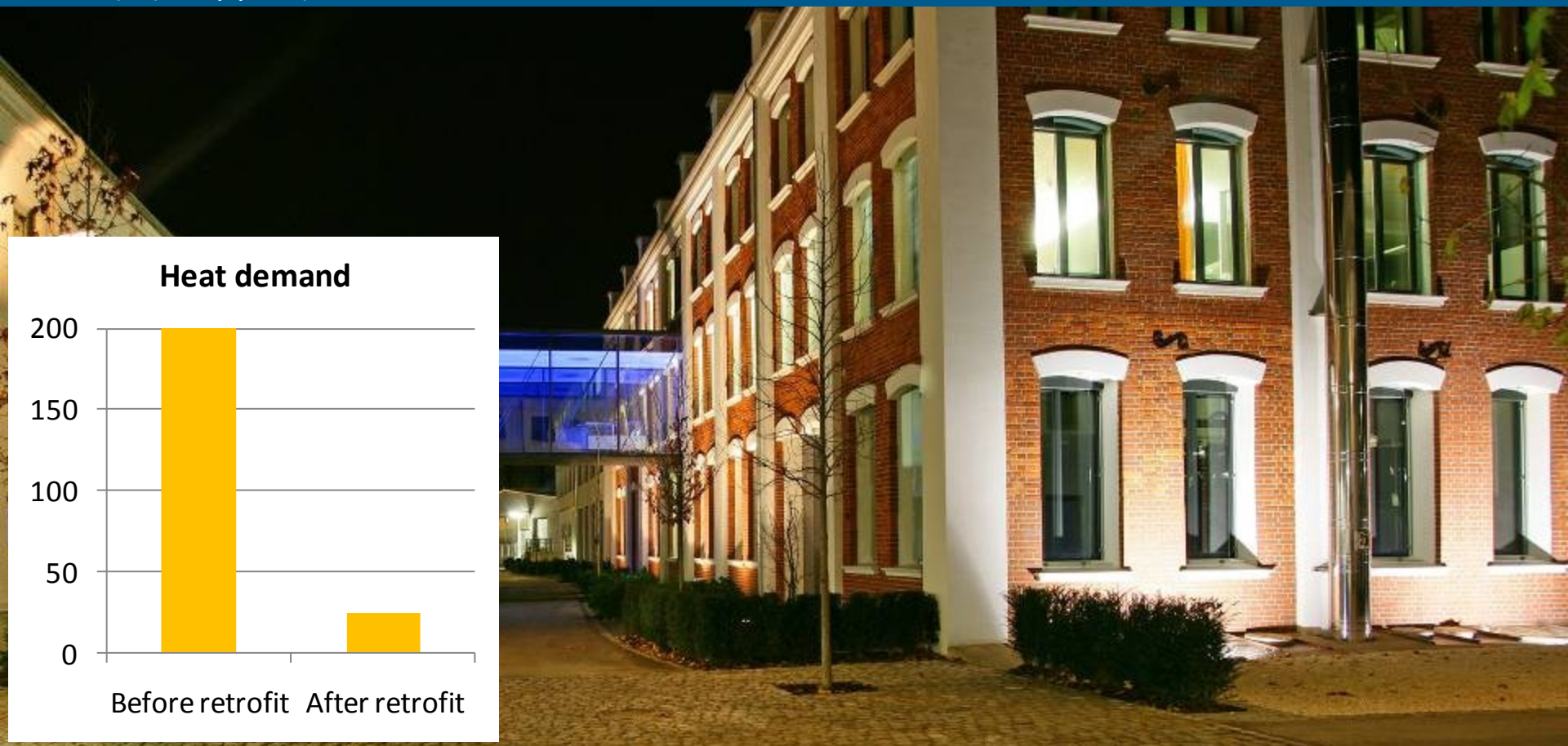
Passivhaus Φοιτητική Εστία, Βιέννη, Arch. Baumschlager & Eberle

Fronius International Headquarter Office, Wels

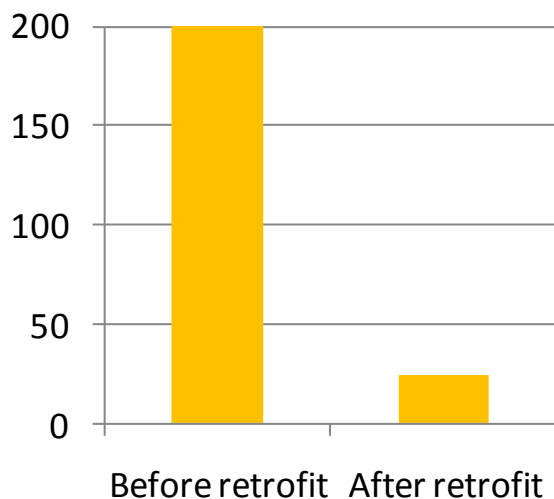
ΡΑΥΑΤ ARCHITEKTEN

Ενεργειακή ανακαίνιση βιομηχανικού κτιρίου
Εσωτερική μόνωση τοιχοποιίας 12 cm, Στέγης 60 cm,
Πιστοποιημένα κουφώματα, σύστημα αερισμού με
ανάκτηση ενέργειας,

Ανάγκη Θέρμανσης (πριν) 204 kWh/m²a
Ανάγκη Θέρμανσης (μετά) 24 kWh/m²a



Heat demand





Χρήση αυτόνομων μονάδων αερισμού με ανάκτηση ενέργειας και «έξυπνου» αυτοματισμού διαχείρισης αέρα.

Παράγοντες υγιεινής: Κίνδυνος από εσωτερικές εκπομπές

- Διοξείδιο Άνθρακα, Ραδόνιο, Μούχλα
- Χημικές ουσίες: Φορμαλδεΐδη, VOC, Lindan, Pentachlorophenol, Polychlorierte Biphenyle PCB
- Μείωση όχλησης από εξωτερικούς θορύβους





1^{ος} ΣΤΟΧΟΣ

Από το 2021 τα νέα κτίρια

- να μην έχουν ανάγκη συμβατικού συστήματος θέρμανσης
- να καταναλώνουν $< 15\text{KWh}/\text{m}^2/\text{χρόνο}$ για ψύξη.
- να καταναλώνουν συνολικά $< 120\text{Kwh}/\text{m}^2/\text{χρόνο}$





2^{ος} ΣΤΟΧΟΣ

Από το 2020 τα υφιστάμενα κτίρια

- να εξοικονομούν ενέργεια έως και 75%
- να καταναλώνουν $< 25\text{KWh}/\text{m}^2/\text{χρόνο}$ για ψύξη ή θέρμανση.
- να καταναλώνουν συνολικά $< 120\text{Kwh}/\text{m}^2/\text{χρόνο}$

55.400 m³ Gas

47 m³
Pellets

€ 10,0 δις επιδότηση μέχρι το 2030
€ 100.- /m² για ανακαινίσεις υφιστάμενων
μεταπολεμικών κτιρίων στην Ελλάδα.



Οικονομικά δεδομένα για τα επόμενα 20 χρόνια:

- 10,0 δις € επιδότηση Ε.Ε.
500 εκ. € επιδότηση/χρόνο
- 6,0 δις € ΦΠΑ + Φόροι
- 30,0 δις € ιδιωτικές επενδύσεις
- 47,3 δις € μείωση κόστους ενέργειας
17,3 δις € όφελος για τη χώρα

€ 10,0 δις επιδότηση μέχρι το 2030
€ 100.- /m² για ανακαινίσεις υφιστάμενων
μεταπολεμικών κτιρίων στην Ελλάδα.







Οφέλη:

- 85% εξοικονόμηση ενέργειας
- Υπολειπόμενη ενέργεια καλυπτόμενη 100% από ΑΠΕ
- Εξοικονόμηση 20TWh το χρόνο
- 10,7 εκ. τόνοι CO₂ λιγότεροι το χρόνο
- 75.000 νέες πράσινες θέσεις εργασίας το χρόνο

Εφαρμογές στην Ελλάδα :

- 6 ολοκληρωμένες κατοικίες
- 10 κτίρια υπό κατασκευή
- 5 ολοκληρωμένες ανακαινίσεις

		
<p> '13, '14</p> <p>GR-37300 Volos (Thessaly)</p> <p>semi detached house</p> <p>Passive House new build 2012</p> <p>masonry construction</p> <p>3 units 477 m²</p> <p><input type="checkbox"/> ID 2409 Details</p>	<p>GR-38221 Volos (Thessaly)</p> <p>detached single family house</p> <p>low energy new build with PH components 2012</p> <p>mixed construction (timber and masonry)</p> <p>1 unit 193 m²</p> <p><input type="checkbox"/> ID 2826 Details</p>	<p>GR-38500 Volos (Thessaly)</p> <p>detached single family house</p> <p>low energy new build with PH components 2012</p> <p>masonry construction</p> <p>1 unit 123 m²</p> <p><input type="checkbox"/> ID 2831 Details</p>

Πιστοποίηση κτιρίων



Passive House Institute
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstr. 44/46
D-66283 Darmstadt

Certificate

The Passive House Institute awards the seal "Certified Passive House" to the following building

Passive House, Passivestreet 100, 12345 Passivcity, Passivcountry



Client: --
Passivstr. 100, 12345 Passivcity, Passivcountry
Architect: --
Passivstr. 101, 12345 Passivcity, Passivcountry
Building: --
Services: Passivstr. 102, 12345 Passivcity, Passivcountry

This building was designed to meet Passive House criteria as defined by the Passive House Institute. With appropriate on-site implementation, this building will have the following characteristics:

- Excellent thermal insulation and optimized connection details with respect to building physics. The heating demand or heating load will be limited to **15 kWh per m² of living area and year** or a heating load of **10 W/m²**, respectively
- When outdoor temperatures are high, thermal comfort can be ensured with passive solutions or with minimal energy demand for cooling and dehumidification according to the location-specific Passive House requirements.
- A highly airtight building envelope, which minimizes draughts and reduces the heating energy demand. The air change rate through the envelope at a 50-Pascal pressure difference, as verified in accordance with ISO 9972, is less than **0.6 air changes per hour with respect to the building's volume**
- A controlled ventilation system with high quality filters, highly efficient heat recovery and low electricity consumption, ensuring excellent indoor air quality with low energy consumption
- A total primary energy demand for heating, domestic hot water, ventilation and all other electric appliances during normal use of less than **120 kWh per m² of living area and year**

This certificate is to be used only in combination with the associated certification documents, which describe the exact characteristics of the building.

Passive Houses offer high comfort throughout the year and can be heated or cooled with little effort, for example, by taking advantage of the highly air-tightness in times of cold outdoor temperatures the building envelope of a Passive House is evenly warm on the inside and the internal surface temperatures hardly differ from outdoor air temperatures. Due to the highly airtight envelope, draughts are eliminated during normal use. The ventilation system constantly provides fresh air of excellent quality. Energy costs for ensuring excellent thermal comfort in a Passive House are very low. Thanks to this, Passive Houses offer security against energy scarcity and future rises in energy prices. Moreover, the climate impact of Passive Houses is low as they reduce energy use, thereby resulting in the emission of comparatively low levels of carbon dioxide (CO₂) and air pollutants.

Issued:
Darmstadt, Date

Dr. Wolfgang Feist

Στόχοι:

- Διασφάλιση Ποιότητας : Παθητικά κτίρια που λειτουργούν καλά.
- Προσφορά συμβουλευτικών υπηρεσιών – έλεγχος από ανεξάρτητο οργανισμό.
- Προστιθέμενη αξία στο κτίριο διαχρονικά
- Αποφυγή «πράσινου» φόρου.

Παθητικό Κτίριο με ταυτότητα



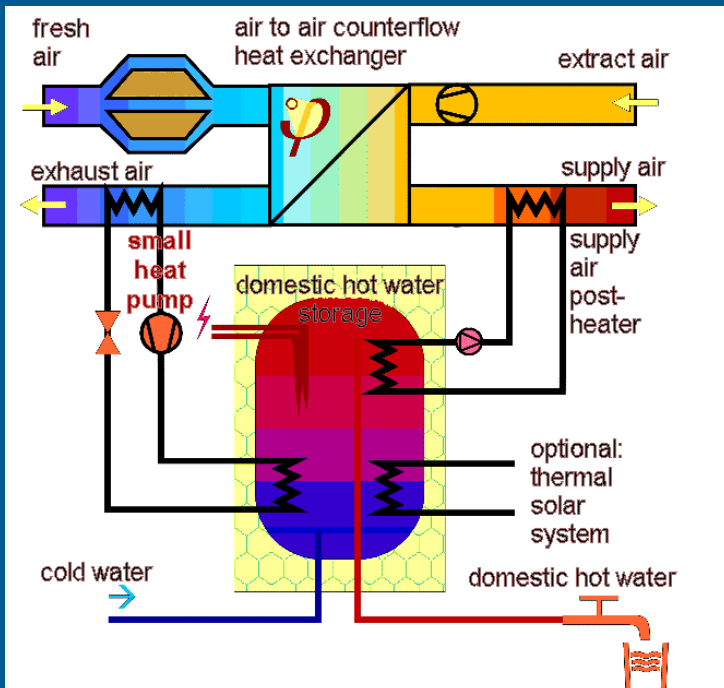
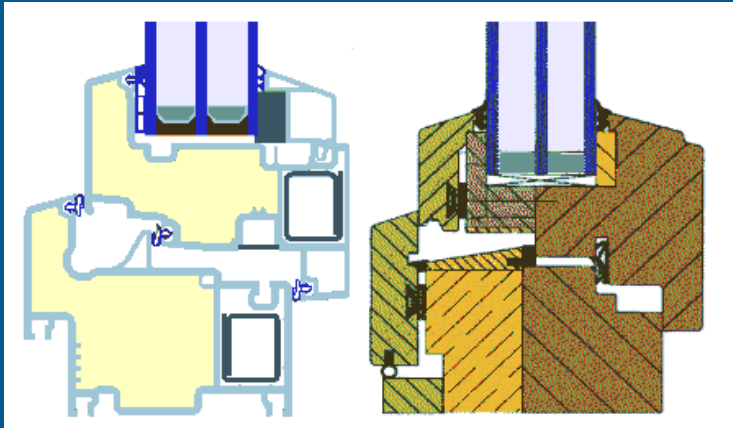
Πιστοποιητικό EnerPHit για υφιστάμενα κτίρια

Ειδικοί κανόνες και στόχοι για την ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενων κτιρίων.

Όταν το βασικό πρότυπο δεν ικανοποιείται (δεδομένα όπως προσανατολισμός, σκίαση, όγκος δεν μπορούν να αλλάξουν).



Πιστοποίηση Υλικών και Εξοπλισμών



Certificate

valid until 31.12.2009

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstraße 44/46
D-64283 Darmstadt
www.passiv.de

Component
suitable for
Passive Houses: **Window frame**
Manufacturer:

Name of product:

The following criteria were checked to award the certificate:
The criteria are valid for the cool temperate climate.

Passive House comfort criterion:

Under standard conditions (use of glazing with $U_g = 0.7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, width of window 1.23 m, height of window 1.48 m) the U-value of the window fulfils the following condition:

$$U_w = 0.79 \leq 0.80 \text{ W/(m}^2\text{K)} \text{ with Swisspacer}$$

$$U_w = 0.80 \leq 0.80 \text{ W/(m}^2\text{K)} \text{ with spacer made of stainless steel}$$

Installing the window suitable for Passive Houses:

Including all thermal bridge effects, the window fulfils the condition

$$U_{w, \text{installed}} \leq 0.85 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

If the window is installed into wall constructions suitable for Passive Houses (brick wall with thermal insulation, light weight wooden construction and form work for concrete made of polystyrene) according to the drawings of details given in the appendix:

Thermal data of the window frame:

Frame	bottom	side / top	Spacer at glazing rebate	Swisspacer	stainless steel
U_f [W/(m ² K)]	0.73	0.78			
Width [mm]	143	148			
Ψ_g [W/(mK)]				0.028	0.030

Conditions specific for Passive Houses:

The suitability for Passive Houses was checked only with the spacer denoted above; thermally worse spacers, especially those made of aluminium, lead to significantly higher thermal losses.

Window Frame:
 $U_f = 0.73/0.78 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $\Psi_g = 0.028/0.030 \text{ W/(mK)}$
Width = 143/148 mm



**Component
suitable for
Passive Houses**
Dr. Wolfgang Feist

Πιστοποίηση ανθρώπινου δυναμικού



Ξεκίνησε σαν ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα (2009-2011):
Postgraduate training “Certified European Passive House
Designer/Consultant” CEPH.

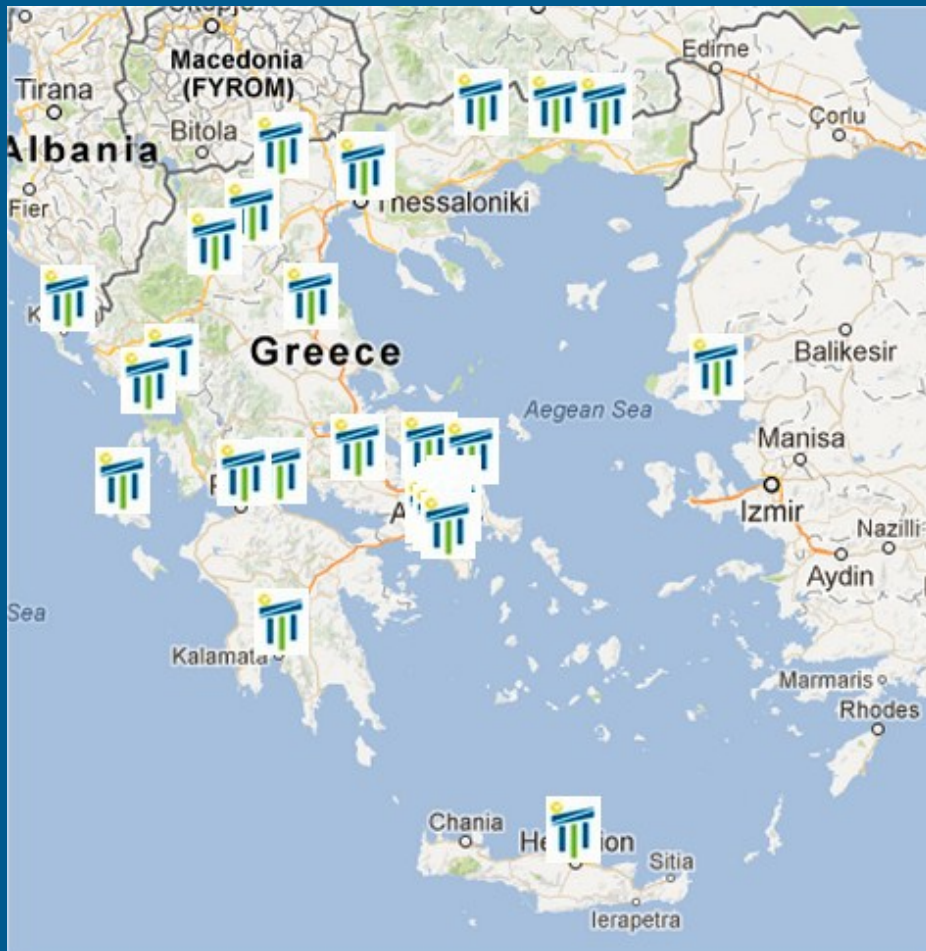


Σήμερα
Διεθνώς αναγνωρισμένο πιστοποιητικό
Πάνω από 4.500 πιστοποιημένοι μηχανικοί.
11 στην Ελλάδα , >20 μέχρι τέλος 2014

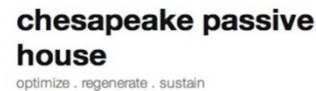
www.passivhausplaner.eu

Μέλη του Ε.Ι.ΠΑ.Κ. / Γεωγραφική κατανομή

Μέλη μέχρι 10 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2014 : 185



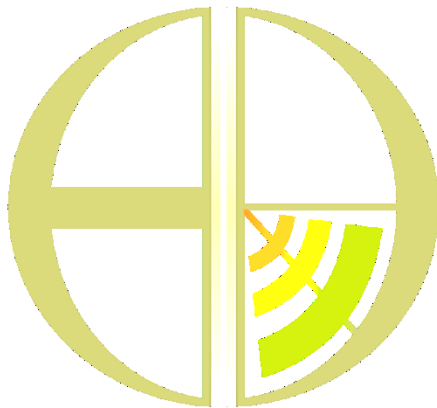
Παγκόσμιο Δίκτυο Παθητικών Κτιρίων.



The UK Passive House Organisation



PHMED
Passive House Mediterranean



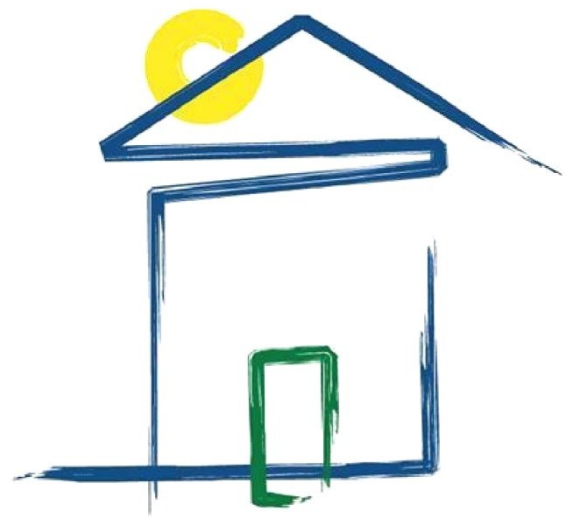
SEEDpass

South East Europe strategic partnership in vocational
education and training in Passive House Design
for nearly zero energy buildings development

Μηδενική κατανάλωση ? Όχι, αλλά μείωση σε ένα βιώσιμα και οικονομικά αποδεκτό επίπεδο



Passive House : Κτίζουμε ένα βιώσιμο μέλλον σήμερα



PASSIEXPO

2014

Conference
Exhibition
Workshops

11 - 14

Δεκεμβρίου

Συνεδριακό Κέντρο
Τ.Ε.Ι Πειραιά
Π.Ράλλη & Θηβών 250

Ευχαριστώ
για την προσοχή σας.



ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

www.eipak.org

www.passiexpo.com