



Cyprus
Energy
Agency

Εξοικονόμηση Ενέργειας Θερμομόνωση κτιριακού κελύφους

Σάββας Βλάχος | Διευθυντής



ΣΤΟΧΟΙ

«Προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, των βιώσιμων μεταφορών, βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και συνεισφορά στην αντιμετώπιση και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή»



Cyprus
Energy
Agency



ΟΡΑΜΑ

«να συμβάλει ενεργά στην εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων, στην προστασία του περιβάλλοντος και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής»

Το Ενεργειακό Γραφείο

Σύσταση και λειτουργία

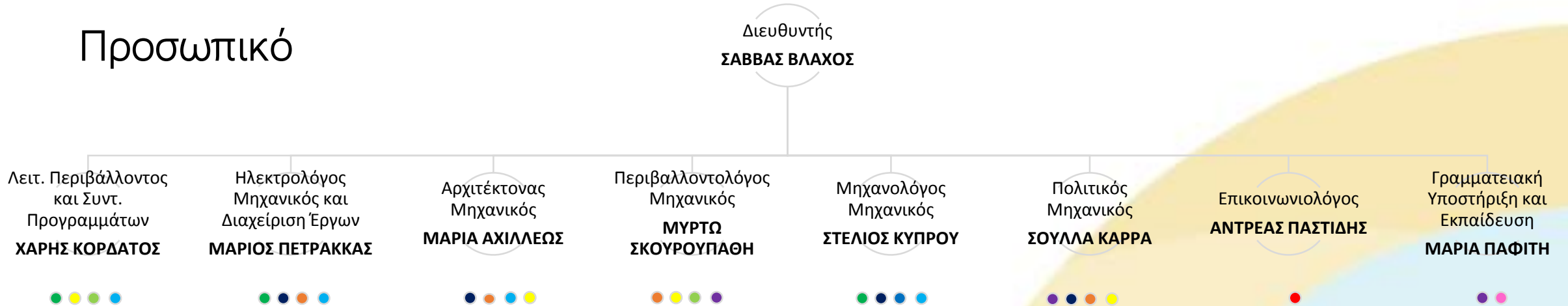
Η σύσταση και η λειτουργία του Ενεργειακού Γραφείου συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (75%), μέσω του Προγράμματος «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη» και από την Ένωση Κοινοτήτων Κύπρου (25%), για τρία χρόνια.

Μη Κυβερνητικός, Μη Κερδοσκοπικός οργανισμός που ιδρύθηκε στις 9/2/2009



Το Ενεργειακό Γραφείο

Προσωπικό



- Ενεργειακή απόδοση
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
- Βιώσιμη κινητικότητα
- ΣΔ για Κλίμα και Ενέργεια
- Περιβαλλοντική Προστασία
- Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις
- Κυκλική Οικονομία
- Εκπαίδευση και Κατάρτιση
- Επικοινωνία
- Οργάνωση Γραφείου



Εισαγωγή



- Τα κτίρια είναι υπεύθυνα για το περίπου **40% της κατανάλωσης ενέργειας** και το 36% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην Ευρώπη. Το 35% του κτιριακού αποθέματος είναι πέραν των 50 ετών, με **75% των κτιρίων να έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση** και μόλις το **0.4-1.2% να ανακαινίζεται κάθε χρόνο**.
- Η αύξηση του ρυθμού των ενεργειακών ανακαινίσεων είναι δυνατό να επιφέρει εξοικονομήσεις **5-6% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας** στην Ευρώπη.

Εισαγωγή



Οδηγία 2018/844/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Μακροπρόθεσμη εθνική στρατηγική ανακαίνισης για τη μετατροπή του κτιριακού αποθέματος σε υψηλής ενεργειακής απόδοσης και nZEB μέχρι το 2050. Καταγραφή, εργαλεία, μέτρα στήριξης, πλατφόρμες, νέες τεχνολογίες.

Τα κράτη μέλη να συμμορφωθούν έως τις 10/03/2020

Εισαγωγή

ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ - ΚΥΠΡΟΣ

Κάθε νέο κτίριο ή κτίριο που υφίσταται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας θα πρέπει:

- Να πληροί τις απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης
- Να έχει Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης τουλάχιστον B (υπάρχει σε εξέλιξη δημόσια διαβούλευση για να αλλάξει η απαίτηση σε A)
- Σε περίπτωση αντικατάστασης, τοποθέτησης ενός στοιχείου του κτιρίου που συνιστά μέρος του κελύφους θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις ελαχίστης ενεργειακής απόδοσης

Κτίρια με Σχεδόν Μηδενική Κατανάλωση Ενέργειας

- Έως την 31^η Δεκεμβρίου 2020 όλα τα νέα κτίρια αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας.
- Έως την 31^η Δεκεμβρίου 2018 όλα τα νέα κτίρια που στεγάζουν δημόσιες αρχές ή είναι ιδιοκτησία τους, αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας.

Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης

	1.1.2017 μέχρι 31.12.2020	1.1.2019 (Δ.Κ.) 1.1.2021 και μετά
Κατ. ενεργειακής απόδοσης	≥ B	A
U τοιχοποιίας	≤ 0.40 W/m ² .K *	≤ 0.4 W/m ² .K
U οριζόντιων δομικών στοιχείων	≤ 0.40 W/m ² .K	≤ 0.4 W/m ² .K
U κουφωμάτων	≤ 2.90 W/m ² .K	≤ 2.25 W/m ² .K
Μέγιστη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας		100 kWh/m ² .year (κατοικίες) 125 kWh/m ² .year (μη κατοικίες)
Μέγ. ζήτηση ενέργειας θέρμανσης		15 kWh/m ² .year (κατοικίες) 15 kWh/m².year (μη κατοικίες)
Μερίδιο ΑΠΕ στην κατ. πρωτογενούς ενέργειας	25% (Μονοκατοικίες) 3% (Κτιριακές Μονάδες) 7% (μη κατοικίες)	25%
Μέγ. μέση εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού	0.4 W/m ² .K και μέχρι 0.6 W/m ² .K (μη κατοικίες)	10 W / m ² (μη κατοικίες)



ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE OF THE BUILDING

SH/PL: BLOCK: PLOT:
 P.O. box:
 District:
 Municipality/Community:
 Project Complexity:
 Certification:
 Certificate Reg. Number:
 Issue Date:
 Valid Until:

The Energy Performance Certificate (EPC) is an indication of the energy performance of the building. It covers the energy use for space heating and cooling, water heating, ventilation and lighting, calculated on the basis of standard occupancy. It is expressed as primary energy use per unit area per year (kWh/m²/yr).



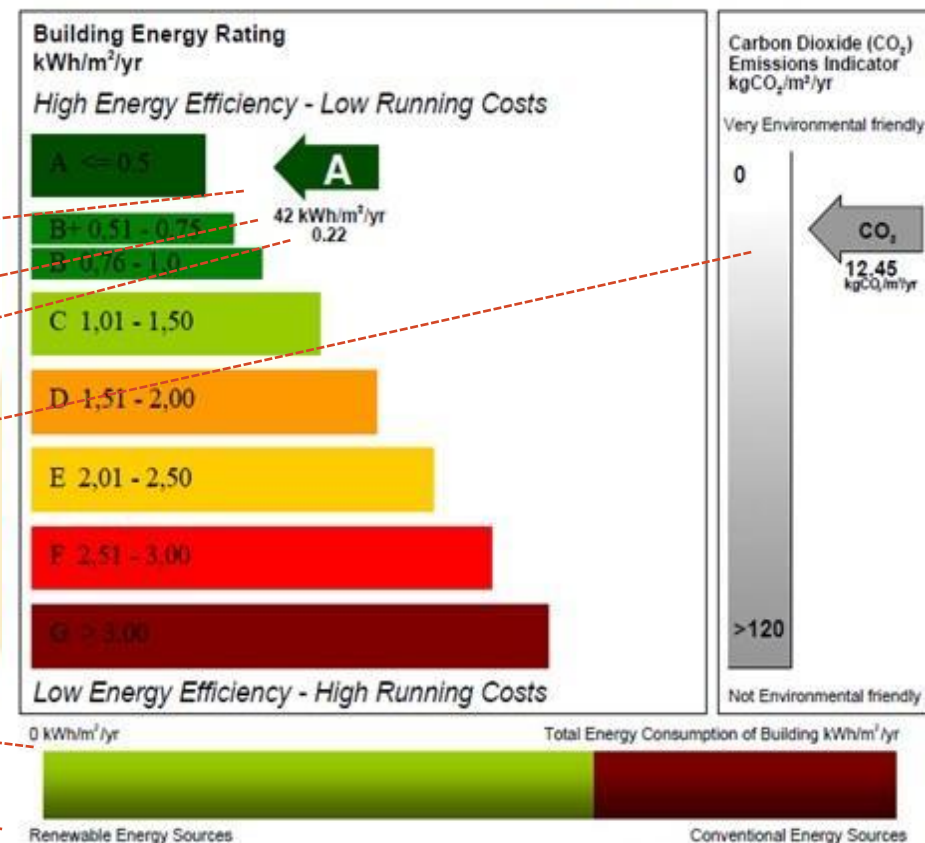
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΕΜΠΟΡΙΟΥ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
& ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

Energy Assessor Details

Assessor Name: Savvas Vlachos
 Assessor Reg. Number: AXXX100390

Πληροφορίες που παρέχονται από
το πιστοποιητικό Ενεργειακής
Απόδοσης που μπορούν να
χρησιμοποιηθούν για σκοπούς
σύγκρισης

- Ενεργειακή κλάση
- Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τετραγωνικό
- Λόγος σε σχέση με το κτίριο αναφοράς
- Εκπομπές CO₂
- Μερίδιο ΑΠΕ
- Ενέργεια από ΑΠΕ



NOTE: The total annual consumption of primary energy in the building is: 119 kWh/m²/yr.
 The energy consumption of conventional energy sources is: 42 kWh/m²/yr
 and RES is: 77 kWh/m²/yr.

Warning: There is not a central heating with boiler system installed in the building

Competent Authority for keeping and maintaining the Register of Energy Performance Certificates of Buildings is the Energy Agency of the Ministry of Commerce, Industry and Tourism.

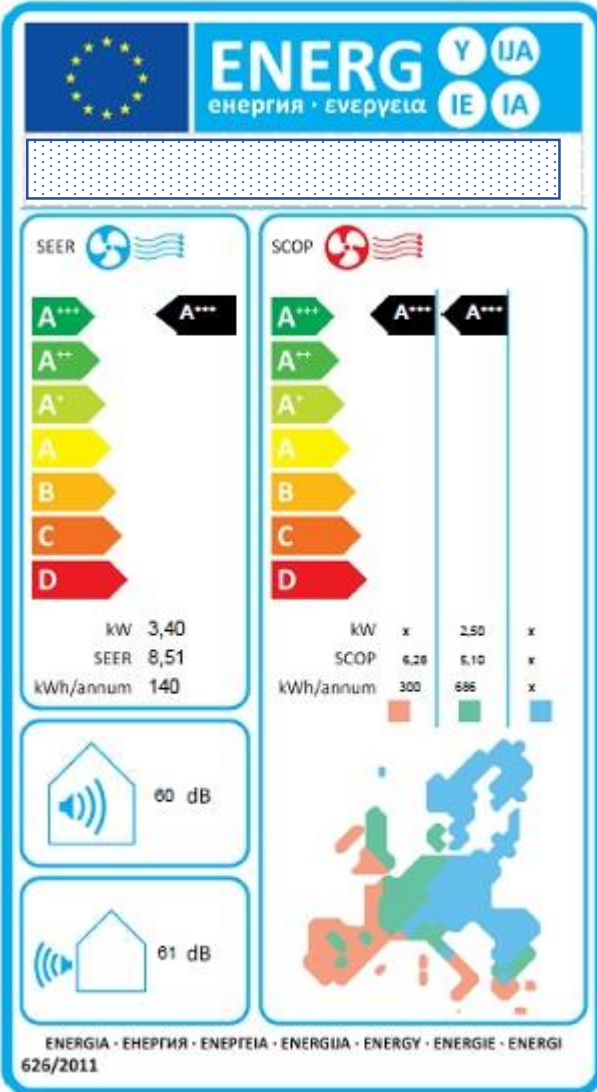


Cyprus
Energy
Agency

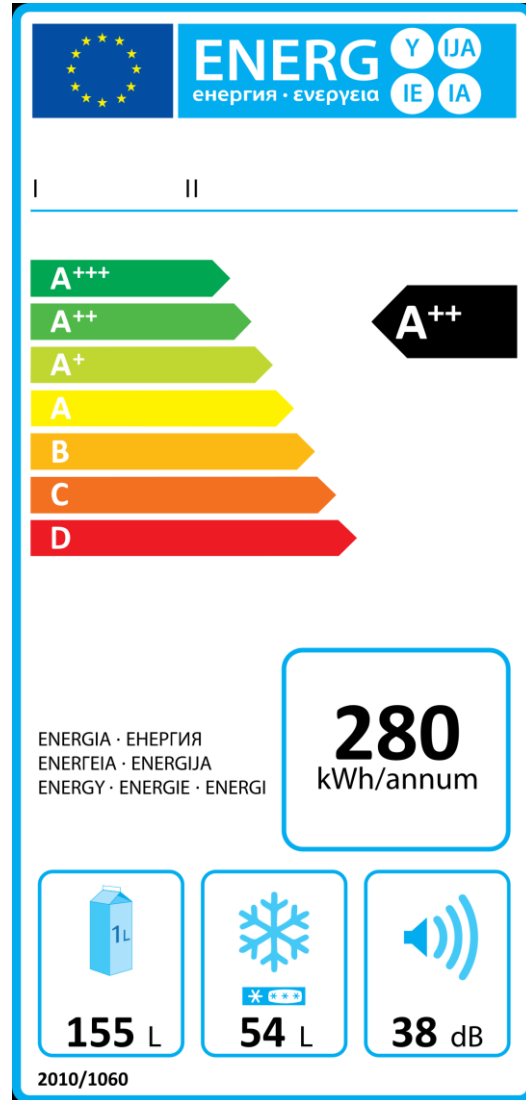
Ενεργειακή σήμανση

... TVs, λαμπτήρες,
πλυντήρια πιάτων,
ηλεκτρικές σκούπες,
θερμαντήρες, ελαστικά...
Συστήματα θέρμανσης

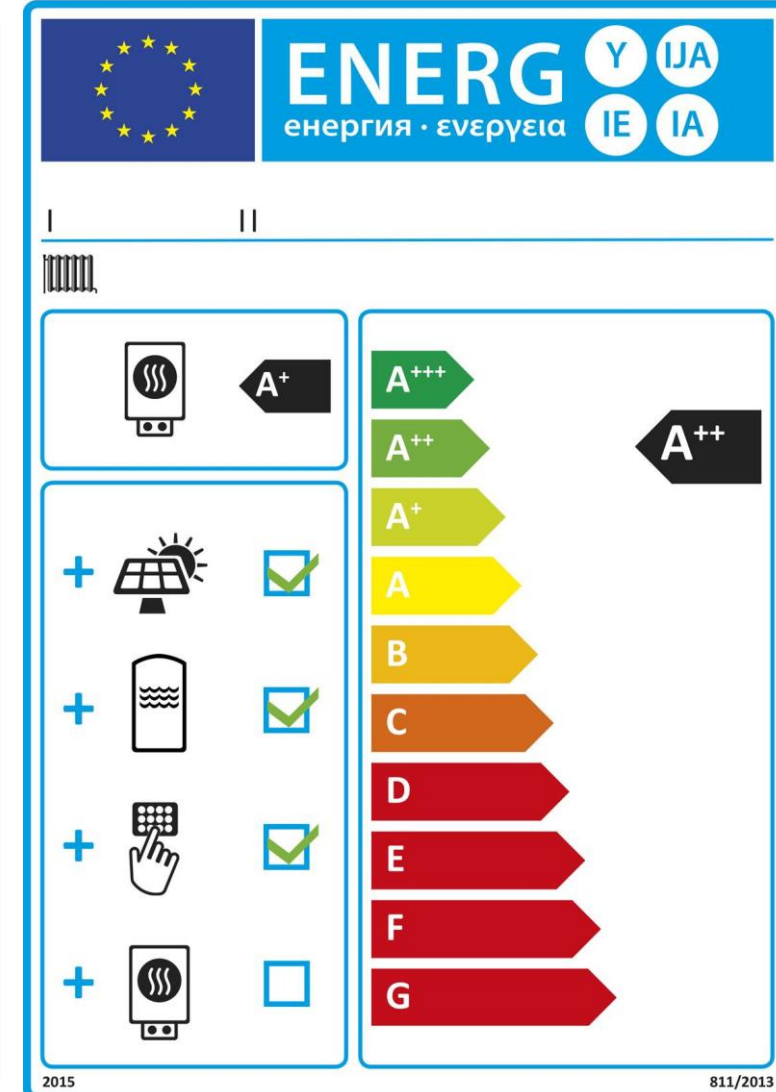
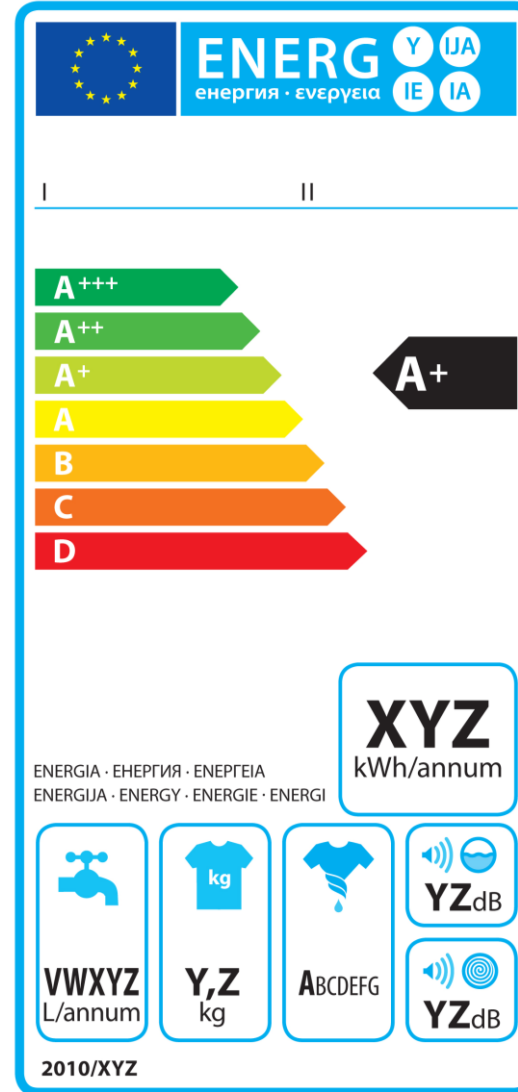
Συστήματα
θέρμανσης/κλιματισμού



ψυγεία



πλυντήρια



Εισαγωγή

Κάθε Ευρωπαίος
περνά 90% του
χρόνου μέσα σε



≈ 8 ώρες



≈ 8 ώρες



≈ 2 ώρες



≈ 2 ώρες

Θερμομόνωση για ...

... τη ζέστη

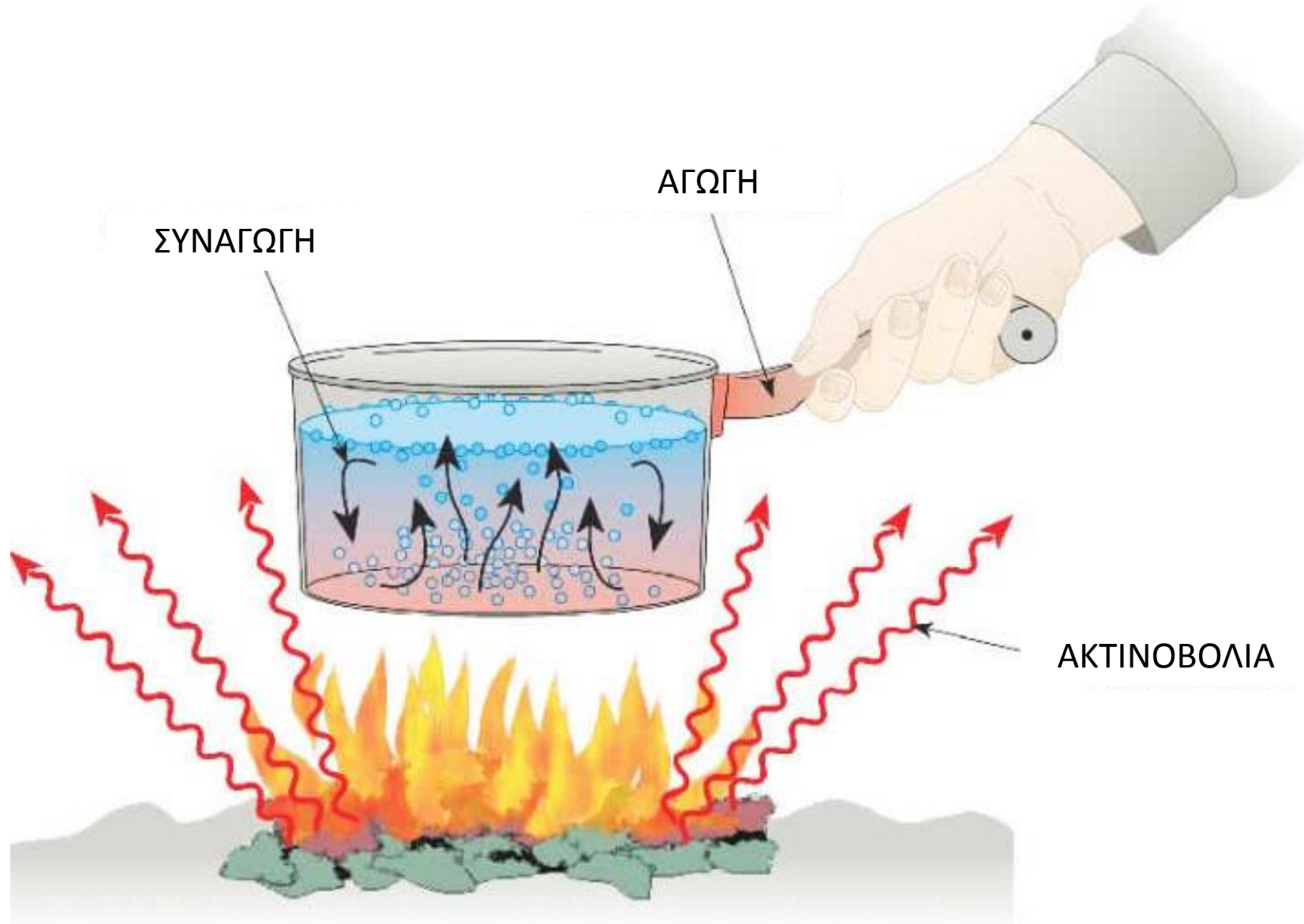


... το κρύο

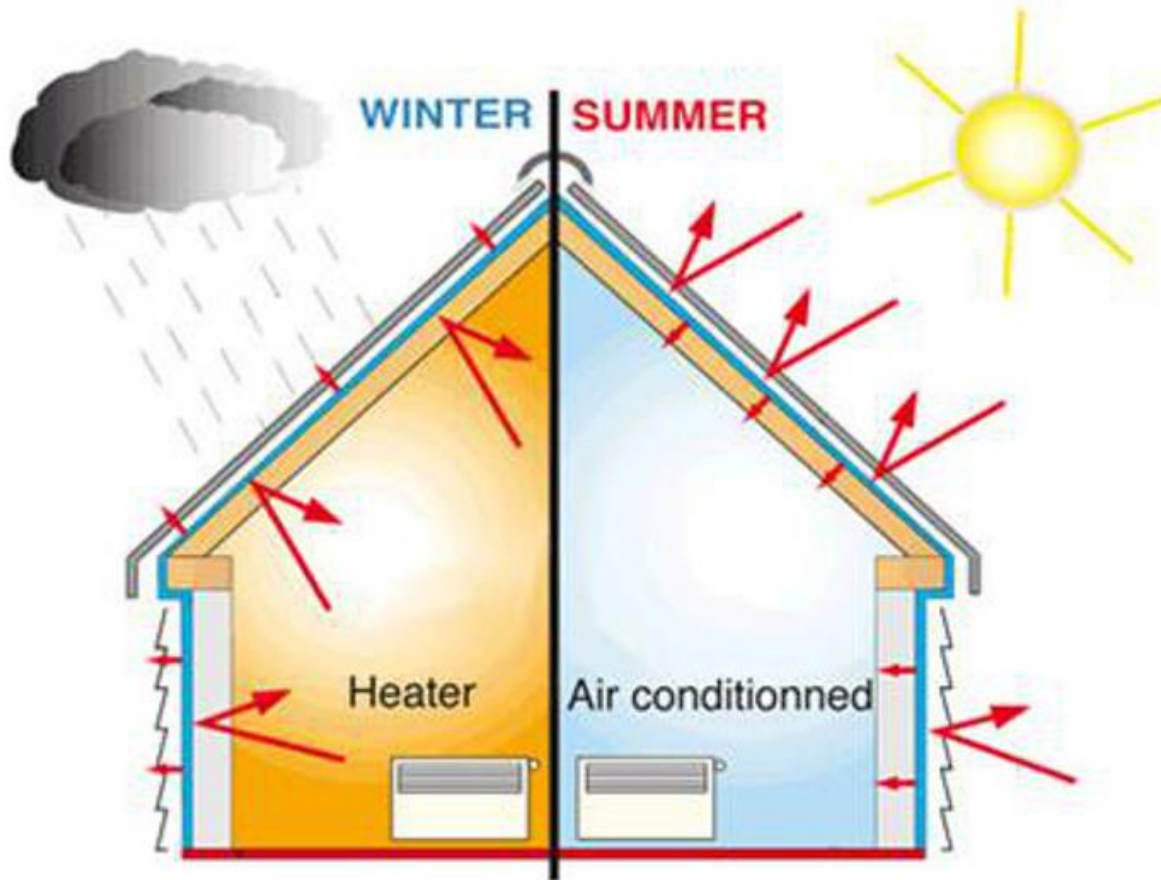


Μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας

Έχουμε πάντα ροή θερμότητας από το θερμότερο στο ψυχρότερο περιβάλλον.



Μετάδοση θερμότητας στα κτίρια



Το **καλοκαίρι** έχουμε μετάδοση θερμότητας (ανεπιθύμητη) από το περιβάλλον προς τον εσωτερικό χώρο.

Με αγωγή μέχρι 7%, με ακτινοβολία μέχρι 93%

→ μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για κλιματισμό κτιρίου

Το **χειμώνα** έχουμε ανεπιθύμητη απώλεια θερμότητας από το εσωτερικό χώρο προς το περιβάλλον.

Με αγωγή μέχρι 7%, με συναγωγή 45%, με ακτινοβολία 50-75%

→ μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση κτιρίου

Οι απώλειες θερμότητας
ενός κτιρίου εξαρτώνται από:

(1) Το κλίμα της περιοχής
(2) Τη θέση του κτιρίου

(3) Δομικά χαρακτηριστικά του κτιρίου

- **Θερμομόνωση** ενός δομικού στοιχείου ονομάζεται το σύνολο των μεθόδων και υλικών που χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της ροής θερμότητας.
- **Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U-value:** καθορίζει τη θερμομονωτική ικανότητα του στοιχείου. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής αυτός τόσο καλύτερα θερμομονωμένο είναι το κτίριο.

Εφαρμογές λύσεων θερμομόνωσης



- **Τοιχοποιία**
(τοιίχους, δοκάρια και κολώνες)
- **Οροφές**
(επίπεδες οροφές και στέγες)
- **Δάπεδα**
(εκτεθειμένα δάπεδα ή δάπεδα σε επαφή με μη κλιματιζόμενους χώρους)
- **Ανοίγματα**
(παράθυρα και εξωτερικές πόρτες)

Θερμομονωτικά υλικά

Σημαντικές ιδιότητες των θερμομονωτικών υλικών:

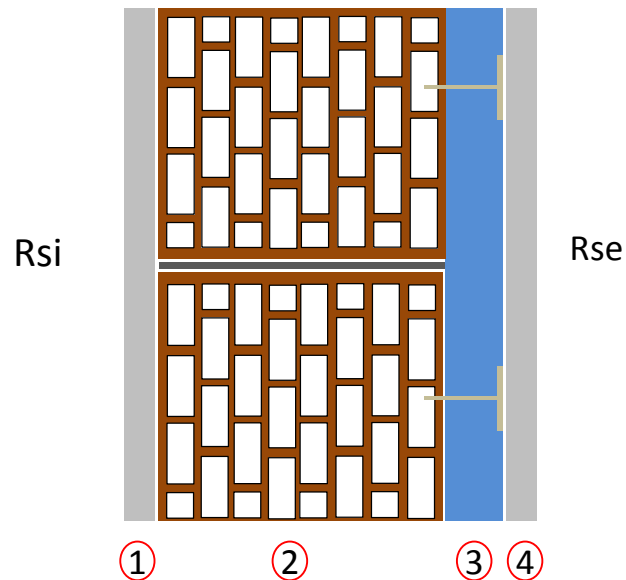
- Η Πυκνότητα του υλικού
- Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ)
- Η ειδική θερμοχωρητικότητα του υλικού.

Πέραν τούτων, η μηχανική, φυσική και χημική συμπεριφορά του υλικού καθώς και η επίδραση των κλιματικών συνθηκών και η αλλοίωση του υλικού στο χρόνο είναι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Η φιλικότητα θερμομονωτικών υλικών στο περιβάλλον είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντική, επομένως θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ο τρόπος παραγωγής τους, η τοξικότητα τους, η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους αλλά και ο τρόπος απόρριψής τους.

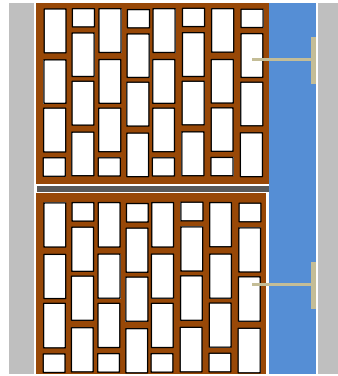
Συντελεστής θερμοπερατότητας U-value

$$U_i = \frac{1}{R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + R_{se}}$$



Συντελεστής θερμοπερατότητας U-value

35 cm
←→

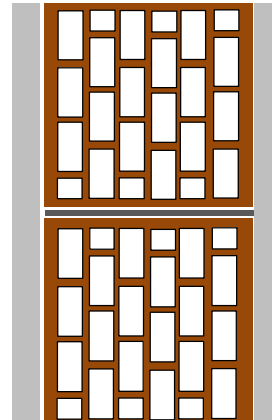


ΤΟΥΒΛΟ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΜΕ
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

U=0,305 W/m².K

VS

25 cm
←→



ΤΟΥΒΛΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΧΩΡΙΣ
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

U=1,389 W/m².K



Cyprus
Energy
Agency

www.cea.org.cy

Θερμομονωτικά υλικά



Αφρός πολυουρεθάνης

- Είναι σκληροποιημένος αφρός, ο οποίος ανήκει στα **αφρώδη υλικά** με κλειστή κυψελωτή δομή. Αποτελεί ένωση δύο στοιχείων, της πολυόλης και του ισοκυανικού. Με επένδυση αλουμινίου ή **τραπεζοειδή πανέλου** μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κεκλιμένες στέγες βιομηχανικών κτιρίων.
- Είναι **άοσμο υλικό**, συνήθως κίτρινου χρώματος, πολύ ελαφρύ, πυκνότητας **30-80 Kg/m³**
- Διατίθεται **σε πλάκες με πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες**.
- Η τιμή του λ είναι από **0,023-0,03W/mK**. Με την πάροδο του χρόνου το αέριο διαφεύγει και αντικαθίσταται από αέρα με αποτέλεσμα την αύξηση του λ.
- Το θερμοκρασιακό εύρος βέλτιστης λειτουργίας του αφρού πολυουρεθάνης είναι από **-50°C μέχρι +110°C**.
- Είναι εντελώς **αδιάβροχο υλικό**, με μεγάλη **αντοχή στη γήρανση**.
- Έχει μειωμένες ιδιότητες στην ηχομόνωση
- Είναι **εύφλεκτο υλικό** αλλά με προσθήκη χημικών γίνεται αυτοσβενόμενο.
- **Μπορεί να προσβληθεί** από τρωκτικά και έντομα, αλλά καθόλου από μύκητες και βακτήρια.
- Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Θερμομονωτικά υλικά



Διογκωμένη πολυστερίνη

- Είναι ένα **ελαφρύ θερμομονωτικό υλικό** το οποίο χρησιμοποιείται στην οικοδομή και σε άλλες εφαρμογές. Παράγεται από κόκκους πολυστυρολίου, οι οποίοι είναι θερμοπλαστικοί.
- Παράγεται σε μεγάλα μπλοκ, τα οποία **κόβονται σε πλάκες**.
- Είναι **άοσμο υλικό**, συνήθως λευκού χρώματος, πολύ ελαφρύ, πυκνότητας $8-30\text{Kg/m}^3$ καθώς η μάζα του υλικού αποτελεί μόνο 2-5% του όγκου του.
- **Η θλιπτική αντοχή εξαρτάται από την πυκνότητα του υλικού**
- Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας κυμαίνεται μεταξύ **0,03-0,038W/mK**.
- Το θερμοκρασιακό εύρος βέλτιστης λειτουργίας της διογκωμένης πολυστερίνης είναι **από -80°C μέχρι $+80^{\circ}\text{C}$** .
- **Συγκρατεί ελάχιστες ποσότητες νερού** λόγω των κλειστών κυψελίδων.
- Έχει μεγάλη **αντοχή στη γήρανση**
- Είναι **εύφλεκτο υλικό** αλλά με προσθήκη χημικών γίνεται αυτοσβενόμενο.
- **Προσβάλλεται** από έντομα, πουλιά και τρωκτικά, αλλά όχι από μύκητες και βακτήρια.
- Είναι ιδιαίτερα **ευαίσθητη στην υπεριώδη ακτινοβολία** www.cea.org.cy

Θερμομονωτικά υλικά



Εξηλασμένη πολυστερίνη

- Είναι **ελαφρύ**, θερμομονωτικό υλικό με βάση την πολυστερίνη και ανήκει στα **αφρώδη, οργανικά τεχνητά** θερμομονωτικά υλικά. Παράγεται σε **πλάκες** με τη μέθοδο της εξέλασης.
- Ένα κύριο χαρακτηριστικό της είναι οι κλειστοί πόροι και η **έλλειψη απορρόφησης νερού**.
- Είναι **άοσμο** υλικό, συνήθως γαλάζιου ή ανοικτοπράσινου χρώματος, ελαφρύ, **πυκνότητας 20-80 Kg/m³**
- Έχει ομοιογενή δομή με **πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες**.
- Η **θλιπτική της αντοχή** είναι καθοριστικός παράγοντας ώστε να χρησιμοποιείται σε δάπεδα ή ταράτσες ως θερμομονωτικό υλικό.
- Το **λ της κυμαίνεται από 0,03-0,032W/mK**.
- Το εύρος βέλτιστης λειτουργίας της είναι **από -50°C μέχρι +75°C**.
- Έχει μεγάλη **αντοχή στη γήρανση**
- Έχει **καλές ηχομονωτικές ιδιότητες**.
- Είναι **εύφλεκτο υλικό** και με την προσθήκη χημικών γίνεται αυτοσβενόμενο.
- **Μπορεί να προσβληθεί** από έντομα, πουλιά και τρωκτικά, αλλά καθόλου από μύκητες και βακτήρια.
- Είναι ιδιαίτερα **ευαίσθητη στην υπεριώδη ακτινοβολία** www.cea.org.cy

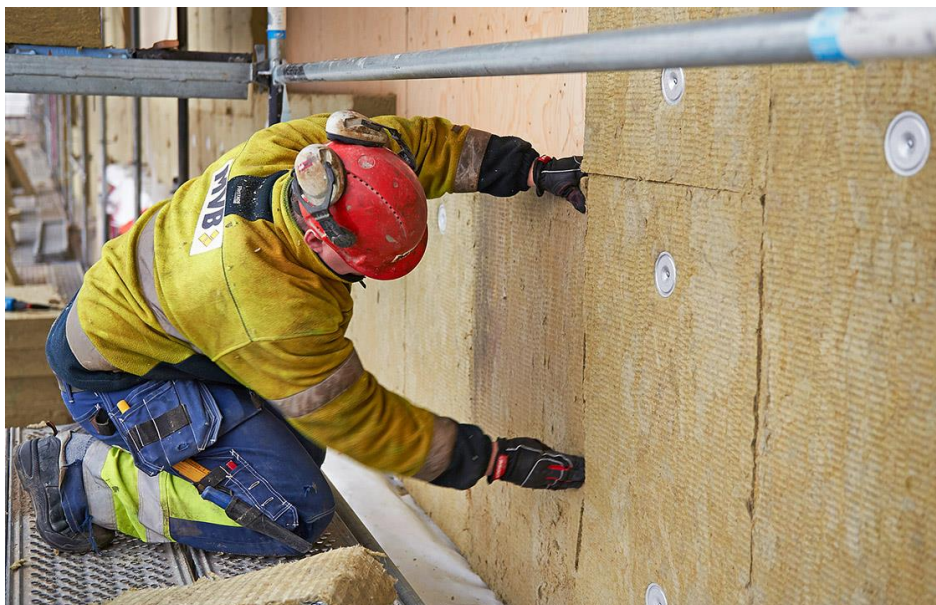
Θερμομονωτικά υλικά



Υαλοβάμβακας

- Ο υαλοβάμβακας είναι μονωτικό που προέρχεται από **ορυκτές πρώτες ύλες** και αποτελείται από πολύ **λεπτές ίνες γυαλιού**, ανήκει δηλαδή στα ανόργανα ινώδη υλικά.
- Στην αγορά: πλάκες **πάχους 20-80mm** και σε **ρολά πάχους 30-100mm**.
- Είναι **άοσμο**, λευκού χρώματος αλλά λόγω της επεξεργασίας με τη ρητίνη αποκτά ένα βαθύ κίτρινο χρώμα.
- Είναι ελαφρύ, με πυκνότητα $30-180\text{Kg/m}^3$ για τις πλάκες και $30-100\text{Kg/m}^3$ για τα ρολά.
- Δεν έχει μεγάλη αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις, ιδίως σε θλίψη.
- Η τιμή του λ **κυμαίνεται από 0,035-0,041W/mK**.
- Έχει μεγάλο εύρος λειτουργίας, από -100°C μέχρι $+500^\circ\text{C}$.
- Έχει **μεγάλη αντοχή στη γήρανση**.
- Έχει **άριστες ηχομονωτικές ιδιότητες**.
- Δεν **προσβάλλεται από έντομα και παράσιτα**.
- Οι ιδιότητες του δεν επηρεάζονται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Είναι **άκαυστο υλικό**.

Θερμομονωτικά υλικά



Πετροβάμβακας

- Ο πετροβάμβακας προσφέρει **θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία** στα κτίρια και είναι ανόργανης προέλευσης.
- Τα ακατέργαστα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του πετροβάμβακα **είναι πετρώματα** όπως διαβάτης και δολομίτης και σε μικρότερη έκταση βασάλτης και μπρικέτες από την **ανακύκλωση υλικών με την προσθήκη τσιμέντου**.
- Η τιμή του συντελεστή λ του πετροβάμβακα κυμαίνεται μεταξύ **0,035 και 0,041W/mK** ανάλογα με την πυκνότητα του υλικού.
- Έχει μεγάλο εύρος λειτουργίας, από **-100°C μέχρι +750°C**.
- Είναι **υδατοαπωθητικό** υλικό λόγω της προσθήκης σιλικόνης κατά την κατεργασία του.
- Έχει μεγάλη **αντοχή στη γήρανση**
- Έχει άριστες **ηχομονωτικές ικανότητες**
- Είναι **άκαυστο υλικό** (κατηγορίας A1 και A2), ενώ σε περίπτωση πυρκαγιάς **δεν παράγει καπνό ή τοξικά αέρια**.
- **Δεν προσβάλλεται από έντομα, πουλιά, τρωκτικά, μύκητες και βακτηρίδια**.
- Δεν επηρεάζεται από την **ακτινοβολία**.

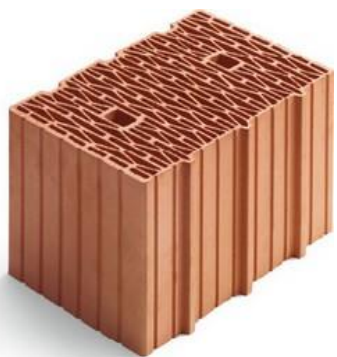
Θερμομονωτικά υλικά



Φυσικός Ορυκτοβάμβακας

- Ο φυσικός ορυκτοβάμβακας προσφέρει εξαιρετική **θερμομόνωση, ηχομόνωση και αντίσταση στη φωτιά** (κατηγορία A1).
- Παραγωγή από φυσικές ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες και σύνδεση με τεχνολογία βιολογικής βάσης χωρίς φορμαλδεΐδη, φαινόλες, ακρυλικά, χωρίς τεχνητά χρώματα, αποχρωματισμό ή επιπρόσθετες χρωστικές.
- Συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού αέρα συγκριτικά με τους παραδοσιακούς ορυκτοβάμβακες.
- **Μειώνει την επίδραση στο περιβάλλον** μέσω της χρήσης λιγότερης περιεχόμενης ενέργειας.
- Μειώνει τη ρύπανση από τις βιομηχανικές εκλύσεις και τους κινδύνους στο χώρο εργασίας.
- Βελτιώνει συνολικά την συμβολή στην αειφορία στα κτίρια στα οποία χρησιμοποιείται.
- Ανταγωνιστικό κόστος σχετικά με τους παραδοσιακούς ορυκτοβάμβακες.
- Παρέχει όλα τα οφέλη που ήδη παρέχουν οι παραδοσιακοί ορυκτοβάμβακες.

Θερμομονωτικά υλικά

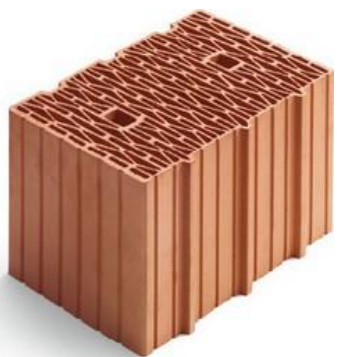


Βαριά θερμομονωτικά υλικά

- Τα **θερμομονωτικά τούβλα** είναι τούβλα που διαθέτουν πορώδη μάζα με αποτέλεσμα να έχουν αυξημένα θερμομονωτικά χαρακτηριστικά. Έχουν άριστες μηχανικές ιδιότητες. Ο συντελεστής λ έχει τιμές από **0,16 μέχρι 0,25 W/mK**. Αντέχουν ψηλές θερμοκρασίες μέχρι 900°C.
- Οι **ελαφροβαρείς τσιμεντόλιθοι**, είναι δομικά υλικά που παράγονται από αφρώδες σκυρόδεμα με υδροθερμική κατεργασία σε καλούπια. Είναι ελαφρύ υλικό, πυκνότητας 300-800Kg/m³. έχουν άριστες μηχανικές ιδιότητες, η τιμή του συντελεστή λ κυμαίνεται μεταξύ **0,08 και 0,22W/mK**. Αντέχουν σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες έως 1200°C και είναι άκαυστοι.
- Οι θερμομονωτικοί σουβάδες κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: Τους θερμοσουβάδες που αποκτούν τη θερμομονωτική τους ιδιότητα λόγω των **κόκκων διογκωμένης πολυστερίνης** που περιέχουν στην αναλογία τους (**0,05-0,03W/mK**). Τους θερμοσουβάδες που αποκτούν τη θερμομονωτική τους ιδιότητα λόγω των **ειδικών άθραυστων υαλοσφαιριδίων** 3mm που περιέχουν στη σύνθεση τους.
- **Αφρομπετό ή αφρώδες σκυρόδεμα ή κυψελωτό μπετό** είναι ένα μονωτικό υλικό που εμφανίζει μεγάλη διάρκεια ζωής. Αποτελείται από τσιμέντο, αφρογόνο και νερό. Δημιουργούνται άπειρες κυψελίδες οι οποίες προσφέρουν μεγάλη θερμομονωτική και **ηχομονωτική ικανότητα**. Ιδανικό για ηχομόνωση μεταξύ των ορόφων και για γέμισμα δαπέδων. Χρησιμοποιείται σαν υλικό ρύσεων και θερμομόνωσης οροφής. Έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας **λ=0,11W/mK** σε πυκνότητα 350Kg/m³. Είναι **υδατοαπορροφητικό**



Θερμομονωτικά υλικά



Βαριά θερμομονωτικά υλικά

- Τα **θερμομονωτικά τούβλα** είναι τούβλα που διαθέτουν πορώδη μάζα με αποτέλεσμα να έχουν αυξημένα θερμομονωτικά χαρακτηριστικά. Έχουν άριστες μηχανικές ιδιότητες. Ο συντελεστής λ έχει τιμές από **0,16 μέχρι 0,25 W/mK**. Αντέχουν ψηλές θερμοκρασίες μέχρι 900°C.
- Οι **ελαφροβαρείς τσιμεντόλιθοι**, είναι δομικά υλικά που παράγονται από αφρώδες σκυρόδεμα με υδροθερμική κατεργασία σε καλούπια. Είναι ελαφρύ υλικό, πυκνότητας 300-800Kg/m³. έχουν άριστες μηχανικές ιδιότητες, η τιμή του συντελεστή λ κυμαίνεται μεταξύ **0,08 και 0,22W/mK**. Αντέχουν σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες έως 1200°C και είναι άκαυστοι.
- Οι θερμομονωτικοί σουβάδες κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: Τους θερμοσουβάδες που αποκτούν τη θερμομονωτική τους ιδιότητα λόγω των **κόκκων διογκωμένης πολυστερίνης** που περιέχουν στην αναλογία τους (**0,05-0,03W/mK**). Τους θερμοσουβάδες που αποκτούν τη θερμομονωτική τους ιδιότητα λόγω των **ειδικών άθραυστων υαλοσφαιριδίων 3mm** που περιέχουν στη σύνθεση τους.
- **Αφρομπετό ή αφρώδες σκυρόδεμα ή κυψελωτό μπετό** είναι ένα μονωτικό υλικό που εμφανίζει μεγάλη διάρκεια ζωής. Αποτελείται από τσιμέντο, αφρογόνο και νερό. Δημιουργούνται άπειρες κυψελίδες οι οποίες προσφέρουν μεγάλη θερμομονωτική και **ηχομονωτική ικανότητα**. Ιδανικό για ηχομόνωση μεταξύ των ορόφων και για γέμισμα δαπέδων. Χρησιμοποιείται σαν υλικό ρύσεων και θερμομόνωσης οροφής. Έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας **λ=0,11W/mK** σε πυκνότητα 350Kg/m³. Είναι **υδατοαπορροφητικό**

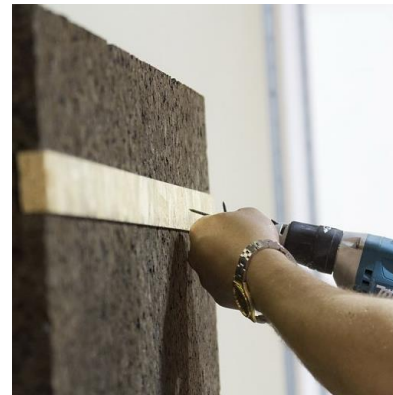


Θερμομονωτικά υλικά – εναλλακτικές επιλογές



Μαλλί προβάτου

Πράσινες
στεγές



Φελλός



Ανακυκλωμένο τζιν

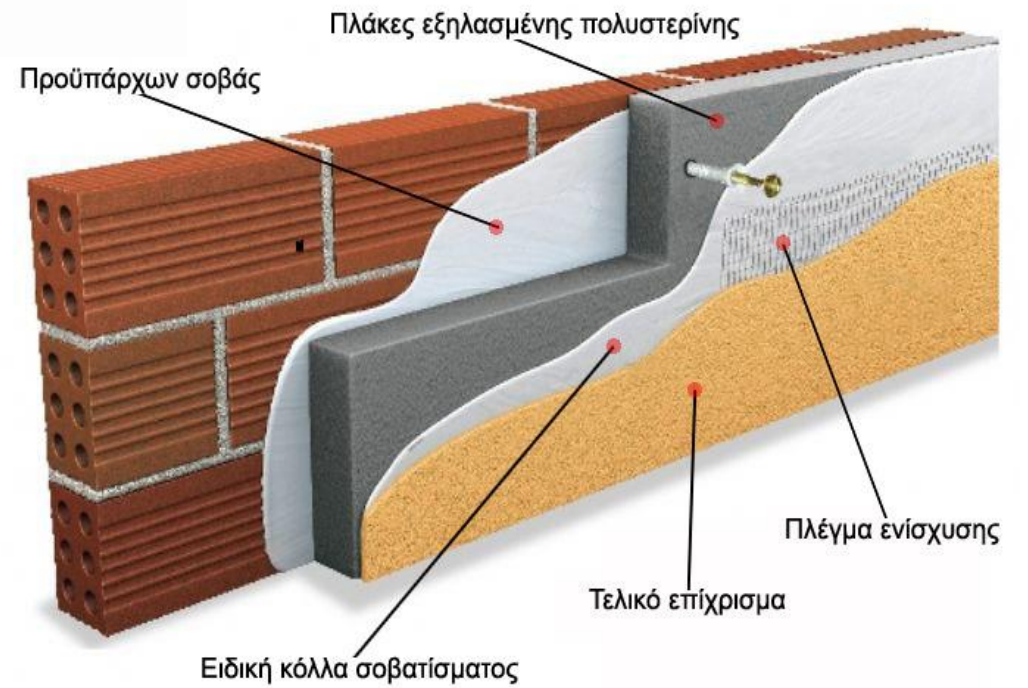
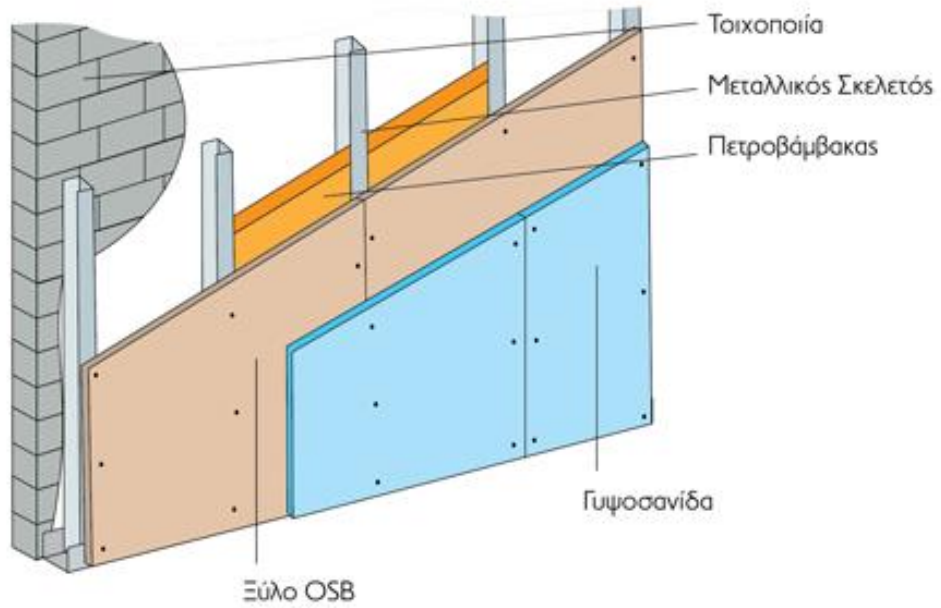
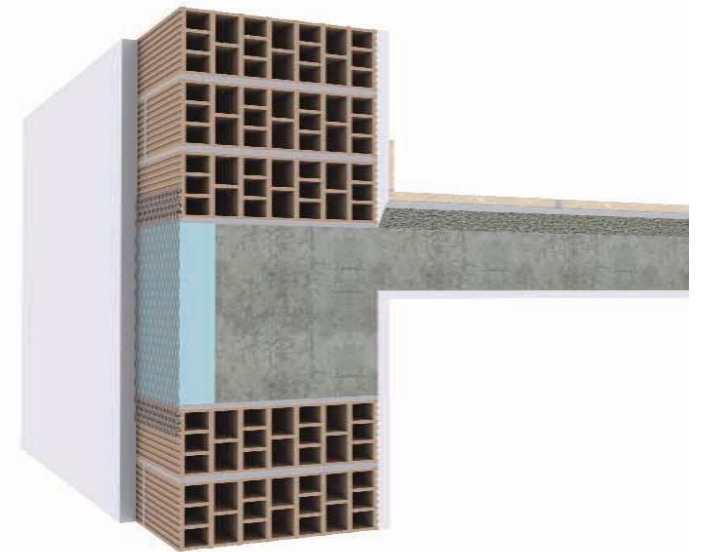
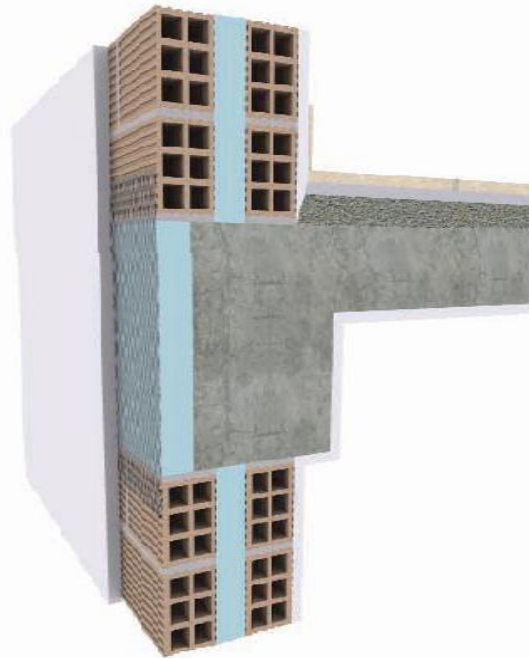


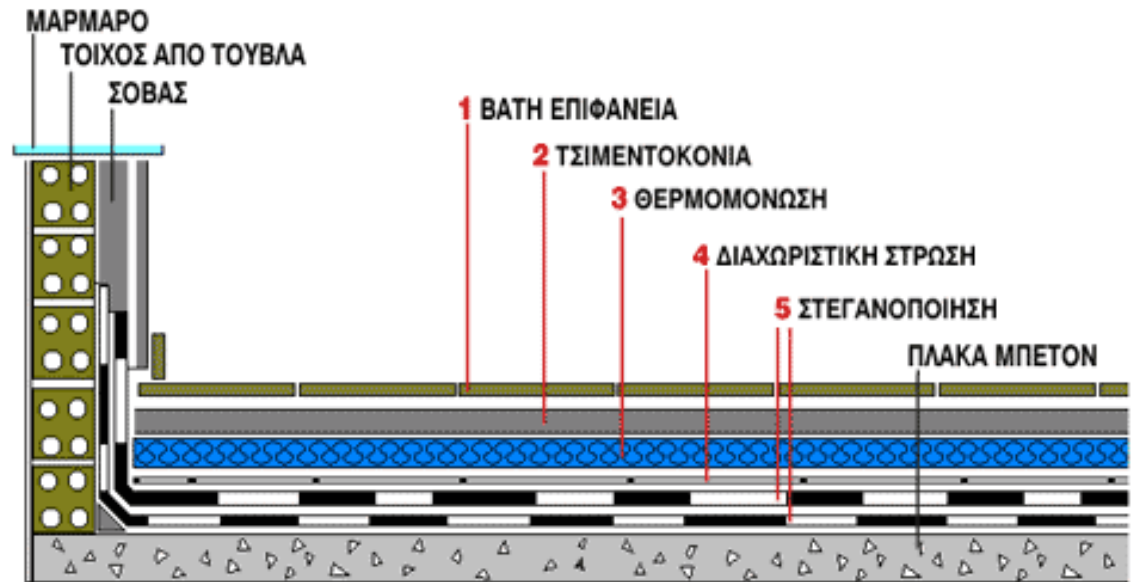
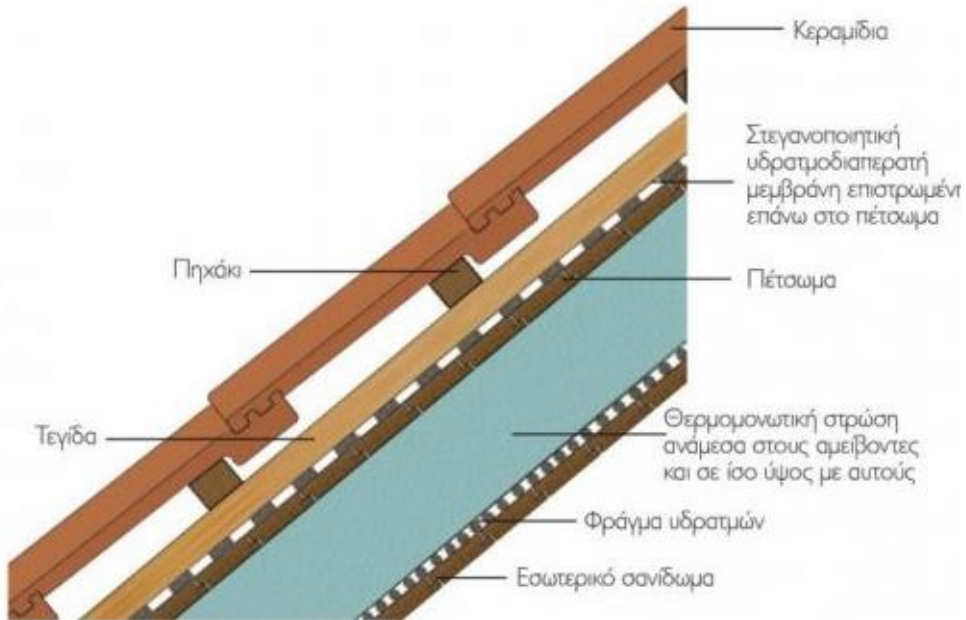
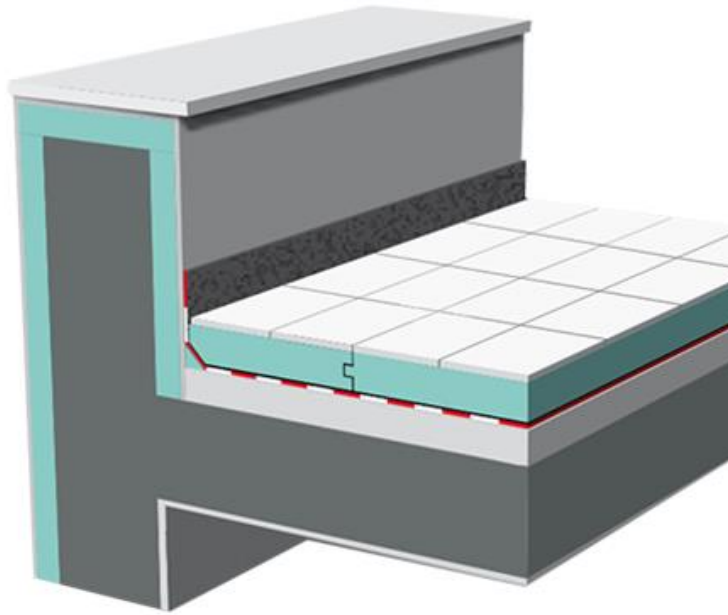
Απόβλητα συγκομιδής από



Ανακυκλωμένο χαρτί



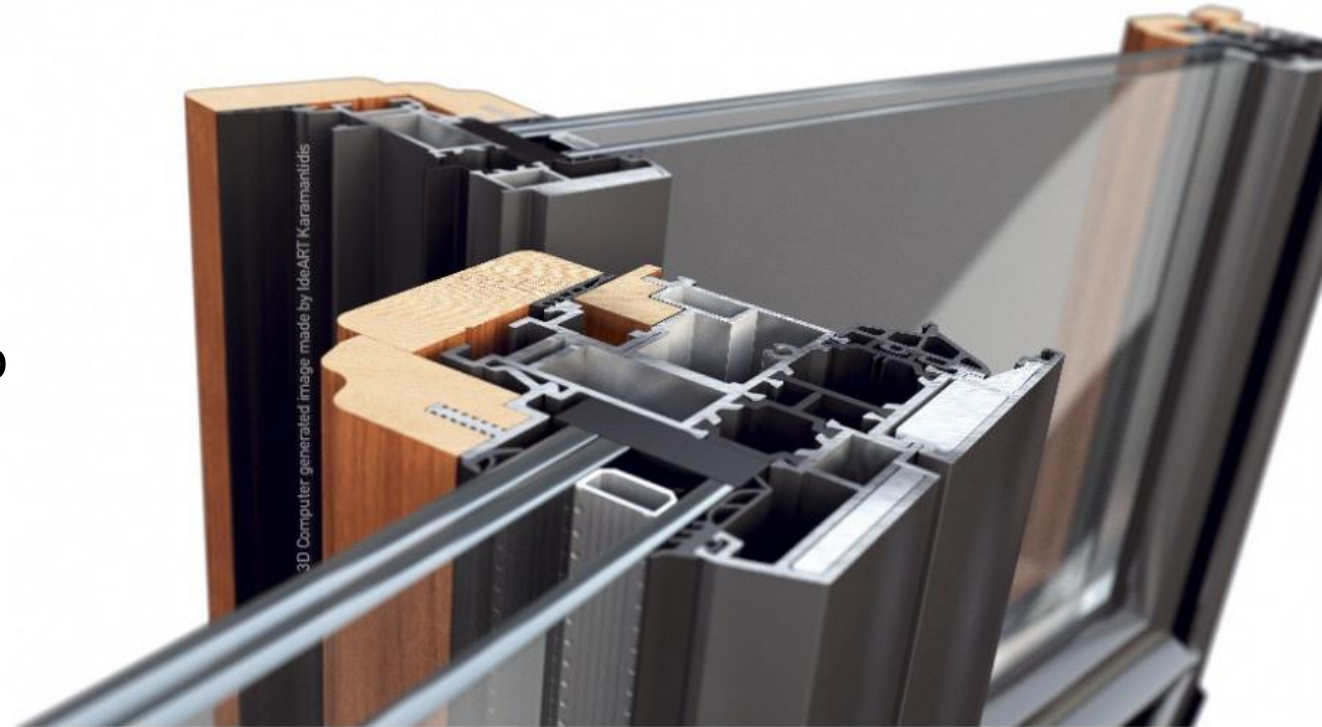




Πλαίσια και υαλοπίνακες

Τα εξωτερικά κουφώματα είναι τα δομικά στοιχεία που καλύπτουν τα ανοίγματα που αφήνουμε στους εξωτερικούς τοίχους του κτιρίου για να εξασφαλίζουν την **διακίνηση** ενοίκων και επισκεπτών είτε για να ρυθμίζουν το **φυσικό φωτισμό** και **αερισμό** του κτιρίου προσφέροντας συγχρόνως **θέα** προς τον εξωτερικό χώρο – περιβάλλον.

Η απαίτηση για μείωση των ενεργειακών δαπανών των κτιρίων απαιτεί την χρήση κουφωμάτων με **θερμομονωτικές** ιδιότητες.



Πλαίσια και υαλοπίνακες



Θερμομονωτικά κουφώματα και διπλά-τριπλά γυαλιά

- Με πλαίσιο από πλαστικό UPVC
- Με πλαίσιο αλουμινίου με θερμοδιακοπή
- Με πλαίσιο από ξύλο

Διπλά υαλοστάσια (σύννηθες) με θερμομονωτικό πλαίσιο: U value 2.3 – 3.2 W/m².K

Διπλά υαλοστάσια (βελτιωμένα με αέριο και low e) με θερμομονωτικό πλαίσιο: U value 1.2 – 1.5 W/m².K

Τριπλά υαλοστάσια (βελτιωμένα με αέριο και low e) με θερμομονωτικό πλαίσιο: U value 0.9 – 1.0 W/m².K

Κτιριακό κέλυφος – Λύσεις θερμομόνωσης

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (Συμπ. ΦΠΑ)	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΕΙΣ (θέρμανση και κλιματισμό)
Εξωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας	Θερμοπρόσοψη με εξηλασμένη πολυστερίνη 10 cm (συνολικό εμβαδόν τοιχοποιίας ~200 m ²).	9,000 €	25-35%
Θερμομόνωση οροφής	Θερμομόνωση με εξηλασμένη πολυστερίνη 10 cm (συνολικό εμβαδόν οροφής ~100 m ²).	3,000 €	30-40%
Διπλά παράθυρα με θερμομονωτικό πλαίσιο	Ανοιγόμενα παράθυρα με θερμομονωμένα κουφώματα αλουμινίου (συνολικό εμβαδόν ανοιγμάτων ~70 m ²).	18,000-20,000 €	15-25%

* Οι τιμές είναι ενδεικτικές και ενδέχεται να διαφέρουν ανάλογα με τον κατασκευαστή

Χορηγίες για Θερμομόνωση

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1: Θερμομόνωση Οροφών Υφιστάμενων Κατοικιών

Η Κατηγορία αφορά αναθεώρηση του Σχεδίου για Θερμομόνωση Οροφών Υφιστάμενων Κατοικιών, το οποίο βρίσκεται σε ισχύ από τις 08/10/2018. Η κατηγορία προνοεί χρηματοδότηση 30% επί των επιλέξιμων δαπανών της κάθε αίτησης, με μέγιστο ποσό χορηγίας ανά αίτηση τα €1500.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2: Θερμομόνωση Οροφών Υφιστάμενων Κατοικιών σε συνδυασμό με εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος με τη μέθοδο του συμψηφισμού μετρήσεων

Η κατηγορία αφορά Θερμομόνωση Οροφών Υφιστάμενων Κατοικιών σε συνδυασμό με εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος (ΦΒ) με τη μέθοδο του συμψηφισμού μετρήσεων. Η κατηγορία προνοεί χρηματοδότηση 35% επί των επιλέξιμων δαπανών για τη θερμομόνωση οροφής με μέγιστο ποσό χορηγίας €1800 και χρηματοδότηση €300 ανά εγκαταστημένο kW ΦΒ με μέγιστο ποσό χορηγίας €1200. Το μέγιστο ποσό χορηγίας ανά αίτηση δύναται να ανέλθει στις €3000.

Συμπεράσματα

- Υπάρχουν **πληθώρα τεχνικών επιλογών** και λύσεων για τη θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους
- Η θερμομόνωση είναι υποχρεωτική για **νέα κτίρια** αλλά και κτίρια που τυγχάνουν **ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας**
- Τα **οφέλη από τη θερμομόνωση είναι πολλαπλά: (α)** εξοικονόμηση ενέργειας, **(β)** βελτίωση θερμικής άνεσης και ποιότητας εσωτερικών συνθηκών, **(γ)** περιορισμός προβλημάτων όπως συμπυκνώσεις-υγρασίες-εμφάνιση μούχλας, **(δ)** συμβάλει στη αύξηση της παραγωγικότητας, **(ε)** προστασία υπόλοιπων δομικών στοιχείων, **(στ)** περιορισμός απαιτήσεων για τεχνικά συστήματα, **(η)** βελτιωμένο ΠΕΑ, **(θ)** αύξηση αξίας ακινήτου
- Η θερμομόνωση συμβάλει στην εξοικονόμηση πόρων στα κτίρια και την προστασία του περιβάλλοντος. Συνεισφέρει στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων.
- Ενισχύει την τοπική οικονομία καθώς δημιουργεί θέσεις εργασίας για παραγωγούς, προμηθευτές, τεχνίτες, μηχανικούς και εργολάβους.



Cyprus
Energy
Agency

10-12 Lefkonos Str.,
1011 Lefkosia, Cyprus

T : +357 22 667 716
F : +357 22 667 736
E : info@cea.org.cy

www.cea.org.cy

Supported by the European
Commission through the
Intelligent Energy-Europe
programme and the Cyprus
Union of Communities

Member of EnergyCities,
FEDARENE and CLIMATE-KIC

We support the Covenant of
Mayors for Climate & Energy
initiative and we share a vision
of decarbonised and resilient
cities where citizens have
access to secure, sustainable
and affordable energy

Savvas Vlachos
Director
+357-22667716
savvas.vlachos@cea.org.cy

Thank you!