

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ...

Θερμότητας-Ψύχους, Νερού-Υγρασίας,
Θορύβου, Πυρκαγιάς

Επιμέλεια: Φ. Μπουγιατιώτη, Επικ. Καθηγήτρια, ΣΑΜ_ΕΜΠ

Στοιχεία αντλούνται από : (helios.ntua.gr > Οικοδομική 1 & Δομικά Υλικά >

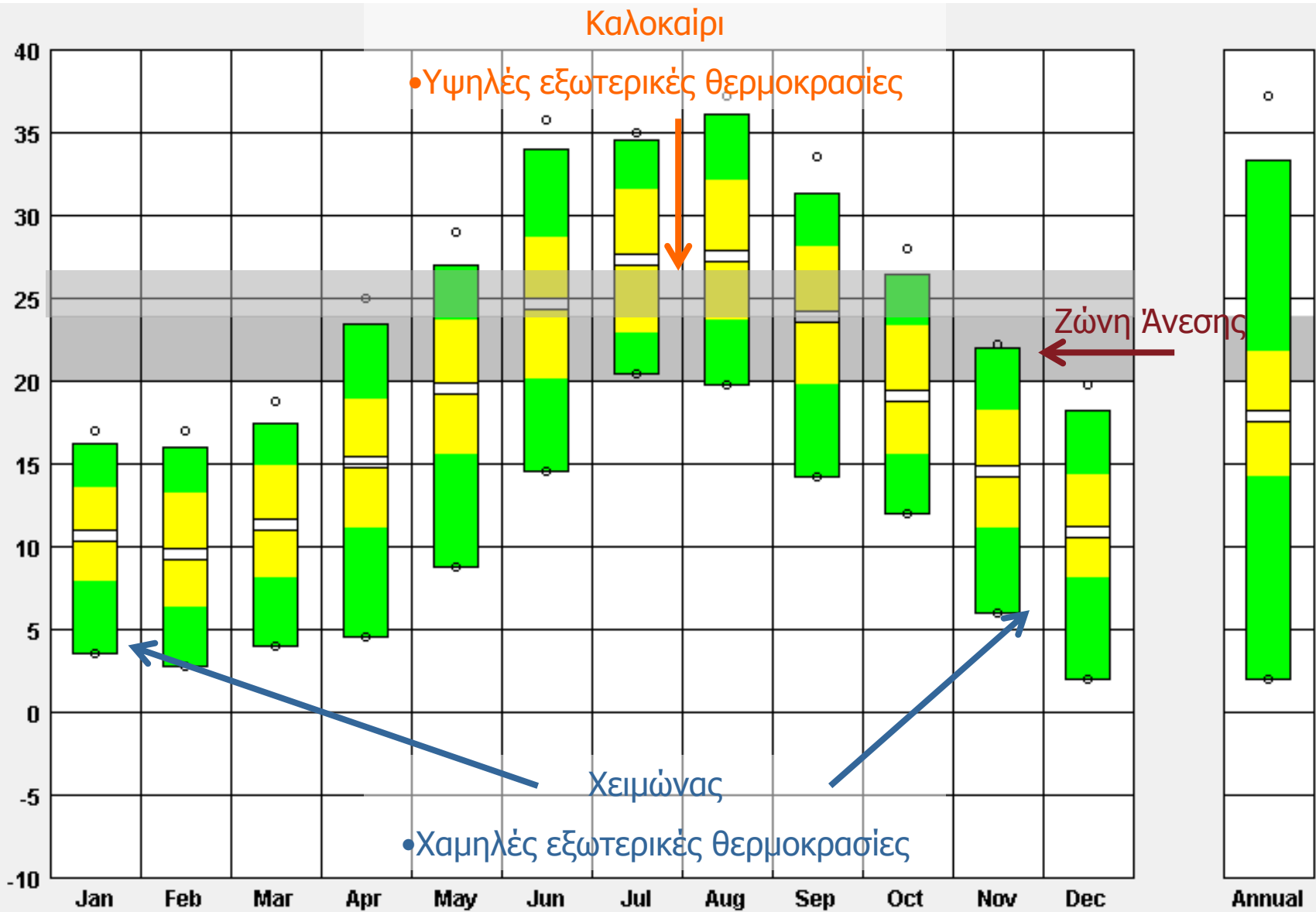
(1) Διαλέξεις Θεωρίας του Καθ. Κ.Καραδήμα

(2) Κορωναίος Αιμίλιος Γ., Πουλάκος Γεώργιος Ι., 2005, *Τεχνικά Υλικά. Τόμος 2 και Τόμος 4*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

01_ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ-ΨΥΧΟΣ

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

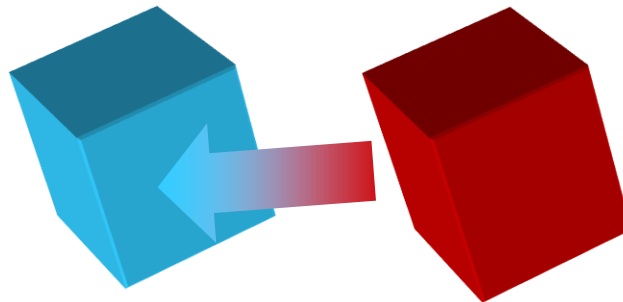
[πηγή θεωρητικών στοιχείων (όπου δεν αναφέρεται διαφορετικά): Κορωναίος Αιμίλιος Γ., Πουλάκος Γεώργιος Ι., 2005, *Τεχνικά Υλικά. Τόμος 2 και Τόμος 4*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο]



*«Η θερμότητα είναι η ενέργεια που μεταδίδεται από ένα σώμα σε ένα άλλο
ως αποτέλεσμα μιας διαφοράς θερμοκρασίας»*

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η θερμότητα ρέει από το θερμό προς το ψυχρό



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

A. Αγωγή

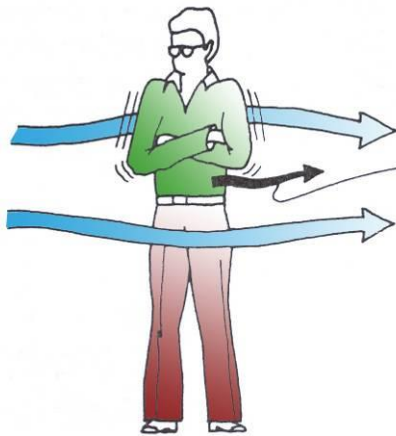
B. Μεταφορά

Γ. Ακτινοβολία

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΓΩΓΗ

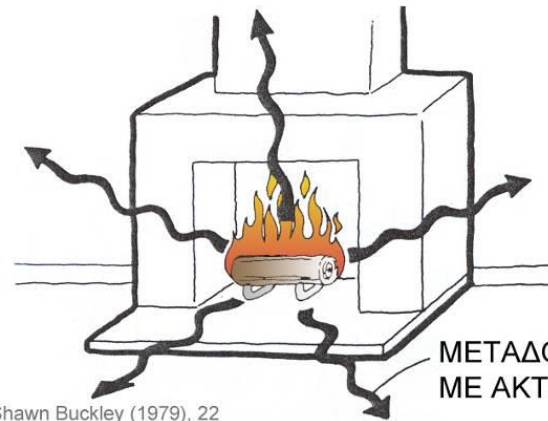


Shawn Buckley (1979), 21



ΜΕΤΑΔΟΣΗ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΜΕ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Shawn Buckley (1979), 21



ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Shawn Buckley (1979), 22

[πηγή: Buckley Shawn, 1979, *Sun up to Sun down. Understanding solar energy*, U.S.A.: McGraw-Hill Book Company, σελ. 21]

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΜΗ ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΣΠΙΤΙ

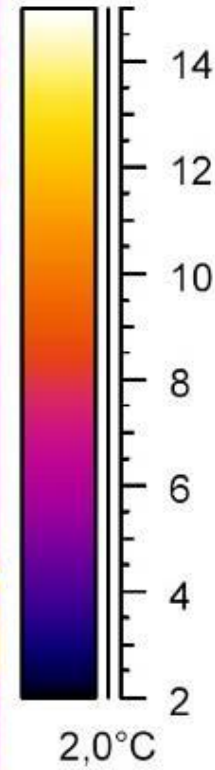


ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ (1)

Κτίριο Υδραυλικής Ε.Μ.Π.



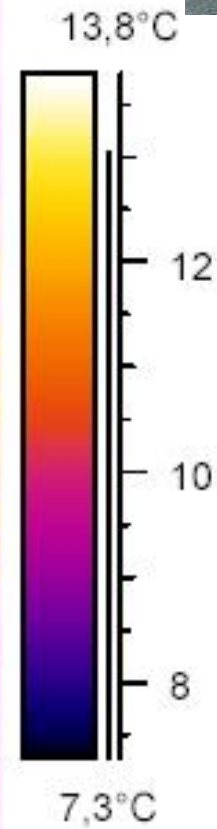
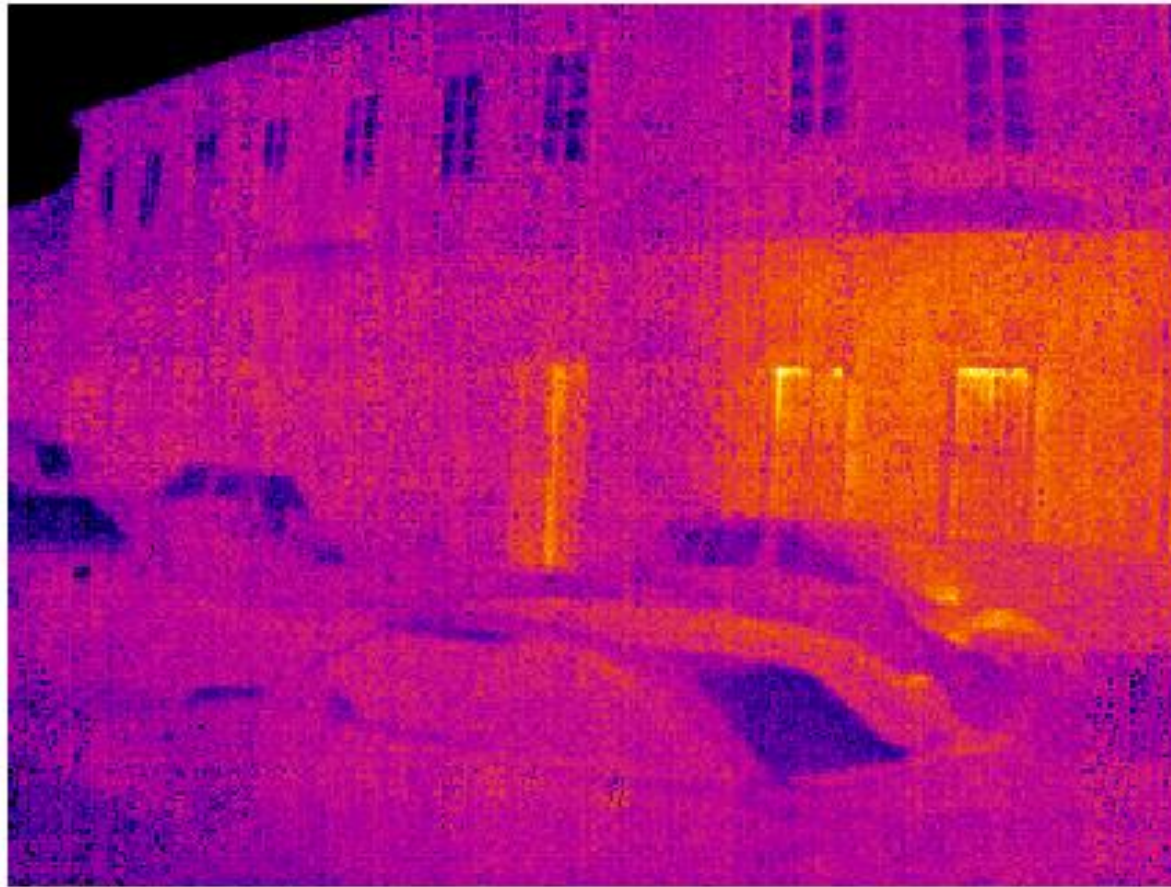
15,0°C



[πηγή εικόνων: Εργαστήριο Τεχνικών Υλικών, Σχολή Αρχιτεκτόνων, Ε.Μ.Π.]

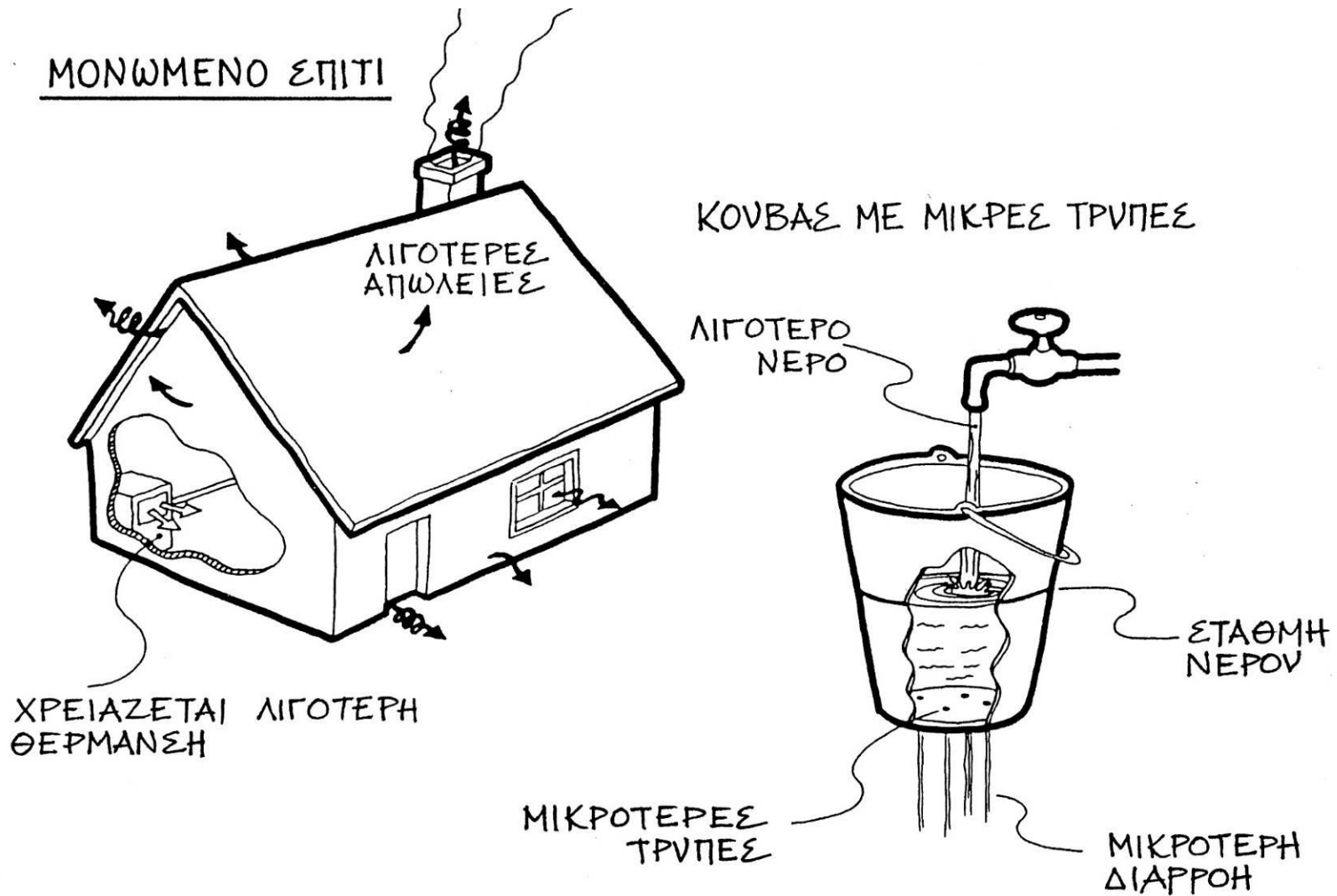
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ (2)

Κτίριο στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου



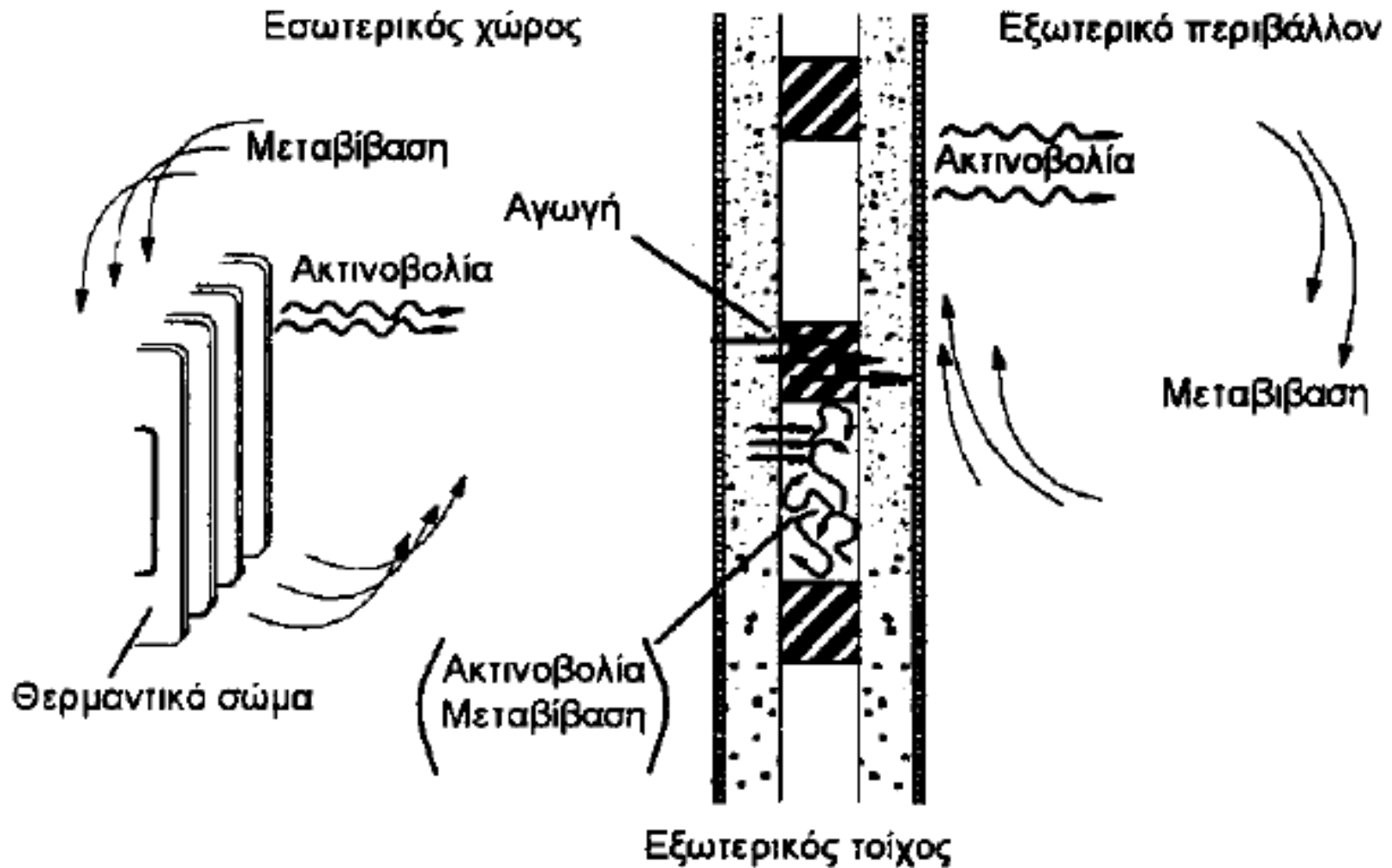
[πηγή εικόνων: Εργαστήριο Τεχνικών Υλικών, Σχολή Αρχιτεκτόνων, Ε.Μ.Π.]

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΣΠΙΤΙ



[πηγή: Μετάφραση από Shawn Buckley, (1979), *Sun up to sun down*, U.S.A.: McGraw-Hill Book Company, p. 47]

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ _ ΟΡΙΣΜΟΣ & ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ

- *Ο όρος θερμομόνωση περιλαμβάνει όλα τα κατασκευαστικά μέτρα που λαμβάνονται ώστε να μειωθεί η ταχύτητα μετάδοσης της θερμότητας μέσα από διαχωριστικά πετάσματα, τα οποία χωρίζουν χώρους με διαφορετικές θερμοκρασίες.*
- Χρησιμότητα θερμομόνωσης :
 - Αντιμετώπιση θεμάτων υγιεινής και ποιότητας των κατασκευών
 - Αποφεύγονται οι δυσάρεστες συνέπειες από τη συμπύκνωση υδρατμών
 - Αποφεύγονται διάφορες βλάβες π.χ. στους σωλήνες νερού από τον παγετό
 - Εξοικονόμηση ενέργειας
 - Μείωση του κόστους για την κατασκευή της εγκατάστασης θέρμανσης
 - Μείωση της δαπάνης λειτουργίας της εγκατάστασης θέρμανσης
 - Εξασφάλιση άνετης, ευχάριστης και υγιεινής διαβίωσης στους ενοίκους
 - Προστασία του περιβάλλοντος
 - Μείωση των παραγόμενων καυσαερίων (περιορισμός μόλυνσης του περιβάλλοντος)
- Η θερμομονωτική ικανότητα των διάφορων υλικών επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το περιεχόμενο ποσοστό υγρασίας

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ _ ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

- Η θερμομονωτική ικανότητα του υλικού εξαρτάται από το πορώδες του και είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο περισσότεροι είναι οι πόροι του και έχουν μικρότερο μέγεθος.
- Όταν οι πόροι των υλικών γεμίσουν με νερό μειώνεται η θερμομονωτική ικανότητά τους, γιατί η θερμική αγωγιμότητα του νερού είναι 23 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του αέρα.
- Η ικανότητα των υλικών να προσλαμβάνουν νερό με τη μορφή υγρασίας, εξαρτάται από τις παρακάτω ιδιότητές τους :
 - α. την υγροσκοπικότητα του υλικού,
 - β. την ατμοπερατότητα του υλικού,
 - γ. την ύπαρξη τριχοειδών σωλήνων και
 - δ. την υδροαπορροφητικότητα του υλικού

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ _ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ (1)

ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

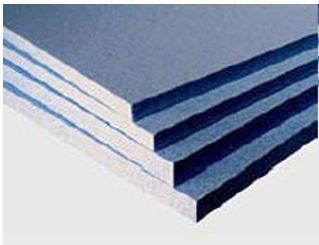
~~• Αμιάντος (Σερπεντίνης ή κεροσίλβη με τη μορφή λεπτών ινών)~~

- **Περλίτης** (Φυσικό υλικό, με τη μορφή ηφαιστειακού υαλώδους πετρώματος, που σε υψηλές θερμοκρασίες διαστέλλεται και λαμβάνεται ο διογκωμένος περλίτης. Χρήση: ως αδρανές υλικό -περλιτοδεμα)
- **Σκυροδέματα μικρής πυκνότητας** (Μεγάλη περιεκτικότητα σε αέρα με τη χρήση ειδικών χημικών μέσων που δημιουργούν φυσαλίδες μέσα στη μάζα του σκυροδέματος ή με αδρανή από αφρώδη)
- **Μονωτικά με συνθετικό τη γύψο**
- **Αφρώδες γυαλί** (Καθαρή άμμος ή τα τελευταία χρόνια ανακυκλωμένο γυαλί με επεξεργασία διογκωτικού μέσου για τη δημιουργία ανοικτών ή κλειστών πόρων)
- **Ινώδη μονωτικά υλικά ανόργανης προέλευσης** (α. Υαλοβάμβακας, από πυριτικό γυαλί με ειδική κατεργασία | β. Πετροβάμβακας, από ορυκτά ασβεστολιθικής προέλευσης (δολομίτης, διαβάσης, βασάλτης) με ειδική κατεργασία | γ. Ορυκτοβάμβακας, από ασβεστόλιθο, ο οποίος διαμορφώνεται σε λεπτές ίνες)



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ _ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ (2)

ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ



- **Διογκωμένη πολυστερίνη (Expanded Polystyrene – EPS)** (από το αιθυλοβενζόλιο με κατάλληλη επεξεργασία και πολυμερισμό με την ενσωμάτωση διογκωτικού προϊόντος)
- **Αφρώδης εξηλασμένη πολυστερίνη (Extruded Polystyrene – XPS)**
- **Διογκωμένη πολυουρεθάνη (Polyurethane – PUR)** (από ανάμιξη οργανικών ουσιών παρουσία καταλύτη και ακολούθως διόγκωση)
- **Ξύλο** (μέτριο θερμομονωτικό υλικό)
- **Φελλός** (από τον φλοιό της φελλοφόρου δρυός, διαμορφωμένος σε πλάκες ή φύλλα)
- **Πεπιεσμένο άχυρο** (από άχυρο – παραπροϊόν αγροτικών / γεωργικών δραστηριοτήτων, με τη μορφή ελαφρών πλακών)
- **Ινώδη μονωτικά υλικά οργανικής προέλευσης – ξυλόμαλλο** (από ίνες ξύλου αλλά και από φύκια, καλάμια ή άλλα λεπτά οργανικά υλικά αναμεμιγμένα με τσιμέντο υψηλής αντοχής, διατίθεται σε Συμπανείς πλάκες και σε Σύνθετες πλάκες με πυρήνα από άλλο θερμομονωτικό υλικό, π.χ. πολυστερίνη ή και πετροβάμβακα)

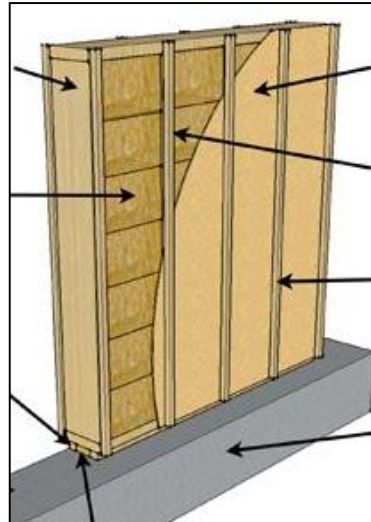
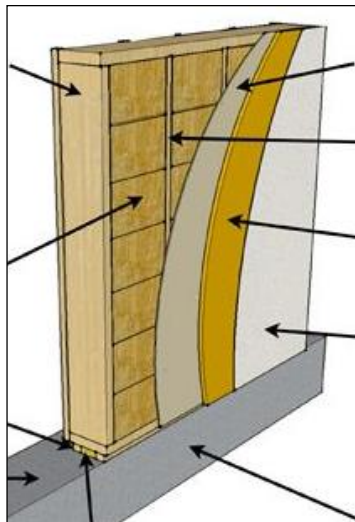


ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ _ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ (3)

ΑΛΛΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ



- **Kenaf (Κάνναβη)** (από καλλιέργεια κάνναβης)
- **Μαλλί προβάτου (sheep wool)** (προέρχεται από πρόβειο μαλλί)
- **Φύκια (sea weed, Neptune balls, posidonia oceanica plant balls)** (προέρχεται από τα φύλλα της ποσειδωνίας)
- **Τυποποιημένα πάνελ με πυρήνα από άχυρο (Modcell®)**
- **Πάπλωμα από denim (UltraTouch™ Denim Insulation)** (προέρχεται κατά 80% από ανακυκλωμένες φυσικές ίνες βαμβακιού και denim)



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΥΛΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΟΥ Ι ΘΕΡΜΟΔΙΑΚΟΠΗ



[Plast okno Amtek](#) by *Mgerbut* via *Wikimedia Commons*, [CC BY-SA 4.0](#)



<https://www.archiexpo.com/prod/feal-croatia-ltd/product-57866-1103315.html>



<https://www.winco.gr/amea/woodsidel.html>



<https://thermallybrokensteelusa.com/our-products/steel-frames/hts-frame-series/>

ΟΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

2002/91/EC – EPBD (ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS DIRECTIVE)

2010/31/EU – EPBD RECAST

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων εκδόθηκε το 2002, με στόχους την προστασία του περιβάλλοντος, τη μείωση των εκπομπών CO₂, στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κιότο, τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από τον κτιριακό τομέα (40% του συνόλου), κ.ά.

Η EPBD αναθεωρήθηκε το 2010, με βάση κυρίως τους στόχους της ΕΕ «20-20-20».

Για περισσότερα:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:EN:PDF>

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>

<http://www.epbd-ca.eu/>



EPBD



Κ.Εν.Α.Κ. (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ)

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) εγκρίθηκε με την Δ6/Β/οικ.5825/30-03-2010 κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και ΠΕΚΑ (ΦΕΚ Β΄ 407) και είναι ο κανονισμός που περιγράφει τη μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στην Ελλάδα.

Ο Κανονισμός βασίζεται στο πρότυπο EN13790 και θεσπίζει τη μεθοδολογία υπολογισμού. Για την υποστήριξη της εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ εγκρίθηκαν με την οικ. 17178/2010 Απόφαση Υπουργού ΠΕΚΑ (ΦΕΚ 1387/ Β/2.9.2010) συγκεκριμένες κατευθυντήριες Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (**ΤΟΤΕΕ**), οι οποίες καθορίζουν αναλυτικά τη μεθοδολογία, τις εθνικές παραμέτρους, κλιματολογικά στοιχεία κ.λπ.

Για περισσότερα:

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=aiS4GyKxx04%3D&tabid=525&language=el-GR>

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=338&language=el-GR>

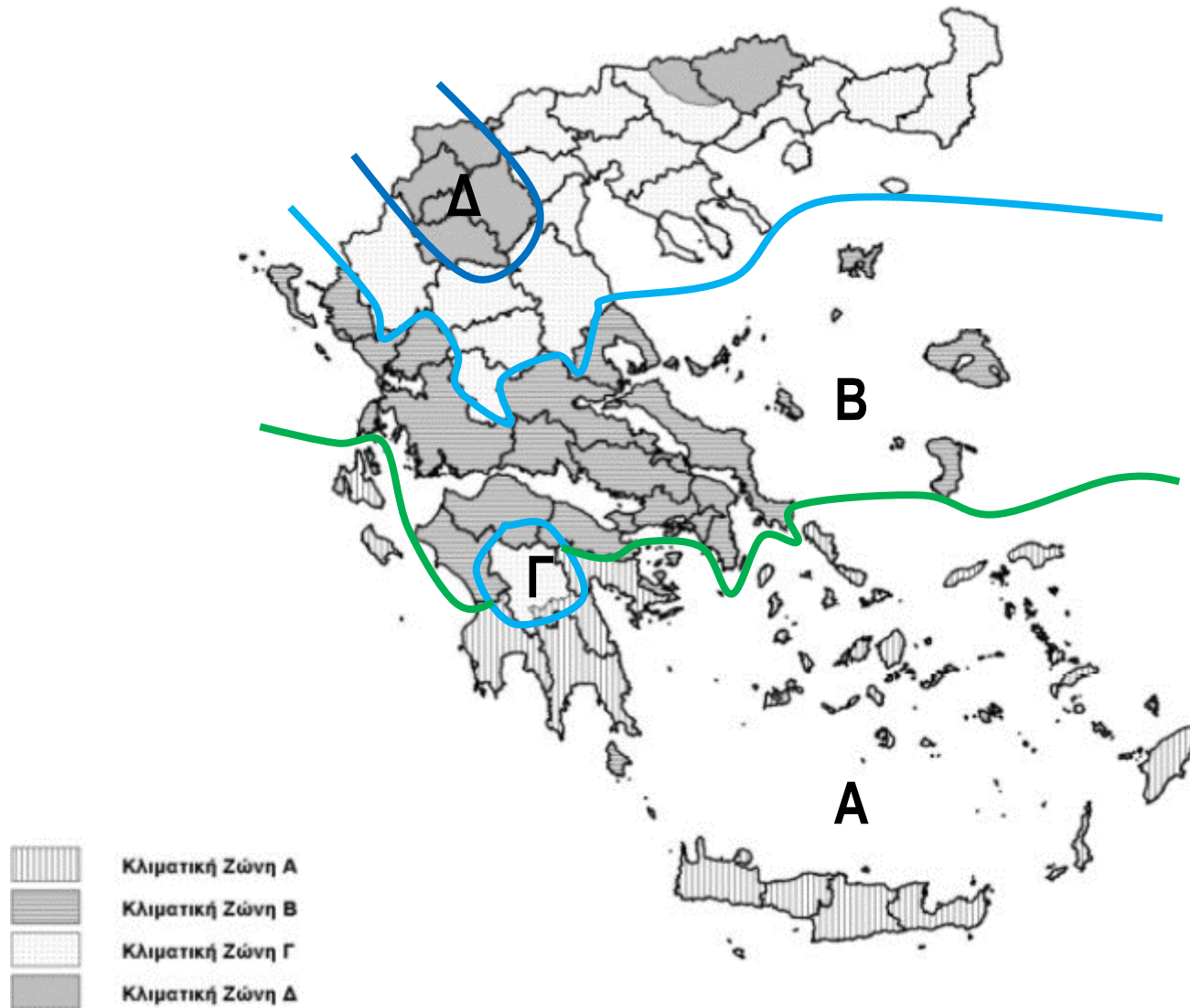
Νέος Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ Β΄ 2367/12.07.2017),

(<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=75JMGQA2kGw%3d&tabid=525&language=el-GR>)

T.O.T.E.E. (ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΕΕ)

- **TOTEE 20701-1/2010** «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-1-Final-%D4%C5%C5-2nd.pdf>
<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-1-Diefkiniseis-2-2012-final.pdf>
- **TOTEE 20701-2/2010** «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-2-Final-%D4%C5%C5....pdf>
- **TOTEE 20701-3/2010** «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».
<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-3-Final-TEE%202nd.pdf>
- **TOTEE 20701-4/2010** «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».
<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-4-Final-%D4%C5%C5%202ndnnn.pdf>
- **TOTEE 20701-5/2012** «Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτήρια»
<http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-5-Final-%D4%C5%C5.pdf>

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ Κ.Ε.Ν.Α.Κ.



[πηγή: ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010, σελ. 14 & Ιδία επεξεργασία]

ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ K_{max} (Ισχύων Κ.ΕΝ.Α.Κ.)

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2.K$			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U_R	0,50	0,45	0,40	0,35
(Κανονισμός Θερμομόνωσης 1981)		0,50			
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U_T	0,60	0,50	0,45	0,40
(Κανονισμός Θερμομόνωσης)		0,70			
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U_{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους και με το έδαφος	U_{FU} / U_{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
(Κανονισμός Θερμομόνωσης)		3,00	1,90	0,70	
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους και με το έδαφος	U_{TU} / U_{TB}	1,50	1,00	0,80	0,70
(Κανονισμός Θερμομόνωσης)		3,00	1,90	0,70	
Κουφώματα ανοιγμάτων	U_W	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U_{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

02_NEPO

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ

Η προστασία από το νερό αφορά:

α_Στεγάνωση = Προστασία από το νερό της βροχής

β_Υγρομόνωση = Προστασία από την υγρασία υδρατμών



[πηγή: <http://unsplash.com>]



[πηγή: <http://unsplash.com>]

ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Ι ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΥΔΡΑΤΜΩΝ

Διάκριση :

Ανάλογα με τη μορφή και τον τρόπο εφαρμογής:

- Επαλειφόμενα
- Μεμβράνες

Ανάλογα με τη σύσταση / πρώτη ύλη:

- Ασφαλτικής βάσης (**Ασφαλτικά γαλακτώματα, Ασφαλτικές μεμβράνες**)
- Πολυουρεθανικής βάσης
- Ελαστομερούς βάσης
- Υδατοδιαλυτής βάσης
- Σιλικονούχου βάσης
- Ακρυλικής βάσης



ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ : Περιέχουν ως συνδετική ύλη ασφαλτο, έχουν οπλισμό από Υαλοπίλημα, Πολυεστέρα υψηλής σταθερότητα, Υαλόπλεγμα ή και άλλοι σύνθετοι συνδυασμοί οπλισμών ενώ το επάνω μέρος τους διαμορφώνεται με πολυαιθυλένιο ή ψηφίδες αλουμινίου, χαλαζιακή άμμο, γεωύφασμα, έγχρωμο αλουμίνιο κ.ά.



ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ

SBS – (Styrene – Butadiene – Styrene): Σύνθετο μίγμα από τροποποιημένη ασφαλτο με σύνθετο καουτσούκ και ελαστοπλαστικά υλικά.

aPP – (Atactic Polypropylene – Ατακτικό πολυπροπυλένιο): Ασφαλικό μίγμα με πλαστικές ιδιότητες.



ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ

PE – (Πολυαιθυλένιο / Polyethylene & PP – Πολυπροπυλένιο / Polypropylene): Πλαστικά υλικά με διεργασίες πολυμερισμού, Θερμοπλαστικά (=ρευστοποιούνται σε υψηλές θερμοκρασίες), Ανακυκλώσιμα



PA – (Polyamide / Πολυαμίδιο «nylon / νάυλον®»)

*** Συνήθως όταν αναφερόμαστε σε «οικοδομικό νάυλον», αυτό δεν είναι πολυαμίδιο, αλλά εύκαμπτο φύλλο από ανακυκλωμένο χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο – LDPE

ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΙΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ

- **EPDM – (Ethylene Propylene Diene Monomer)** : Είδος συνθετικού καουτσούκ, από το μονομερές αιθυλένιο, Θερμοπλαστικό με αυξημένη ελαστικότητα, αντοχή στη θερμότητα, τη γήρανση, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ηλιακή ακτινοβολία, διαπνέον (διαπερατό από τους υδρατμούς).

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Παράμετρος	Στεγανωτικές μεμβράνες	Επαλειφόμενα στεγανωτικά
Πάχος στρώσης	+ (μικρό)	- (αμελητέο)
Τελική στρώση	- (πολλοί αρμοί και ενώσεις που απαιτούν σωστή εφαρμογή / αντιμετώπιση)	+ (ενιαία στρώση χωρίς αρμούς και ενώσεις)
Υπόστρωμα	+ (εφαρμογή πάνω σε ελαφροσκυροδέματα)	- (μη δυνατότητα εφαρμογής σε ελαφροσκυροδέματα)
Εφαρμογή	- (απαιτείται μεγάλος βαθμός εξειδίκευσης)	+ (δεν απαιτείται εξειδίκευση, απλά συμμόρφωση με τις οδηγίες)
Διάρκεια ζωής	+ (μεγάλη, ανάλογα με ποιότητα & τρόπο εφαρμογής)	- (μάλλον μικρός, με εξαίρεση τα πολυουρεθανικά)
Κόστος υλικών	- (μεγάλο)	
Κόστος εργασίας	- (μεγάλο)	

[πηγή: Απόδοση από Κοκκίνη Β., Μουντάκη Δ., Υδραίος Ν., Χαραλάμπη Δ., 2018, Στεγανωτικά Υλικά, Εργασία στο μάθημα «Τεχνολογία Δομησίμων Υλών», Σχολή Αρχιτεκτόνων Ε.Μ.Π., Αθήνα]

02_ΝΕΡΟ

02.1 ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ > ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ



Προστασία περιμετρικών
στεγανώσεων τοιχώματος με
δρομικό τοίχο



Προστασία περιμετρικών
στεγανώσεων τοιχώματος με
σκληρές πλάκες πολυστερίνης⁸



Η πλάκα επί εδάφους του κατώτερου πατώματος (υπογείου) πριν από τη σκυροδέτηση (φαίνεται το πλαστικό φύλλο και ο σπλισμός της πλάκας (πλέγμα)



Στεγανωτική επάλειψη και γύρισμα περιμετρικά



Στεγανωτικές μεμβράνες



Διάστρωση ελαφροσκυροδέματος πάνω από μόνωση



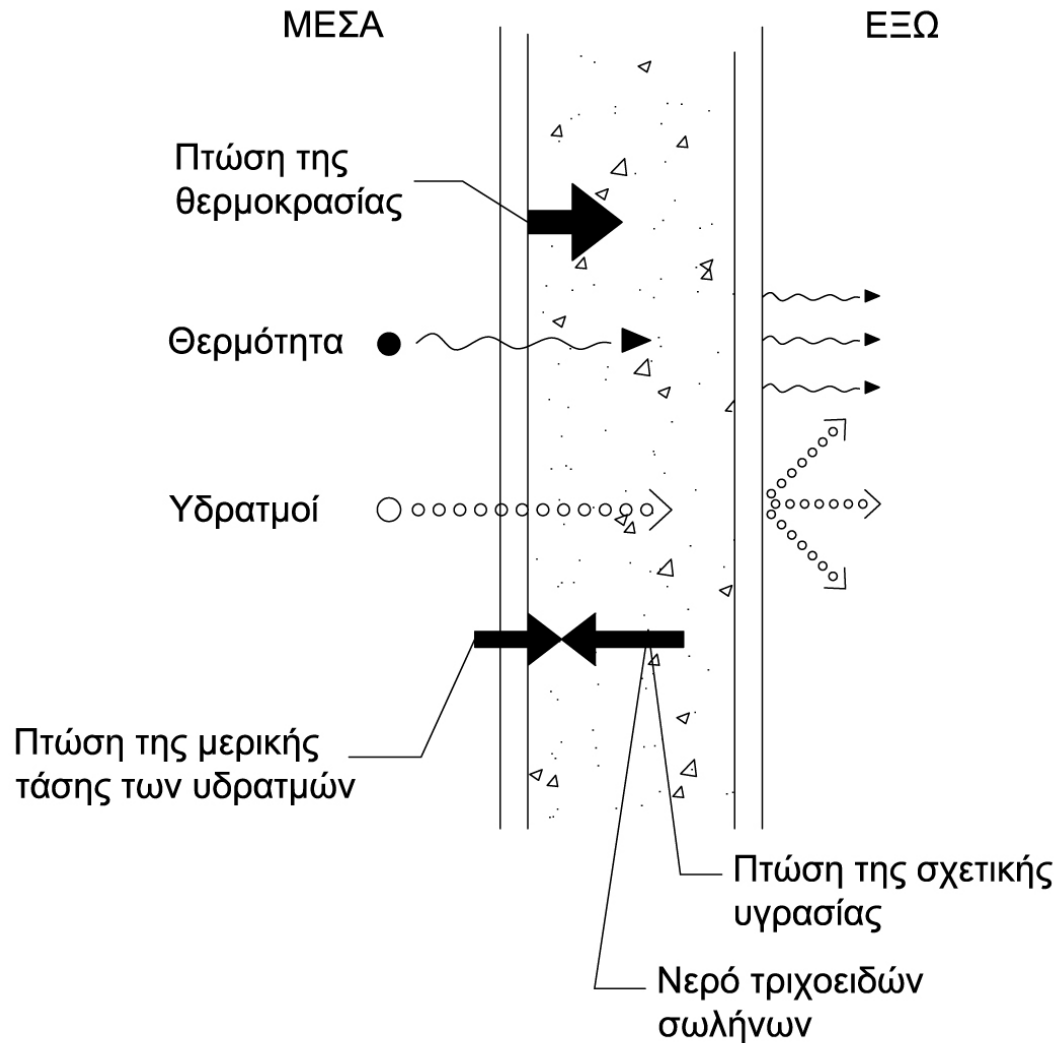
Τελική επικάλυψη με βοτσαλόπλακες

02_ΝΕΡΟ

02.2 ΥΔΡΑΤΜΟΙ

[πηγή θεωρητικών στοιχείων (όπου δεν αναφέρεται διαφορετικά): Κορωναίος Αιμίλιος Γ., Πουλάκος Γεώργιος Ι., 2005, *Τεχνικά Υλικά. Τόμος 2 και Τόμος 4*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο]

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ



Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ

Η εμφάνιση υγρασίας στα μέλη των κατασκευών:

- Είναι δυνατόν να δημιουργήσει σημαντικές ζημιές μέχρι και καταστροφή των δομικών υλικών
- Μειώνει σε μεγάλο βαθμό τη θερμομονωτική ικανότητα των υλικών

Ως συνέπεια των παραπάνω:

- Αυξάνεται το κόστος θέρμανσης
- Η θέρμανση δεν είναι επαρκής
- Ο χώρος γίνεται ανθυγιεινός και ακατάλληλος για διαμονή.

ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΥΔΡΑΤΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

- ➔ Συμπύκνωση υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια
- ➔ Εμφάνιση μούχλας



[πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Καθηγητή Ηλία Ζαχαρόπουλου]

ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΡΑΤΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ [SURFACE CONDENSATION]

Υγροποίηση των υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια κατασκευής συμβαίνει όταν η θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας των μελών της κατασκευής είναι μικρότερη από το σημείο υγροποίησης των υδρατμών του αέρα στον εσωτερικό χώρο.

Η υγρασία, η οποία αποτίθεται από τον αέρα στα μέλη της κατασκευής, ονομάζεται **νερό συμπύκνωσης**.

Η υγροποίηση των υδρατμών οφείλεται :

- α. Σε ανεπαρκή θερμομόνωση**
- β. Σε θέρμανση ψυχθέντων χώρων**
- γ. Σε αυξημένη υγρασία του αέρα του χώρου**



[πηγή: <http://unsplash.com>]

Υγροποίηση από αυξημένη υγρασία του αέρα του χώρου

Στέγνωμα ρούχων
9 pints = 4,5 lt



Μαγείρεμα και βράσιμο
νερού 6 pints = 3,0 lt



Μπάνιο ή Ντους
2 pints = 1,0 lt



Πλυντήριο ρούχων
1 pint = 0,5 lt



Θερμαντικό σώμα (παραφίνη/αέριο)
3 pints = 1,5 lt



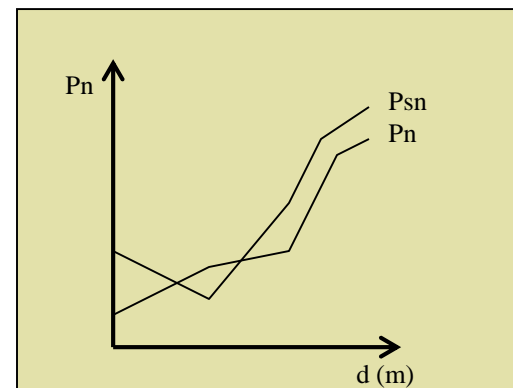
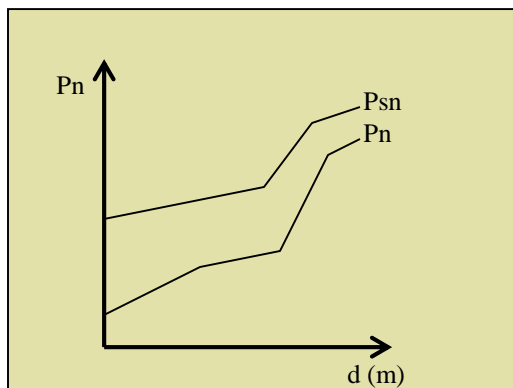
Τελική υγρασία στο σπίτι /
ημέρα
21 pints = 10,5 lt



21 pints

ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΡΑΤΜΩΝ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΜΕΛΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ [INTERSTITIAL CONDENSATION]

- Όταν στο εσωτερικό της κατασκευής η θερμοκρασία είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία υγροποίησης των υδρατμών, t_s , τότε γίνεται υγροποίηση των υδρατμών με αποτέλεσμα να υγρανθεί η κατασκευή και να μειωθεί η θερμομονωτική ικανότητά της.
 - Για τον έλεγχο της υγροποίησης των υδρατμών μέσα στο εσωτερικό της κατασκευής πρέπει να προσδιοριστούν τόσο οι μερικές τάσεις των υδρατμών, P_n , όσο και οι αντίστοιχες τάσεις των κορεσμένων υδρατμών, P_{sn} , σε συνάρτηση με το πάχος της τοιχοποιίας, δηλαδή οι συναρτήσεις $P_n = f(d)$ και $P_{sn} = f(d)$, αντιστοίχως και να γίνει η γραφική απεικόνισή τους στο ίδιο διάγραμμα.
 - Όταν η μερική τάση των υδρατμών σε κάθε σημείο μέσα στην κατασκευή είναι μικρότερη από την αντίστοιχη τάση των κορεσμένων υδρατμών, τότε οι δύο αυτές καμπύλες δεν τέμνονται.
- Στην περίπτωση αυτή δεν γίνεται υγροποίηση των υδρατμών στο εσωτερικό της κατασκευής.
- Αντίθετα, όταν οι δύο αυτές καμπύλες τέμνονται, τότε γίνεται υγροποίηση των υδρατμών στο εσωτερικό της κατασκευής. Από το διάγραμμα αυτό δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί η ακριβής θέση του σημείου υγροποίησης μέσα στην κατασκευή. Αφού όμως γίνεται υγροποίηση, οπωσδήποτε πρέπει να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε το φαινόμενο αυτό να αποφευχθεί.



03_ΗΧΟΣ - ΘΟΡΥΒΟΣ

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ

ΗΧΟΣ

- **Ο ήχος** είναι μια μηχανική τοπική διαταραχή, χρονικά πεπερασμένη, η οποία μεταδίδεται με ορισμένη συχνότητα σ' ένα υλικό μέσο και μπορεί να διεγείρει το αισθητήριο της ακοής και να προκαλέσει ακουστικό αίσθημα.



[πηγή: <http://unsplash.com>]

- **Ο ήχος** είναι μια μηχανική τοπική διαταραχή, χρονικά πεπερασμένη, η οποία μεταδίδεται με ορισμένη συχνότητα σ' ένα υλικό μέσο και μπορεί να διεγείρει το αισθητήριο της ακοής και να προκαλέσει ακουστικό αίσθημα.
- Ο ήχος μεταδίδεται με τη μορφή ηχητικών κυμάτων. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι ο ήχος, ο οποίος διαδίδεται στον ατμοσφαιρικό αέρα.
- Η διαταραχή, που εξετάζεται, είναι η **ηχητική πίεση**, P , δηλαδή η μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης γύρω από τη βαρομετρική τιμή της.
- Η συνεχής επιφάνεια, που κάθε χρονική στιγμή διαχωρίζει το τμήμα του μέσου διάδοσης, που βρίσκεται σε ισορροπία από το τμήμα που έχει διαταραχθεί και η διαταραχή σε όλα τα σημεία της έχει την ίδια φάση, ονομάζεται **μέτωπο κύματος ή ισοφασική επιφάνεια του ηχητικού κύματος**.

ΕΙΔΗ ΗΧΩΝ

ΑΠΛΟΣ ΗΧΟΣ Ή ΑΠΛΟΣ (ΚΑΘΑΡΟΣ) ΤΟΝΟΣ

•**Ορισμός:** *Ο απλός ήχος ή απλός (καθαρός) τόνος είναι μια περιοδική διαταραχή στην οποία η μεταβολή ενός χαρακτηριστικού μεγέθους του ήχου, όπως π.χ. της ηχητικής έντασης, είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου και η αντίστοιχη γραφική παράστασή της είναι ημιτονοειδής καμπύλη.*

•Μεταβολή της ηχητικής έντασης: Αρμονική συνάρτηση του χρόνου

•Γραφική παράσταση: Ημιτονοειδής καμπύλη (α).

•Παραγωγή: Μόνο τεχνητά για μετρητικούς σκοπούς.

•Ηχητικό φάσμα*: **Γραμμικό** και μάλιστα αποτελείται από μία μόνο γραμμή (β).

* **Φασματική κατανομή ή ηχητικό φάσμα** ονομάζεται η γραφική παράσταση της ηχητικής έντασης σε συνάρτηση με τη συχνότητα

ΣΥΝΘΕΤΟΣ ΗΧΟΣ

•**Ορισμός:** *Ο σύνθετος ήχος είναι μια περιοδική διαταραχή στην οποία η μεταβολή της ηχητικής έντασης δεν είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου.*

•Μεταβολή της ηχητικής έντασης: Δεν είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου (α)

•Γραφική παράσταση: Ημιτονοειδής καμπύλη

•Παραγωγή: Οι ήχοι των μουσικών οργάνων και της φωνής

•Ηχητικό φάσμα: **Γραμμικό** και αποτελείται από ένα σύνολο γραμμών (β)

ΘΟΡΥΒΟΣ

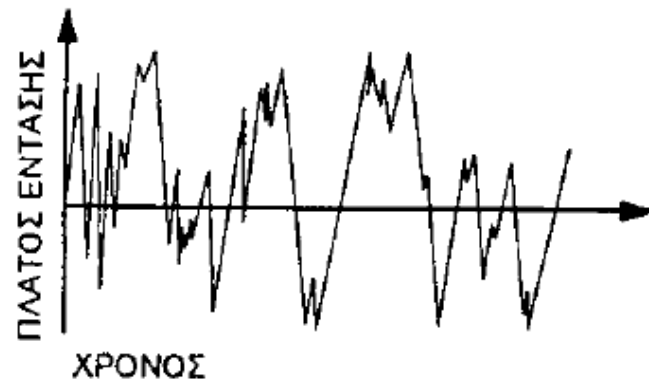
• **Ορισμός:** Ως **θόρυβος** ορίζεται κάθε ακανόνιστος απεριοδικός ήχος του οποίου η στιγμιαία τιμή αυξομειώνεται, γενικά, με τυχαίο τρόπο.

• Μεταβολή της ηχητικής έντασης: Η στιγμιαία τιμή αυξομειώνεται με τυχαίο τρόπο (α)

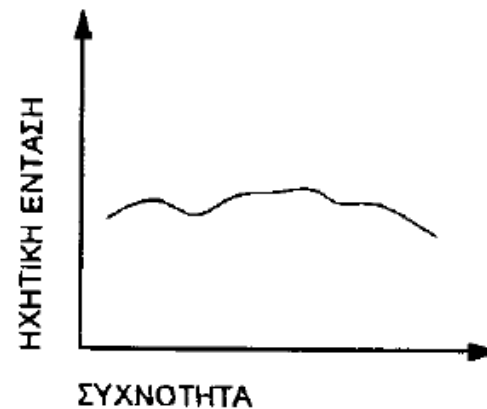
• Γραφική παράσταση: Ακανόνιστη, απεριοδική

• Μαθηματική ανάλυση: Αποτελείται από άπειρους απλούς ήχους των οποίων οι συχνότητες δεν συνδέονται με καμιά σχέση μεταξύ τους.

Από την άποψη της ηχοπροστασίας ως θόρυβος καθορίζεται κάθε ανεπιθύμητος ήχος. Ο ήχος, δηλαδή, ο οποίος προξενεί ενόχληση σε κάποιον, γι' αυτόν είναι ενόχληση, ανεξάρτητα από τη φύση του.



Θόρυβος



• Παραγωγή: π.χ. ο ήχος ο οποίος παράγεται από την κυκλοφορία των αυτοκινήτων

• Ηχητικό φάσμα: **Συνεχές** - Κατανομή σε όλη την περιοχή των συχνοτήτων (β)



[πηγή: <http://unsplash.com>]

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΧΟΜΕΤΑΔΟΣΗ (1)

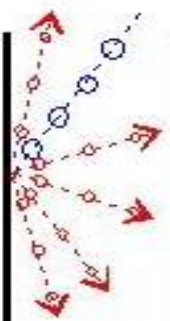
ΗΧΟΑΝΑΚΛΑΣΗ



- Όταν κατά τη διάδοσή του το ηχητικό κύμα συναντήσει λεία και ανένδοτη επιφάνεια ανακλάται. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ηχοανάκλαση**.
- Γωνία ηχοπρόσπτωσης = Γωνία ηχοανάκλασης
- Τα ηχητικά μέτωπα του προσπίπτοντος και του ανακλώμενου ηχητικού κύματος βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, το οποίο είναι κάθετο προς την επιφάνεια ηχοανάκλασης.
- Ηχοανάκλαση συμβαίνει όταν το μήκος κύματος του προσπίπτοντος ηχητικού κύματος είναι πολύ μικρότερο από τις γεωμετρικές διαστάσεις της επιφάνειας, η οποία προκαλεί την ηχοανάκλαση.

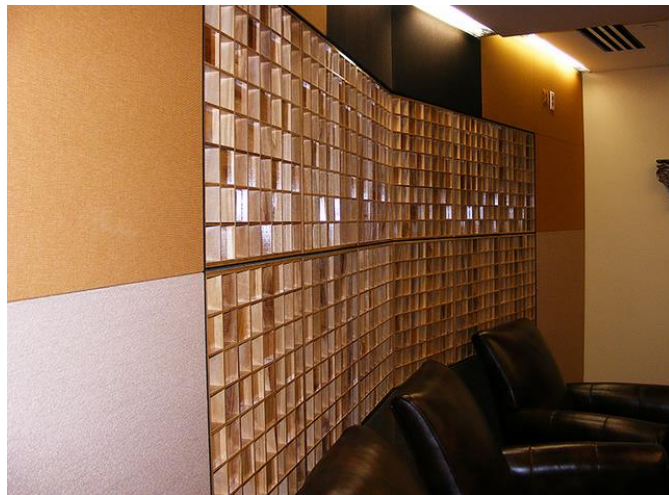
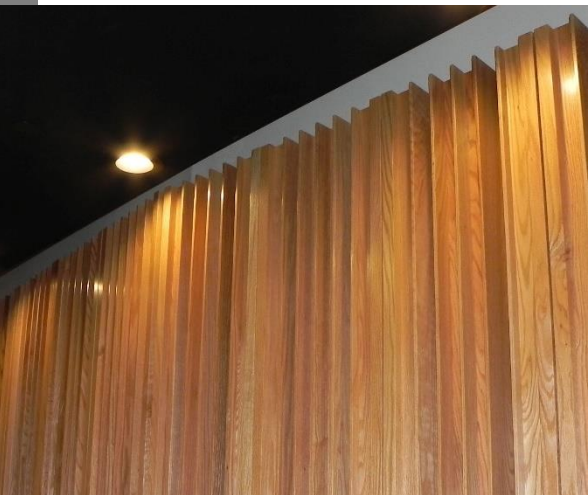


ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΧΟΜΕΤΑΔΟΣΗ (2)



ΗΧΟΔΙΑΧΥΣΗ

- Όταν κατά τη διάδοσή του το ηχητικό κύμα συναντήσει μια εκτεταμένη και τραχεία επιφάνεια, δημιουργείται ταυτόχρονα και ηχοανάκλαση και ηχοπερίθλαση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ηχοδιάχυση**.
- Η ηχοδιάχυση έχει ως αποτέλεσμα το ηχητικό κύμα να διαδίδεται μετά την πρόσκρουσή του στην επιφάνεια προς όλες, σχεδόν, τις κατευθύνσεις.



ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΗΧΟΜΕΤΑΔΟΣΗ (3)

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ

- Κατά τη διάδοση των ηχητικών κυμάτων μέσα σ' ένα μέσο ή κατά την πρόσπτωσή τους σε επιφάνειες ή αντικείμενα παρατηρείται μείωση της ηχητικής ενέργειάς τους, η οποία οφείλεται σε απορρόφηση μέρους της ηχητικής ενέργειας και μετατροπή της σε άλλη μορφή ενέργειας, συνήθως θερμική. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ηχοαπορρόφηση**.



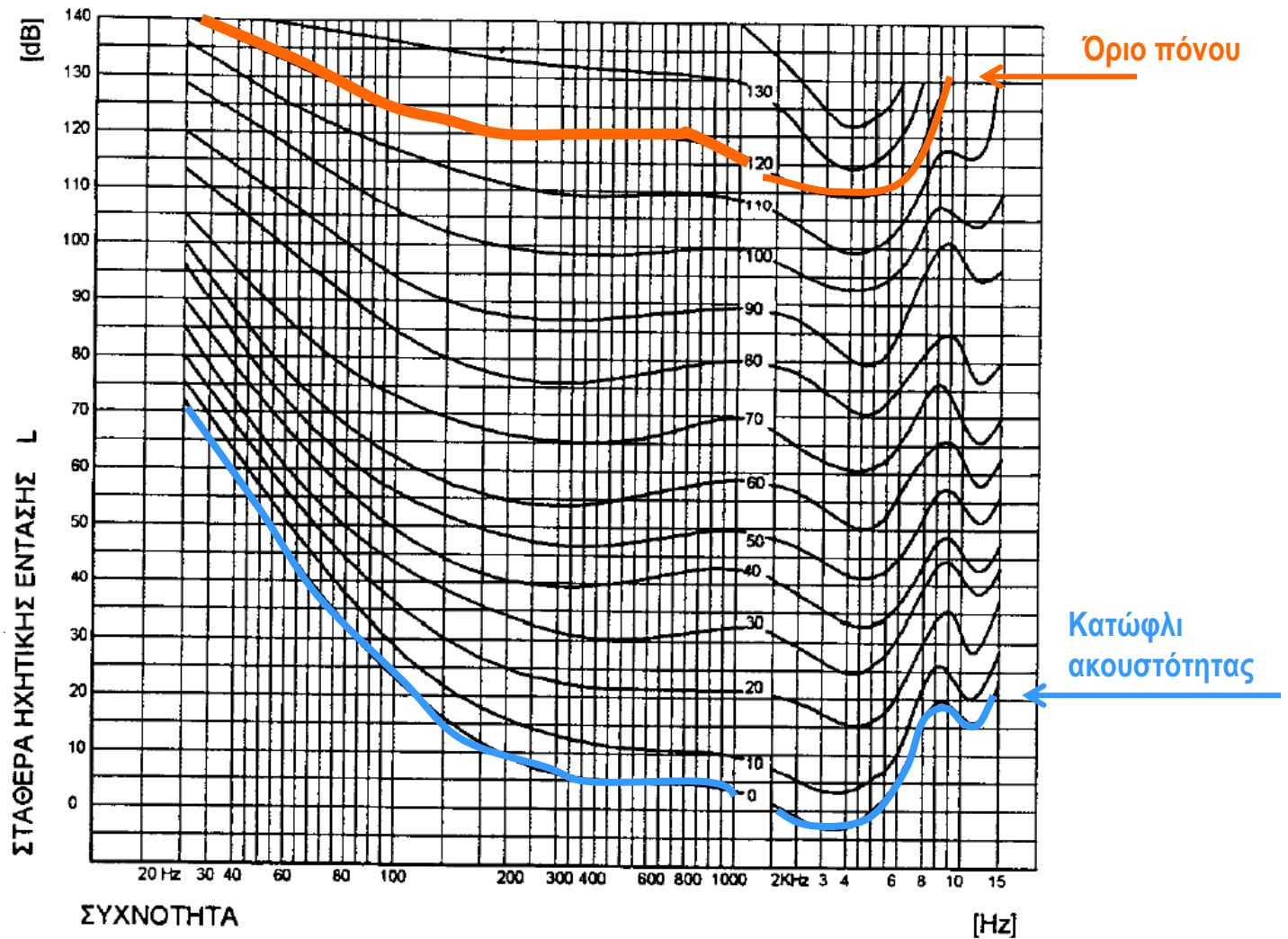
ΗΧΗΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ - ΜΕΤΡΗΣΗ

ΗΧΟΜΕΤΡΑ

- Τι είναι; Τα βασικά όργανα για τη μέτρηση της στάθμης της ηχητικής έντασης του θορύβου σε dB
- Τι προσδιορίζουν; Τη στάθμη L του θορύβου σε διάφορες ζώνες συχνότητας
Με την παρεμβολή του **σταθμιστικού κυκλώματος A** το ηχόμετρο μετρά ότι ακριβώς ακούει το ανθρώπινο αυτί.
Μονάδες μέτρησης: dB (A).



ΗΧΗΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ - ΟΡΙΑ



Ισοακουστοτικές καμπύλες

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ

- Όταν σ'ένα διαχωριστικό πέτασμα προσπίπτουν ηχητικά κύματα, ένα τμήμα της ηχητικής ισχύος τους ανακλάται ή απορροφάται από το πέτασμα και το υπόλοιπο τμήμα της διέρχεται στην άλλη πλευρά του.

Ορισμός ηχομόνωσης: *«Ηχομόνωση είναι η ιδιότητα του διαχωριστικού πετάσματος να εμποδίζει την ηχομετάδοση από τη μια πλευρά του στην άλλη.»*

«Ως ηχομόνωση αναφέρονται όλα τα μέτρα που λαμβάνονται για τη μείωση της ηχομετάδοσης.»

- Σε σχέση με την ηχομόνωση ο ήχος διακρίνεται σε αερόφερτο και κτυπογενή ήχο.

Ορισμός αερόφερτου ήχου: *«Αερόφερτος ήχος είναι ο ήχος ο οποίος φτάνει στο εξεταζόμενο κτηριακό στοιχείο μέσω του αέρα.»*

Ορισμός κτυπογενούς ήχου: *«Κτυπογενής ήχος είναι ο ήχος που παράγεται με κτυπήματα πάνω στο εξεταζόμενο κτηριακό στοιχείο.»*

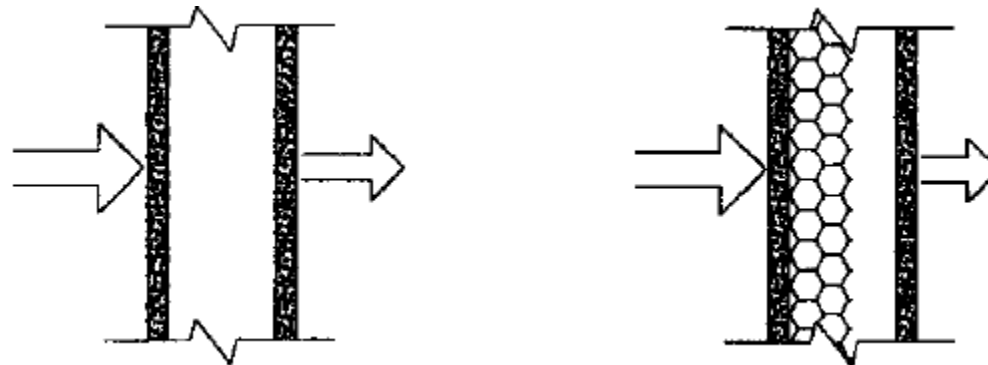
- Στα κτίρια ο κτυπογενής ήχος δημιουργείται στα πατώματα είτε από τα βήματα, είτε από την πτώση ή την κρούση διάφορων αντικειμένων πάνω σε αυτά.

ΑΠΛΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

- Είναι: Εκείνα που είναι κατασκευασμένα από ένα υλικό, π.χ. πλάκα από σκυρόδεμα
Και κάθε άλλη κατασκευή που αποτελείται από επάλληλες συμπαγείς στρώσεις δύο ή περισσότερων υλικών, π.χ. οι κατασκευές σάντουιτς
- Η ηχομονωτική ικανότητα των απλών πετασμάτων είναι δυνατόν να προσδιοριστεί θεωρητικά από το **νόμο της μάζας**.
- Νόμος της μάζας: Ο δείκτης ηχομείωσης R των απλών πετασμάτων είναι ανάλογος της συχνότητας και του επιφανειακού βάρους τους. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερο βάρος έχει ένα απλό πέτασμα, τόσο υψηλότερος είναι ο δείκτης ηχομείωσης του.
Πρακτικά: Διπλασιασμός του επιφανειακού βάρους \Rightarrow αύξηση του R κατά 4,5 dB περίπου.
- Κατά την ηχομετάδοση διαμέσου των απλών πετασμάτων εμφανίζονται:
 - Το φαινόμενο του συντονισμού
 - Το φαινόμενο της κυματοσύμπτωσης,τα οποία προκαλούν σε ορισμένες συχνότητες μείωση των αναμενόμενων τιμών του δείκτη ηχομείωσης του πετάσματος.

ΔΙΠΛΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

- Η εφαρμογή του νόμου της μάζας δείχνει ότι υπάρχει κάποιο αξεπέραστο ανώτατο όριο στις τιμές του δείκτη ηχομείωσης που λαμβάνονται με τη χρησιμοποίηση απλών πετασμάτων.
- Αυξημένες τιμές ηχομόνωσης επιτυγχάνονται με τη χρησιμοποίηση διπλών πετασμάτων.
- **Ορισμός:** «Διπλά διαχωριστικά πετάσματα ονομάζονται οι κατασκευές, οι οποίες αποτελούνται από δύο ξεχωριστά φύλλα μεταξύ των οποίων υπάρχει διάκενο αέρα.»
- Για τον υπολογισμό της ηχομονωτικής ικανότητας των διπλών πετασμάτων δεν υπάρχει θεωρητικός αλλά ούτε και αξιόλογος εμπειρικός τύπος.



Διπλό διαχωριστικό πέτασμα: (α) χωρίς ηχοαπορροφητικό υλικό
(β) με ηχοαπορροφητικό υλικό στο διάκενο

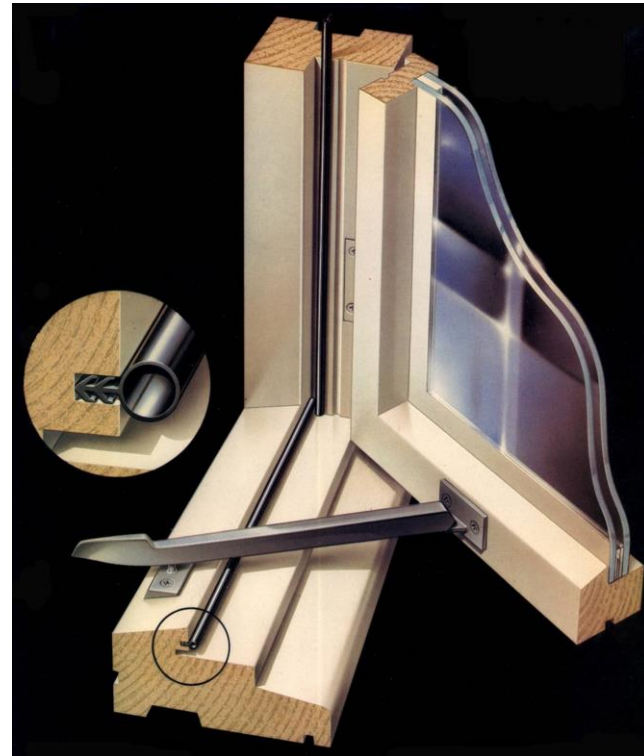
ΠΑΡΑΘΥΡΑ

- Η ηχομονωτική ικανότητα των απλών παραθύρων, τα οποία αποτελούνται από έναν υαλοπίνακα, ακολουθεί το νόμο της μάζας και εξαρτάται από το πάχος του υαλοπίνακα και από τη γωνία πρόσπτωσης του ηχητικού κύματος.
- Γενικά, υψηλές τιμές του δείκτη ηχομείωσης των παραθύρων αυτών επιτυγχάνονται με:

Την αύξηση του βάρους του υαλοπίνακα ή του αριθμού των υαλοπινάκων

Την περιμετρική αεροστεγή σφράγιση των αρμών

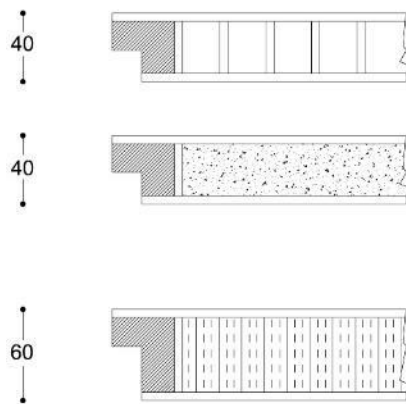
Τη χρησιμοποίηση παρεμβυσμάτων ανάμεσα στα πλαίσια και στη κάσα στήριξης



ΠΟΡΤΕΣ

- Οι **απλές πόρτες** συμπεριφέρονται ως απλά πετάσματα και ο δείκτης ηχομείωσής τους είναι δυνατόν να προσδιοριστεί από το νόμο της μάζας.
- Η ηχομονωτική ικανότητά τους εξαρτάται από:
 - Το επιφανειακό βάρος τους
 - Τους αρμούς, οι οποίοι δημιουργούνται γύρω από τα άκρα τους και κυρίως στο κάτω τμήμα τους προς το δάπεδο
 - Σε αυξημένες απαιτήσεις διπλές πόρτες (δύο φύλλα χωρισμένα με διάκενο αέρα)
- Πρακτικά, για συνηθισμένες περιπτώσεις, ο δεύτερος παράγοντας είναι ο περισσότερο σημαντικός.

Τιμές του R_m για διάφορες πόρτες



α/α	Μορφή πόρτας	R_m , dB
1	Απλές, ελαφρές πόρτες δωματίων χωρίς ειδική προστασία έναντι του ήχου	15-22
2	Βαριές πόρτες δωματίων με πρόσθετη προστασία έναντι του ήχου	25-30
3	Ηχομονωτικές πόρτες, ειδικές κατασκευές	30-40
4	Πόρτες με υψηλή ηχομονωτική ικανότητα	40-50
5	Δύο απλές πόρτες σε σειρά	40-45

ΔΑΠΕΔΑ

- Η συμπεριφορά των δαπέδων ως προς τον αερόφερτο ήχο είναι ακριβώς η ίδια όπως και εκείνη των διαχωριστικών πετασμάτων.
- Συνεπώς, ακολουθούν το νόμο της μάζας και η ηχομονωτική ικανότητά τους αυξάνεται, καθώς αυξάνεται το επιφανειακό βάρος τους.
- Υψηλότερες τιμές ηχομόνωσης λαμβάνονται με την κατασκευή ψευδοροφής στην κάτω πλευρά του δαπέδου, και σε κάποια απόσταση από αυτό.
- Η τοποθέτηση στρώματος χαλαρού ηχοαπορροφητικού υλικού στο διάκενο αυξάνει περαιτέρω τη συνολική ηχομόνωση.
- Η ψευδοροφή κατασκευάζεται από λεπτά άκαμπτα φύλλα, όπως γυψοσανίδες, μοριοσανίδες, πλέγματα πλαστικά και κυρίως, μεταλλικά επιχρισμένα με σοβά κ.λ.π.
- Η ανάρτηση της ψευδοροφής πρέπει να είναι ελαστική και ακόμα να αποφεύγονται οι ηχογέφυρες.
- Επίσης, τα άκρα του δαπέδου πρέπει να αποφράσσονται, ώστε να αποφεύγεται η έμμεση ηχομετάδοση.

ΑΠΛΑ ΔΑΠΕΔΑ

- Τα **απλά δάπεδα** αποτελούνται από αλληπάλληλες στρώσεις υλικών, οι οποίες αποτελούν ένα συμπαγές σύνολο.
- Η ηχομονωτική ικανότητά τους ως προς τον κτυπογενή ήχο αυξάνεται:
 - Με την αύξηση του πάχους του δαπέδου
 - Με την αύξηση της πυκνότητας του δαπέδου
 - Με την προσεκτική περιμετρική σφράγιση των αρμών σύνδεσης

ΠΛΩΤΑ ΔΑΠΕΔΑ

- Πολύ υψηλές τιμές ηχομόνωσης ως προς τον κτυπογενή ήχο λαμβάνονται με τη χρησιμοποίηση **πλωτών δαπέδων**.
- Αρχή της κατασκευής του πλωτού δαπέδου: Στηρίζεται στο διαχωρισμό της επιφάνειας του δαπέδου, όσο σκληρή κι αν είναι, από την κύρια κατασκευή του και στην τοποθέτηση, ανάμεσά τους, στρώσης πορώδους ελαστικού υλικού.

ΔΑΠΕΔΙΚΑ ΕΠΙΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

- **Ορισμός** «Δαπεδικά επικαλύμματα ονομάζονται διάφορα υλικά που τοποθετούνται πάνω στα δάπεδα με στόχο την αύξηση της ηχομονωτικής τους ικανότητας ως προς τον κτυπογενή ήχο.»
- Παραδείγματα δαπεδικών επικαλυμμάτων: Τάπητες, Μοκέτες ή Πρόσθετες κατασκευές
- Οι τάπητες πρέπει:
 - Να έχουν πάχος τουλάχιστον 5,0 cm
 - Να είναι μαλακοί και παχείς
 - Να έχουν πυκνό και μακρύ πέλοςΣτην αύξηση της ηχομόνωσης συμβάλλει και η τοποθέτηση στρώσης αφρώδους ή ελαστικού υλικού κάτω από τον τάπητα.
- Τα συνηθισμένα δαπεδικά επικαλύμματα, όμως, βελτιώνουν την ηχομονωτική ικανότητα των δαπέδων στην περιοχή, κυρίως των υψηλών συχνοτήτων αλλά μερικές φορές αυτά μπορεί να μην είναι πρακτικά.

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

•**Στόχοι:** Μείωση της στάθμης της ηχητικής έντασης του ήχου, ο οποίος παράγεται μέσα στον ίδιο το χώρο

ή
Ρύθμιση της συνολικής ηχοαπορρόφησης του χώρου για τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών ακρόασης

•**Χρήση:** Σε βιομηχανικούς χώρους

Σε χώρους, όπου απαιτούνται πολύ υψηλά ποσοστά ηχοαπορρόφησης

Για τη μείωση του θορύβου, που προέρχεται από τη λειτουργία διάφορων εγκαταστάσεων, όπως εξαερισμός κ.λ.π.

Σε αίθουσες ακροατηρίου

Σε διπλά διαχωριστικά πετάσματα

Σε πλωτά δάπεδα

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΠΟΡΩΔΗ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

- Ηχοαπορρόφηση: Οφείλεται στην ύπαρξη πόρων στο υλικό, οι οποίοι επικοινωνούν με τον εξωτερικό αέρα και μεταξύ τους.
- Τα ηχητικά κύματα:
 - Προσπίπτουν στο υλικό
 - Εισέρχονται στους πόρους του
 - Εκεί χάνουν μέρος της ηχητικής ενέργειάς τους, που μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια λόγω εσωτερικής τριβής και θερμικών διεργασιών.
- Τα πορώδη ηχοαπορροφητικά υλικά παρουσιάζουν:

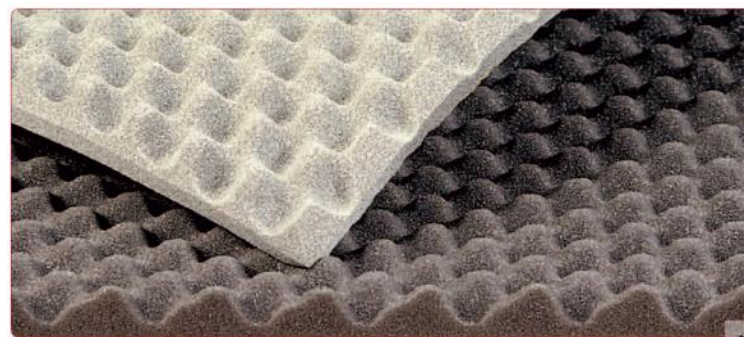
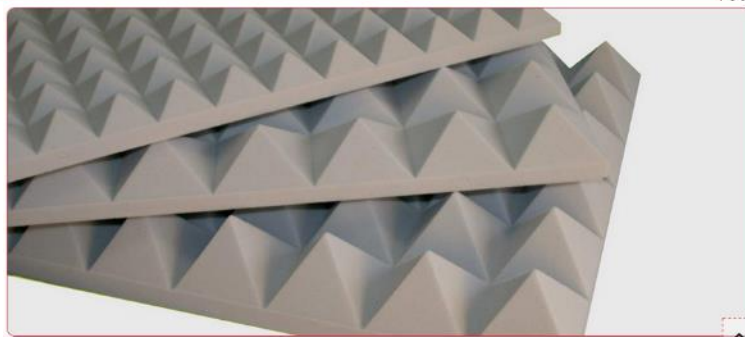
Σημαντική ηχοαπορρόφηση:	Στην περιοχή των υψηλών συχνοτήτων
Μέτρια ηχοαπορρόφηση:	Στις μεσαίες συχνότητες
Μικρή ηχοαπορρόφηση:	Στις χαμηλές συχνότητες

ΠΟΡΩΔΗ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

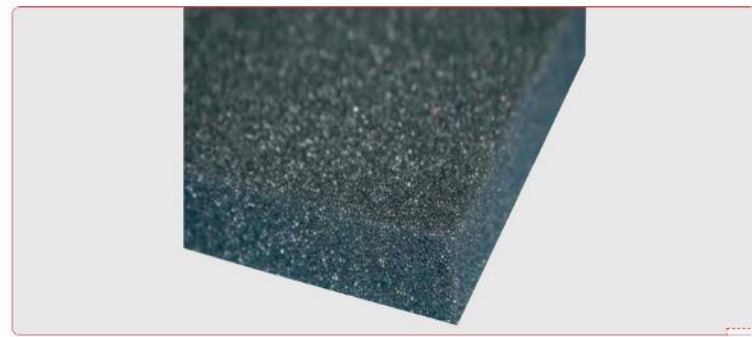
ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Υλικά: Πολυουρεθάνη (PUR)

Αφρώδης μελαμίνη



Εύκαμπτο αφρώδες πολυαιθυλένιο (PE)
ανοικτών κυψελών



ΠΟΡΩΔΗ ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΤΟΙΧΩΝ, ΔΩΜΑΤΩΝ,
ΔΑΠΕΔΩΝ, κ.λπ.)

Κυρίως: Ινώδη θερμομονωτικά υλικά με
τη μορφή παπλώματος

Υαλοβάμβακας / Ορυκτοβάμβακας

Μαλλί προβάτου / Πάπλωμα denim,
κ.λπ.

Αλλά και υλικά χύδην



ΣΥΝΗΧΗΤΕΣ

Ταλαντούμενες πλάκες

- Είναι φύλλα υλικού, τα οποία τοποθετούνται σε απόσταση από μια επιφάνεια στήριξης και, καθώς προσπίπτουν πάνω τους τα ηχητικά κύματα, πάλλονται.
- Ηχοαπορρόφηση: Οφείλεται στη λειτουργία του συστήματος μάζας – ελατηρίου. Το φύλλο του υλικού ενεργεί ως μάζα και το στρώμα του αέρα μεταξύ του φύλλου και της επιφάνειας στήριξης ως ελατήριο.

Η ηχοαπορρόφηση οφείλεται κυρίως στη δόνηση του φύλλου του υλικού και είναι μεγαλύτερη για συχνότητες κοντά στην συχνότητα συντονισμού του συστήματος.

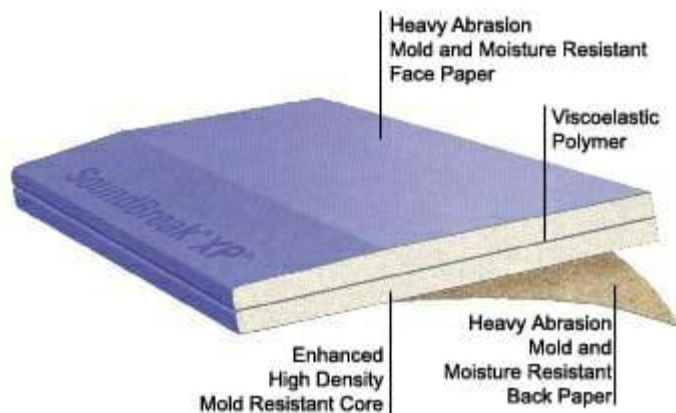
- Οι ταλαντούμενες πλάκες παρουσιάζουν:

Πολύ μεγάλη ηχοαπορρόφηση: Στην περιοχή των χαμηλών συχνοτήτων

Μικρή ηχοαπορρόφηση: Στις μεσαίες και στις χαμηλές συχνότητες

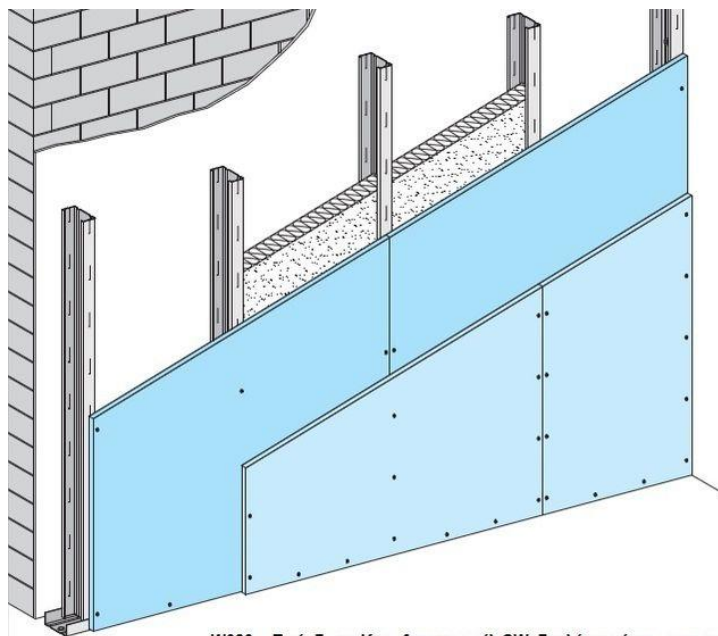
ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΕΣ ΓΥΦΟΣΑΝΙΔΕΣ

Συμπαγείς

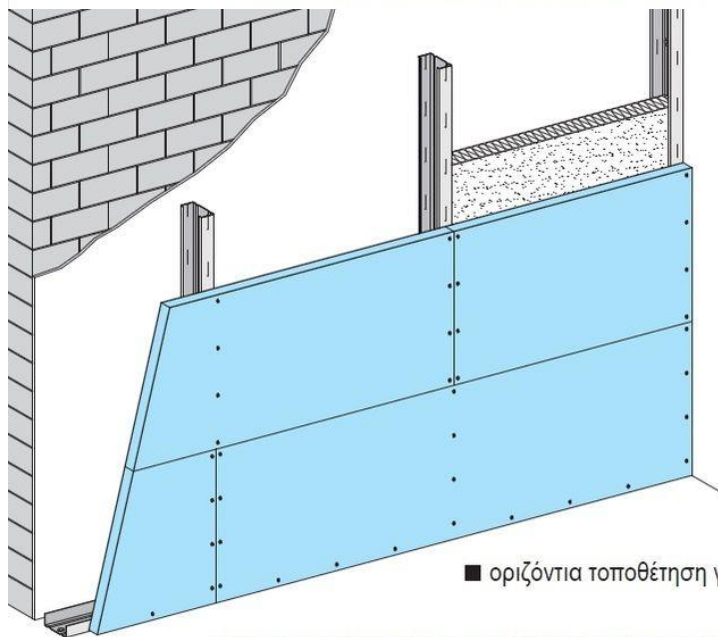


<https://www.acousticalsurfaces.com/soundbreak/soundbreak.htm>

[πηγή εικόνων:
http://www.knauf.gr/www/el/ksira_domisi/systems/wall_linings/wall_linings.php]



W626 - Επένδυση Κнауφ σε προφίλ CW, διπλή στρώση γυψοσανίδας



■ οριζόντια τοποθέτηση γυψοσανίδας

W653 - Επένδυση Κнауφ σε προφίλ CW, γυψοσανίδα τύπου Massivbauplatte

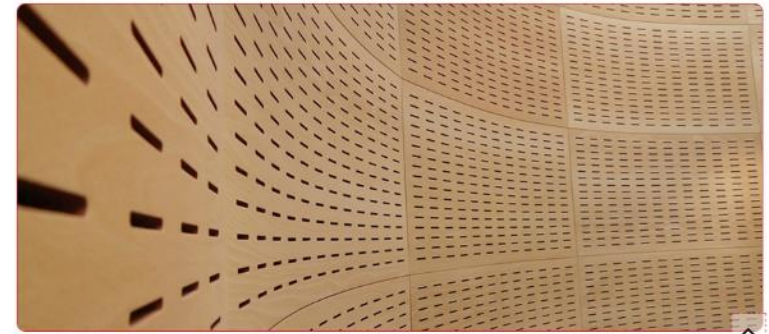
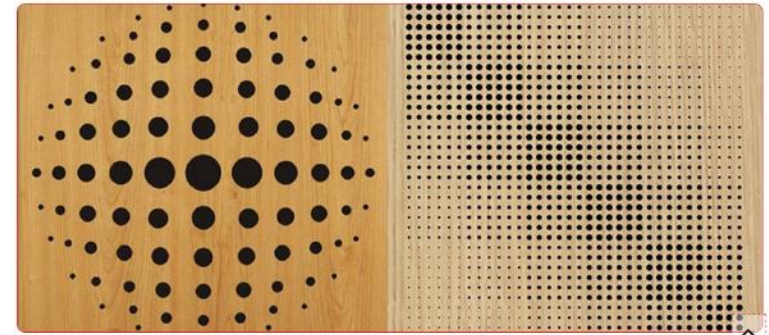
ΣΥΝΗΧΗΤΕΣ

Διάτρητες ταλαντούμενες πλάκες

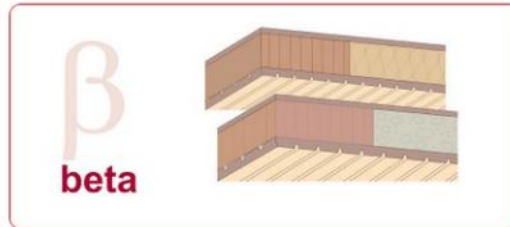
- Είναι φύλλα υλικού διάτρητα με οπές ή σχισμές, τα οποία τοποθετούνται σε απόσταση από μια επιφάνεια στήριξης.
- Ηχοαπορρόφηση: Οφείλεται στη λειτουργία του συστήματος μάζας-ελατηρίου. Πάλι το στρώμα του αέρα, που βρίσκεται μεταξύ του διάτρητου φύλλου και της επιφάνειας στήριξης, λειτουργεί ως ελατήριο, αλλά ως μάζα λειτουργεί βασικά η μάζα του αέρα, ο οποίος βρίσκεται μέσα στις οπές ή στις σχισμές.
- Οι διάτρητες ταλαντούμενες πλάκες παρουσιάζουν:
 - Πολύ μεγάλη ηχοαπορρόφηση: Στην περιοχή των μεσαίων συχνοτήτων
 - Μέτρια ηχοαπορρόφηση: Στις υψηλές συχνότητες
 - Μικρή ηχοαπορρόφηση: Στις χαμηλές συχνότητες

ΔΙΑΤΡΗΤΕΣ ΤΑΛΑΝΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

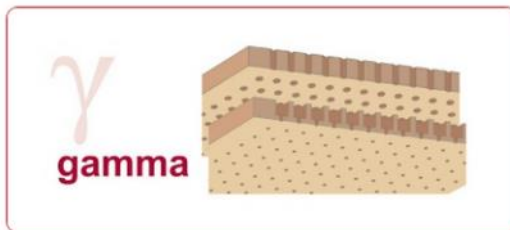
Υλικά: Ξύλο (καπλαμάς) και προϊόντα ξύλου
(αντικολλητή ξυλεία, MDF, κ.λπ.)



α
alpha



β
beta



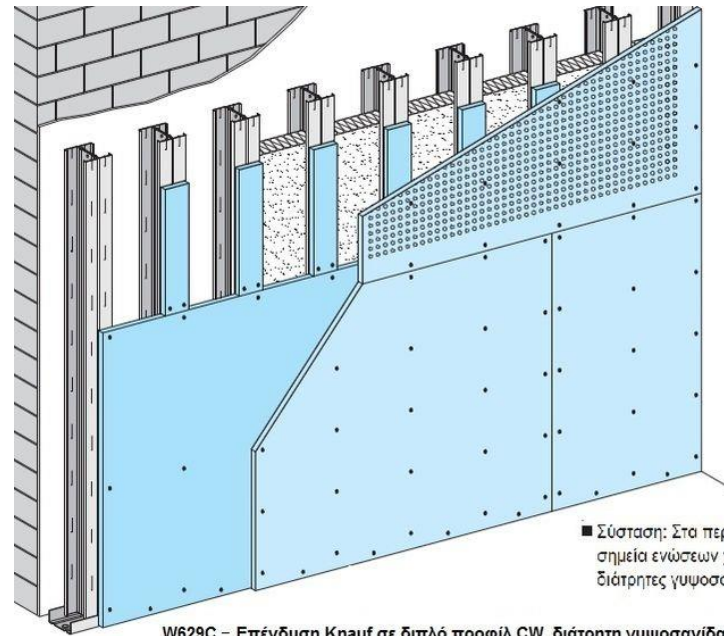
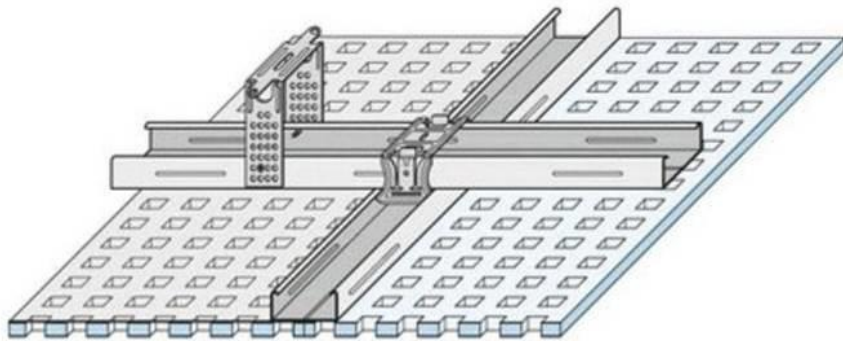
γ
gamma



δ
delta

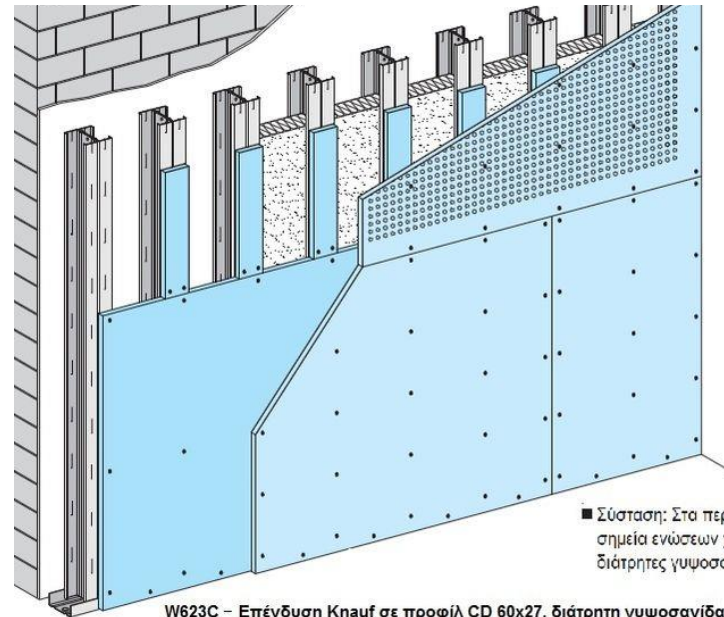
ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΕΣ ΓΥΦΟΣΑΝΙΔΕΣ

Διάτρητες



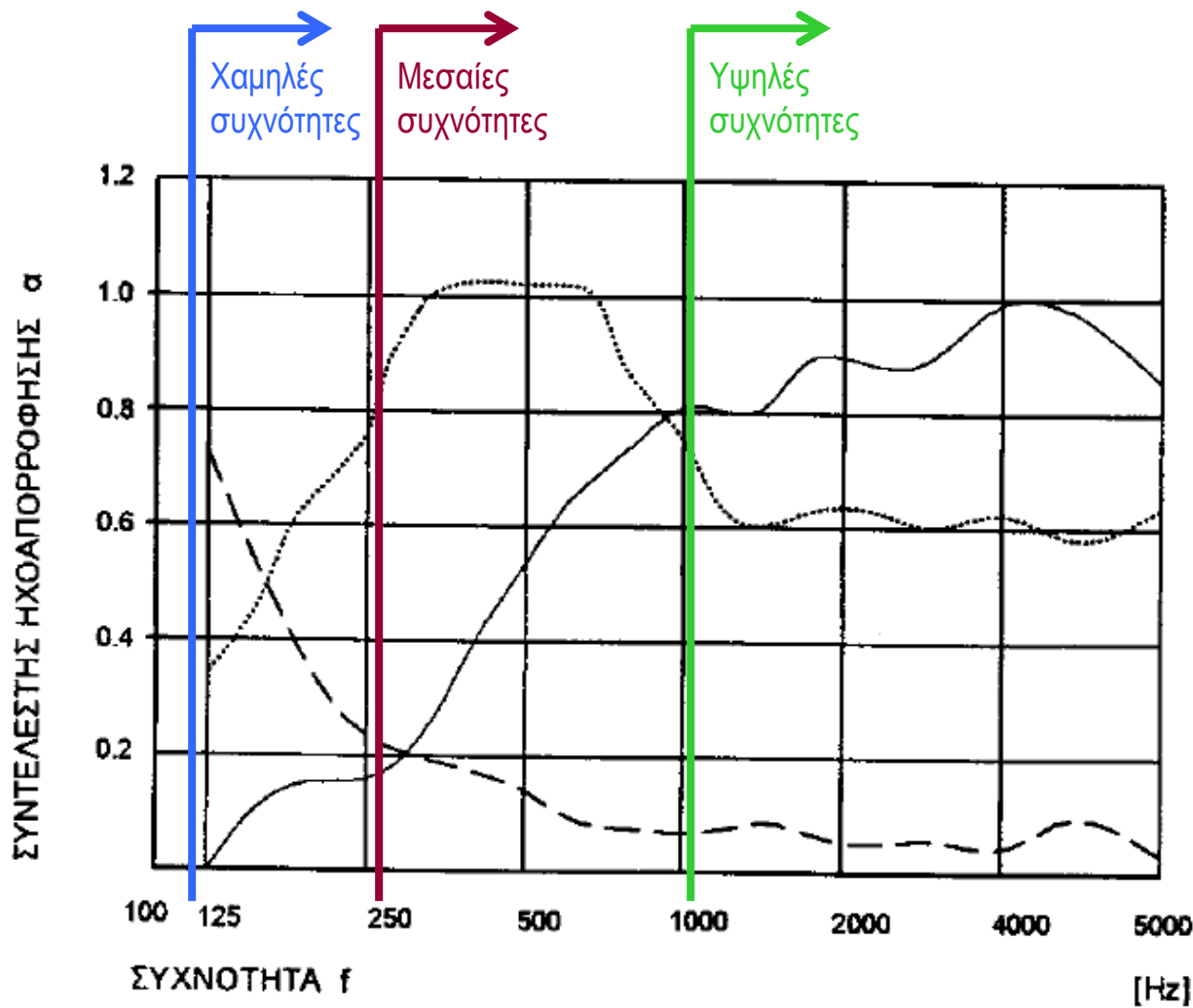
- Σύσταση: Στα περιμετρικά σημεία ενώσεων χρησιμοποιήστε διάτρητες γυψοσανίδες με πατούρα

W629C – Επένδυση Knauf σε διπλό προφίλ CW, διάτρητη γυψοσανίδα Cleaneo® Akustik



- Σύσταση: Στα περιμετρικά σημεία ενώσεων χρησιμοποιήστε διάτρητες γυψοσανίδες με πατούρα

W623C – Επένδυση Knauf σε προφίλ CD 60x27, διάτρητη γυψοσανίδα Cleaneo® Akustik



α Πορώδη ηχοαπορροφητικά υλικά

γ Διάτρητες ταλαντούμενες πλάκες

β Ταλαντούμενες πλάκες

Η ηχοαπορρόφηση των ηχοαπορροφητικών υλικών σε συνάρτηση με τη συχνότητα





05_ΠΥΡΚΑΓΙΑ

ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Εκτός από τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό, οι επιπτώσεις από μια πυρκαγιά ή έκρηξη μπορεί να είναι καταστροφικές για το περιβάλλον και τον άνθρωπο, τόσο άμεσα όσο και μακροπρόθεσμα. Σοβαρά εγκαύματα, αναπνευστικά προβλήματα από ουσίες που παράγονται κατά την καύση ορισμένων υλικών, τραυματισμοί ακόμα και θάνατος είναι μερικές από αυτές.

Η πρόληψη των κινδύνων από μια ενδεχόμενη πυρκαγιά ή έκρηξη σε κάθε χώρο εργασίας ή και σε άλλες δραστηριότητες, αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την προστασία εργαζομένων και πληθυσμού.

[<https://elinyae.gr/themata-yaе/pyroprostasia>]

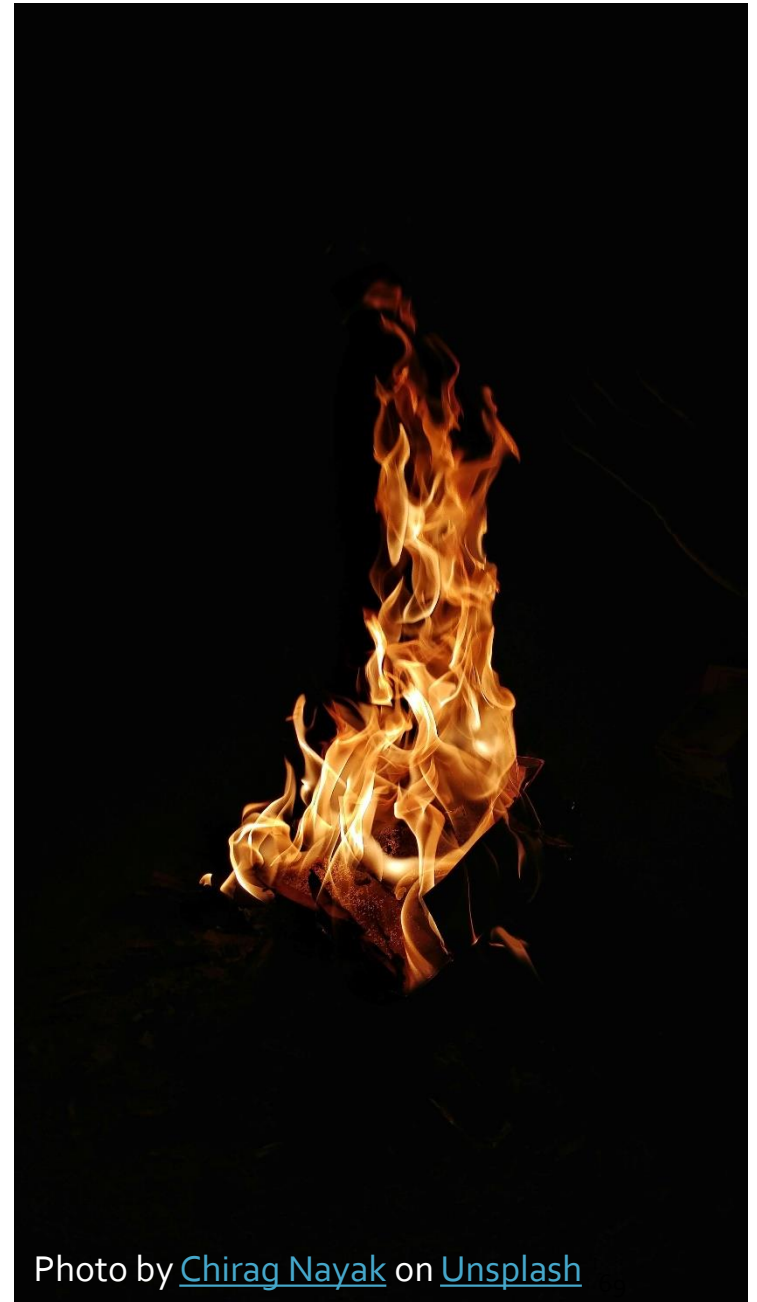


Photo by [Chirag Nayak](#) on [Unsplash](#)

ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η **παθητική πυροπροστασία** περιλαμβάνει τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή των κτιρίων, ώστε αν ξεσπάσει πυρκαγιά, τα αποτελέσματά της να είναι όσο το δυνατόν λιγότερο καταστρεπτικά.

Εφαρμόζονται ορισμένες κατασκευαστικές προβλέψεις που περιλαμβάνουν:

- (α) προβλέψεις κατά τη σχεδίαση των κτηρίων, ώστε να εξασφαλίζεται η **ύπαρξη οδών διαφυγής** του πληθυσμού προς το ύπαιθρο ή προς άλλα διαμερίσματα προστατευμένα από την πυρκαγιά (ταυτόχρονα πρέπει να γίνεται πρόβλεψη της διαδρομής καπνού και αερίων, ώστε οι οδοί διαφυγής να διατηρούνται ελεύθερες),
- (β) τον **διαχωρισμό του κτηρίου σε πυροδιαμερίσματα**, τα οποία κατασκευάζονται με επαρκώς πυράντοχα δομικά στοιχεία, ώστε να επιτυγχάνεται η καθυστέρηση της μετάδοσης της φωτιάς,
- (γ) τη **στατική επάρκεια των φερόντων στοιχείων**,
- (δ) την **άρτια εξωτερική διαμόρφωση του κτιρίου**, ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα προσέγγισης και δράσης της Πυροσβεστικής.

[<https://elinyae.gr/themata-yaе/page/pathitiki-pyroprostasia>]



Photo by [George Lopez](#) on [Unsplash](#)

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η ενεργητική πυροπροστασία αφορά στα κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας, δηλ. στον εξοπλισμό και τις προγραμματισμένες δραστηριότητες που ενεργοποιούνται με την εμφάνιση ή κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς. Σε αυτό το πλαίσιο περιλαμβάνονται οι **πυροσβεστήρες**, τα **μόνιμα** και **ημιμόνιμα μέσα πυροπροστασίας**.

Ως μόνιμα συστήματα πυροπροστασίας ορίζονται: το χειροκίνητο σύστημα συναγερμού, το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, το σύστημα κατάσβεσης τοπικής εφαρμογής, το αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλυσης, το αυτόματο σύστημα καταιονισμού ύδατος (sprinkler), το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, το σύστημα ψύξης δεξαμενών, το μόνιμο αφροποιοητικό σύστημα, το μόνιμα εγκατεστημένο αυτόματο σύστημα ανίχνευσης (και διακοπής παροχής) εκρηκτικών μιγμάτων, το μεγαφωνικό σύστημα κ.ά. Ως ημιμόνιμα συστήματα πυροπροστασίας ορίζονται τα αφροποιοητικά συστήματα με δοχεία αφρογόνου αντί δεξαμενών, κινητούς αναμίκτης/τζιφάρια, ελαστικούς σωλήνες με ταχυσυνδέσμους στα άκρα, αφρογεννήτριες χειρός κ.ά. Ανάλογα με τη χρήση του κτηρίου, όπως επίσης και ανάλογα με τη χρονολογία που έλαβαν άδεια οικοδομής, εφαρμόζονται διαφορετικές νομοθετικές διατάξεις για την πυροπροστασία, με συγκεκριμένες προβλέψεις για την ενεργητική πυροπροστασία. [<https://elinyae.gr/themata-yae/page/energitikipi-proprostasia>]



Photo by [Jen Theodore](#) on [Unsplash](#)



Photo by [Andrei Slobtsov](#) on [Unsplash](#)