



Ορθή επιλογή δομικών προϊόντων στην κατασκευή και τα οφέλη τους

...αξιοποιώντας την εμπειρία της Ευγενίας Λάζαρη

Ημερίδα ΚΑΠΕ

**Ενεργειακή αποδοτικότητα στον σχεδιασμό,
την κατασκευή και τη λειτουργία ενός κτιρίου**

Αθήνα, 3 Οκτωβρίου 2007

Ελπίδα Πολυχρόνη

Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.

Τμήμα Κτιρίων - Διεύθυνση Ενεργειακής Αποδοτικότητας

Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο στην Ε.Ε.

ΟΔΗΓΙΑ 89/106/ΕΟΚ

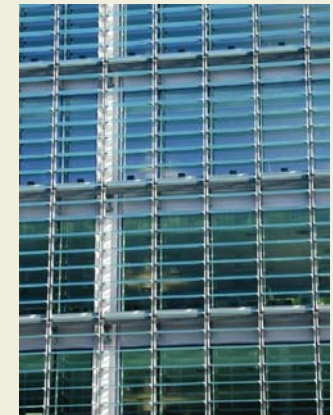
του Συμβουλίου της 21^{ης} Δεκεμβρίου 1988 για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών

Τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών πρέπει να είναι κατάλληλα για δομικά έργα τα οποία (και στο σύνολό τους και στα χωριστά μέρη) εξυπηρετούν τη χρήση για την οποία προορίζονται, παραμένοντας συνάμα οικονομικά και, στη συνάρτηση αυτή, πληρούν **6 βασικές απαιτήσεις**, όπου αυτές προβλέπονται. Οι απαιτήσεις αυτές πρέπει υπό κανονικές συνθήκες συντήρησης του έργου, να πληρούνται επί μια οικονομικώς αποδεκτή διάρκεια ζωής. Οι απαιτήσεις, κατά κανόνα, προϋποθέτουν προβλεπτές ενέργειες επί του έργου.



6. Εξοικονόμηση ενέργειας και συγκράτηση θερμότητας

Το δομικό έργο, καθώς και οι εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται κατά τρόπο ώστε η **απαιτούμενη κατανάλωση ενέργειας** κατά τη χρησιμοποίηση του έργου να είναι **χαμηλή**, ανάλογα με τα κλιματικά δεδομένα του τόπου αλλά και τους χρήστες.



Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο στην Ε.Ε.

ΟΔΗΓΙΑ 2002/91/ΕΚ

του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (**άρθρο 18**):

(18) Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται όλο και μεγαλύτερη διάδοση των συσκευών κλιματισμού στις χώρες της Νοτίου Ευρώπης. Τούτο προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε ώρες αιχμής φορτίου, με συνέπεια την αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας και την διατάραξη της ενεργειακής ισορροπίας στις χώρες αυτές. Θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα σε στρατηγικές που βελτιώνουν τη θερμική συμπεριφορά των κτιρίων το καλοκαίρι. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να αναπτυχθούν περισσότερο οι τεχνικές παθητικής ψύξης των κτιρίων, και πρωτίστως εκείνες που συμβάλουν στη βελτίωση της ποιότητας του κλίματος στο εσωτερικό των κτιρίων, καθώς και του μικροκλίματος πέριξ του κτιρίου.



Ο τομέας της κατοικίας και ο τριτογενής τομέας, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων είναι κτίρια, αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 40 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Κοινότητα και αναπτύσσεται, τάση που πρόκειται να αυξήσει την ενεργειακή του κατανάλωση και, κατά συνέπεια, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο στην Ε.Ε.

ΟΔΗΓΙΑ 2006/32/ΕΚ

του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5^{ης} Απριλίου 2006 για την Ενεργειακή Απόδοση κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες

Θέτει ενδεικτικό στόχο **εξοικονόμησης ενέργειας στα κράτη-μέλη 9% για τα επόμενα εννέα χρόνια** και επίσης υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να εκπονήσουν σχέδια δράσης ενεργειακής απόδοσης (ΣΔΕΑ) ξεκινώντας την 30^η Ιουνίου 2007.

Άρθρο 4-Παράρτημα III

Παραδείγματα επιλέξιμων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης:

Τομέας κατοικίας και τριτογενής τομέας

- α) Θέρμανση, ψύξη, κλιματισμός (π.χ. αντλίες θερμότητας, νέοι αποδοτικοί λέβητες, εγκατάσταση / αποδοτικότερη ανακαίνιση συστημάτων τηλεθέρμανσης / τηλεψύξης)*
- β) **μόνωση** και **αερισμός** (π.χ. διάκενα τοίχων και μόνωση στεγών, διπλοί / τριπλοί υαλοπίνακες παραθύρων, παθητική θέρμανση και ψύξη)*

Η ενεργειακή λειτουργία-απόδοση του κτιρίου αποτελεί μια **δυναμική** κατάσταση, η οποία:



- ✘ βασίζεται στην αντίστοιχη ενεργειακή συμπεριφορά των **δομικών του στοιχείων** και των ενσωματωμένων παθητικών τεχνολογιών,
αλλά και το ενεργειακό προφίλ που προκύπτει από την λειτουργία του κτιρίου και τον εγκατεστημένο σε αυτό Η/Μ εξοπλισμό
- ✘ εξαρτάται από τις τοπικές **κλιματικές** και περιβαλλοντικές παραμέτρους,
αλλά και την τυπολογία και τις συνθήκες χρήσης του κτιρίου

↗ Σωστή μελέτη του κτιρίου



με γνώμονα το περιβάλλον μέσα και έξω από το κτίριο

↗ Σωστή εφαρμογή της μελέτης του κτιρίου



απόκλιση από την μελέτη του κτιρίου μπορεί να επιφέρει μείωση του αναμενόμενου ενεργειακού οφέλους έως και 100%

↗ Χρήση σωστών υλικών και συστημάτων



με πιστοποιημένο δείκτη ενεργειακής απόδοσης



ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Χειμερινή περίοδος

- ✦ **Θερμικές απώλειες**
A(m²), U(W/m²K), SHGC (%)
- ✦ **Ηλιακά θερμικά κέρδη**
A(m²), U(W/m²K), T(%), R(%), SHGC (%), SC
- ✦ **Φυσικός φωτισμός**
A(m²), T(%), R(%), SC
- ✦ **Φυσικός εξαερισμός**
A(m²), λειτουργία κτιρίου

Θερινή περίοδος

- ✦ **Ηλιακά θερμικά φορτία**
A(m²), U(W/m²K), SHGC (%), SC
- ✦ **Φυσικός δροσισμός**
A(m²), λειτουργία κτιρίου
- ✦ **Φυσικός φωτισμός**
A(m²), T(%), R(%), SC
- ✦ **Φυσικός εξαερισμός**
A(m²), λειτουργία κτιρίου

ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά



Μεγάλες επιφάνειες υαλοστασίων που καθορίζουν :

- ΤΟΝ **προσανατολισμό** του κτιρίου (βασικό και δευτερεύοντα) ως **δυσμενή ή μη**
- Ιδιαίτερα **αυξημένες θερμικές απώλειες, ηλιακά φορτία και οπτική θάμβωση**

ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Διαφοροποιημένες απαιτήσεις χρήσης και λειτουργίας των κτιρίων, όπως εξασφάλιση προστασίας (π.χ. πυροπροστασία), οι οποίες μειώνουν τις δυνατότητες οφέλους από την εφαρμογή ήπιων ενεργειακών τεχνικών, όπως:



- φυσικός αερισμός
- φυσικός φωτισμός

ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Δομικά συστήματα

- ✦ Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, $U(W/m^2K)$
- ✦ Θερμική αντίσταση, $R(m^2K/W)$



Ομογενή υλικά

- ✦ Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, $\lambda(W/mK)$
- ✦ Θερμική αντίσταση, $R(m^2K/W)$



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Δομικά στοιχεία και συστήματα

- ✦ Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, $U(W/m^2K)$
- ✦ Θερμική αντίσταση, $R(m^2K/W)$

Μονωτικά υλικά και προϊόντα

- ✦ Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, $\lambda(W/mK)$
- ✦ Θερμική αντίσταση, $R(m^2K/W)$



Κύρια Θερμικά χαρακτηριστικά δομικών υλικών/στοιχείων

- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ (W/mK)
- Θερμική αντίσταση, R (m²K/W)
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, k (ή U) (W/m²K)

Πρότυπα προσδιορισμού θερμικών χαρακτηριστικών δομικών στοιχείων με εργαστηριακές μεθόδους

ISO 8302:1991 Thermal insulation - Determination of steady-state thermal resistance and related properties - Guarded hot plate apparatus

ISO 8301:1991 Thermal insulation - Determination of steady-state thermal resistance and related properties - Heat flow meter apparatus

EN ISO 8990:1994 Thermal insulation - Determination of steady-state thermal transmission properties - Calibrated and guarded hot box

EN ISO 12567-1:2000 Thermal performance of windows and doors - Determination of thermal transmittance by hot box method - Part 1: Complete windows and doors

EN ISO 12567-2:2005 Thermal performance of windows and doors - Determination of thermal transmittance by hot box method - Part 2: Roof windows and other projecting windows

EN 1934:1998 Thermal performance of buildings - Determination of thermal resistance by hot box method using heat flow meter - Masonry

Εργαστήριο Κτιριακού Κελύφους & Εσωκλίματος του ΚΑΠΕ

1) Διάταξη Προστατευμένης Θερμής Πλάκας

Προσδιορισμός του

- Συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, λ
- Θερμικής αντίστασης, R δομικών υλικών και προϊόντων

σύμφωνα με το ISO 8302

Εύρος μετρήσεων θερμικής αγωγιμότητας: από 0,02 έως 3,5 W/mK

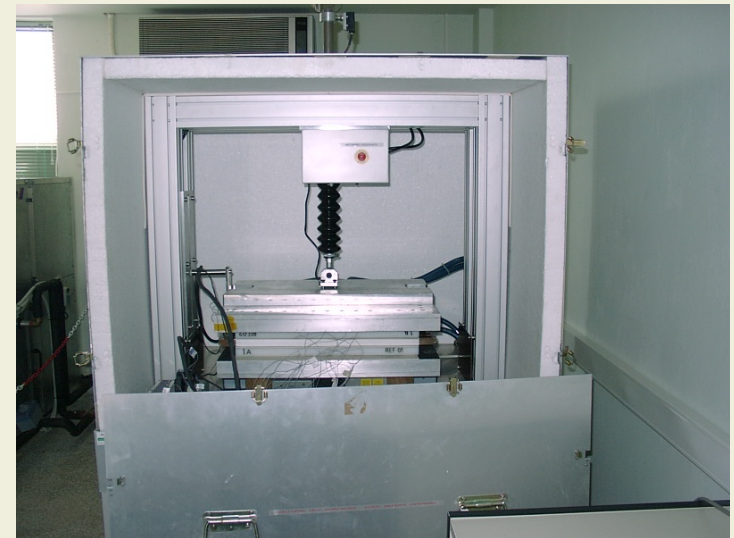
Διαπιστευμένη διαδικασία δοκιμών από το ΕΣΥΔ κατά ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025



Εργαστήριο Κτιριακού Κελύφους & Εσωκλίματος του ΚΑΠΕ

1) Διάταξη Προστατευμένης Θερμής Πλάκας

- Εύρος θερμοκρασίας δοκιμής:
-10 έως +80°C
- Διαστάσεις δοκιμίων:
 - Από 20 x 20 cm έως 50 x 50 cm
 - Μέγιστο πάχος δοκιμίου: 12 cm



Εργαστήριο Κτιριακού Κελύφους & Εσωκλίματος του ΚΑΠΕ

2) Διάταξη Προστατευμένου Θερμού Κιβωτίου

Προσδιορισμός του

- Συνολικού συντελεστή θερμικής διαπερατότητας, U , δομικών στοιχείων και συστημάτων
- Θερμικής αντίστασης, R , δομικών στοιχείων και συστημάτων

Μετρήσεις σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 8990, ΕΛΟΤ EN ISO 12567-1, EN 1946-4

Εύρος μετρήσεων θερμικής διαπερατότητας: 0,1 έως 6 W/m^2K



Διαπιστευμένη διαδικασία δοκιμών από το ΕΣΥΔ κατά ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025

Εργαστήριο Κτιριακού Κελύφους & Εσωκλίματος του ΚΑΠΕ

2) Διάταξη Προστατευμένου Θερμού Κιβωτίου

- Εύρος θερμοκρασιών δοκιμής:
-20 έως +80°C



Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης

Το πλαίσιο εφαρμογής σήμανσης των δομικών προϊόντων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο είναι ανομοιόμορφο

↗ εφαρμόζεται σε λίγες μόνο χώρες με διαφορετικούς τρόπους σήμανσης και επίπεδα

Η σήμανση εφαρμόζεται ήδη σε κάποιες Ευρωπαϊκές χώρες, όπως στη Νορβηγία, Δανία, Γερμανία, αλλά

↗ με διαφορετικούς τύπους σήμανσης (περιβαλλοντική, κ.λπ.)

↗ ή σχέδια σήμανσης (Nordic Swan, Blue Angel, EU Flower, κ.λπ.)



Nordic Ecolabelling



Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης

Ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα

↗ *«Ευρωπαϊκό λουλούδι» (από το 1992)*



Εθνικά οικολογικά σήματα

↗ *«γαλάζιος άγγελος» στη Γερμανία (από το 1977)*



↗ *«σκανδιναβικός κύκνος» στις χώρες της Σκανδιναβίας (από το 1989)*



Nordic Ecolabelling

↗ *«NF-Environment» στη Γαλλία (από το 1992)*



↗ *«Aenor-Medio Ambiente» στην Ισπανία (από το 1993)*



Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης

Ενώ, πλήρης απουσία οποιουδήποτε τύπου σήμανσης (εκτός του CE marking) σε πολλές άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

↗ ...ανάγκη για τη δημιουργία ενός πρότυπου σχεδίου σήμανσης των προϊόντων δόμησης



Το CE marking είναι αποτελεσματικό και μεγάλης σημασίας για πολλά δομικά προϊόντα, με πλεονεκτήματα, όπως:

- ↗ ελεύθερη διακίνηση σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης*
- ↗ δίκαιο συναγωνισμό*
- ↗ καλύτερη ενημέρωση των καταναλωτών*



Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης

Σήμανση με κριτήρια ενεργειακής αποδοτικότητας (ενεργειακή σήμανση) αποτελεί το “Energy Star”

- ↗ εφαρμόζεται σε χώρες εκτός ΕΕ όπως ΗΠΑ, Καναδά κ.α.
- ↗ είναι αποτελεσματικός τρόπος βελτίωσης των συνθηκών αγοράς και καλύτερης ενημέρωσης του καταναλωτή



Το “Energy Star” στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα

- ↗ εφαρμόζεται μόνο για τον εξοπλισμό γραφείων (Η/Υ, φωτοτυπικά κ.λπ.)
- ↗ δεν σχετίζεται άμεσα με τον κτιριακό τομέα
- ↗ δεν προβλέπεται η εφαρμογή του σε άλλα προϊόντα





Κοινοτικό έργο EIE-05-024 GREEN-IT για την ενεργειακή σήμανση δομικών προϊόντων

GREEN-IT «Green initiative for energy efficient eco-products in the construction industry»

Κύριος στόχος του GREEN-IT είναι να εισαγάγει την ενεργειακή σήμανση στον Ευρωπαϊκό παραγωγικό τομέα **δομικών προϊόντων και συστημάτων**. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η βελτίωση της Ευρωπαϊκής αγοράς στον κτιριακό τομέα και η συμμόρφωση με τις νέες **θεσμικές απαιτήσεις για Ενεργειακά Αποδοτικά Κτίρια** και τις προτεινόμενες απαιτήσεις για **«οικολογικά σχεδιασμένα»** προϊόντα που συμβάλλουν σε καλύτερη ενεργειακή χρήση στον κτιριακό τομέα.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας