

Πυροπροστασία
και
θερμομονωτικά υλικά



Νικόλαος Γαλογαύρας
Sales Account Manager BASF Hellas

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στις 29/05/2017 ο πρόεδρος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας / Τμήματος Κεντρικής Μακεδονίας, Πάρις Μπίλλιας παρουσίασε στοιχεία, σύμφωνα με τα οποία στην Ελλάδα το **89% των κτηρίων, περίπου 3,7 εκατ. κτηριακές μονάδες έχουν κατασκευαστεί πριν από το 1980, δηλαδή είναι παντελώς απροστάτευτα από θερμική άποψη.**

«Δεδομένου ότι μόλις ένα 3% των κτηρίων έχουν κατασκευαστεί μετά την εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ, έχουμε ένα τεράστιο κτηριακό κεφάλαιο που μπορεί και πρέπει να βελτιωθεί, σε ότι αφορά στο ενεργειακό του αποτύπωμα» σημείωσε ο κος Μπίλλιας και πρόσθεσε ότι στο μόνιμο ζήτημα των χρημάτων, για τις δράσεις βελτίωσης του ενεργειακού αποτυπώματος, «απαντούν και πάλι τα ευρωπαϊκά κονδύλια, που τις χρηματοδοτούν αφειδώς».

Στις 15/07/2017 ο υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας Γιώργος Σταθάκης, δήλωσε στο Αθηναϊκό - Μακεδονικό Πρακτορείο Ειδήσεων «**η ενεργειακή εξοικονόμηση στον κτιριακό τομέα είναι πολύ περιορισμένη στην Ελλάδα, και αυτό κατά την άποψη μας οφείλεται στο ότι δεν έγιναν σοβαρά βήματα προς αυτή την κατεύθυνση τα τελευταία χρόνια**».

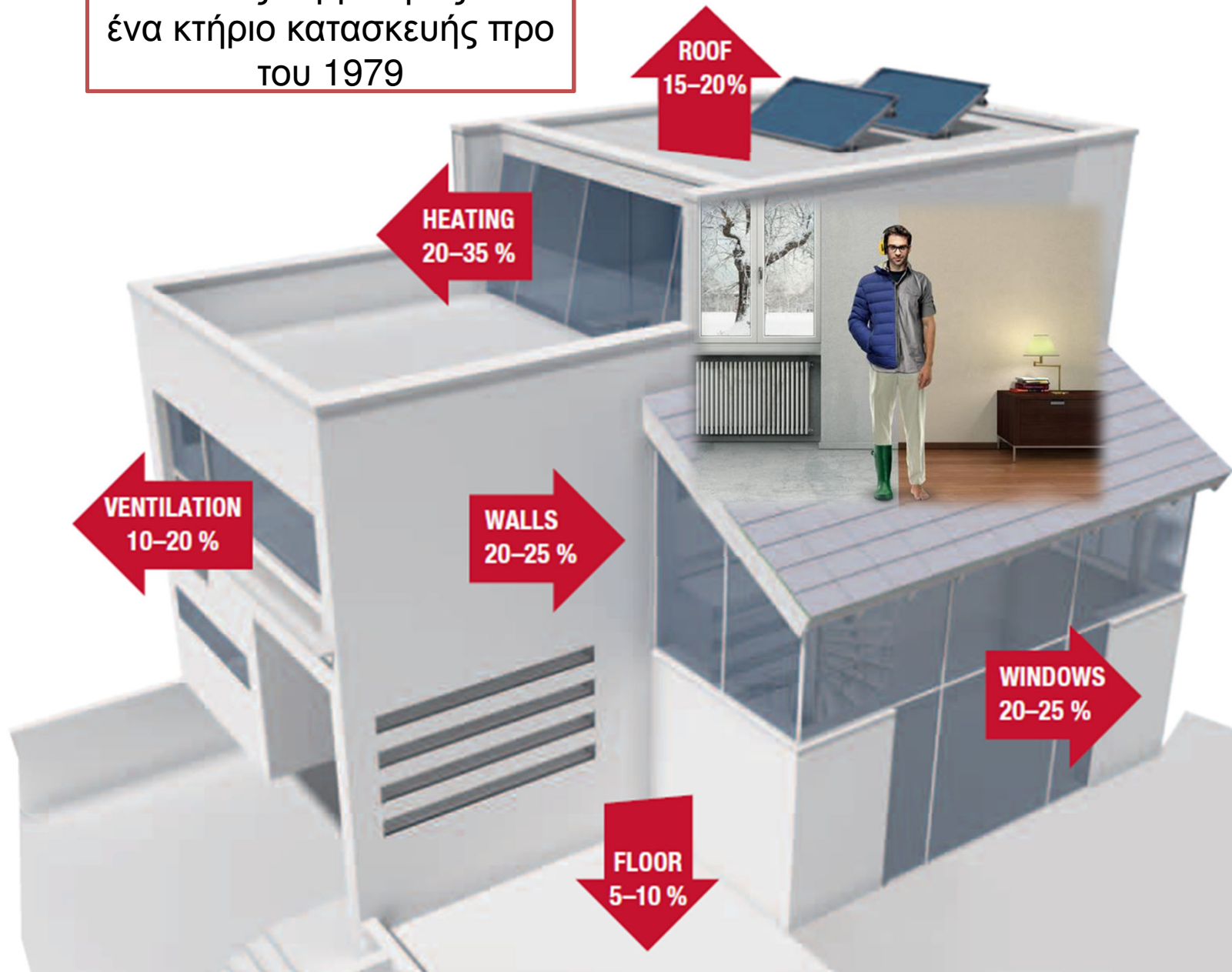
Και επισημαίνει ότι «**η εξοικονόμηση ενέργειας είναι το νέο μεγάλο κεφάλαιο, το οποίο θέλουμε να ανοίξουμε και γι' αυτό την ενσωματώνουμε στον ενεργειακό μας σχεδιασμό ως "καύσιμο", ισοδύναμο με τις ΑΠΕ**».

<https://www.b2green.gr/el/post/48195/>

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- Τα κτήρια ευθύνονται για το 60% της κατανάλωσης ενέργειας.
(40% σε βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες)
- **Το 90% του κτηριακού δυναμικού θα υπάρχει και θα χρησιμοποιείται το 2050.**
- **Οι μέσοι ενεργειακοί λογαριασμοί των οικιακών καταναλωτών προβλέπεται να αυξηθούν κατά 40% μέχρι το 2050.**
- Η ενέργεια σήμερα εξακολουθεί να παράγεται σε μεγάλο βαθμό από βρώμικα (ορυκτά ή μη) καύσιμα και το σημαντικότερο, διανέμεται κεντρικά από μονοπωλιακά δίκτυα που έχουν εξ ορισμού τεράστιο κόστος και τεράστιες απώλειες. **Κατά μέσο όρο πρέπει να παράγουμε 2,5kWh ενέργειας στην πηγή για να καταναλώσουμε 1kWh στο σπίτι μας.**
- Κάθε 1 εκατ. ευρώ σε μέτρα ενεργειακής απόδοσης έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία 19 θέσεων εργασίας.
- **Η δημόσια επένδυση ενός(1) ευρώ στην ενεργειακή απόδοση των κτηρίων αποφέρει 5 επιπλέον ευρώ στα έσοδα του προϋπολογισμού.**
- Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων μπορεί να μειώσει το κόστος περίθαλψης έως και 42 ευρώ για κάθε 100 ευρώ που επενδύονται.

απώλειες θερμότητας από
ένα κτήριο κατασκευής προ
του 1979



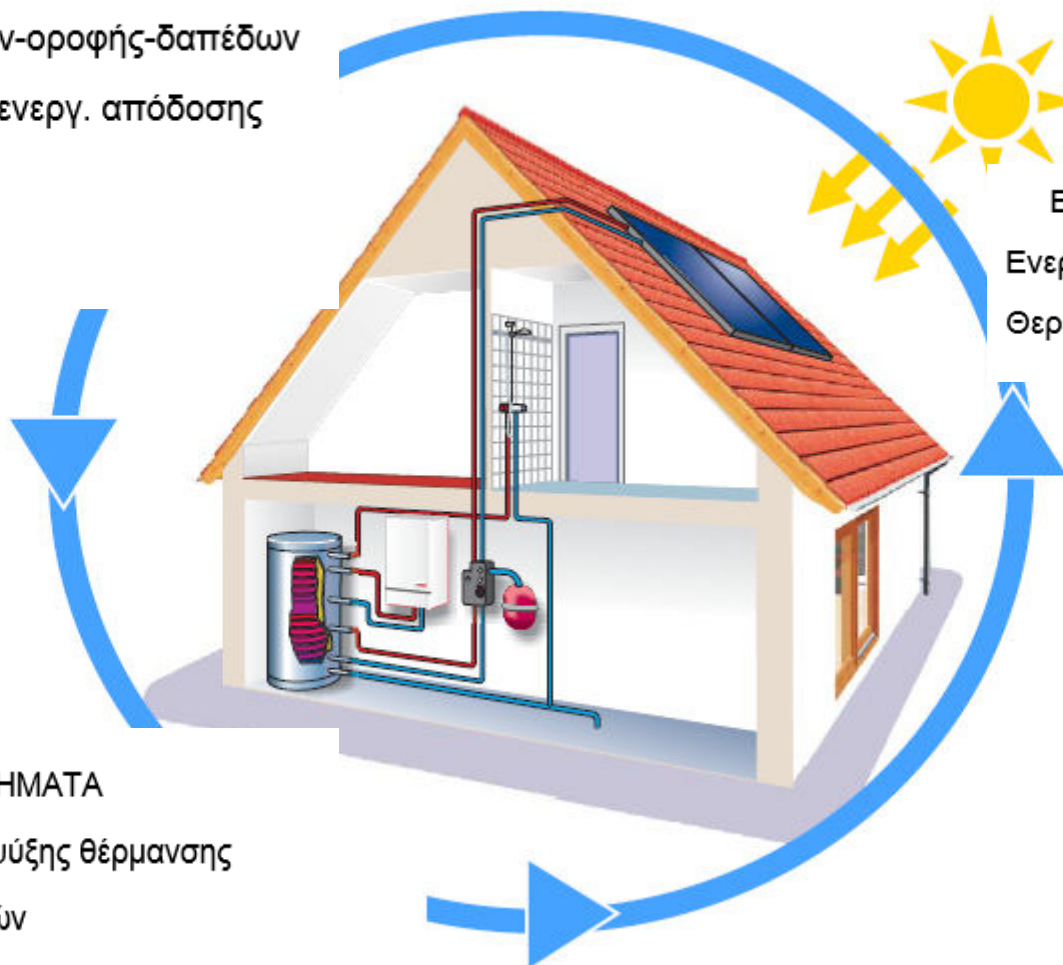
Μέθοδοι βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτηρίων

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Θερμομόνωση τοίχων-οροφής-δαπέδων
- Κουφώματα υψηλής ενεργ. απόδοσης
- Στοιχεία σκίασης
- Πράσινα δώματα

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

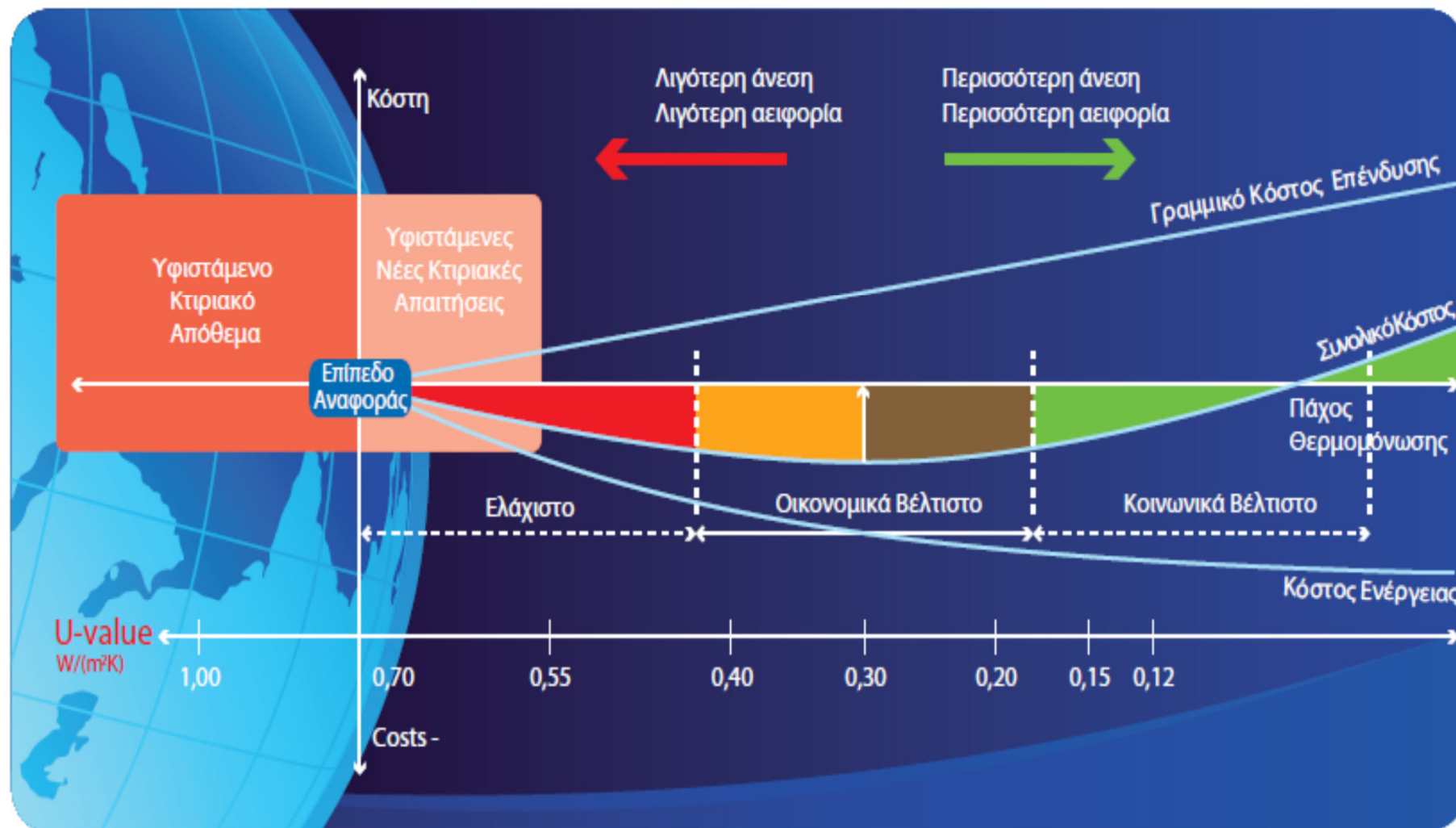
- Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός
- Θερμικά ηλιακά & φωτοβολταϊκά



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

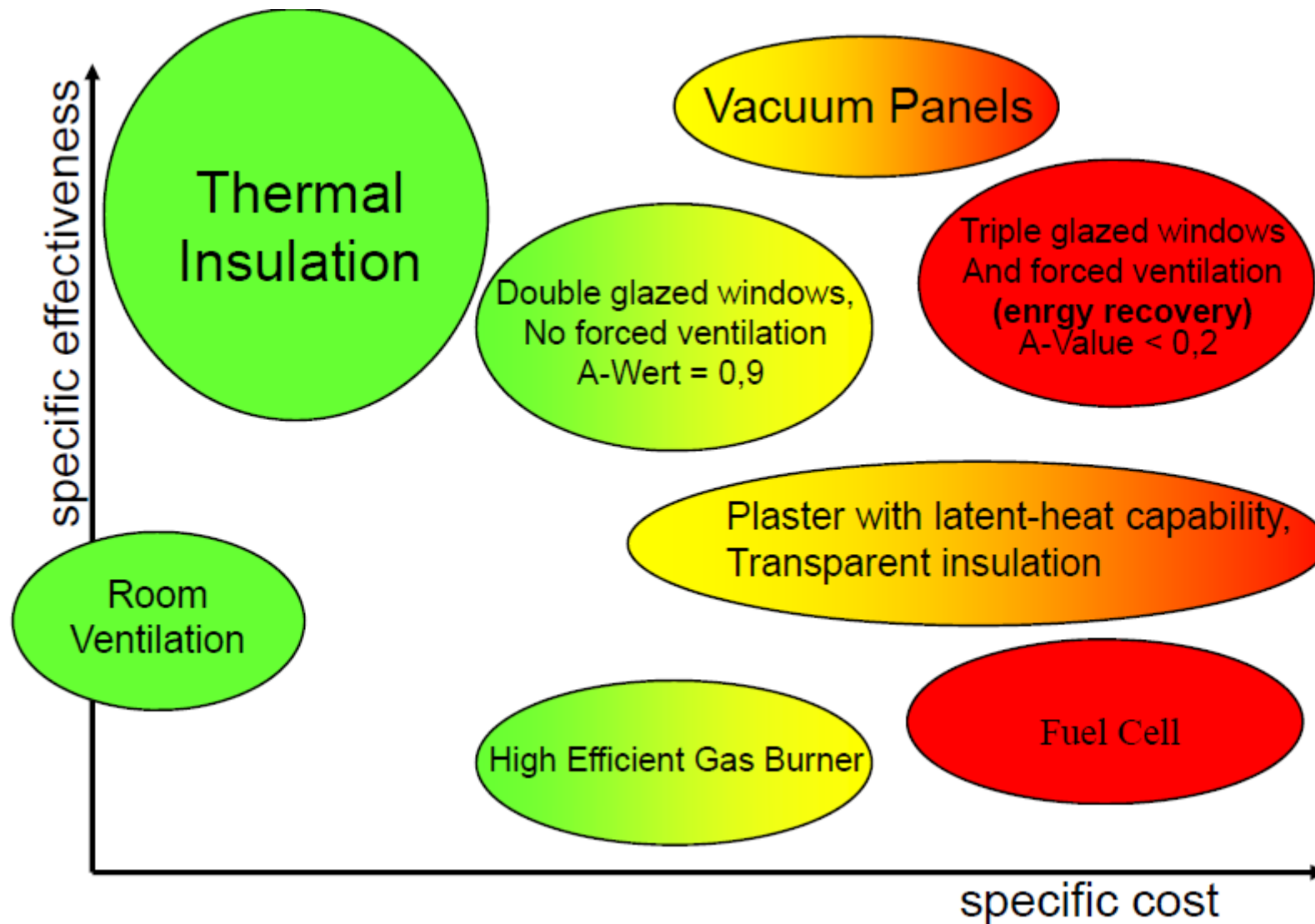
- Αποδοτικά συστήματα ψύξης θέρμανσης
- Συστήματα αυτοματισμών
- Οικιακές συσκευές υψηλής ενεργ. απόδοσης

Υπολογισμός βέλτιστου κόστους των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης



Ανάλυση βέλτιστης τιμής θερμομόνωσης [9]

Βέλτιστο κόστος των παρεμβάσεων σε σχέση
με την αποδοτικότητά τους



Θερμομονωτικά υλικά

Ορισμός

ISO 9229:2007

Θερμομόνωση - υλικά, προϊόντα και συστήματα –

Θερμομονωτικό Υλικό είναι το υλικό που μειώνει τη μεταφορά θερμότητας και το οποίο αντλεί τις μονωτικές του ιδιότητες από τη χημική φύση του ή / και τη φυσική δομή του.

DIN V 4108-4: 2004

Thermal insulation and energy economy in buildings Hygrothermal design values

Θερμομονωτικό υλικό : Θερμική αγωγιμότητα ≤ 0.1 W/(m.K)

👉 Ο συντελεστής λ είναι η πιο σημαντική ιδιότητα ! 👈

Θερμομονωτικά υλικά

Πάχος μονωτικού υλικού για τον ίδιο συντελεστή θερμοπερατότητας

U-Value (0,2 W/m².K)

- Ξυλόμαλλο

$\lambda = 0,100 \text{ W/(m.K)}$

- Γραφιτούχο EPS

$\lambda = 0,032 \text{ (W/m.K)}$

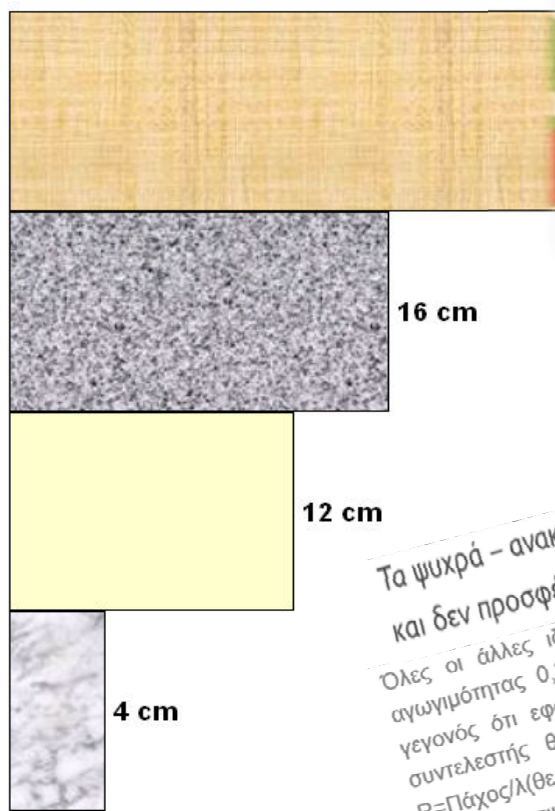
- Πολυουρεθάνη

(Aluminium Facing)

$\lambda = 0,024 \text{ (W/m.K)}$

- Πάνελ Κενού (VIP)

$\lambda = 0,008 \text{ (W/m.K)}$



Τα ψυχρά - ανακλαστικά χρώματα δεν αποτελούν θερμομονωτικά προϊόντα και δεν προσφέρουν θερμομόνωση

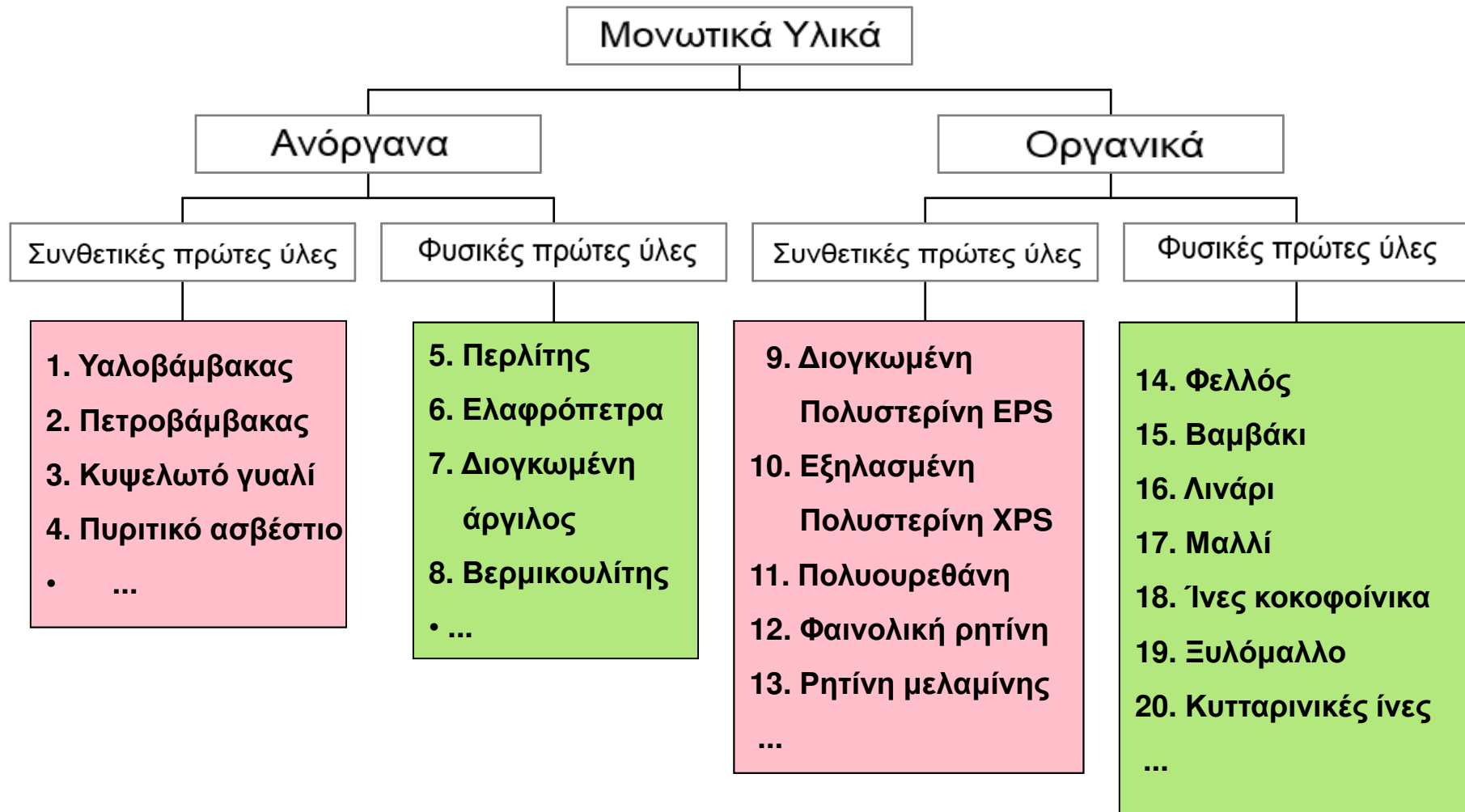
Όλες οι άλλες ιδιότητες που ισχυρίζονται ότι διαθέτουν (π.χ. συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας 0,25 W/mK η ακόμα και 0,12 W/mK) στη πράξη ακυρώνονται από το γεγονός ότι εφαρμόζονται σε μικρά πάχη (150 - 200 μm maximum) και επειδή ο συντελεστής θερμικής αντίστασης είναι ευθέως ανάλογος του πάχους των υλικών $R = \text{Πάχος} / \lambda$ (θερμική αγωγιμότητα) συνεπάγεται ότι ουσιαστικά δεν υφίσταται καμιά θερμομονωτική ιδιότητα, αλλά και αμελητέες τιμές U (U-Values).

Πηγή: www.4green.gr

Η Πανελλήνια Ένωση Χρωμάτων και Βερνικιών διευκρίνισε ότι δεν αποδέχεται τον ορισμό «θερμομονωτικά» για τα μέλη της

Θερμομονωτικά υλικά

περισσότερες από 20 ομάδες προϊόντων



Θερμομονωτικά υλικά
η δυσκολία της επιλογής

👉 Ο συντελεστής λ είναι η πιο σημαντική ιδιότητα ! 👉

Κόστος &
Διαθεσιμότητα



Ειδικές Ιδιότητες



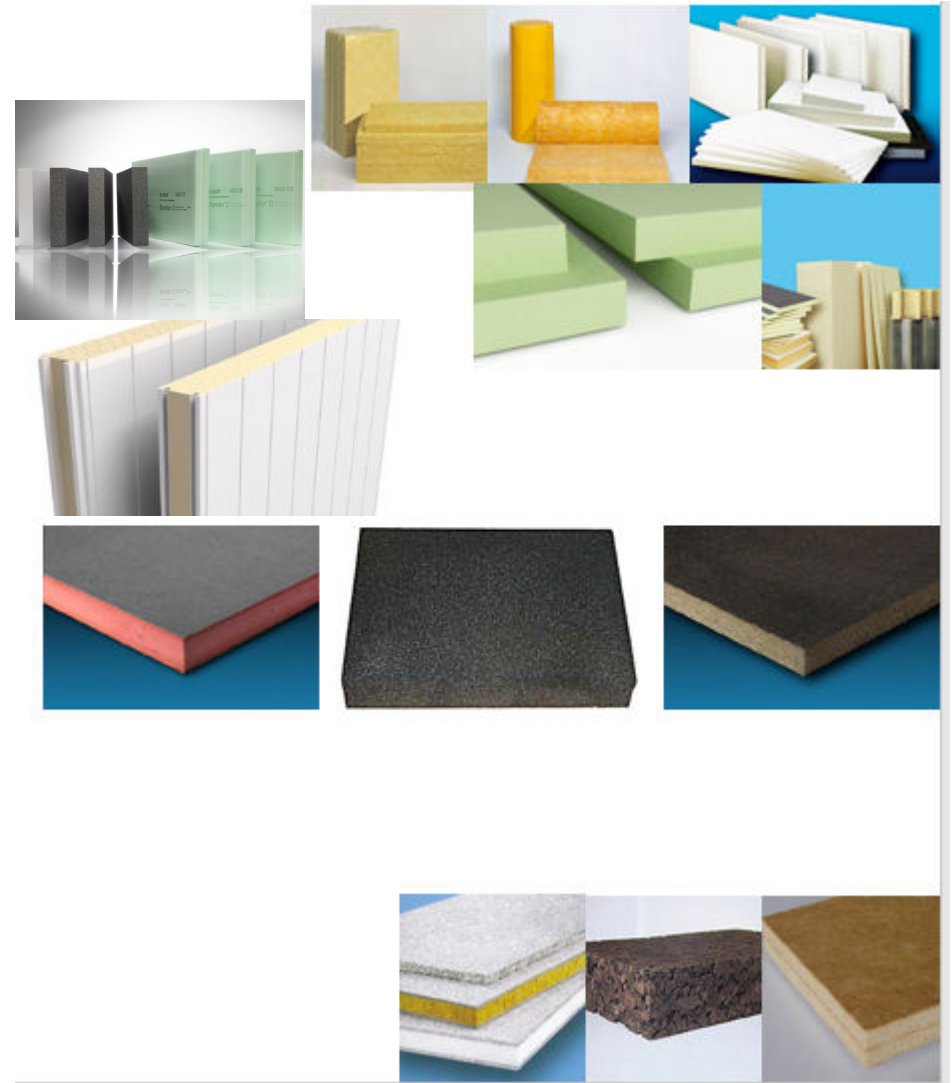
Χειρισμός &
Εργασιμότητα



Τυποποιημένα θερμομονωτικά υλικά (EU)

(Εναρμονισμένα πρότυπα EN) με βαθμολογία από 20 έως 10

1. Ορυκτοβάμβακας (MW)
2. Διογκωμένη Πολυστερίνη (EPS)
3. Εξηλασμένη Πολυστερίνη (XPS)
4. Αφρός Πολυουρεθάνης (PU)
5. Αφρός Φαινολικής Ρητίνης (PF)
6. Κυψελωτό Γυαλί (CG)
7. Φύλλα Περλίτη (EPB)
8. Ξυλόμαλλο (WW)
9. Διογκωμένος Φελλός (ICB)
10. Ίνες Ξύλου (WF)



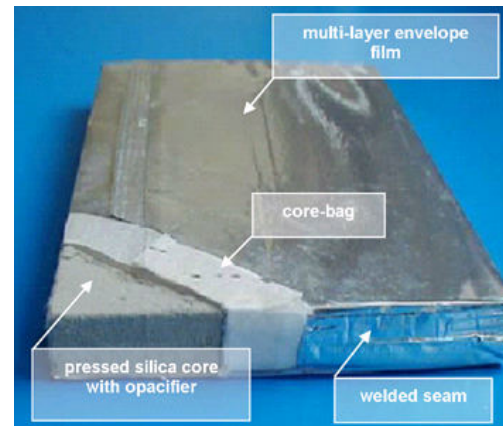
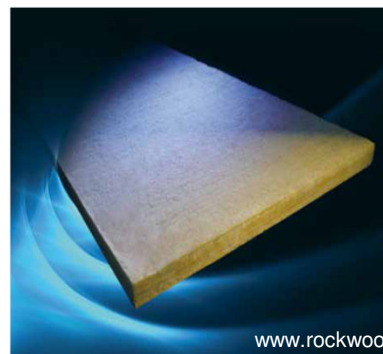
High Performance Thermal Insulations (HiPTI)

Δυνατότητες για περαιτέρω μείωση του συντελεστή λ
με θερμομονωτικά υλικά υψηλής απόδοσης

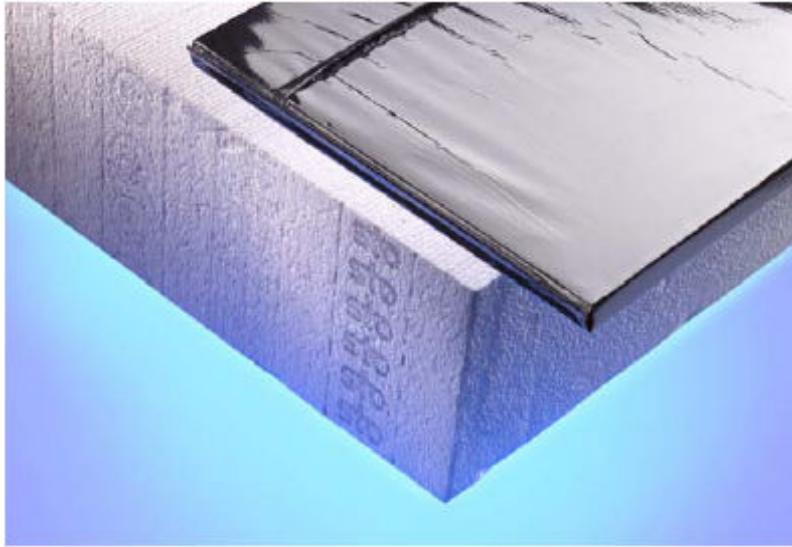
Μικροπορώδη υλικά (νανοτεχνολογία) Silica Aerogel $\lambda \leq 0.020$ W/(m.K)
Spaceloft (Aspen Aerogels): $\lambda = 0.014$ W/(m.K)
Aerorock ID (Rockwool): $\lambda = 0.019$ W/(m.K)

Vacuum Insulation Panels (VIP) Evacuated PUR/Silica $\lambda \leq 0.004$ W/(m.K)
Vacupor[®], Vacuspeed[®] : $\lambda = 0.007-8$ W/m.K

Οργανικό πολυουρεθανικό Aerogel Slentite[®] $\lambda < 0.016$ W/(m.K)



High Performance Thermal Insulations (HiPTI) σε συνδυασμό με συνήθη υλικά για μείωση του κόστους

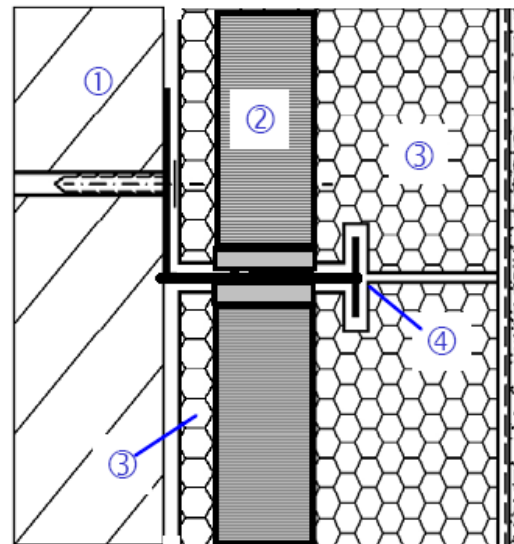


Τα κτήρια χαμηλής κατανάλωσης και τα παθητικά κτήρια απαιτούν πάχη μόνωσης της τάξεως των 20 – 40 cm

Τα σύγχρονα πάνελ κενού αέρα (VIP) προσφέρουν μείωση του πάχους **5 - 10** φορές σε σύγκριση με τα συνήθη μονωτικά

Καινοτόμα συστήματα
θερμομόνωσης για
προσόψεις παρέχουν
επαρκέστατη προστασία

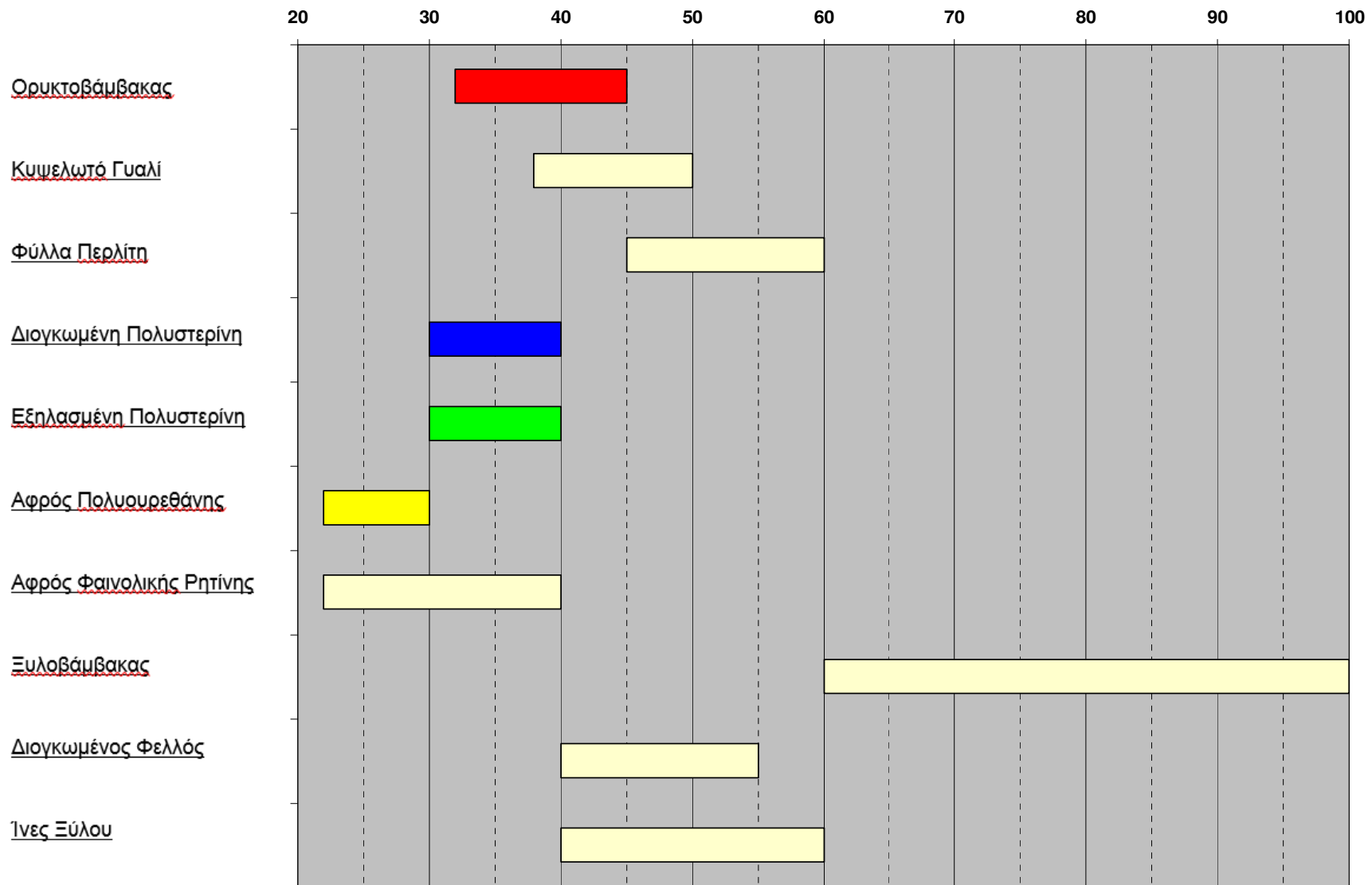
—
Συνδυασμός VIP με EPS



- 1 - Τοιχοποιία
- 2 - Πλάκα κενού αέρος
- 3 - Περιβλήμα διογκωμένης πολυστερίνης
- 4 - Βύσμα συγκράτησης

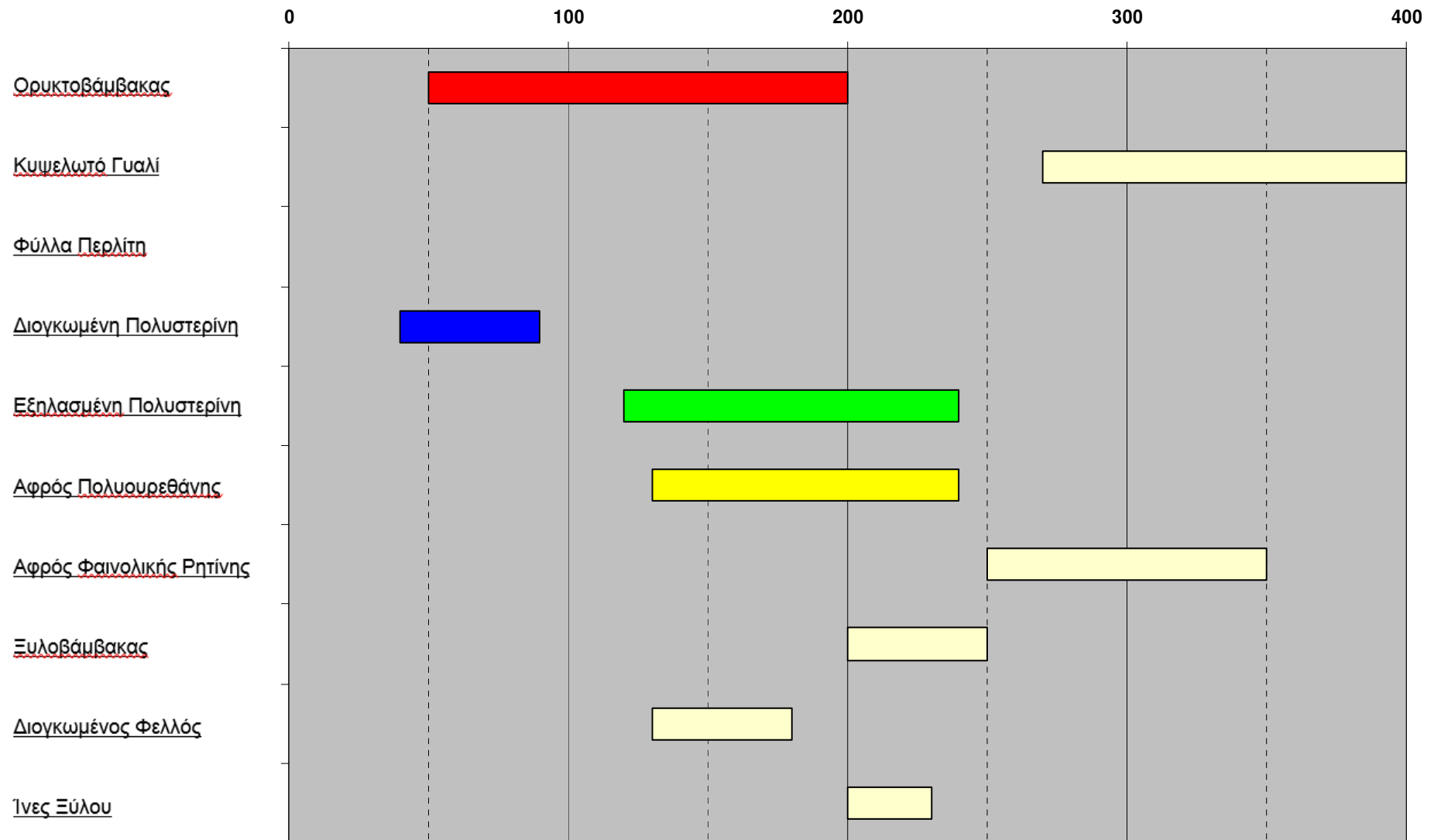
Ιδιότητες των θερμομονωτικών υλικών

Θερμική αγωγιμότητα [mW/(m.K)]



Ιδιότητες των θερμομονωτικών υλικών

Επίπεδα τιμών [€/m³] (πηγή : Ruhr-University Bochum)



Ιδιότητες θερμομονωτικών υλικών

Επίπεδα τιμών Συστημάτων Θερμοπρόσοψης σε €/m²
(πηγή : Prof.Dr.-Ing. Gerd Hauser, 2011)

Πλάκες Γραφιτούχου EPS
120 mm

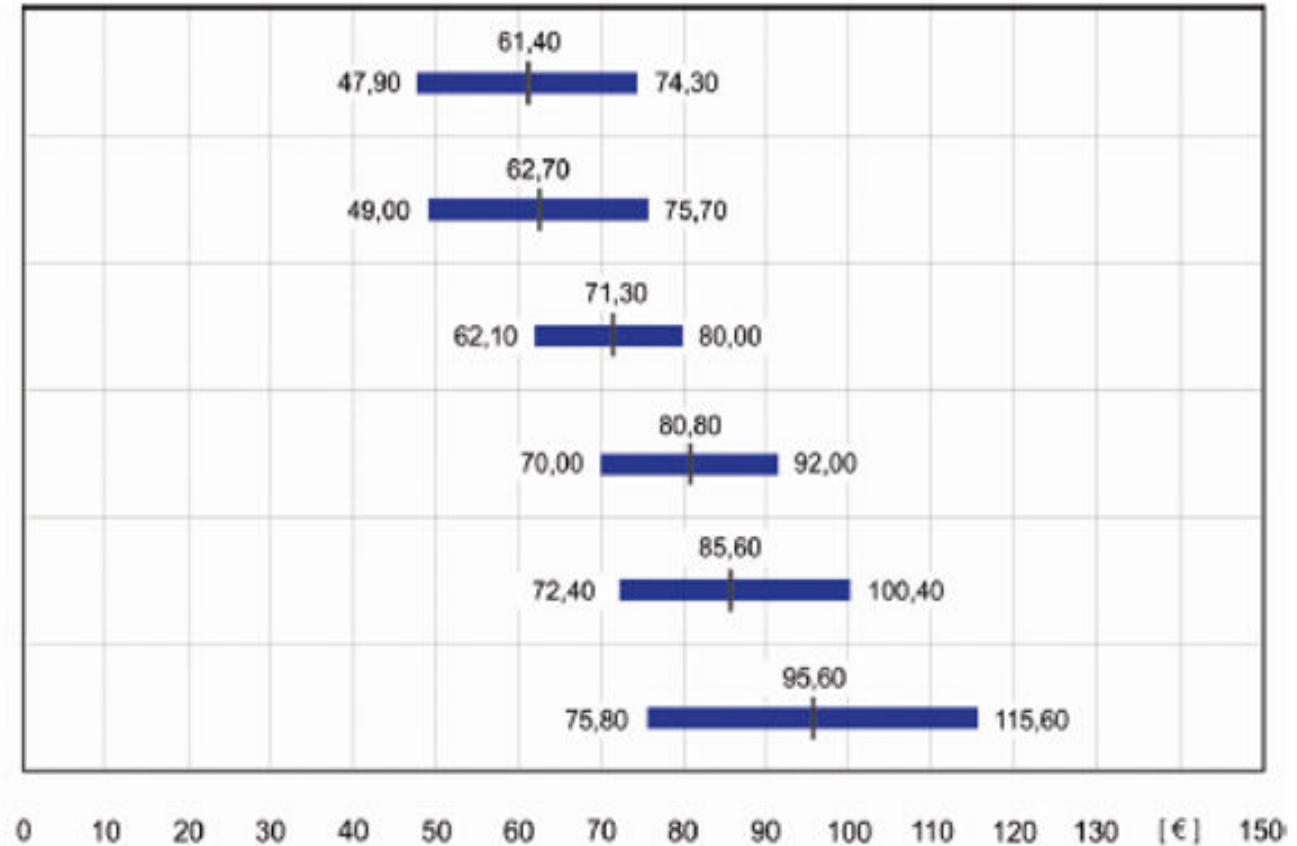
Πλάκες EPS 140 mm

Πλάκες Ορυκτοβάμβακα
160 mm

Πλάκες αφρού φαινολικής
ρητίνης 80 mm

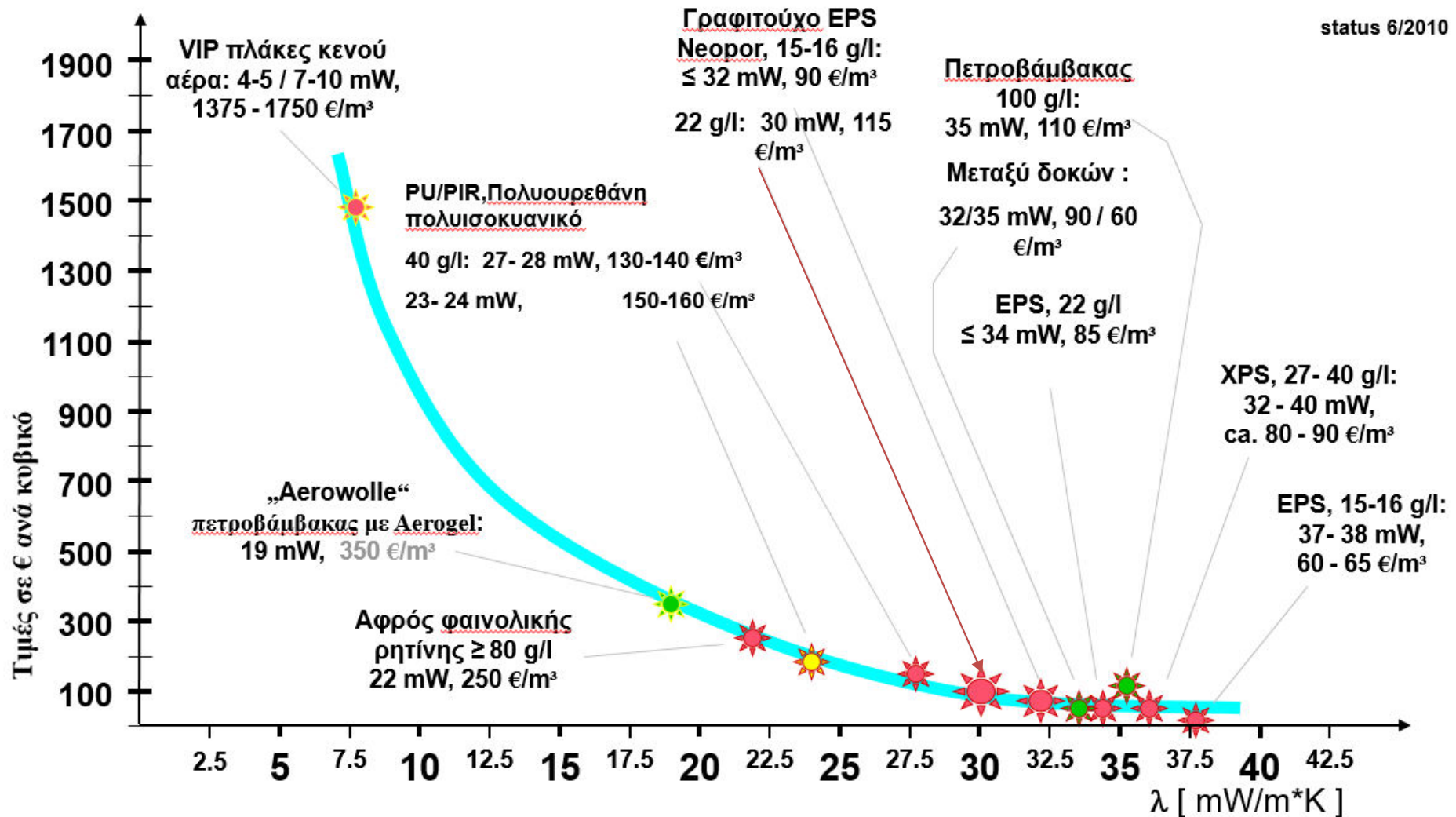
Πλάκες μη ινωδών ορυκτών
(χαλαζία-υδράσβεστο-τσιμέντο)
160 mm

Πλάκες Ξυλόμαλλου 160 mm



U-Value = 0,24 W/m².K

Συγκριτικός πίνακας συντελεστή λ και κόστους



Κύριες εφαρμογές μονωτικών υλικών 4 ομάδες προϊόντων με μερίδιο αγοράς 98%

Μονωτικό Υλικό	Κύριες εφαρμογές	Γιατί ?
MW ΕΛΟΤ EN13162	Κεκλιμένες στέγες (μεταξύ δοκών) Βιομηχανικές επίπεδες στέγες Σύνθετα πάνελ (βιομηχανικά κτήρια)	Κόστος & Διαθεσιμότητα Αντοχή στη φωτιά
EPS ΕΛΟΤ EN 13163	Θερμοπροσόψεις – ETICS Συμβατικές επίπεδες στέγες Δάπεδα – Καλούπια ICF	Κόστος, Διαθεσιμότητα Διαπνοή Χειρισμός & Εργασιμότητα Θερμική αγωγιμότητα
XPS ΕΛΟΤ EN 13164	Υπόγεια περιμετρικά Ανεστραμμένα δώματα	Θλιπτική τάση Υδαταπορρόφηση
PU	Σύνθετα πάνελ (βιομηχανικά κτήρια) Κεκλιμένες στέγες (πάνω από δοκούς)	Θερμική αγωγιμότητα

Θερμομονωτικά υλικά η δυσκολία της επιλογής

👉 Ο συντελεστής λ είναι η πιο σημαντική ιδιότητα ! 👈

Κόστος & Διαθεσιμότητα



Ειδικές Ιδιότητες



Χειρισμός & Εργασιμότητα



Τελικά ποιο υλικό μπορεί να ικανοποιήσει όλες τις παραμέτρους ?

**οικονομικά προσιτό
διαθέσιμο στην αγορά
με ειδικές ιδιότητες για χαμηλότερο λ
εύκολο στην τοποθέτηση και στο χειρισμό
αβλαβές και ακίνδυνο ?**



**Grenfell
Tower**



Το πολυώροφο κτίριο του δυτικού Λονδίνου, ακόμη και μετά την ανακαίνιση, είχε πολλά κατασκευαστικά προβλήματα στο εσωτερικό, κενά στην πυροπροστασία (δεν υπήρχαν πυροσβεστήρες και συστήματα πυρανίχνευσης, δεν υπήρχε πρόβλεψη για σημεία συγκέντρωσης κλπ) ενώ εκείνο που δείχνει να διαφεύγει της προσοχής είναι το γεγονός ότι η φωτιά ξεκίνησε από το εσωτερικό προς το εξωτερικό του κτιρίου, κάτι που δημιουργεί συγκεκριμένες ιδιαιτερότητες.

Σύμφωνα με τις πρώτες πλήρως επιβεβαιωμένες πληροφορίες, η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε στην πρόσοψη του **ΔΕΝ** ήταν Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης **ETICS**, γεγονός που θα προσέδιδε αυξημένη πυροπροστασία ανεξάρτητα του θερμομονωτικού υλικού που θα περιελάμβανε, καθότι **ΟΛΑ** τα πιστοποιημένα συστήματα με **ETA** και **CE**, προσφέρουν υψηλό δείκτη πυροπροστασίας (**A2, B ή C**), σύμφωνα με το πρότυπο **EN 13501-1**.

Στην περίπτωση του **Grenfell Tower** χρησιμοποιήθηκε ένα σύστημα αεριζόμενης πρόσοψης με κάλυψη από τα γνωστά διακοσμητικά σύμμικτα πάνελ, («σάντουιτς» δύο φύλλων αλουμινίου βαμμένα με ειδική βαφή (που καίγεται) και στη μέση μια στρώση πολυαιθυλενίου που επίσης καίγεται ταχύτατα).

Αυτή ήταν και η αιτία που η φλόγα από τα πάνελ πρόσβαλε το θερμομονωτικό υλικό (φαινόμενο καμινάδας) που δεν κάηκε ολοσχερώς, όπως θα συνέβαινε και με οποιοδήποτε άλλο υλικό σε αυτές τις θερμοκρασίες.

Το υλικό μόνωσης που χρησιμοποιήθηκε στο συγκεκριμένο κτίριο, ήταν πάνελ πολυουρεθάνης, (<https://www.celotex.co.uk/products/rs5000>). Δεν υπάρχει απαγόρευση του συγκεκριμένου υλικού για χρήση σε εξωτερικές εφαρμογές, (αντιθέτως υπάρχουν όλα τα πιστοποιητικά πυρασφάλειας) διαπιστώθηκε δε ότι η πολυουρεθάνη **ΔΕΝ ΑΝΕΦΛΕΓΗ** και **ΔΕΝ ΚΑΗΚΕ** στο μεγαλύτερο μέρος, αλλά απλά παραμορφώθηκε και μαύρισε από τις υψηλές θερμοκρασίες, όπως όλα τα θερμομονωτικά προϊόντα **ΧΩΡΙΣ εξωτερική επικάλυψη**. Να θυμίσουμε ότι το ίδιο σύστημα είχε και το ξενοδοχείο στο Ντουμπάι που είχε την ίδια κατάληξη.

«**Δεν έχουν ακόμη ανακαλυφθεί υλικά που να μην καίγονται**». Αντιθέτως όλα τα υλικά - φυσικά και τα ινώδη, ακόμη και τα μέταλλα - έχουν σημείο ανάφλεξης σε συγκεκριμένες συνθήκες όπως αποδεικνύεται άλλωστε από έγκυρα στοιχεία που είναι στη διάθεση κάθε ενδιαφερομένου. Οι κανονισμοί πυροπροστασίας όλων των χωρών προβλέπουν, ανάλογα με την χρήση των κτιρίων, τις απαιτήσεις για τα υλικά και τα συστήματα με τα οποία κατασκευάζονται και εξοπλίζονται τα κτίρια. Ειδικότερα στον ευρωπαϊκό χώρο, οι κανονισμοί αυτοί βασίζονται στα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία καθορίζουν και τις αναγκαίες δοκιμές προκειμένου τα υλικά και τα συστήματα να κυκλοφορούν στην αγορά και να τοποθετούνται στα κτίρια. Σε καμία περίπτωση όμως δεν υπάρχει ο όρος «**άκαυστα**». Άρα οι ισχυρισμοί περί «ακαύστων» υλικών τελικά αποτελούν μύθο.

Δοκιμή καύσης δέσμης μονωτικών φύλλων διογκωμένης πολυστερίνης

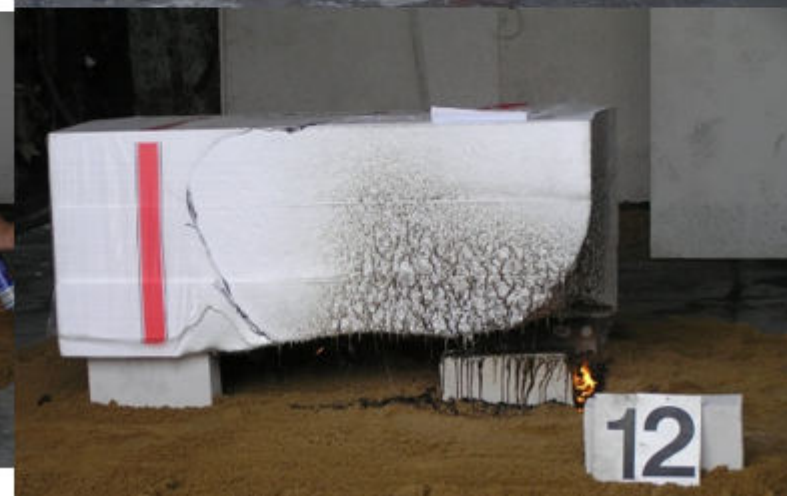
Σημείο ανάφλεξης ~ 380 ° C

δεν κινδυνεύει από σπινθήρες συγκόλλησης ή τσιγάρα

Η Διογκωμένη Πολυστερίνη ανήκει στην κλάση E (EN 13501)

Το Σύστημα εξ. θερμομόνωσης με Δ.Π. στην κλάση B (EN 13501)

- Η πολυστερίνη καίγεται στο σημείο επαφής με τη φλόγα
- Μετά συρρικνώνεται απομακρυνόμενη από την πηγή της θερμότητας και η φωτιά δεν μεταδίδεται στη μάζα του υλικού



ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΥΣΗΣ ΜΕ ΦΛΟΓΙΣΤΡΟ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6 cm



Ανάμεσα στις 23 πιο συνηθισμένες αιτίες θανάτου, σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του medhelp.org είναι και η έκθεση σε καπνό, φωτιά και φλόγες, που βρίσκεται στην 14^η θέση της κατάταξης.

Εκεί αναγράφεται η εξής παρατήρηση :

Σε ένα φλεγόμενο κτήριο είναι πιο πιθανό να πεθάνει κάποιος από την εισπνοή καπνού παρά από τη θερμότητα. Οι άνθρωποι έχουν περίπου τρία λεπτά για να βγουν από ένα φλεγόμενο κτήριο, πριν πεθάνουν από τις αναθυμιάσεις. Μάλιστα οι πιθανότητες στατιστικά για μία μοιραία τέτοια περίπτωση είναι 1 στις 1.235.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΝΙΚΗΣ 4, 105 63 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 210 329 1200, FAX: 210 322 1772

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

Διεύθυνση Επιστημονικής και Αναπτυξιακής Δραστηριότητας
Τμήμα Υποστήριξης Επιτροπών
Τηλέφωνο: 2103291309
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: grme@central.tee.gr

Αρ. Πρωτοκ.: 28733/2014

Αθήνα, 28/1/2015

Προς
Το Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων
Γενική Γραμματεία Υποδομών
Γραφείο Γενικού Γραμματέα
Χαρ. Τρικούπη 182
Αθήνα 10178

ΘΕΜΑ: Θερμομόνωση Δημόσιων – Ιδιωτικών κτιρίων και απαιτήσεις πυροπροστασίας

Σχετικά: α) η υπ' αριθμ. ΟΙΚ. 4063/11.11.2014 (Αρ. Πρωτ. ΤΕΕ 28733/14.11.14)
επιστολή σας,

Κύριε Γενικό Γραμματέα,

Προκειμένου να απαντήσουμε στο παραπάνω σχετικό έγγραφό σας, που αφορά τη θερμομόνωση Δημόσιων – Ιδιωτικών Κτιρίων και τις απαιτήσεις πυροπροστασίας, απευθυνθήκαμε αρμοδίως στις Επιστημονικές Επιτροπές Ειδικότητας Μηχανολόγων Μηχανικών και Πολιτικών Μηχανικών του ΤΕΕ.

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

- EN 13164 Thermal insulation products for buildings – Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) - Specifications
- EN 13165 Thermal insulation products for buildings – Factory made rigid polyurethane foam (PUR) products - Specifications
- EN 13166 Thermal insulation products for buildings – Factory made products of fenolic foam (PF) - Specifications

Στο τμήμα 3 της Οδηγίας αυτής, περιλαμβάνονται οι διαδικασίες για την πιστοποίηση της συμμορφώσεως εκάστου ΣΣΕΘ προς τις απαιτήσεις της Οδηγίας αυτής καθώς και των συναφών Ευρωπαϊκών Οδηγιών.

Σύμφωνα με τα υλικά κατηγορίας 1, τα ΣΣΕΘ μπορεί να είναι κατηγορίας A1, A2, B ή C.

Τα ΣΣΕΘ με πετροβάμβακα συνήθως κατατάσσονται σε κλάση A2 – s2 d0 ενώ τα ΣΣΕΘ με διογκωμένη ή εξηλασμένη πολυστερίνη σε κλάση B – s1 –d0.

Στο σημείο αυτό σημειώνεται ότι το υλικό αυτό καθ' εαυτό της ΕΠ ή της ΔΠ είναι κλάσεως τα D ή E, αλλά αυτό δεν έχει σημασία διότι τα υλικά θερμομονώσεως έρχονται ως «συστήματα» και συνήθως περικλείονται σε εσωτερικές στρώσεις με εξωτερικές στρώσεις με αυτοσβεννήμενα υλικά όπως είναι ο γύψος ή οι μεταλλικές επιφάνειες.

Σημειώνεται επίσης ότι η κατάταξη s1 σημαίνει ότι το υλικό παράγει λιγότερο καπνό κατά την αντίδραση με την φωτιά έναντι της κατατάξεως s2.

Επομένως και βάσει των κλάσεων αυτών τα ΣΣΕΘ με ΕΠ ή ΔΠ είναι απολύτως αποδεκτά από την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία και κυκλοφορούν ελεύθερα σε όλη την Ευρώπη χωρίς περιορισμούς.

Η πολυστερίνη κατάλληλη για άμεση επαφή με τρόφιμα



BASF

We create chemistry

Food Contact Certificate

Page 1 / 2

Product: STYROPOR® P 326 C

Revision: 02.01.2017

Version: 8.1

Contact:

BASF SE
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen, Germany
plastics.safety@basf.com



European Union

Presuming appropriate processing the product can be used in the countries of the European Community for food contact materials or articles according to article 3 of Regulation (EC) No 1935/2004 (Regulation (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27th October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC).

Compliance with the provisions of Regulation (EC) No 1935/2004 especially the suitability of the articles for the given application, the effect on smell and taste of the food, and observance of any given limitations, must be ensured by the person who introduces the articles into circulation (see the last paragraph).

The specific restrictions mentioned in Commission Regulation (EU) No 10/2011 most recently amended by the Commission Regulation (EU) No 2016/1416 of 24 August 2016 have to be ensured.

European Union

The composition of the product complies with the requirements of the Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food most recently amended by the Commission Regulation (EU) No 2016/1416 of 24 August 2016.

The following restrictions have to be ensured:

- Zinc from zinc salts (Annex II): SML(T) = 5 mg/kg



Τα φρέσκα ψάρια, το πλέον ευαίσθητο τρόφιμο, διατηρείται άριστα και οι εξαγωγές αυξήθηκαν μετά την αλλαγή της συσκευασίας από ξύλο σε EPS



Η διογκωμένη πολυστερίνη έγινε η κατοικία
του πιο ευαίσθητου εντόμου του πλανήτη

BEEBOX FINLAND HIVES AROUND THE WORLD^{Finland}
WITH CLIMATES FROM -40°C TO +50°C



Professional BeeBox EPS Extrahardened, Density >100kg/m³

Serie Langstroth

Serie Dadant



Distance lists: 10,
9, 8 frames
(no hoffman)
10 frames magazine



Belt support for
bee transportation
& when using hive
straps



Hive straps (3m/35mm)

Feeding place for spring time
~ 1-2 kg bag with feeder plate



AUSTRALIA



RUSSIA, SIBERIA





We create chemistry

Food Contact Certificate

Product: **STYROPOR® P 326 C**
Revision: 02.01.2017

Version: 8.1

Contact:
BASF SE
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen, Germany
plastics.safety@basf.com

European Union
Presuming appropriate processing the product can be used in the countries of the European Community for food contact materials or articles according to article 3 of Regulation (EC) No 1935/2004 (Regulation (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27th October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC).
Compliance with the provisions of Regulation (EC) No 1935/2004 especially the suitability of the articles for the given application, the effect on smell and taste of the food, and observance of any given limitations, must be ensured by the person who introduces the articles into circulation (see the last paragraph).

The specific restrictions mentioned in Commission Regulation (EU) No 10/2011 most recently amended by the Commission Regulation (EU) No 2016/1416 of 24 August 2016 have to be ensured.

European Union
The composition of the product complies with the requirements of the Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food most recently amended by the Commission Regulation (EU) No 2016/1416 of 24 August 2016.

The following restrictions have to be ensured:
- Zinc from zinc salts (Annex II): SML(T) = 5 mg/kg

Page 1 / 2



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

According to ISO 14025

Declaration Holder	EUMEPS – Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation
Editor	Environmental Construction Products Organisation (ECO)
Declaration number	ECO-EPS-00060101-1106
Date of issue	28.06.2011
Validity Date	27.06.2014

Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation
(with infra red absorbers, density 20 kg/m³)
EUMEPS

www.eco-europe.org



Environmental Product Declaration – EUMEPS – Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation



CERTIFICATE OF COMPLIANCE



BASF Corporation
Neopor expandable polystyrene

5253-420
Certificate Number

04/21/2008 - 10/08/2018
Certificate Period

Certified
Status

UL 2818 - 2013 Gold Standard for Chemical Emissions for Building Materials, Finishes and Furnishings

Wall finishes are determined compliant in accordance with California Department of Public Health (CDPH) Standard Method Va.2-2017 using a Classroom Environment with an air change of 0.82 hr^{-1} and a loading of 94.60 m^2 ; and Wall finishes are determined compliant in accordance with California Department of Public Health (CDPH) Standard Method Va.2-2017 using an Office Environment with an air change of 0.68 hr^{-1} and a loading of 33.40 m^2 .
Product tested in accordance with UL 2818 test method to show compliance to emission limits on UL 2818, Section 7.1 and 7.2.



UL Environment investigated representative samples of the Identified Product(s) to the Identified Standard(s) or other requirements in accordance with the agreements and any applicable program service terms in place between UL Environment and the Certificate Holder (collectively "Agreement"). The Certificate Holder is authorized to use the UL Environment Mark for the Identified Product(s) manufactured at the production site(s) covered by the UL Test Report, in accordance with the terms of the Agreement. This Certificate is valid for the Identified dates unless there is non-compliance with the Agreement.

Environment

WORLD HEALTH ORGANIZATION
INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER



IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS

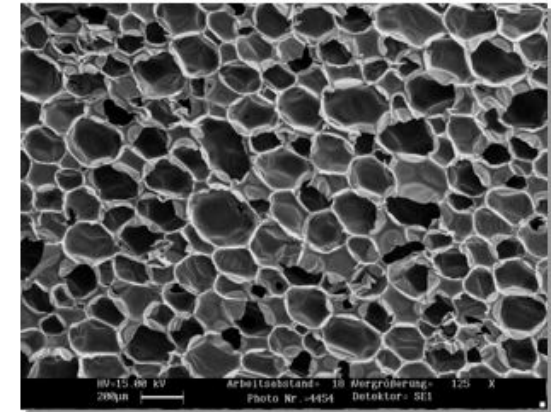
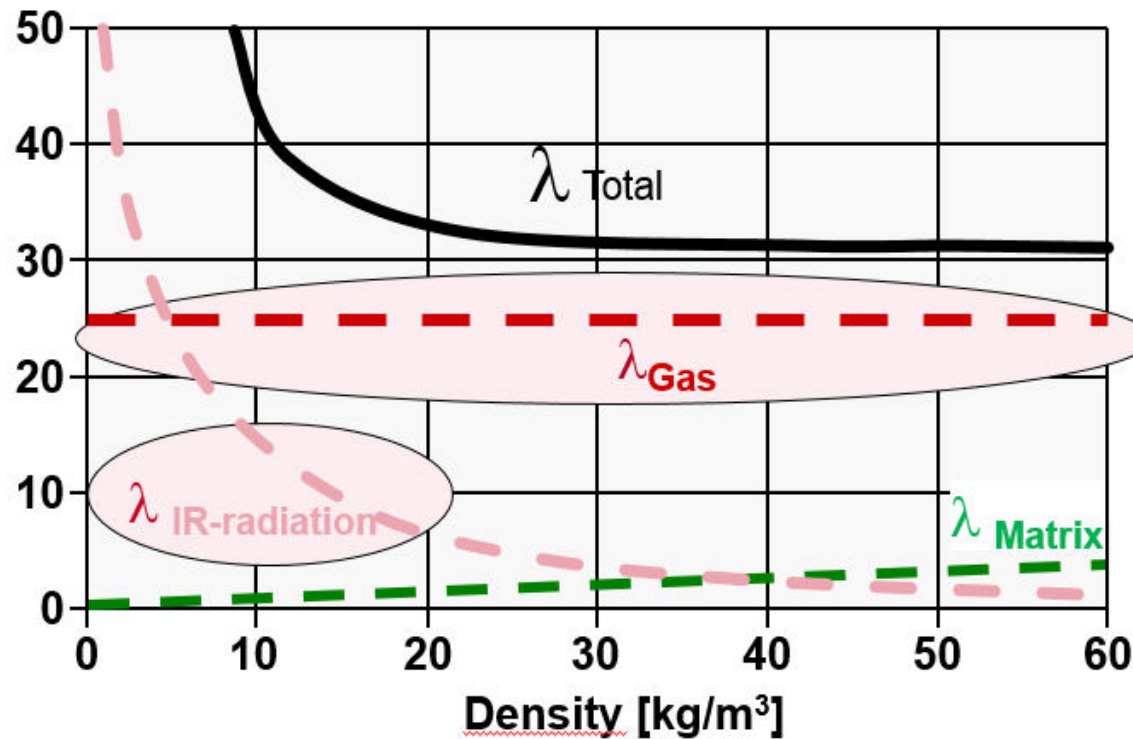
VOLUME 81 MAN-MADE VITREOUS FIBRES

2002
IARC Press
LYON
FRANCE

Η θερμική αγωγιμότητα μίας μονωτικής πλάκας είναι το άθροισμα που προκύπτει από τις τιμές λ του τοιχώματος της κυψελίδας + λ του εγκλωβισμένου αέρα + λ της υπεριώδους ακτινοβολίας

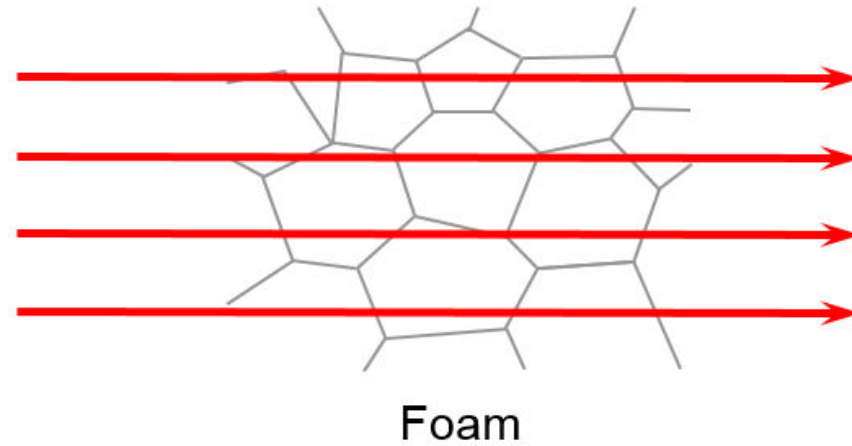
$$\lambda_{\text{Total}} = \cancel{\lambda_{\text{Convection}}} + \lambda_{\text{Matrix}} + \lambda_{\text{Gas}} + \lambda_{\text{IR-radiation}}$$

λ [mW / m*K]

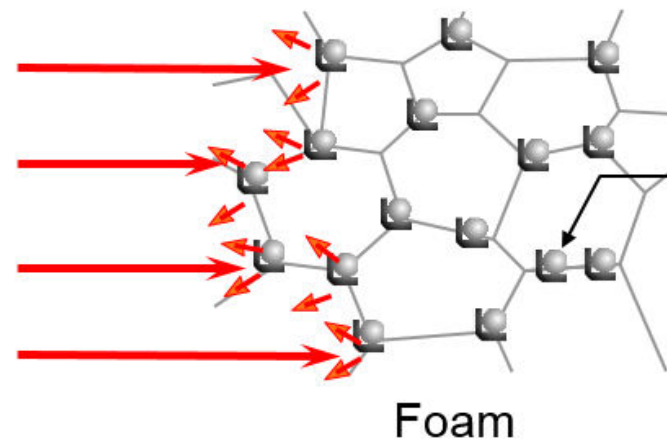


Πως επηρεάζει η ενσωμάτωση του γραφίτη τη θερμική αγωγιμότητα

Χαμηλή πυκνότητα
⇒ **Λεπτά τοιχώματα**
($< 15 \text{ kg/m}^3$)



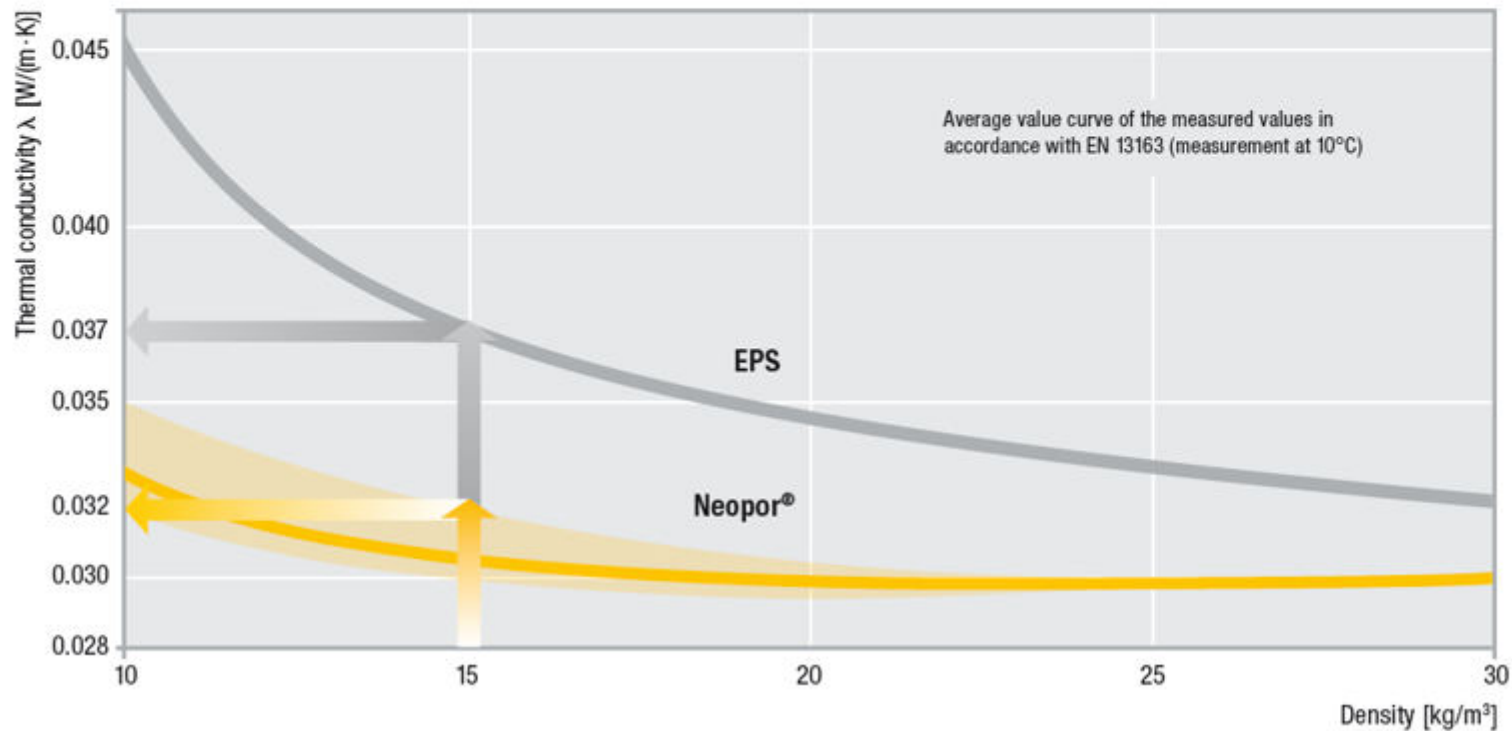
Ενσωμάτωση γραφίτη
($< 15 \text{ kg/m}^3$)



Σύγκριση συντελεστών θερμικής αγωγιμότητας μεταξύ λευκής και γραφιτούχας διογκωμένης πολυστερίνης

Technical Data Neopor®

Properties	Unit	Key EN 13163	Key Features of Neopor® Insulating Materials			Standard
			EPS 70	EPS 100	EPS 150	
Thermal conductivity, λ_D	W/(m·K)	–	≥ 0.031	≥ 0.030	≥ 0.030	EN 13163
Thermal conductivity, rated value	W/(m·K)	–	≥ 0.032	≥ 0.031	≥ 0.031	German NTA*






Το μονωτικό υλικό που περιέχει 98% αέρα και 2% πολυστερίνη χωρίς χημικά πρόσθετα, που κατέχει EPD Environmental Product Declaration, που αποδεικνύεται οικο-αποδοτικό, είναι 100% ανακυκλώσιμο, που τοποθετείται χωρίς προφυλάξεις που έχει την καλύτερη σχέση τιμής – απόδοσης είναι προφανώς η διογκωμένη πολυστερίνη και ειδικά η γραφούχα



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
According to ISO 14025

Declaration Holder: EUMEPS – Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation
Editor: Environmental Construction Products Organisation (ECO)
Declaration number: ECO-EPS-00060101-1106
Date of issue: 28.06.2011
Validity Date: 27.06.2014

Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (with infra red absorbers, density 20 kg/m³)
EUMEPS

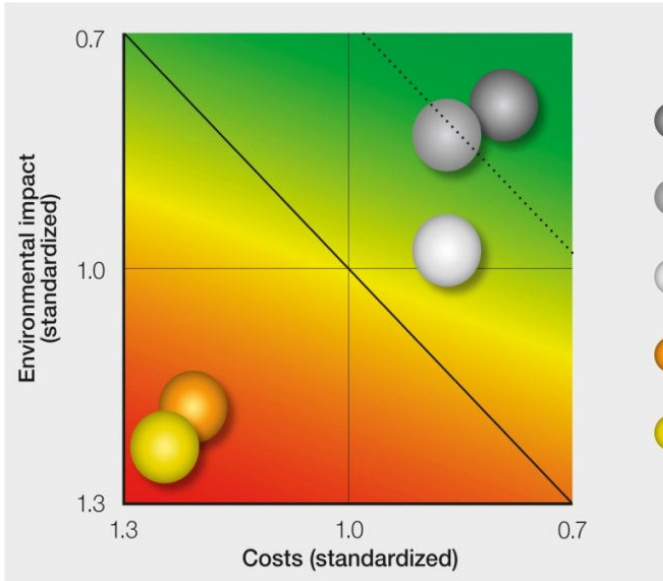

www.eco-europe.org



Construction



EPS insulates with air.



Environmental Product Declaration – EUMEPS – Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation 1

- Neopor 032
 - Neopor 035
 - Styropor 035
 - Mineral wool 035
 - Mineral wool 040
- Customer benefit of 1 m² of ETICS with a U value of 0.15 W/(m²·K).
- Scenario with equal environmental and economic relevance
 - The dotted line indicates where a product is considered to be just as eco-efficient as the best alternative.

confirmed by TÜV Rheinland

Κτήριο αναφοράς στην Ελλάδα

Αναστάσεως 112 και Πίνδου, Δήμος Παπάγου

Κατασκευής 1965 ανακαινίστηκε το 2015 και έλαβε διεθνή πιστοποίηση EnerPHit, δηλαδή Παθητικού Κτηρίου από ανακαίνιση και ενεργειακή αναβάθμιση, είναι ένα από τα πρώτα κτήρια με αυτήν την πιστοποίηση στον κόσμο και το πρώτο στην ΝΑ Μεσόγειο.




Για τις τοιχοποιίες χρησιμοποιήθηκε γραφιτούχο EPS πάχους 15 εκ και ακρυλικός σοβάς 4 χιλ για επίτευξη U value 0,178 W/m².K. Στη στέγη επιλέχθηκε για στατικούς λόγους ελαφριά μόνωση από γραφιτούχο EPS πάχους 30 εκ και δύο αυτοκόλλητα ασφαλτόπανα. Στο υπόγειο και στις εδαφόπλακες τοποθετήθηκε εσωτερικά EPS 5 εκ.



Από κατηγορία Η σε PASSIVE HOUSE

Το κτήριο λειτουργεί ως έδρα του Ε.Ι.ΠΑ.Κ.
και είναι ανοιχτό στους μηχανικούς
www.eipak.org http://passivistas.com

ΔΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
Α.Π.: 24092/2015 Α.Α.: U1M44-TLD63-AYJPM-4	
ΧΡΗΣΗ: Μονοκατοικία Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας: Κλιματική Ζώνη: Β Διεύθυνση: ΑΝΑΣΤΑΣΕΩΣ 112 Τ.Κ.: 15669 Πόλη: ΠΑΠΑΓΟΥ Έτος κατασκευής: 1965 Συνολική επιφάνεια [m²]: 142.33 Θερμανόμενη επιφάνεια [m²]: 142.33 Όνομα ιδιοκτήτη: ΤΟΠΟΥΖΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	
ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
$EP \leq 0,33 \cdot R_R$ A+	
$0,33 \cdot R_R < EP \leq 0,5 \cdot R_R$ A	
$0,5 \cdot R_R < EP \leq 0,75 \cdot R_R$ B+	
$0,75 \cdot R_R < EP \leq 1,0 \cdot R_R$ B	
$1,0 \cdot R_R < EP \leq 1,31 \cdot R_R$ Γ	
$1,31 \cdot R_R < EP \leq 1,82 \cdot R_R$ Δ	
$1,82 \cdot R_R < EP \leq 2,27 \cdot R_R$ Ε	
$2,27 \cdot R_R < EP \leq 2,73 \cdot R_R$ Ζ	
$2,73 \cdot R_R < EP$ Η	Η
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Certificate

Certified retrofit
'EnerPHit Classic'
(Climate zone: Warm)



Passivistas: TheHouseProject
Anastaseos 112 str, GR-15669 Papagou Athens,
Greece



Client	Stefan Pallantzias Anastaseos 112 GR-15669 Papagou, Athen, Greece
Architect	Athanasia Roditi - Aggeliki Stathopoulou Chryssanthemon 18 Spetson 18 GR-15354 Glyka Nera 15344 Gerakas, Greece
Building Services	Ilias Igoumenidis Michael Agelou 44 GR-45333 Ioannina, Greece
Energy Consultant	Stefan Pallantzias Anastaseos 112 GR-15669 Papagou, Athen, Greece

Buildings retrofitted to the EnerPHit Standard offer excellent thermal comfort and very good air quality all year round. Due to their high energy efficiency, energy costs as well as greenhouse gas emissions are extremely low.

The design of the above-mentioned building meets the criteria defined by the Passive House Institute for modernization to the 'EnerPHit Classic' standard:

Building quality		This building	Criteria	Alternative criteria
Heating	Heating demand [kWh/(m ² a)]	11	≤ 15	-
	Cooling + dehumidification demand [kWh/(m ² a)]	12	≤ 17	17
Cooling	Cooling load [W/m ²]	10	≤ -	11
	Frequency of excessively high humidity [%]	8	≤ 10	-
Airtightness	Pressurization test result [1/m ³ h]	0,6	≤ 1,0	-
	Renewable primary energy (PER) PER-demand [kWh/(m ² a)]	51	≤ 60	60
Component quality	Generation (reference to ground area) [kWh/(m ² a)]	24	≥ -	-
	Building envelope to ambient air (U-value) [W/(m ² K)]	0,15	≤ -	-
Windows/Exterior doors (U _e , installed) [W/(m ² K)]	Building envelope to ground (U-value) [W/(m ² K)]	0,45	≤ -	-
	Wall with interior insulation to ground (U-value) [W/(m ² K)]	0,47	≤ -	-
Glazing (g-value) [-]	Glazing (g-value) [-]	0,87	≥ -	-
	Glazing/shading (max. solar load) [kWh/(m ² a)]	0,54	≥ -	-
Ventilation (effect. heat recovery efficiency) [%]	91	≥ -	-	

The associated certification booklet contains more characteristic values for this building.

S. Theumer

Darmstadt, 05. Februar 2016

Certifier: Susanne Theumer, Passive House Institute

Αποτελέσματα Ενεργειακής Κατανάλωσης του Παθητικού Κτηρίου στα Σανά Χαλκιδικής

Η κατοικία των 320 τ.μ. στον πιο βαρύ χειμώνα των τελευταίων 50 χρόνων (2016-2017) πλήρωσε 540 € ανά έτος καταναλώνοντας μόνο 7200 kwh για Θέρμανση /Ψύξη /Ζεστό Νερό Χρήσης /Ηλεκτρικές συσκευές /Φωτισμό.

Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτηρίου κυμάνθηκε από 21-23,5 βαθμούς Κελσίου λόγω απαίτησης των ιδιοκτητών.

Το Παθητικό Κτήριο στην Χαλκιδική καλύπτει πλήρως τις ανάγκες Θέρμανσης – Ψύξης και Ζεστού Νερού Χρήσης του με μια αντλία θερμότητας 5 kw.

Πάροχος ΔΕΗ με τιμή kwh 0,10252 ευρώ /kwh 738,15 € / έτος
με άλλον πάροχο και τιμή kwh 0,075 ευρώ /kwh 540,00 € / έτος

Αν το κτήριο αυτό με εμβαδόν 320 τ.μ. ήταν
ενεργειακής κλάσης B+ θα κατανάλωνε 36.800 kwh/χρόνο
ενεργειακής κλάσης A+ θα κατανάλωνε 19.200 kwh/χρόνο
Το συγκεκριμένο κτήριο κατανάλωσε **7.200 kwh/χρόνο**

Η Εξοικονόμηση Ενέργειας που επετεύχθη στο Παθητικό Κτήριο :
σε σύγκριση με ένα κτήριο ενεργειακής κλάσης B+ άγγιξε το 80,4 %
σε σύγκριση με ένα κτήριο ενεργειακής κλάσης A+ άγγιξε το 62,5 %

πόσο κόστισε το Παθητικό κτήριο ;

Το εν λόγω κτήριο σε σύγκριση με το να κατασκευαζόταν με προδιαγραφές ενεργειακής κλάσης B+, κόστισε 2 % επιπλέον για να πετύχει αυτά τα αποτελέσματα.



Παθητικό Κτήριο στην Χαλκιδική Passive House in Chalkidiki, Κατασκευή 2015-2016. Εξοικονόμηση Ενέργειας 80,4 % από ένα αντίστοιχο σε ενεργειακή κλάση B+ , από Πιστοποιημένο Σχεδιαστή Παθητικού Κτηρίου, Μελέτη – Κατασκευή – Δυναμική ΑΤΕ



Μπορείτε να δείτε αναλυτικά τα τεχνικά του χαρακτηριστικά στο λινκ

http://www.passivhausprojekte.de/index.php?lang=en#d_5019



Passive House Database

Search 4253 buildings



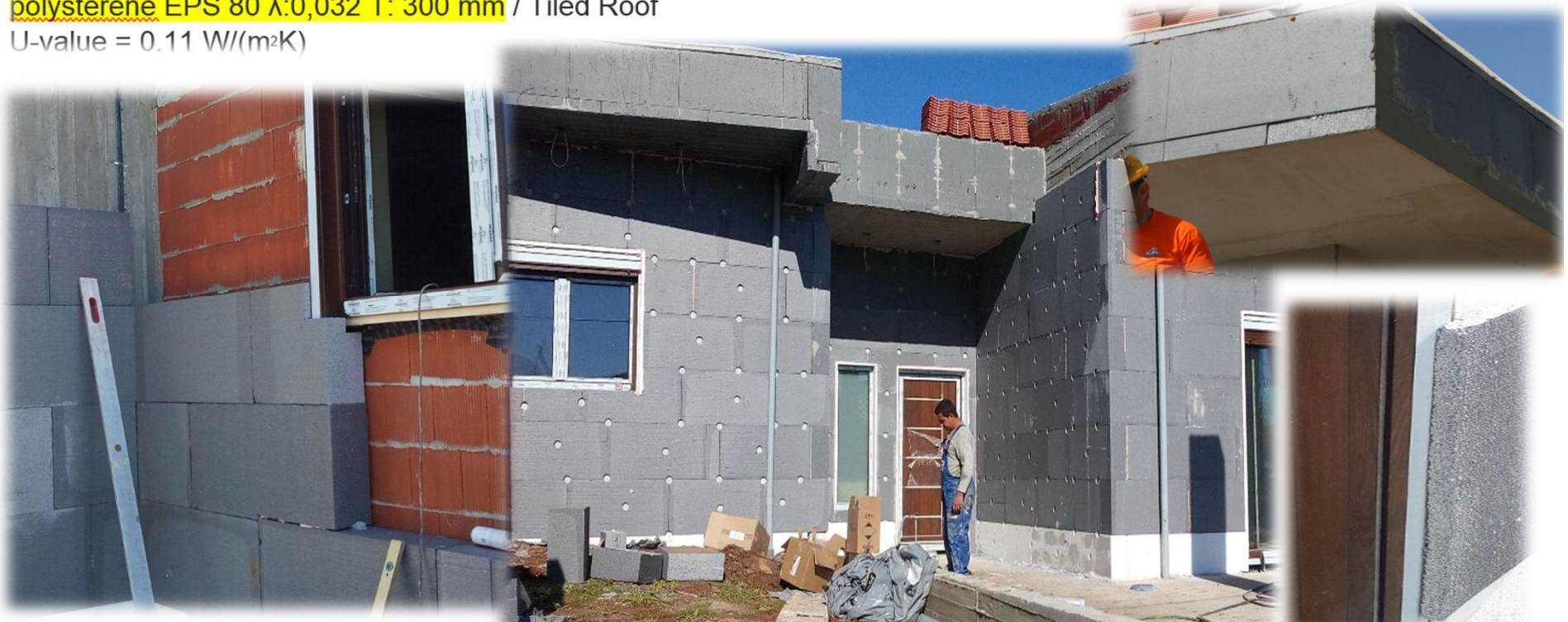
Advanced Search ▾

Thermal envelope

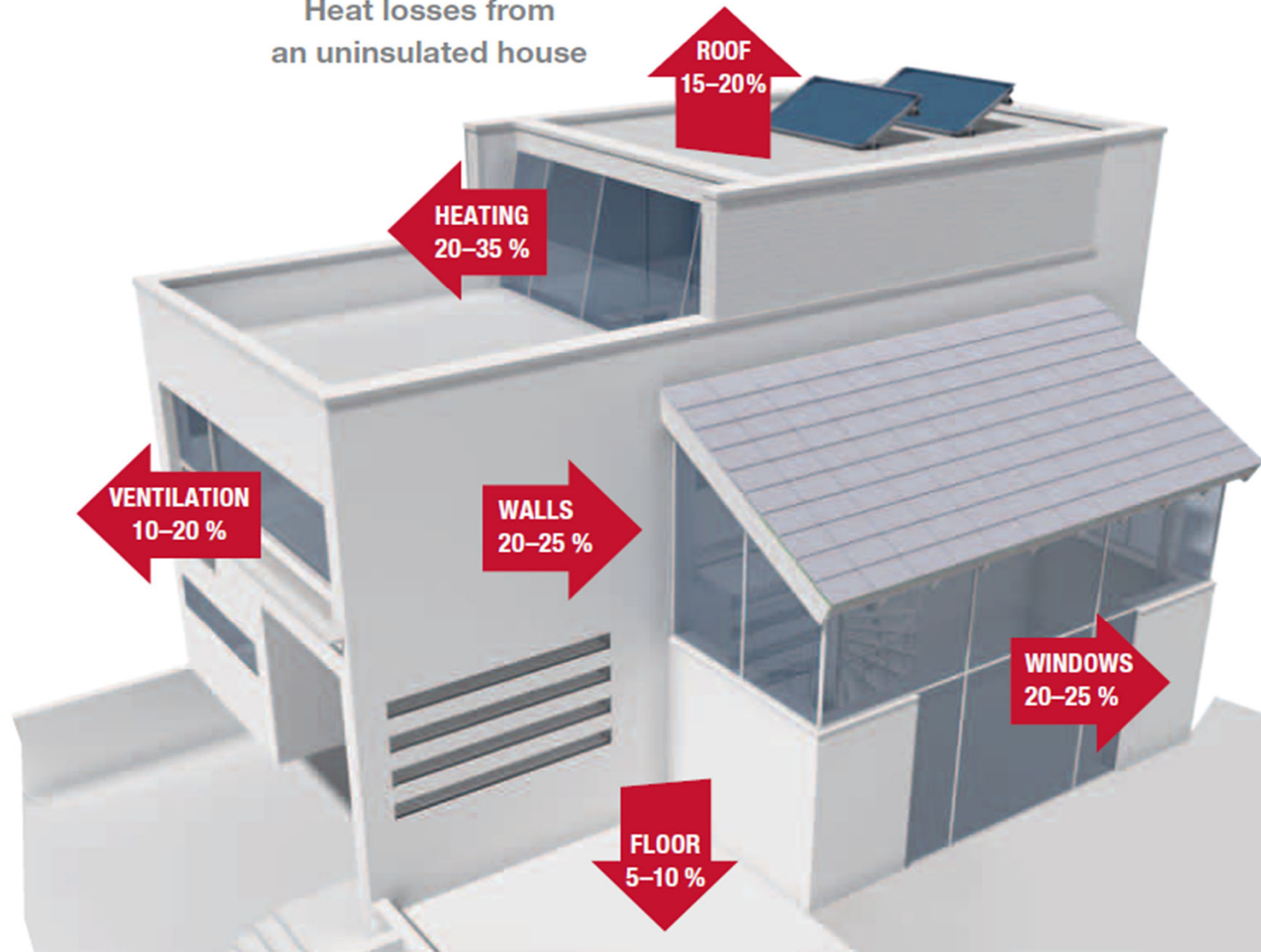
Exterior wall Interior Plaster $\lambda:0,35$ T: 30 mm / Orthoblock Brick $\lambda:0,073$ T: 250 mm / Styropan Graphite(Neopor) Expanded polysterene EPS 80 $\lambda:0,031$ T: 150 mm / Exterior Plaster $\lambda:0,8$ T: 3 mm U-value = 0.117 W/(m²K)

Basement floor / floor slab Lightweight Cement $\lambda:1,4$ T: 50 mm / Concrete $\lambda:2,03$ T: 200 mm / Expanded Polysterene Styropan EPS 200 (standard white) $\lambda:0,032$ T: 100 mm U-value = 0.283 W/(m²K)

Roof Interior Plaster $\lambda:0,35$ T: 30 mm / Concrete $\lambda:2,03$ T: 150 mm / Styropan Graphite(Neopor) Expanded polysterene EPS 80 $\lambda:0,032$ T: 300 mm / Tiled Roof U-value = 0.11 W/(m²K)



Heat losses from
an uninsulated house





Όλα είναι εφικτά με τη χρήση κατάλληλων μονωτικών υλικών !



Καλούπια σκυροδέματος ICF

Μόνωση επίπεδης οροφής

Μόνωση διάκενου

Ειδικά δομικά στοιχεία

Εσωτερική μόνωση

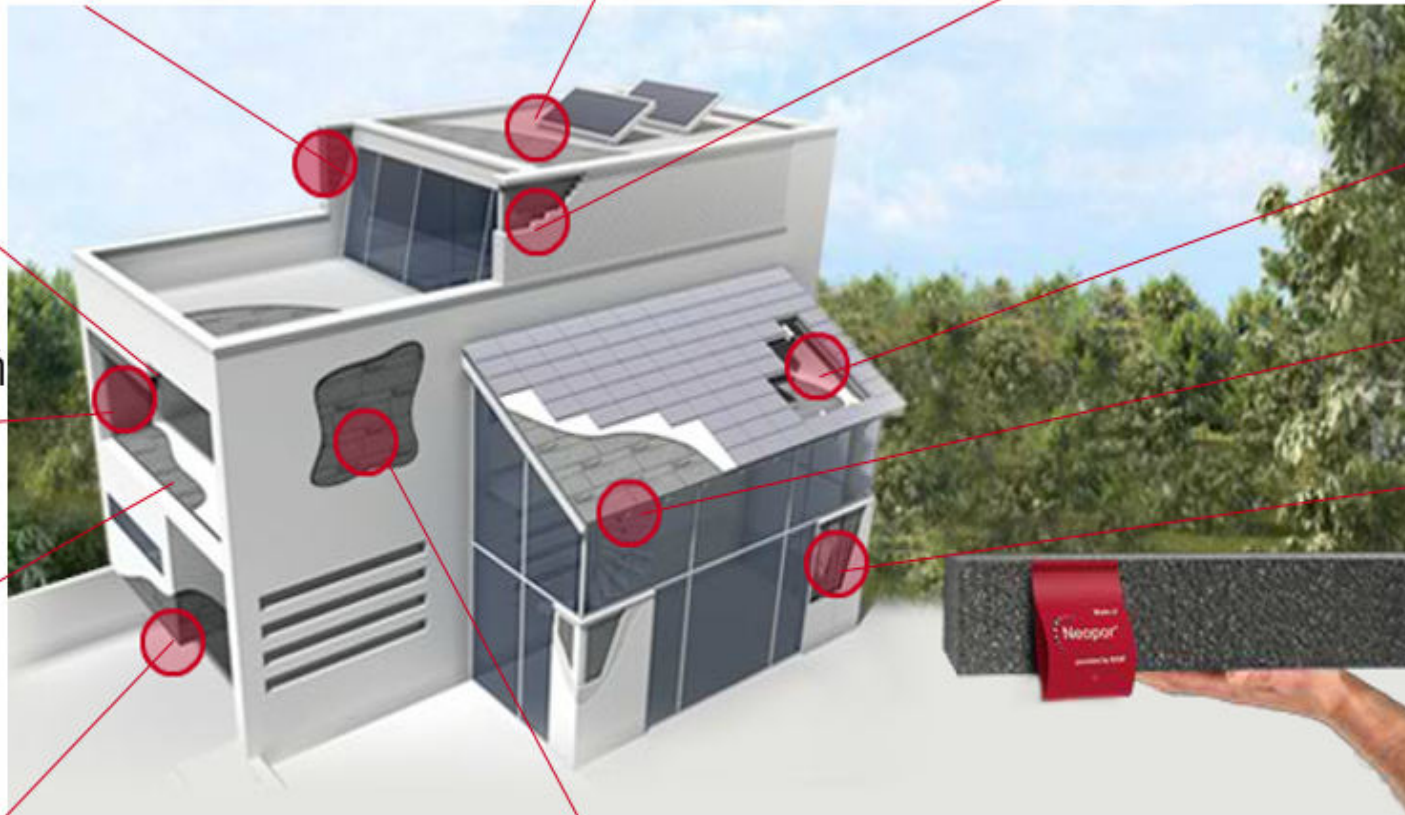
Μόνωση δαπέδου

Μόνωση οροφής

Μόνωση σοφίτας

Μόνωση κεκλιμένης οροφής

Μόνωση πίσω από συστήματα αεριζόμενων προσόψεων



Εξωτερική θερμομόνωση ETICS

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

