

«Η συμβολή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης
KELYFOS στην ενεργειακή αποδοτικότητα των κατασκευών»

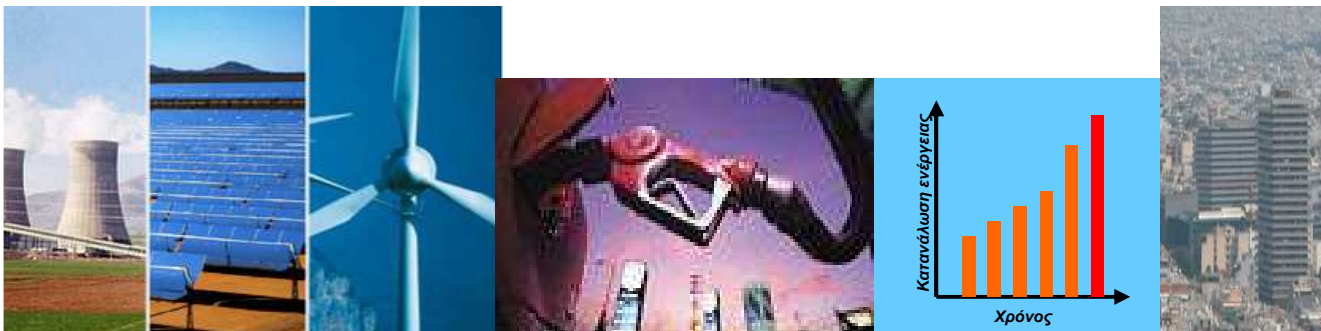
Κωνσταντίνος Ασλάνης

Διευθυντής τμημάτων τεχνικής υποστήριξης και marketing
ISOMAT A.B.E.E.



Στην Ευρώπη, ο κτιριακός τομέας:

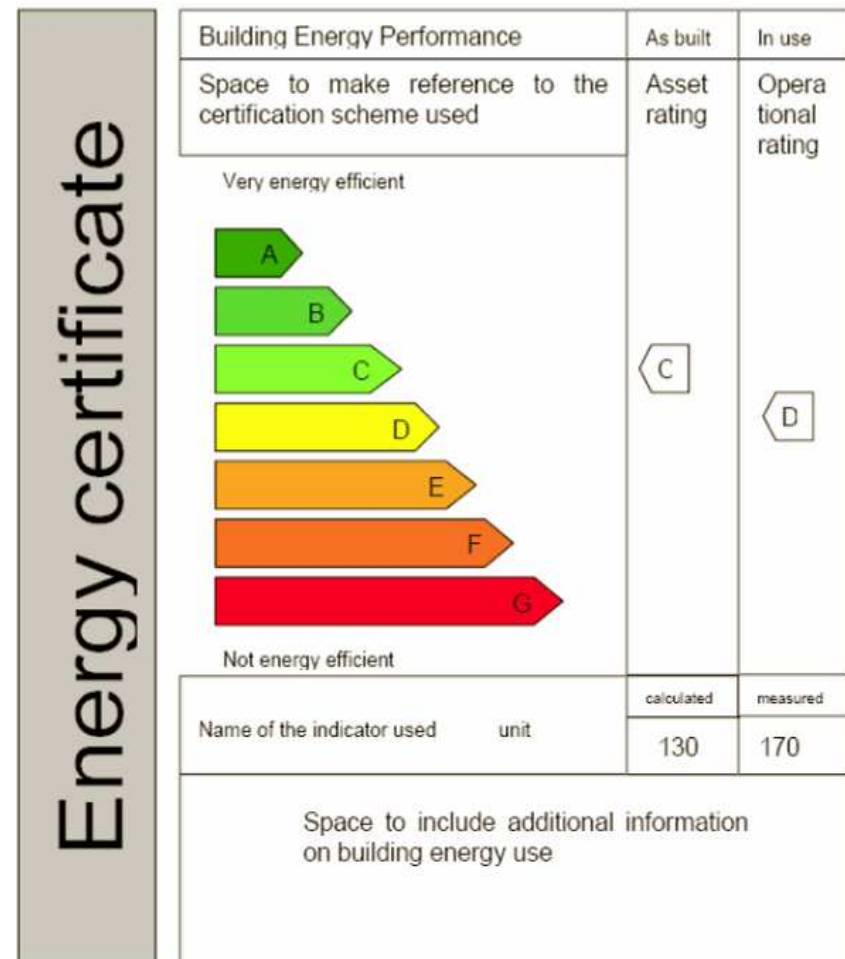
- Καταναλώνει περίπου το 40% της συνολικής ενέργειας
- Είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας, εκτοπίζοντας τη βιομηχανία και τις μεταφορές.
- Εκπέμπει το 45% των αερίων ρύπων CO₂



Έχει τεθεί σε εφαρμογή η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/EC για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Στην Οδηγία προβλέπεται:

- Θέσπιση ελάχιστων κριτηρίων ενεργειακής απόδοσης για τα κτίρια (υφιστάμενα και νέα).
- Μέτρηση ενεργειακής κατανάλωσης στα κτίρια η οποία θα επηρεάζει την εμπορική αξία τους. Τα αποτελέσματα θα αποτυπώνονται σε σχετικό πιστοποιητικό που θα αναρτάται σε κάθε κτίριο (ισχύει για 10 έτη).
- Δεν θα μπορεί να πραγματοποιηθεί αγοραπωλησία ή ενοικίαση ακινήτου χωρίς ενεργειακό πιστοποιητικό



Στην Ελλάδα:

- Ο **KENAK** ισχύει από 01/10/2010. Από 09/01/2011 το ενεργειακό πιστοποιητικό θα είναι απαραίτητο στις πωλήσεις κτιρίων και από τον Απρίλιο 2011 θα ισχύσει και για τις μισθώσεις ακινήτων.
- Το πρόγραμμα του Υ.Π.Ε.Κ.Α. **Εξοικονόμηση κατ' οίκον** έχει προϋπολογισμό 396 εκ. €. Αναμένεται συνολική επένδυση στην οικονομία 1 δις €.

Η θερμομόνωση είναι βασικός τομέας επέμβασης και υπάρχει άμεση ανάγκη βελτίωσης του τρόπου θερμομόνωσης νέων και υφιστάμενων κτιρίων.

Υπάρχουν ~**2.000.000** κτίρια χωρίς ή με ελλιπή θερμομόνωση (κατασκευασμένα πριν από το 1980).

Επομένως υπάρχουν σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας.



Ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός περιλαμβάνει σειρά επεμβάσεων όπως:

- Θερμομόνωση κτιριακού κελύφους
- Επεμβάσεις από το σχεδιασμό του κτιρίου (πχ βιοκλιματική αρχιτεκτονική)
- Χρήση εξοπλισμού και αυτοματισμών που εξοικονομούν ενέργεια
- Χρήση Α.Π.Ε.



Η Λύση ...

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Kelyfos

Ούτε κρύο, ούτε ζέστη!

isomat
building quality

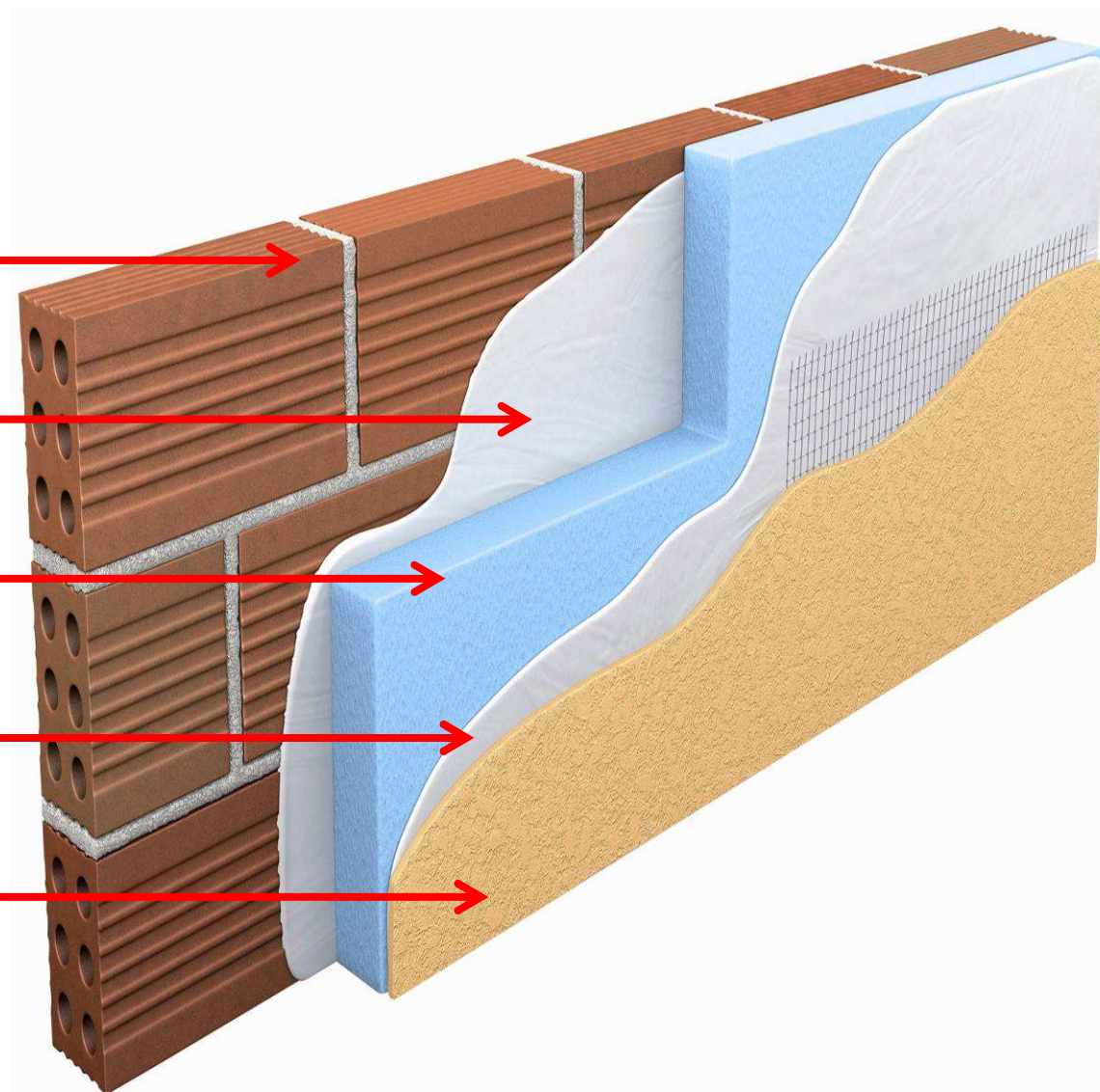
I. ΝΕΟ Ή ΠΑΛΑΙΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ

II. ΚΟΛΛΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

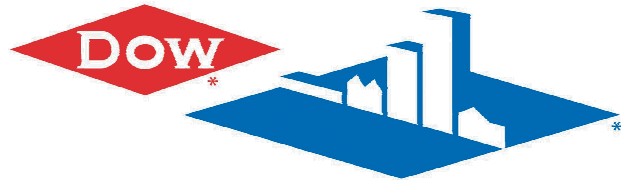
III. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΠΑΝΕΛ

IV. ΟΠΛΙΣΜΕΝΗ ΣΤΡΩΣΗ ΣΟΒΑ

V. ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΓΧΡΩΜΟΣ ΣΟΒΑΣ



Τα υλικά του συστήματος



Θερμομονωτικές πλάκες STYROFOAM IB SL

- Διατίθεται σε πάχη από 30 ως 70mm
- Περιμετρικές πατούρες για την αποφυγή θερμογεφυρών
- Ιδιαίτερα χαμηλός συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας ($\lambda=0,035 \text{ W/mk}$)
- Πολύ υψηλή αντοχή στην συμπίεση
- Μεγάλη υδατοαπωθητικότητα
- Σταθερή θερμική συμπεριφορά



Θερμομονωτικές πλάκες X-ENERGY

Νέα γενιά γκρι θερμομονωτικών αφρώδους εξηλασμένου πολυστυρενίου της εταιρίας DOW, που προσφέρει μέχρι και 17% καλύτερο (χαμηλότερο) συντελεστή αγωγιμότητας (λ) σε σχέση με τις παραδοσιακές μπλε πλάκες της DOW ($\lambda=0,029 \text{ W/mk}$)



Τα υλικά του συστήματος



Κόλλα & οπλισμένο επίχρισμα

KELYFOS THERMO Τσιμεντοειδούς βάσης-ινοπλισμένη

KELYFOS THERMO ACRYL Ακρυλικής βάσης- ετοιμόχρηστη



Έγχρωμοι σοβάδες

KELYFOS FINE/DECOR Τσιμεντοειδούς βάσης

KELYFOS ACRYL FINE/DECOR Ακρυλικής βάσης-ετοιμόχρηστος

KELYFOS SILICONE FINE/DECOR Σιλικονούχος -ετοιμόχρηστος

KELYFOS GRANIT Ακρυλικής βάσης-εμφάνισης γρανίτη



Τα υλικά του συστήματος



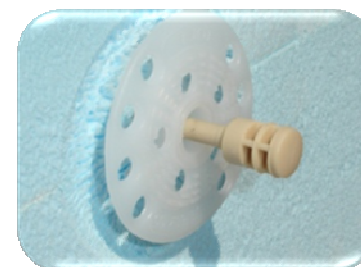
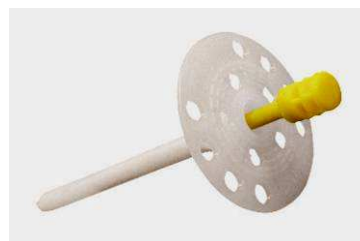
Υαλόπλεγμα Kelyfos

Λευκό, βάρους 160 g/m²



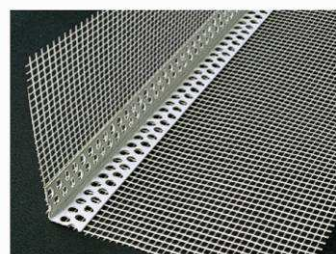
Βύσματα Kelyfos

Με πλαστική ή μεταλλική καρφίδα σε διάφορα μήκη



Παρελκόμενα Kelyfos

Γωνιόκρανα, οδηγοί στήριξης, ειδικά τεμάχια κτλ.



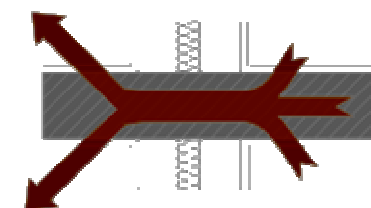
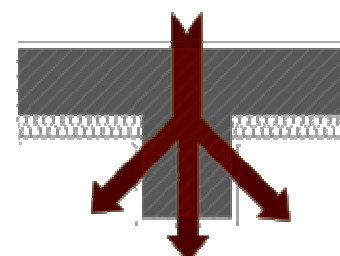
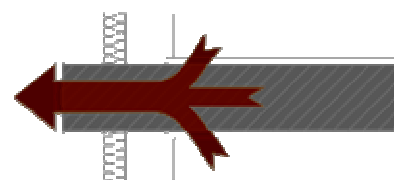
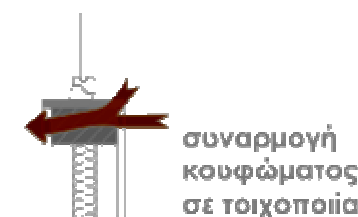
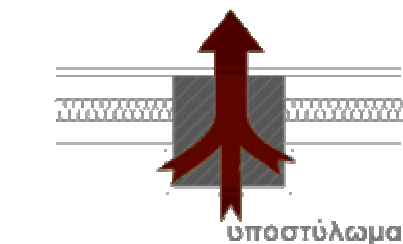
Πλεονεκτήματα εξωτερικής θερμομόνωσης



- **Εκμετάλλευση** ολόκληρης της **θερμοχωρητικότητας** των τοίχων.
- **Εξοικονόμηση** ενέργειας
- **Προστασία** του κτιριακού κελύφους από καιρικές καταπονήσεις.
- **Απογή τελική επιφάνεια** (σοβάτισμα σε λείες επιφάνειες, ευθύγραμμες ακμές, ιδιαίτερη εμφάνιση κλπ)
- **Βελτίωση της εμπορευσιμότητας** του κτιρίου λόγω ενεργειακής ταυτότητας
- **Ελαχιστοποίηση** θερμικών γεφυρών.

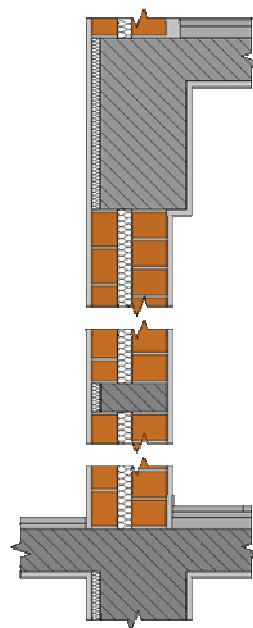
Η θερμομόνωση του κελύφους σήμερα

Ακόμα και ένα επαρκώς
θερμομονωμένο κτίριο
(κατά Κ.Θ.Κ.)
χαρακτηρίζεται από
πλήθος θερμογεφυρών



Τυπική
κατασκευαστική
τεχνική.

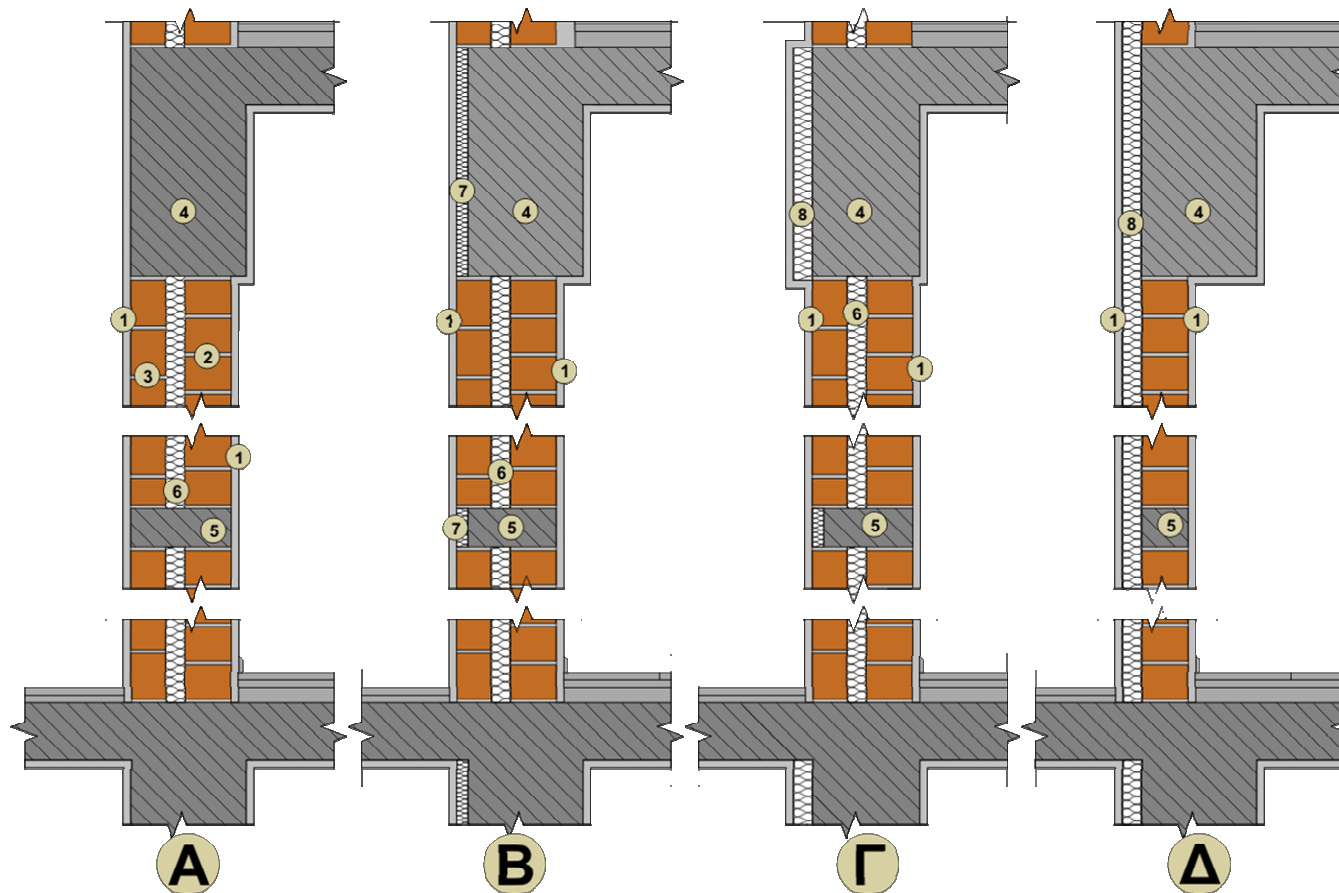
Για τον
υπολογισμό των
θερμικών
απωλειών
δεν λαμβάνονται
υπόψη οι
θερμογέφυρες



Σενάρια ελέγχου

Εργαστήριο Οικοδομικής και Φυσικής των Κτιρίων

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Λέκτορας Θ. Θεοδοσίου

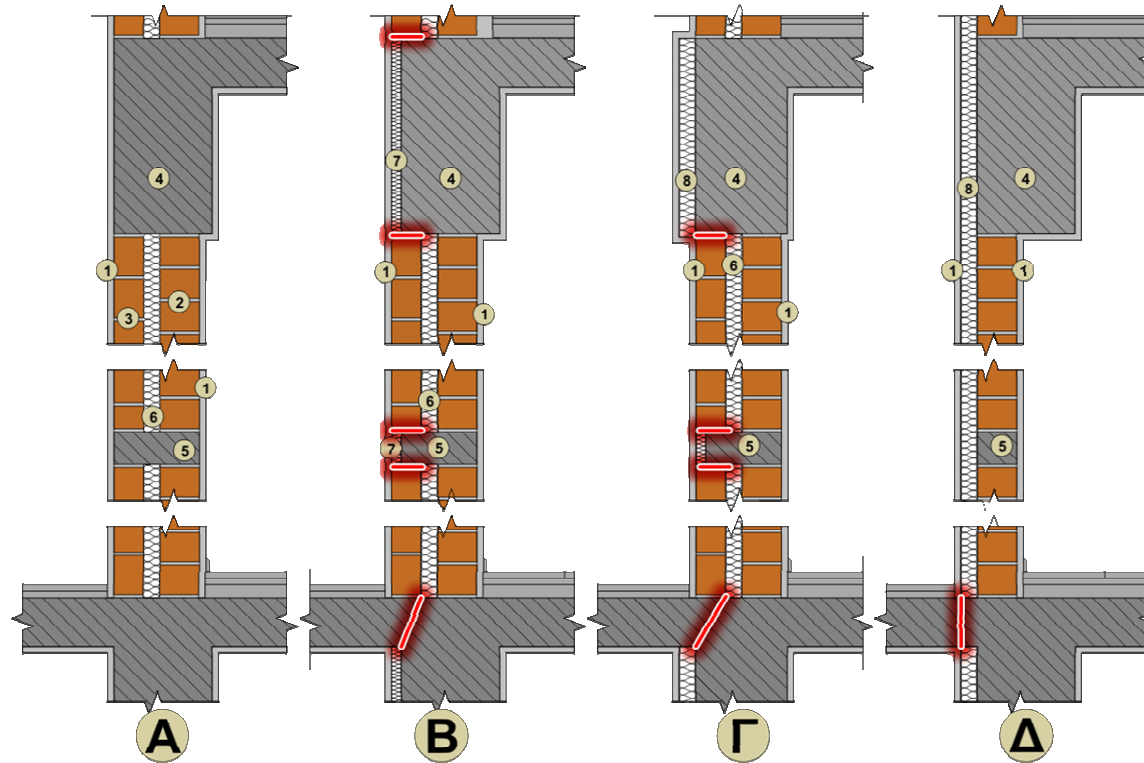


- A:** Θερμομόνωση μόνο σε τοιχοποιία
B: Θερμομόνωση σε τοιχοποιία και ανεπαρκής σε Φ.Ο (3 cm)
Γ: Επαρκής θερμομόνωση κατά Κ.Θ.Κ
Δ: Εξωτερική θερμομόνωση (θερμοπρόσοψη)

Σενάρια ελέγχου- ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ

Εργαστήριο Οικοδομικής και Φυσικής των Κτιρίων

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Λέκτορας Θ. Θεοδοσίου



Σύγκριση των αποτελεσμάτων του απαιτούμενου φορτίου θέρμανσης της περίπτωσης Δ συγκριτικά με τις Α, Β, Γ, με συνυπολογισμό των θερμογεφυρών:

$\Delta\text{-A: } -50,55 \%$

$\Delta\text{-B: } -30,67 \%$

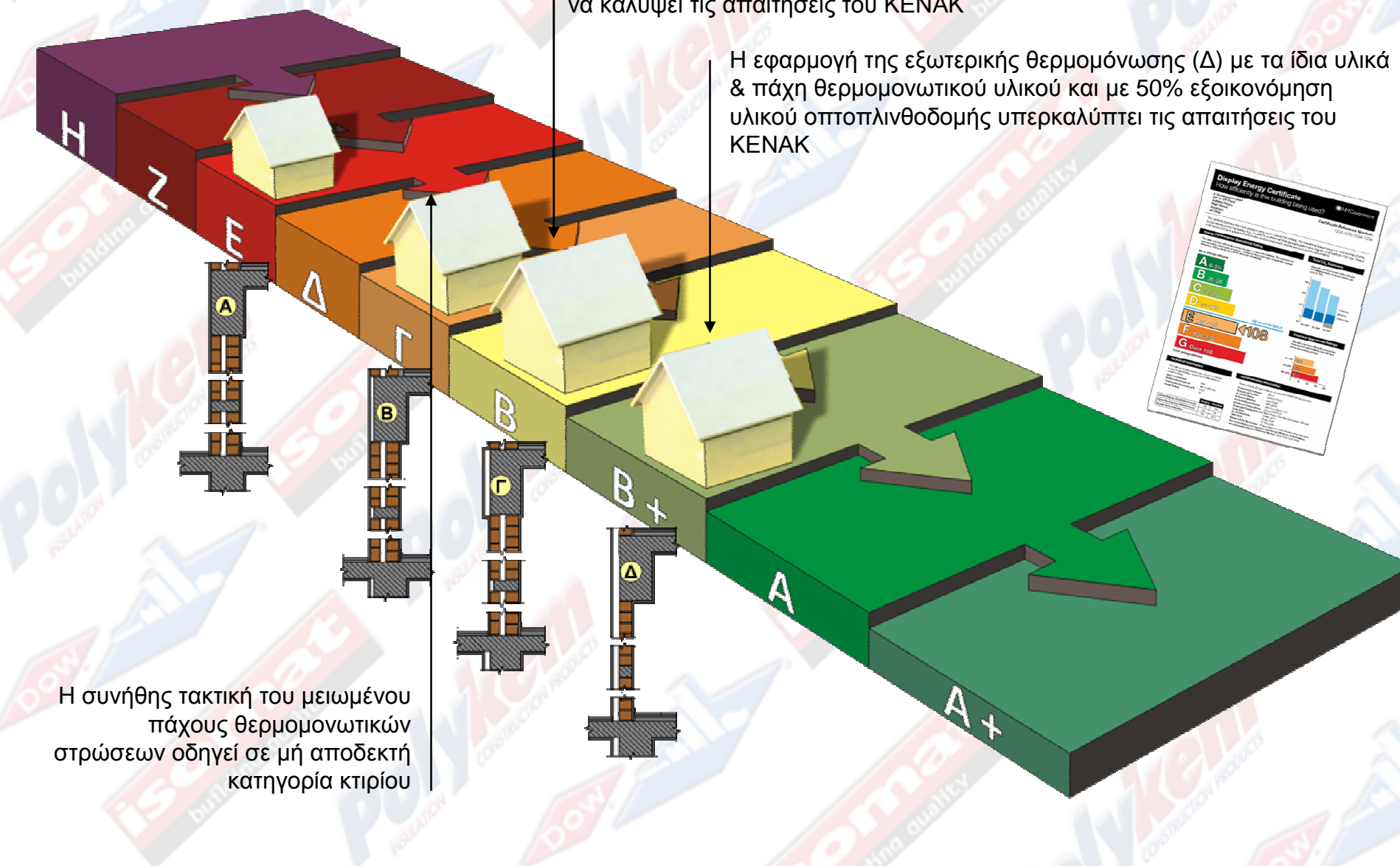
$\Delta\text{-Γ: } -18,11 \%$

Κατηγορία κτιρίου κατά ΚΕΝΑΚ

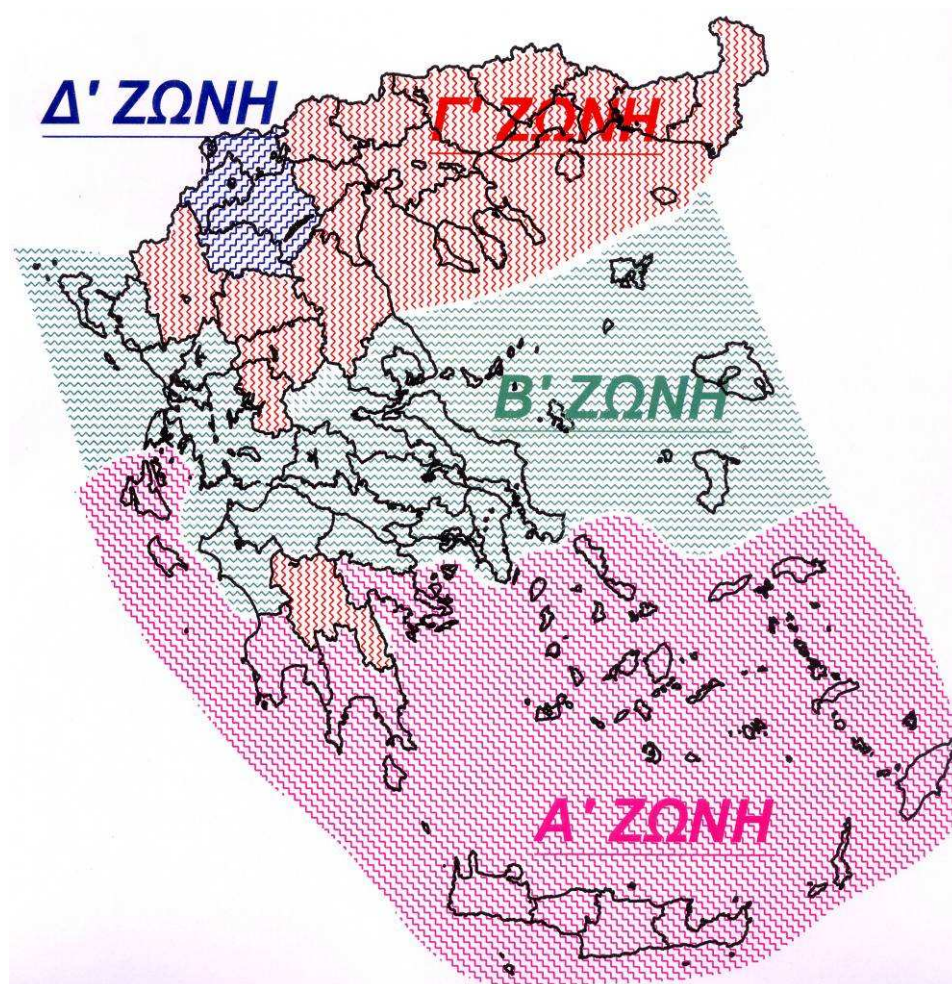
Απαίτηση: Κατηγορία Β

Η πλήρης εφαρμογή της μελέτης θερμομόνωσης στην πράξη (Γ) επαρκεί για να καλύψει τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ

Η εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης (Δ) με τα ίδια υλικά & πάχη θερμομονωτικού υλικού και με 50% εξοικονόμηση υλικού σπτοπλινθοδομής υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ



Η συνήθης τακτική του μειωμένου πάχους θερμομονωτικών στρώσεων οδηγεί σε μη αποδεκτή κατηγορία κτιρίου



Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

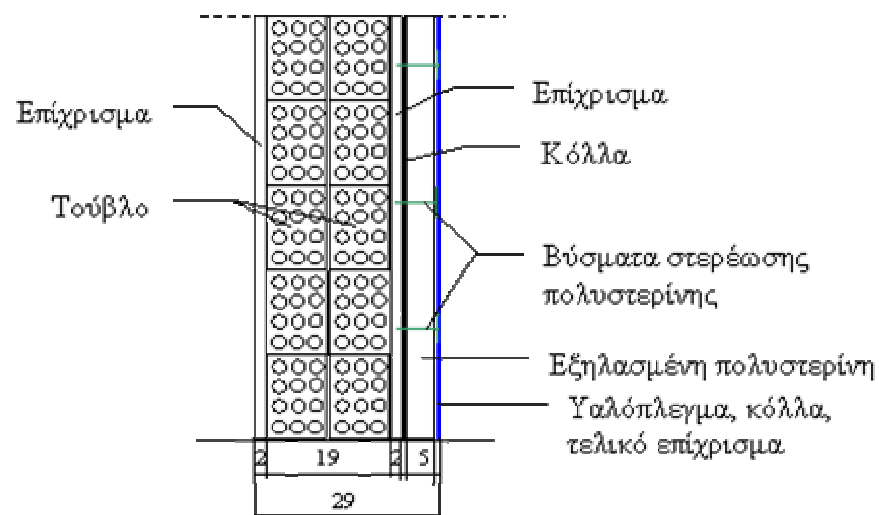
- Μέτρησε εργαστηριακά το συντελεστή Θερμικής διαπερατότητας δοκιμίων με KELYFOS
- Εν συνέχεια, για κάθε μία κλιματική ζώνη της Ελλάδος, μελέτησε την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή του σε κατοικία και ξενοδοχειακή μονάδα χωρίς θερμομόνωση.

Προσδιορισμός συνολικού συντελεστή θερμικής διαπερατότητας U

Δοκίμιο 1

Διπλός δορικός τοίχος με κεραμικά τούβλα συνολικού πάχους 19 cm, εξωτερικό σύστημα θερμομόνωσης (KELYFOS) και επίχρισμα.

Συνολικό πάχος: 29 cm.



Αποτέλεσμα μέτρησης (Δοκίμιο 1)

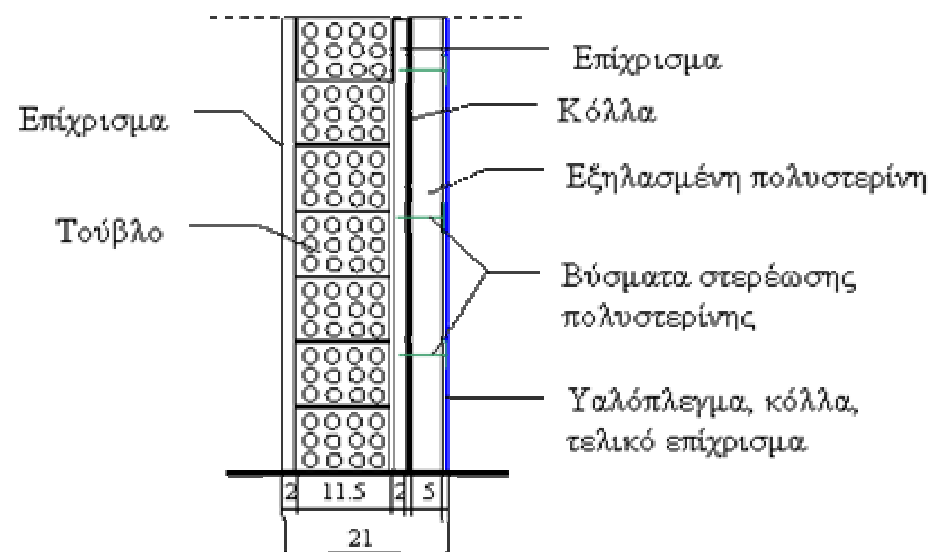
Συνολικός συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, $U=0,479 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Προσδιορισμός συνολικού συντελεστή θερμικής διαπερατότητας U

Δοκίμιο 2

Δρομική οπτοπλινθοδομή με κεραμικό τούβλο πάχους 11.5 cm, και εξωτερικό σύστημα θερμομόνωσης (KELYFOS) και επίχρισμα.

Συνολικό πάχος: 21 cm.



Αποτέλεσμα μέτρησης (Δοκίμιο 2)

Συνολικός συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, $U=0,561 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Εξοικονόμηση ενέργειας - Τεχνοοικονομική Μελέτη (ΚΑΠΕ)

Αποτελέσματα για κτίριο κατοικίας:

	Εξοικονόμηση για θέρμανση	Εξοικονόμηση για ψύξη	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας
A ΖΩΝΗ	28-31%	48-49%	35-37%
B ΖΩΝΗ	33-35%	46-48%	36-39%
Γ ΖΩΝΗ	35-38%	47-48%	36-38%
Δ ΖΩΝΗ	39-41%		39-41%

Αποτελέσματα για ξενοδοχειακή μονάδα:

	Εξοικονόμηση για θέρμανση	Εξοικονόμηση για ψύξη	Συνολική εξοικονόμηση ενέργειας
A ΖΩΝΗ	57- 60%	27-28%	44-47%
B ΖΩΝΗ	52-55%	29-30%	44-47%
Γ ΖΩΝΗ	49-52%	24-25%	45-48%
Δ ΖΩΝΗ	49-52%		49-52%

➤ Παρατηρείται επίσης μείωση εκπομπής αερίων ρύπων (CO₂, CO, SO₂) κατά **40- 49%**

Εξοικονόμηση ενέργειας -

Executive Report-Εργαστήριο μετάδοσης θερμότητας και περιβαλλοντικής μηχανικής (Α.Π.Θ.)



Σκοπός του έργου που ανατέθηκε στο εργαστήριο μετάδοσης θερμότητας και περιβαλλοντικής μηχανικής του Α.Π.Θ. :

«Διερεύνηση δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας σε μη θερμομονωμένα κτίρια με χρήση ολοκληρωμένων συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης και υψηλής ποιότητας κουφωμάτων»

Πραγματοποιήθηκε οικονομοτεχνική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων εφαρμογής του συστήματος KELYFOS σε 2 τύπους κτιρίων:

- Μία μονοκατοικίας με δύο ορόφους και ημιυπόγειο και
- Ένα κτίριο γραφείων με δύο ορόφους

Εξοικονόμηση ενέργειας -

Executive Report-Εργαστήριο μετάδοσης θερμότητας και περιβαλλοντικής μηχανικής (Α.Π.Θ.)



Αποτελέσματα σε επίπεδο μεμονωμένου κτιρίου :

1. Οποιαδήποτε παρέμβαση θερμομόνωσης στα συμπαγή δομικά οδηγεί, για όλες τις κλιματικές ζώνες της Ελλάδας, σε σημαντική μείωση των καταναλώσεων
2. Η επίδραση της θερμομόνωσης στα ψυκτικά φορτία στη Νότια Ελλάδα, μειώνει την ηλεκτρική κατανάλωση για ψύξη έως 63%.
3. Η επίδραση της θερμομόνωσης στα θερμαντικά φορτία στη Βόρεια Ελλάδα, μειώνει την κατανάλωση για θέρμανση έως 54%.
4. Ο συνδυασμός θερμομόνωσης και αντικατάστασης των κουφωμάτων οδηγεί σε μείωση της συνολικής κατανάλωσης σε από 48 έως 55,5% (ζώνες Α έως Δ αντίστοιχα).
5. Μείωση εκπομπής CO₂ από 2,9 έως 7,65 τόνους ετησίως αναλόγως της κλιματικής ζωνής
6. Βελτίωση θερμικής άνεσης, εξάλειψη των συμπυκνώσεων.

Εξοικονόμηση ενέργειας - Executive Report-Εργαστήριο μετάδοσης θερμότητας και περιβαλλοντικής μηχανικής (Α.Π.Θ.)



Αποτελέσματα σε επίπεδο εθνικής οικονομίας :

1. Η μέση δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας ανά κατοικία υπερβαίνει τον στόχο του 20% της ευρωπαϊκής οδηγίας.
2. Η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος θερμομόνωσης για 2.500.000 κτίρια μεταφράζεται σε εξοικονόμηση ενέργειας 10.200 GWh (περίπου 750.000.000 €)

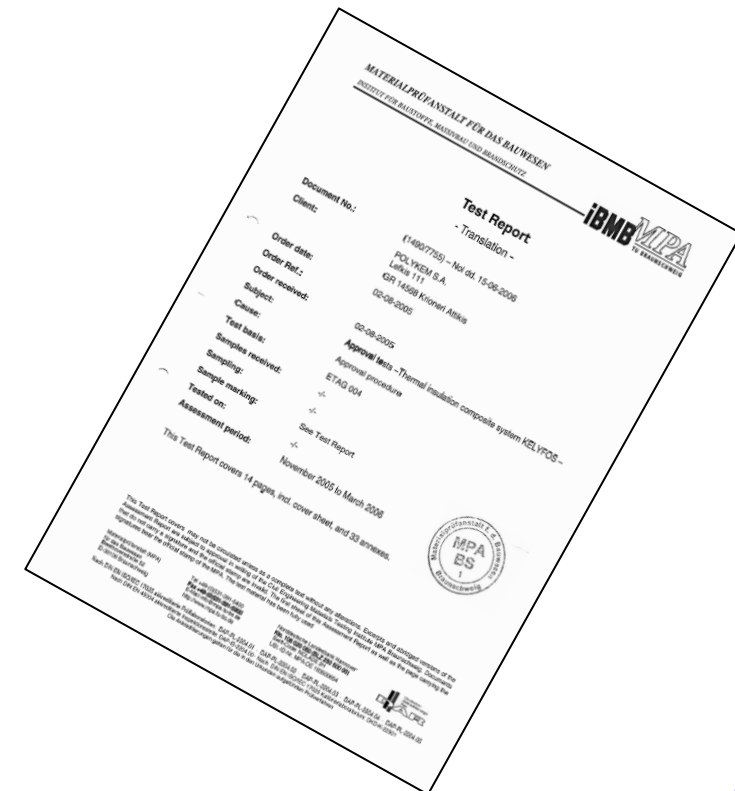
Πιστοποίηση συστήματος KELYFOS

Το σύστημα KELYFOS είναι πιστοποιημένο από διαπιστευμένο γερμανικό εργαστήριο MPA με βάση τις απαιτήσεις της οδηγίας ETAG 004 για συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης.

Με βάση τα επίσημα tests έχουμε αποκτήσει πιστοποίηση από τον ανεξάρτητο κρατικό γερμανικό φορέα DIBt (μέλος EOTA) του Βερολίνου. Η πιστοποίηση μας έχει ανακοινωθεί στην ιστοσελίδα του EOTA www.eota.be



Πιστοποιημένο από:



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

