

## Ενεργειακή Σήμανση Δομικών Υλικών

Συνέδριο  
«Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο»  
Αθήνα, 18 Σεπτεμβρίου 2008

Ελπίδα Πολυχρόνη  
Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.  
Τμήμα Κτιρίων - Διεύθυνση Ενεργειακής Αποδοτικότητας

## Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο στην Ε.Ε. (1/3)

### ΟΔΗΓΙΑ 89/106/ΕΟΚ

του Συμβουλίου της 21<sup>ης</sup> 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 **απατούμενη κατανάλωση ενέργειας** κατά τη χρησιμοποίησή του έργου να είναι **χαμηλή**, ανάλογα με τα κλιματικά δεδομένα του τόπου αλλά και τους χρήστες.



## Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο στην Ε.Ε. (2/3)

### ΟΔΗΓΙΑ 2002/91/ΕΚ

του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων



**Νόμος 3661/2008: Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων ⇒ Ψηφίστηκε στις 14 Μαΐου 2008**

#### Άρθρο 4 Κοινωνικός ενεργειακός αποδοτικός των κτιρίων

1. Με καλή απόφαση των Υπουργείων Οικονομικών και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Διαμόρφωσης Έργων, η οποία καθορίζει υποχρεωτικές εντός Ε.Ε. (6) μέρην από την εναέρια όροφος του παρόντος νόμου, ενέγκει τα Κοινωνικά ενεργειακά αποδοτικά των κτιρίων (κε.ε.ε.κ. -Κοινωνικός-).

Με τον Κοινωνικό καθορίζεται η μέγιστη υπολογιστική της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, οι άλλες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοσή τους, ο τύπος και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, τα αρμόδια για την επίσημη της πρόσταξη, η διαδικασία και η συχνότητα διεξαγωγής ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, των λέβητων, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και των συστημάτων κλιματισμού, ο τύπος και το περιεχόμενο των πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης που προβάλλεται στο άρθρο 6, η διαδικασία έκδοσης του, ο άλλος τύπος και το προς τούτο αρμόδιο όργανο, το υφάρ της έκδοσης εκδόσεως, του και ο τρόπος υπολογισμού της, ταχόν προκήρυξη ενήργουν για την εφαρμογή προέβλεπται, μέτρον για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθώς και κάθε άλλα ελεγκτικά όργανα ή αρμόδια λειτουργία.

#### Άρθρο 6 Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης

1. Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή νέου κτιρίου ή η ρεκή ανακαίνιση υφιστάμενου κτιρίου κατά το άρθρο 5, ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να ζητήσει την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Κατά την πλήρη ή τη μέρη του κτιρίου διαθέσιμα από τον ιδιοκτήτη στην αγορά ή τη τον μισθωτή αυτών πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης. Η εφαρμογή των διατάξεων των προηγούμενων άρθρων δεν μπορεί να αποκολληθεί με συμφωνία των συμβαλλόντων μερών.

Με καλή απόφαση των Υπουργείων Οικονομικών και Οικονομικών, Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Διαμόρφωσης Έργων, καθορίζονται οι ειδικότεροι όροι έκδοσης και διάθεσης του ανωτέρω πιστοποιητικού, καθώς και οι διοικητικές κυρώσεις, σε βάρος του υπέχοντος, σε περίπτωση μη έκδοσης ή μη διαθήκης του. Με την ίδια απόφαση καθορίζεται, σε περίπτωση επίκλησης προτύπου, η διαδικασία επίδοσης αυτού, καθώς και κάθε αναγκαία λειτουργία.

## Υφιστάμενο Θεσμικό Πλαίσιο στην Ε.Ε. (3/3)

### ΟΔΗΓΙΑ 2006/32/ΕΚ

του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5<sup>ης</sup> 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<sup>η</sup> Ιουνίου 2007.

### Άρθρο 4-Παράρτημα III

Παραδείγματα επιλέξιμων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης:

Τομές κατοικίας και τριτογενείς 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 στεγνών, διπλοί / τριπλοί υλοπίνακες παραθύρων, παθητική θέρμανση και ψύξη)

## Η ενεργειακή λειτουργία-απόδοση του κτιρίου αποτελεί μία 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

## Σημαντικές παράμετροι:

- ❖ 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

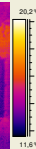
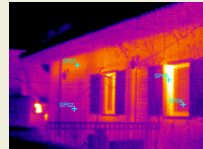
- ❖ Θερμικές απώλειες  
 $A(m^2)$ ,  $U(W/m^2K)$ , SHGC (%)
- ❖ Ηλιακά θερμικά κέρδη  
 $A(m^2)$ ,  $U(W/m^2K)$ , T(%), R(%), SHGC (%), SC
- ❖ Φυσικός φωτισμός  
 $A(m^2)$ , T(%), R(%), SC
- ❖ Φυσικός εξαερισμός  
 $A(m^2)$ , λειτουργία κτιρίου

### Θερινή περίοδος

- ❖ Ηλιακά θερμικά φορτία  
 $A(m^2)$ ,  $U(W/m^2K)$ , SHGC (%), SC
- ❖ Φυσικός δροσισμός  
 $A(m^2)$ , λειτουργία κτιρίου
- ❖ Φυσικός φωτισμός  
 $A(m^2)$ , T(%), R(%), SC
- ❖ Φυσικός εξαερισμός  
 $A(m^2)$ , λειτουργία κτιρίου

## ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΑ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Διαφοροποιημένη ενεργειακή απόδοση μεταξύ των συστημάτων του κτιριακού κελύφους αυξάνει τις πιθανότητες προβλημάτων:



χρήση υαλοστασίων χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας σε τοιχοποιίες χαμηλής θερμομονωτικής ικανότητας (ή αμόνωτες) δημιουργεί ανισοκατανομές στην μεταφορά θερμότητας μέσω του κελύφους στο εξωτερικό περιβάλλον (θερμογέφυρες) και συνθήκες υγρασίας στην εσωτερική πλευρά της τοιχοποιίας

### ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Δομικά συστήματα	Ομογενή υλικά
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, <math>U(W/m^2K)</math></li> <li>➤ Θερμική αντίσταση, <math>R(m^2K/W)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, <math>\lambda(W/mK)</math></li> <li>➤ Θερμική αντίσταση, <math>R(m^2K/W)</math></li> </ul>




KATE CRCE Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

### ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ: Ενέργεια & κύρια χαρακτηριστικά

Δομικά στοιχεία και συστήματα	Μονωτικά υλικά και προϊόντα
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, <math>U(W/m^2K)</math></li> <li>➤ Θερμική αντίσταση, <math>R(m^2K/W)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, <math>\lambda(W/mK)</math></li> <li>➤ Θερμική αντίσταση, <math>R(m^2K/W)</math></li> </ul>





KATE CRCE Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

### Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης (1/3)





Το πλαίσιο εφαρμογής σήμανσης των δομικών προϊόντων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο είναι ανομοιομορφο  $\Rightarrow$  **εφαρμόζεται σε λίγες μόνο χώρες με διαφορετικούς τρόπους σήμανσης και επίπεδα**

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

KATE CRCE Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08



### Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης (2/3)

Ενώ, πλήρης απουσία οποιοδήποτε 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





KATE CRCE Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

### Ευρωπαϊκή και Εθνική Πολιτική σε θέματα σήμανσης (3/3)


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, φωτιστικά κ.λπ.)
- ☛ δεν σχετίζεται άμεσα με τον κτιριακό τομέα
- ☛ δεν προβλέπεται η εφαρμογή του σε άλλα προϊόντα



 Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

### ...ανάγκη για σχέδιο ενεργειακής σήμανσης

**Κοινοτικό έργο EIE-05-024 GREEN-IT**  
**«Green initiative for energy efficient eco-products in the construction industry»**




‘Πράσινη πρωτοβουλία για ενεργειακά αποδοτικά «οικολογικά» σχεδιασμένα προϊόντα στη βιομηχανία δόμησης’

**Ενεργειακή σήμανση στον Ευρωπαϊκό παραγωγικό τομέα δομικών προϊόντων και συστημάτων**


↓


- ☛ Βελτίωση της Ευρωπαϊκής αγοράς στον κτιριακό τομέα
- ☛ Συμμόρφωση με τις νέες θεσμικές απαιτήσεις για Ενεργειακά Αποδοτικά Κτίρια

 Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

### Σχέδιο Ενεργειακής Σήμανσης


- ☛ Ενεργειακή (πιλοτική) σήμανση των προϊόντων με κριτήρια ενεργειακής συμπεριφοράς – «E<sup>2</sup> Pilot»
- ☛ Δια-δικτυακή βάση δεδομένων
  - Παροχή πιστοποιημένων πληροφοριών σχετικά με τα ενεργειακά χαρακτηριστικά των προϊόντων.
  - Παροχή πληροφοριών σχετικά με την βέλτιστη πρακτική, όπως κατασκευαστικές λεπτομέρειες και προτάσεις βελτίωσης των θερμικών χαρακτηριστικών των προϊόντων.
  - Εμπιρεύει όλα τα σχετικά με τη σήμανση κριτήρια και απαιτήσεις καθώς και επιπρόσθετες πληροφορίες για το προϊόν που μπορεί να διαφοροποιούνται ανά χώρα, τύπο προϊόντος, χρήση του, κ.α.



 Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

### Οικογένειες Δομικών Προϊόντων στο έργο GREEN-IT

- **Υλικά** (εκτός από τα υλικά μόνωσης) όπως τα τούβλα και το σκυρόδεμα για τα οποία απαιτείται ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (**λ-value**) για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των δομικών συστημάτων.
- **Μονωτικά υλικά** (όπως ορυκτόμαλλο και πολυστερόλιο) για τα οποία απαιτείται ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (**λ-value**) ή η θερμική αντίσταση (**R-value**) για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των δομικών συστημάτων.
- **Συμπληρωματικά υλικά** για τα οποία απαιτούνται συμπληρωματικά προϊόντα για τη κατασκευή πλήρων δομικών συστημάτων και απαιτείται η θερμική αντίσταση (**R-value**) αυτών των υλικών (π.χ. ελαφριά πάνελ σκυροδέματος για τους τοίχους).
- **Στοιχεία** όπως τα ολοκληρωμένα συστήματα για εξωτερικούς τοίχους ή οροφές για τα οποία απαιτείται ο συντελεστής θερμοπερατότητας (**U-value**) για να τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του δομικού συστήματος. Σε αυτό τον τύπο προϊόντων περιλαμβάνονται μόνο τα δομικά προϊόντα για τα οποία **δεν απαιτούνται συμπληρωματικά δομικά προϊόντα** για τη κατασκευή πλήρων δομικών συστημάτων.
- **Παράθυρα** (και συστήματα υαλοστασίων) είναι τα προϊόντα για τα οποία απαιτείται ο συντελεστής θερμοπερατότητας (**U-value**) καθώς και το **g-value** για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

 Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο» Αθήνα, 18.09.08

## Είδη κριτηρίων για τη σήμανση "E2 Pilot"

### ▼ Υποχρεωτικά κριτήρια (ενεργειακά)

Προϋπόθεση για τη σήμανση των δομικών προϊόντων →  
Κοινά για όλες τις συμμετέχουσες χώρες



Υποχρεωτικά ενεργειακά χαρακτηριστικά ανά είδος προϊόντος:

- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας,  $\lambda$  (W/(mK))
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας,  $k$  (ή U-value) (W/(m<sup>2</sup>K))
- Θερμική αντίσταση,  $R$  (m<sup>2</sup>K/W)
- Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών,  $g$ -value (-)

### ▼ Εθελοντικά κριτήρια (ενεργειακά και περιβαλλοντικά)

Διαφορετικά για κάθε συμμετέχουσα χώρα με βάση τις εθνικές της ανάγκες

Εφόσον παρέχονται από τη βιομηχανία πιστοποιημένες τιμές στην κατηγορία των εθελοντικών κριτηρίων θα υπάρχει διακριτή επισήμανση

Ιστοσελίδα έργου GREEN-IT: <http://www.green-it.eu>

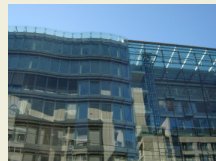


Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο»

Αθήνα, 18.09.08

■ Η Ευρωπαϊκή Ένωση δίνει σαφή προτεραιότητα στην εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

■ Η επιλογή των δομικών υλικών και συστημάτων για την κατασκευή ενός κτιρίου επηρεάζει τόσο την ενεργειακή του συμπεριφορά όσο και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον.



➤ Η χρήση ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και στοιχείων συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

➤ Η πιστοποίηση υλικών και προϊόντων αποτελεί πλέον βασικό παράγοντα στην κτιριακή αγορά όλων των κρατών-μελών της Κοινότητας.



Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο»

Αθήνα, 18.09.08

Ευχαριστώ για την προσοχή σας



Συνέδριο: «Βιώσιμη Κατασκευή σε Ελλάδα & Κύπρο»

Αθήνα, 18.09.08