

## Κοινοτικές Οδηγίες 89/106/ΕΟΚ, 2010/31/ΕΕ και Δημόσιες Συμβάσεις - Προμήθειες

Ανδρέας Ανδρουτσόπουλος  
Τμήμα Κπρίων  
Διεύθυνση Ενεργειακής Αποδοτικότητας  
ΚΑΠΕ



ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ  
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Εργαστήριο of Energy Efficient  
Public Procurement for a Sustainable  
economic growth of SEE area

## Οδηγία 89/106/ΕΟΚ (CPD)

[ΕΕΕΚ L 40 11/2/1989]

### Το 1989

**ΟΔΗΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Δεκεμβρίου 1988 για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών (89/106/ΕΟΚ)**

Η Οδηγία 89/106/ΕΟΚ έχει ως κύριο στόχο την ομαλή και ελεύθερη διακίνηση και εμπορία δομικών προϊόντων μεταξύ των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας με την κατάργηση των τεχνικών εμποδίων που υπήρχαν μέχρι σήμερα καθώς και την εδραίωση εσωτερικής αγοράς.

### Το 2011

**Κανονισμός 305/2011/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου.



ΚΑΠΕ  
CRES



Εργαστήριο of Energy Efficient  
Public Procurement for a Sustainable  
economic growth of SEE area

## Οδηγία 89/106/ΕΟΚ

### Κύρια στοιχεία Οδηγίας

- Δημιουργία ενός συστήματος ευρωπαϊκών τεχνικών προδιαγραφών που θα περιλαμβάνουν ένα κοινό σύστημα βεβαίωσης της συμμόρφωσης των προϊόντων με τις ευρωπαϊκές τεχνικές προδιαγραφές.
- Υποχρεωτική τροποποίηση των ρυθμιστικών διατάξεων των κρατών-μελών ώστε να αναφέρονται σε ευρωπαϊκές τεχνικές προδιαγραφές χωρίς περαιτέρω απαιτήσεις.
- Εφαρμογή των ευρωπαϊκών τεχνικών προδιαγραφών και στη σήμανση CE των δομικών προϊόντων από τους παραγωγούς προκειμένου αυτά να διατίθενται στην ευρωπαϊκή αγορά.

## Οδηγία 89/106/ΕΟΚ

Με την Οδηγία τίθενται σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- κοινές μέθοδοι δοκιμών για τα δομικά έργα και τα δομικά προϊόντα,
- κοινός τρόπος δήλωσης των επιδόσεων του προϊόντος,
- κοινές μέθοδοι αξιολόγησης της συμμόρφωσης του προϊόντος προς τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Ως «προϊόν του τομέα των δομικών κατασκευών» νοείται κάθε προϊόν το οποίο κατασκευάζεται για να ενσωματωθεί, κατά τρόπο διαρκή, σε δομικά έργα.

## Χαρακτηριστικά δομικών προϊόντων

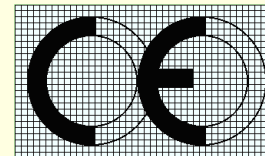
Προϋποθέσεις – απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα δομικά προϊόντα (βάσει της Οδηγίας 89/106/ΕΟΚ):

- **Μηχανική αντοχή και ευστάθεια** (αποφυγή κατάρρευσης της όλης κατασκευής ή μέρους της, μειζόνων παραμορφώσεων σε απαράδεκτο βαθμό, φθορών σε άλλα μέρη του έργου)
- **Πυρασφάλεια** (σε περίπτωση πυρκαγιάς, η στατική αντοχή του κτίσματος να διατηρείται για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, να είναι περιορισμένες η γένεση και η εξάπλωση της φωτιάς και του καπνού στο εσωτερικό του έργου, περιορισμένη εξάπλωση της φωτιάς σε γειτονικά κατασκευαστικά έργα)
- **Υγιεινή, υγεία και περιβάλλον** (μη έκλυση τοξικού αερίου, παρουσία επικινδύνων αιωρούμενων σωματιδίων, ή αερίων στον αέρα, εκπομπή επικινδύνων ακτινοβολιών, ρύπανση ή δηλητηρίαση του νερού ή του εδάφους, πλημμελής διάθεση των λυμάτων, των καυσαερίων και των στερεών ή υγρών αποβλήτων, εμφάνιση υγρασίας σε μέρη του έργου)
- **Ασφάλεια χρήσης** (παρεμπόδιση γλιστρήματος, πτώσης, σύγκρουσης, εγκαύματος, ηλεκτροπληξίας, τραυματισμού)
- **Προστασία κατά του θορύβου** (ηχομόνωση τέτοια ώστε να επιτρέπει τον ύπνο, την ανάπαυση και την εργασία των χρηστών υπό ικανοποιητικές συνθήκες)
- **Εξοικονόμηση ενέργειας και συγκράτηση θερμότητας** (Ένα δομικό έργο πρέπει να σχεδιάζεται και να κατασκευάζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η απαιτούμενη κατανάλωση ενέργειας κατά τη χρησιμοποίησή του να είναι χαμηλή)
- **Βιώσιμη χρήση φυσικών πόρων** (ανακύκλωση, χρήση περιβαλλοντικά συμβατών α' υλών και δευτερευόντων υλικών)

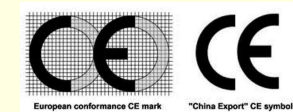
## Οδηγία 89/106/ΕΟΚ

### Σήμανση CE

Τα προϊόντα τα οποία φέρουν τη σήμανση CE, συνεπάγεται ότι είναι κατάλληλα για τη προβλεπόμενη χρήση τους και επομένως πρέπει και μπορούν να κυκλοφορούν ελεύθερα στο εμπόριο στην ΕΕ.



Η **σήμανση CE** δεν αποτελεί σήμα ποιότητας αλλά δηλώνει ότι το δομικό προϊόν που τη φέρει πληροί τις απαιτήσεις όλων των σχετικών κοινοτικών διατάξεων που το διέπουν.



## Οδηγία 89/106/ΕΟΚ - Ελλάδα

Η Οδηγία 89/106/ΕΟΚ ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με το Π.Δ. 334 [ΦΕΚ Α' 176, 25/10/1994] υπό τον τίτλο «Προϊόντα δομικών κατασκευών». Μέχρι σήμερα έχουν υιοθετηθεί εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά πρότυπα που καλύπτουν:

- Τιμμένα για την κατασκευή έργων από σκυρόδεμα
- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων, γεωυφάσματα, σφαιρικά εφέδρανα, μόνιμα συστήματα πυρσβεσης, πλάκες πεζοδρομίων και κράσπεδα από φυσικούς λίθους
- Αδρανή δομικών έργων
- Βιομηχανικώς παραγόμενα θερμομονωτικά προϊόντα
- Φυσικοί και διακοσμητικοί λίθοι
- Δομική άσβεστος
- Επιχρίσματα τοιχοποιίας
- Κονιάματα τοιχοποιίας
- Παράθυρα και εξωτερικά συστήματα θυρών για πεζούς χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και διαρροής καπνού
- Εξυφύλλα και εξωτερικές περσίδες
- Κυβόλιθοι, πλάκες πεζοδρομίου και κράσπεδα από σκυρόδεμα
- Νέοι λέβητες ζεστού νερού



## Οδηγία 89/106/ΕΟΚ - Ελλάδα

ΚΥΑ 6690 – 15 Ιουνίου 2012

### ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1914  
15 Ιουνίου 2012

#### ΑΠΟΦΑΣΙΣ

Αριθμ. 6690

Προϊόντα δομικών κατασκευών χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και οργάνωση συμμόρφωσης «ΣΕ».

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ-ΥΠΟΔΟΜΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Έχοντας υπόψη

1. Το Π.Δ. 63/2005 (ΦΕΚ 98/Α'/2005) «Κωδικοποίηση της Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά Όργανα», όπως ισχύει.
2. Το Π.Δ. 229/1989 (ΦΕΚ 96/Α'/1989) «Σύσταση και οργάνωση της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας, του Π.Δ. 396/1989 (ΦΕΚ 172/Α'/1989) «Οργάνωση της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας», το Π.Δ. 188/1988 (ΦΕΚ 89/Α'/1988) «Συμπλήρωση και τροποποίηση διατάξεων του Π.Δ. 396/89» και το Π.Δ. 162/2005 (ΦΕΚ 230/Α'/2005) «Αξιολόγηση και συμμόρφωση της διακίνησης Ανάπτυξης και Συντονισμού της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης».

7. Την υπ αριθμ. 2878/2009 απόφαση του Πρωθυπουργού (ΦΕΚ 2234/Β'/2009) «Αλλαγές τίτλου Υπουργείου».
8. Το Π.Δ. 65/2011 (ΦΕΚ147/Α'/2011) «Διάταξη του Υπουργείου Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης στα Υπουργεία α) Εσωτερικών και β) Διοικητικές Μεταρρυθμίσεις και Ηλεκτρονικές Διακυβέρνησης, συγχώνευση των Υπουργείων Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας και Θαλάσσιων Υποθέσεων, Νήσων και Αλιείας στο Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας και μεταφορά στον Πρωθυπουργό των Γενικών Γραμματείων Ενέργειας και Επισκευασίας και στο Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων της Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς».

9. Το Π.Δ. 98/2010 (ΦΕΚ 170/Α'/2010) «Σύσταση Υπουργείου Θαλάσσιων Υποθέσεων, Νήσων και Αλιείας, καθορισμός των αρμοδιοτήτων του και ανακατανομή αρμοδιοτήτων των Υπουργείων».

10. Το Π.Δ. 71/2012 (ΦΕΚ 124/Α'/2012) «Διορισμός Υπουργών».

11. Το άρθρο 21 του Νόμου 1418/1984, όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 18 του άρθρου 4 του Ν. 2228/1994 και Π.Α. 191/2011, όπως εκδόθηκε με τη Λειτουργία

Εναρμονίζονται

-263 πρότυπα

- 31 πρότυπα έως τις αρχές του 2013.

- 58 Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγγυήσεις

ΑΔΤ	ΕΝ	Περιγραφή	Ημερομηνία
17.	EN 14308	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριακό εξωτερικό κέλυφος και θερμομονωτικές εγκαταστάσεις – Βιομηχανικός παραγόμενο προϊόντα από άκαμφο πολυμεθάνης (PIR) και πολυαισοκυανουράκη από (PIR) – Προδιαγραφή	1-11-2012
18.	EN 14309	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριακό εξωτερικό κέλυφος και θερμομονωτικές εγκαταστάσεις – Βιομηχανικός παραγόμενο προϊόντα από διασπορά πολυεστέρα (EPS) – Προδιαγραφή	1-11-2012
19.	EN 14313	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριακό εξωτερικό κέλυφος και θερμομονωτικές εγκαταστάσεις – Βιομηχανικός παραγόμενο προϊόντα από αφρώδη πολυαιθυλένιο (PEF) – Προδιαγραφή	1-11-2012
20.	EN 14314	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριακό εξωτερικό κέλυφος και θερμομονωτικές εγκαταστάσεις – Βιομηχανικός παραγόμενο προϊόντα από αφρώδη από (PF) – Προδιαγραφή	1-11-2012
21.	EN 14516	Αερίστες για οικιακή χρήση	1-10-2012
22.	EN 14527	Αερίστες κατασκευασμένων (ντουσιέρες) για οικιακή χρήση	1-10-2012
23.	EN 14846	ΕΠΙ ηγκαλιές – Κλαδοειδείς – Ηλεκτρομηχανικές κλαδοειδείς και θύρες – Αποτίτρωση και μέθοδο δοκιμής	1-10-2012



## Σήμανση CE - Θερμομονωτικά Υλικά

### Τεχνικά χαρακτηριστικά 1/2.

Clause		Test method	Test specimen Length and width **	Minimum number of measurements to get one test result *	Specific conditions
No	Title				
4.2.1	Thermal resistance and thermal conductivity	prEN 12667 or EN 12939	See prEN 12667 or EN 12939	1	–
4.2.2	Length and width	EN 822	Full-size	1	–
4.2.3	Thickness	EN 823	Full-size	1	Load of (250 ± 5) Pa
4.2.4	Squareness	EN 824	Full-size	1	–
4.2.5	Flatness	EN 825	Full-size	1	–
4.2.6.1	Dimensional stability under constant normal laboratory conditions	EN 1603	Full-size	3	–
4.2.6.2	Dimensional stability under specified temperature and humidity conditions	EN 1604	200 × 200	3	–
4.2.7 and 4.3.6	Bending strength	EN 12089	300 × 150 × 50 <sup>†</sup> or (5 × d + 50) × 150 × d <sup>†</sup>	3	Method B
4.2.8	Reaction to fire	See prEN 13501-1			–
4.3.2	Dimensional stability under specified temperature and humidity	EN 1604	200 × 200	3	–
4.3.3	Deformation under specified compressive load and temperature conditions	EN 1605	50 × 50 × 50	3	Layers or coverings have to be cut off.


## Σήμανση CE - Θερμομονωτικά Υλικά

### Τεχνικά χαρακτηριστικά 2/2.


Clause		Test method	Test specimen Length and width **	Minimum number of measurements to get	Specific conditions
4.3.4	Compressive stress at 10 % deformation				
4.3.5	Tensile strength perpendicular to faces	EN 1607	50 × 50 × 50	3	–
4.3.8	Compressive creep	EN 1606	50 × 50 × 50 <sup>†</sup>	2	Grinding
4.3.9.1	Long term water absorption by immersion	EN 12087	200 × 200	3	Total: Method 1A and 2A
4.3.9.2	Long term water absorption by diffusion	EN 12088	500 × 500	2	–
4.3.10	Freeze-thaw resistance	EN 12091	200 × 200	6	Preparation by EN 12087
4.3.11	Water vapour transmission	EN 12086	100 × 100	5	Set B
4.3.12	Dynamic stiffness	EN 29052-1	200 × 200	3	–
4.3.13	Thickness, $d_t$	EN 12431	200 × 200	3	Measured 300 s after the preload has been removed
	Thickness, $d_s$	EN 12431			
	Long term thickness reduction	EN 1606			
4.3.14	Apparent density	EN 1602	Full-size	5	–
4.3.15	Release of dangerous substances <sup>†</sup>	–	–	–	–

## Σήμανση CE - Παραδείγματα


Θερμομονωτικό προϊόν.

 Number of notified body (for products under system 1)
Name or identifying mark and registered address of the manufacturer Two last digits of year of affixing CE marking Number of EC certificate of conformity (where appropriate)
EN number of this product standard Product identity Reaction to fire – Class Thermal resistance – Thermal conductivity Thickness Designation code (in accordance with clause 6 of this standard for the relevant characteristics according to Table ZA.1)

Υαλοπίνακας.

 ΕΠΙΣΤΑΣΙΑ ΚΑΛΑΜΠΟΥΧΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ 2010 (όπου παραινέται)
EN 1279-5 ΠΕΡΙΣΤΡΑΦΗ, ΣΠΗΝΔΙ ΠΡΟΚΤΟΣ 1. Συμπαράρτ σε φωτό A1 2. Αύραση σε φωτό NFD 3. Συμπαράρτ σε ελαστική φωτό NFD 4. Αύραση σε δομική επίλυση NFD 5. Αύραση σε τριαντά αλλαγή θερμοκρασίας 100 K 6. Αύραση σε αερομπίση, φερσίς χονιά 4 mm 7. Φωροαπόδοση 1,4 W/m <sup>2</sup> K 8. Ηχομόνωση 25 dB 9. Ανομοβόλεια: • Απορρόσηση: 100mm 0,88 / 0,10 • Μεταφορά / Ανταπόδοση ηλιακής ενέργειας 0,87 / 0,11 1. Απαιτητική προστασία: NFD 2. Αύραση σε έκθεση: NFD 3. Αν-βαλλομένη προστασία: NFD

Κούφωματα.

 01234
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 10 01234-CPD-00234
EN 14351-1:2008-A1:2010 Type XYZ- External pedestrian doorset intended to be used in domestic and commercial locations Resistance to wind load – Test pressure: Class 2 Resistance to wind load – Frame deflection: Class B Watertightness – Non-angled (A): Class 5A Watertightness – Shielded (B): nfd Height and width: 2 000 mm, 1 000 mm Acoustic performance: 32 dB (-1; -5) Thermal transmittance: 1,7 W/m <sup>2</sup> K Air permeability: Class 3

## Οδηγία 2010/31/ΕΕ

Κοινοτική Οδηγία **2010/31/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 19ης Μαΐου 2010 για την **ενεργειακή απόδοση των κτιρίων** (αναδιατύπωση της 2002/91/ΕΚ).

Συμπληρώνει και αυστηροποιεί την 2002/91/ΕΚ.

Η Κοινοτική Οδηγία **2002/91/ΕΚ** για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων θέτει απαιτήσεις ενεργειακής κατανάλωσης για την θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ηλεκτρική χρήση στα κτίρια καθώς και απαιτήσεις ενεργειακής πιστοποίησής τους. Η πιστοποίηση υλικών και προϊόντων αποτελεί πλέον βασικό παράγοντα στην κτιριακή αγορά όλων των κρατών-μελών της Κοινότητας.

### Στόχοι

- Βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων μέσα στην ΕΕ, με οικονομικά αποδοτικά μέτρα.
- Σύγκλιση των κτιριακών προτύπων προς αυτά των κρατών-μελών που ήδη έχουν υψηλά επίπεδα απαιτήσεων.

## Οδηγία 2010/31/ΕΕ (2002/91/ΕΚ)

### Σκοπός

- Θέσπιση απαιτήσεων ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης σε νέα κτίρια καθώς και σε υφιστάμενα κτίρια που υπόκεινται σε μεγάλη ανακαίνιση ( $\geq 25\%$ ).
- Μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.
- Τακτική επιθεώρηση λεβήτων ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος από 20 έως 100 kW (που θερμαίνονται με μη ανανεώσιμα καύσιμα).
  - Λέβητες ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος μεγαλύτερης των 100 kW: Επιθεώρηση κάθε 2 χρόνια (για λέβητες αερίου μπορεί να είναι 4 χρόνια).
  - Λέβητες μεγαλύτεροι από 20 kW παλαιότεροι των 15 ετών: επιθεώρηση ολόκληρης της εγκατάστασης και σε σχέση με τις ανάγκες του κτιρίου. Συστάσεις για αντικατάσταση λεβήτων ή εναλλακτικές λύσεις για τροποποιήσεις του συστήματος.
- Τακτική επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 12 kW.

## Οδηγία 2010/31/ΕΕ

Από το 2020 τα νέα κτήρια θα πρέπει είναι σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ τα δημόσια κτήρια θα πρέπει να δώσουν το παράδειγμα ήδη από το 2018.

Το όριο των 1.000 m<sup>2</sup> που υπήρχε παύει να ισχύει.

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να λάβουν τα απαιτούμενα μέτρα προώθησης και χρηματοδότησης για την προώθηση των κτηρίων σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτηρίων θα πρέπει να είναι εναρμονισμένη στα κράτη μέλη, θα πρέπει να υπάρχουν μηχανισμοί ελέγχου ποιότητας της διαδικασίας και ποινές σε περιπτώσεις μη εφαρμογής.

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να ενσωματώσουν την νέα οδηγία στην εθνική τους νομοθεσία μέχρι τον Ιούλιο 2012.

## Οδηγία 2010/31/ΕΕ (2002/91/ΕΚ)

### Έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ)

Απαραίτητο κατά την κατασκευή, την πώληση ή την εκμίσθωση κτιρίων.

- Ισχύς: 10 χρόνια.
- Περιλαμβάνει συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με το κόστος.
- Θα τοποθετείται σε ευδιάκριτη θέση σε μεγάλα δημόσια κτίρια.

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
ΜΙΝΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΒΛΑΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
A+ < 0,35 kWh/m <sup>2</sup> /a	
0,35 kWh/m <sup>2</sup> < A < 0,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
0,50 kWh/m <sup>2</sup> < B+ < 0,75 kWh/m <sup>2</sup> /a	
0,75 kWh/m <sup>2</sup> < B < 1,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	<b>B</b>
1,00 kWh/m <sup>2</sup> < C+ < 1,25 kWh/m <sup>2</sup> /a	
1,25 kWh/m <sup>2</sup> < C < 1,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
1,50 kWh/m <sup>2</sup> < D+ < 2,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
2,00 kWh/m <sup>2</sup> < D < 2,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
2,50 kWh/m <sup>2</sup> < E < 3,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
3,00 kWh/m <sup>2</sup> < F < 3,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
3,50 kWh/m <sup>2</sup> < G < 4,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
4,00 kWh/m <sup>2</sup> < H < 4,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
4,50 kWh/m <sup>2</sup> < I < 5,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
5,00 kWh/m <sup>2</sup> < J < 5,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
5,50 kWh/m <sup>2</sup> < K < 6,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
6,00 kWh/m <sup>2</sup> < L < 6,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
6,50 kWh/m <sup>2</sup> < M < 7,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
7,00 kWh/m <sup>2</sup> < N < 7,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
7,50 kWh/m <sup>2</sup> < O < 8,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
8,00 kWh/m <sup>2</sup> < P < 8,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
8,50 kWh/m <sup>2</sup> < Q < 9,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
9,00 kWh/m <sup>2</sup> < R < 9,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
9,50 kWh/m <sup>2</sup> < S < 10,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
10,00 kWh/m <sup>2</sup> < T < 10,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
10,50 kWh/m <sup>2</sup> < U < 11,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
11,00 kWh/m <sup>2</sup> < V < 11,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
11,50 kWh/m <sup>2</sup> < W < 12,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
12,00 kWh/m <sup>2</sup> < X < 12,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
12,50 kWh/m <sup>2</sup> < Y < 13,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
13,00 kWh/m <sup>2</sup> < Z < 13,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
13,50 kWh/m <sup>2</sup> < AA < 14,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
14,00 kWh/m <sup>2</sup> < AB < 14,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
14,50 kWh/m <sup>2</sup> < AC < 15,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
15,00 kWh/m <sup>2</sup> < AD < 15,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
15,50 kWh/m <sup>2</sup> < AE < 16,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
16,00 kWh/m <sup>2</sup> < AF < 16,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
16,50 kWh/m <sup>2</sup> < AG < 17,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
17,00 kWh/m <sup>2</sup> < AH < 17,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
17,50 kWh/m <sup>2</sup> < AI < 18,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
18,00 kWh/m <sup>2</sup> < AJ < 18,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
18,50 kWh/m <sup>2</sup> < AK < 19,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
19,00 kWh/m <sup>2</sup> < AL < 19,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
19,50 kWh/m <sup>2</sup> < AM < 20,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
20,00 kWh/m <sup>2</sup> < AN < 20,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
20,50 kWh/m <sup>2</sup> < AO < 21,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
21,00 kWh/m <sup>2</sup> < AP < 21,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
21,50 kWh/m <sup>2</sup> < AQ < 22,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
22,00 kWh/m <sup>2</sup> < AR < 22,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
22,50 kWh/m <sup>2</sup> < AS < 23,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
23,00 kWh/m <sup>2</sup> < AT < 23,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
23,50 kWh/m <sup>2</sup> < AU < 24,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
24,00 kWh/m <sup>2</sup> < AV < 24,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
24,50 kWh/m <sup>2</sup> < AW < 25,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
25,00 kWh/m <sup>2</sup> < AX < 25,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
25,50 kWh/m <sup>2</sup> < AY < 26,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
26,00 kWh/m <sup>2</sup> < AZ < 26,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
26,50 kWh/m <sup>2</sup> < BA < 27,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
27,00 kWh/m <sup>2</sup> < BB < 27,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
27,50 kWh/m <sup>2</sup> < BC < 28,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
28,00 kWh/m <sup>2</sup> < BD < 28,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
28,50 kWh/m <sup>2</sup> < BE < 29,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
29,00 kWh/m <sup>2</sup> < BF < 29,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
29,50 kWh/m <sup>2</sup> < BG < 30,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
30,00 kWh/m <sup>2</sup> < BH < 30,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
30,50 kWh/m <sup>2</sup> < BI < 31,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
31,00 kWh/m <sup>2</sup> < BJ < 31,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
31,50 kWh/m <sup>2</sup> < BK < 32,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
32,00 kWh/m <sup>2</sup> < BL < 32,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
32,50 kWh/m <sup>2</sup> < BM < 33,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
33,00 kWh/m <sup>2</sup> < BN < 33,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
33,50 kWh/m <sup>2</sup> < BO < 34,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
34,00 kWh/m <sup>2</sup> < BP < 34,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
34,50 kWh/m <sup>2</sup> < BQ < 35,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
35,00 kWh/m <sup>2</sup> < BR < 35,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
35,50 kWh/m <sup>2</sup> < BS < 36,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
36,00 kWh/m <sup>2</sup> < BT < 36,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
36,50 kWh/m <sup>2</sup> < BU < 37,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
37,00 kWh/m <sup>2</sup> < BV < 37,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
37,50 kWh/m <sup>2</sup> < BW < 38,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
38,00 kWh/m <sup>2</sup> < BX < 38,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
38,50 kWh/m <sup>2</sup> < BY < 39,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
39,00 kWh/m <sup>2</sup> < BZ < 39,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
39,50 kWh/m <sup>2</sup> < CA < 40,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
40,00 kWh/m <sup>2</sup> < CB < 40,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
40,50 kWh/m <sup>2</sup> < CC < 41,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
41,00 kWh/m <sup>2</sup> < CD < 41,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
41,50 kWh/m <sup>2</sup> < CE < 42,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
42,00 kWh/m <sup>2</sup> < CF < 42,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
42,50 kWh/m <sup>2</sup> < CG < 43,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
43,00 kWh/m <sup>2</sup> < CH < 43,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
43,50 kWh/m <sup>2</sup> < CI < 44,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
44,00 kWh/m <sup>2</sup> < CJ < 44,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
44,50 kWh/m <sup>2</sup> < CK < 45,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
45,00 kWh/m <sup>2</sup> < CL < 45,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
45,50 kWh/m <sup>2</sup> < CM < 46,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
46,00 kWh/m <sup>2</sup> < CN < 46,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
46,50 kWh/m <sup>2</sup> < CO < 47,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
47,00 kWh/m <sup>2</sup> < CP < 47,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
47,50 kWh/m <sup>2</sup> < CQ < 48,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
48,00 kWh/m <sup>2</sup> < CR < 48,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
48,50 kWh/m <sup>2</sup> < CS < 49,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
49,00 kWh/m <sup>2</sup> < CT < 49,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
49,50 kWh/m <sup>2</sup> < CU < 50,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
50,00 kWh/m <sup>2</sup> < CV < 50,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
50,50 kWh/m <sup>2</sup> < CW < 51,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
51,00 kWh/m <sup>2</sup> < CX < 51,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
51,50 kWh/m <sup>2</sup> < CY < 52,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
52,00 kWh/m <sup>2</sup> < CZ < 52,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
52,50 kWh/m <sup>2</sup> < DA < 53,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
53,00 kWh/m <sup>2</sup> < DB < 53,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
53,50 kWh/m <sup>2</sup> < DC < 54,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
54,00 kWh/m <sup>2</sup> < DD < 54,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
54,50 kWh/m <sup>2</sup> < DE < 55,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
55,00 kWh/m <sup>2</sup> < DF < 55,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
55,50 kWh/m <sup>2</sup> < DG < 56,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
56,00 kWh/m <sup>2</sup> < DH < 56,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
56,50 kWh/m <sup>2</sup> < DI < 57,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
57,00 kWh/m <sup>2</sup> < DJ < 57,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
57,50 kWh/m <sup>2</sup> < DK < 58,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
58,00 kWh/m <sup>2</sup> < DL < 58,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
58,50 kWh/m <sup>2</sup> < DM < 59,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
59,00 kWh/m <sup>2</sup> < DN < 59,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
59,50 kWh/m <sup>2</sup> < DO < 60,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
60,00 kWh/m <sup>2</sup> < DP < 60,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
60,50 kWh/m <sup>2</sup> < DQ < 61,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
61,00 kWh/m <sup>2</sup> < DR < 61,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
61,50 kWh/m <sup>2</sup> < DS < 62,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
62,00 kWh/m <sup>2</sup> < DT < 62,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
62,50 kWh/m <sup>2</sup> < DU < 63,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
63,00 kWh/m <sup>2</sup> < DV < 63,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
63,50 kWh/m <sup>2</sup> < DW < 64,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
64,00 kWh/m <sup>2</sup> < DX < 64,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
64,50 kWh/m <sup>2</sup> < DY < 65,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
65,00 kWh/m <sup>2</sup> < DZ < 65,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
65,50 kWh/m <sup>2</sup> < EA < 66,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
66,00 kWh/m <sup>2</sup> < EB < 66,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
66,50 kWh/m <sup>2</sup> < EC < 67,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
67,00 kWh/m <sup>2</sup> < ED < 67,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
67,50 kWh/m <sup>2</sup> < EE < 68,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
68,00 kWh/m <sup>2</sup> < EF < 68,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
68,50 kWh/m <sup>2</sup> < EG < 69,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
69,00 kWh/m <sup>2</sup> < EH < 69,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
69,50 kWh/m <sup>2</sup> < EI < 70,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
70,00 kWh/m <sup>2</sup> < EJ < 70,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
70,50 kWh/m <sup>2</sup> < EK < 71,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
71,00 kWh/m <sup>2</sup> < EL < 71,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
71,50 kWh/m <sup>2</sup> < EM < 72,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
72,00 kWh/m <sup>2</sup> < EN < 72,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
72,50 kWh/m <sup>2</sup> < EO < 73,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
73,00 kWh/m <sup>2</sup> < EP < 73,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
73,50 kWh/m <sup>2</sup> < EQ < 74,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
74,00 kWh/m <sup>2</sup> < ER < 74,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
74,50 kWh/m <sup>2</sup> < ES < 75,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
75,00 kWh/m <sup>2</sup> < ET < 75,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
75,50 kWh/m <sup>2</sup> < EU < 76,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
76,00 kWh/m <sup>2</sup> < EV < 76,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
76,50 kWh/m <sup>2</sup> < EW < 77,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
77,00 kWh/m <sup>2</sup> < EX < 77,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
77,50 kWh/m <sup>2</sup> < EY < 78,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
78,00 kWh/m <sup>2</sup> < EZ < 78,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
78,50 kWh/m <sup>2</sup> < FA < 79,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
79,00 kWh/m <sup>2</sup> < FB < 79,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
79,50 kWh/m <sup>2</sup> < FC < 80,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
80,00 kWh/m <sup>2</sup> < FD < 80,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
80,50 kWh/m <sup>2</sup> < FE < 81,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
81,00 kWh/m <sup>2</sup> < FF < 81,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
81,50 kWh/m <sup>2</sup> < FG < 82,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
82,00 kWh/m <sup>2</sup> < FH < 82,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
82,50 kWh/m <sup>2</sup> < FI < 83,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
83,00 kWh/m <sup>2</sup> < FJ < 83,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
83,50 kWh/m <sup>2</sup> < FK < 84,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
84,00 kWh/m <sup>2</sup> < FL < 84,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
84,50 kWh/m <sup>2</sup> < FM < 85,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
85,00 kWh/m <sup>2</sup> < FN < 85,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
85,50 kWh/m <sup>2</sup> < FO < 86,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
86,00 kWh/m <sup>2</sup> < FP < 86,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
86,50 kWh/m <sup>2</sup> < FQ < 87,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
87,00 kWh/m <sup>2</sup> < FR < 87,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
87,50 kWh/m <sup>2</sup> < FS < 88,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
88,00 kWh/m <sup>2</sup> < FT < 88,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
88,50 kWh/m <sup>2</sup> < FU < 89,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
89,00 kWh/m <sup>2</sup> < FV < 89,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
89,50 kWh/m <sup>2</sup> < FW < 90,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
90,00 kWh/m <sup>2</sup> < FX < 90,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
90,50 kWh/m <sup>2</sup> < FY < 91,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
91,00 kWh/m <sup>2</sup> < FZ < 91,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
91,50 kWh/m <sup>2</sup> < GA < 92,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
92,00 kWh/m <sup>2</sup> < GB < 92,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
92,50 kWh/m <sup>2</sup> < GC < 93,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
93,00 kWh/m <sup>2</sup> < GD < 93,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
93,50 kWh/m <sup>2</sup> < GE < 94,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
94,00 kWh/m <sup>2</sup> < GF < 94,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
94,50 kWh/m <sup>2</sup> < GG < 95,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
95,00 kWh/m <sup>2</sup> < GH < 95,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
95,50 kWh/m <sup>2</sup> < GI < 96,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
96,00 kWh/m <sup>2</sup> < GJ < 96,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
96,50 kWh/m <sup>2</sup> < GK < 97,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
97,00 kWh/m <sup>2</sup> < GL < 97,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
97,50 kWh/m <sup>2</sup> < GM < 98,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
98,00 kWh/m <sup>2</sup> < GN < 98,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
98,50 kWh/m <sup>2</sup> < GO < 99,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
99,00 kWh/m <sup>2</sup> < GP < 99,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
99,50 kWh/m <sup>2</sup> < GQ < 100,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
100,00 kWh/m <sup>2</sup> < GR < 100,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
100,50 kWh/m <sup>2</sup> < GS < 101,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
101,00 kWh/m <sup>2</sup> < GT < 101,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
101,50 kWh/m <sup>2</sup> < GU < 102,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
102,00 kWh/m <sup>2</sup> < GV < 102,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
102,50 kWh/m <sup>2</sup> < GW < 103,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
103,00 kWh/m <sup>2</sup> < GX < 103,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
103,50 kWh/m <sup>2</sup> < GY < 104,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
104,00 kWh/m <sup>2</sup> < GZ < 104,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
104,50 kWh/m <sup>2</sup> < HA < 105,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
105,00 kWh/m <sup>2</sup> < HB < 105,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
105,50 kWh/m <sup>2</sup> < HC < 106,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
106,00 kWh/m <sup>2</sup> < HD < 106,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
106,50 kWh/m <sup>2</sup> < HE < 107,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
107,00 kWh/m <sup>2</sup> < HF < 107,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
107,50 kWh/m <sup>2</sup> < HG < 108,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
108,00 kWh/m <sup>2</sup> < HH < 108,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
108,50 kWh/m <sup>2</sup> < HI < 109,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
109,00 kWh/m <sup>2</sup> < HJ < 109,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
109,50 kWh/m <sup>2</sup> < HK < 110,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
110,00 kWh/m <sup>2</sup> < HL < 110,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
110,50 kWh/m <sup>2</sup> < HM < 111,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
111,00 kWh/m <sup>2</sup> < HN < 111,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
111,50 kWh/m <sup>2</sup> < HO < 112,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
112,00 kWh/m <sup>2</sup> < HP < 112,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
112,50 kWh/m <sup>2</sup> < HQ < 113,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
113,00 kWh/m <sup>2</sup> < HR < 113,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
113,50 kWh/m <sup>2</sup> < HS < 114,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
114,00 kWh/m <sup>2</sup> < HT < 114,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
114,50 kWh/m <sup>2</sup> < HU < 115,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
115,00 kWh/m <sup>2</sup> < HV < 115,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
115,50 kWh/m <sup>2</sup> < HW < 116,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
116,00 kWh/m <sup>2</sup> < HX < 116,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
116,50 kWh/m <sup>2</sup> < HY < 117,00 kWh/m <sup>2</sup> /a	
117,00 kWh/m <sup>2</sup> < HZ < 117,50 kWh/m <sup>2</sup> /a	
117,50 kWh/m <sup>2</sup> < IA <	



## ΚΕΝΑΚ - Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστή θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων

Ανά κλιματική ζώνη

Δομικό στοιχείο	Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	2,20	2,00	1,80	1,80

[ΚΕΝΑΚ, Άρθρο 8]

## Κριτήρια - ενεργειακά χαρακτηριστικά δομικών υλικών/στοιχείων

- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ (Wm<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>)
- Θερμική αντίσταση, R (m<sup>2</sup>KW<sup>-1</sup>)
- Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, U (Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>)
- Θερμοχωρητικότητα, C (JK<sup>-1</sup>)
- Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών, g (-)
- Αεροπερατότητα, q (m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>m<sup>-2</sup>)
- Υδατοπερατότητα

## Κριτήρια επιλογής ενεργειακά αποδοτικών δομικών προϊόντων

### Δομικά Προϊόντα

Βασικά κριτήρια επιλογής

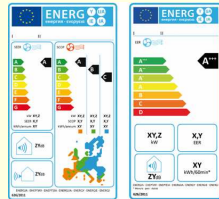
- ❖ Βελτιωμένα ενεργειακά χαρακτηριστικά
- ❖ Φυσικά και ανανεώσιμα
- ❖ Τοπική διαθεσιμότητα
- ❖ Αποδοτική διαδικασία εκμετάλλευσης (συλλογή, επεξεργασία, παραγωγή έτοιμου προϊόντος)
- ❖ Δυνατότητα επανάχρησης
- ❖ Δυνατότητα Ανακύκλωσης
- ❖ Όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής

## Κριτήρια επιλογής ενεργειακά αποδοτικών δομικών προϊόντων

- Επιλογή υλικών με τα κατάλληλα ενεργειακά χαρακτηριστικά ( $\lambda$ , U, R, ...).
- Επιλογή πιστοποιημένων προϊόντων με σήμανση CE.
- Ιεράρχηση επεμβάσεων με ανάλυση κόστους-οφέλους (π.χ συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης / αντικατάσταση κουφωμάτων σε υπάρχοντα κτίρια).
- Επιλογή υλικών σύμφωνα με την ανάλυση του κόστους κύκλου ζωής των υπό εξέταση προϊόντων.

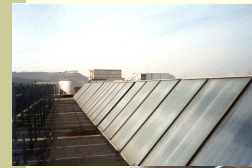
## Κριτήρια επιλογής ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων κλιματισμού

- Επιλογή αυτόνομων κλιματιστικών μονάδων σύμφωνα με ενεργειακή κατάσταση (COP & EER).
- Τακτική και σωστή συντήρηση.
- Μελέτη και εγκατάσταση κεντρικών μονάδων/ αντλιών θερμότητας.
- Επιλογή κεντρικών μονάδων σύμφωνα με πρότυπα απόδοσης.



## Κριτήρια επιλογής ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

- Επιλογή συστημάτων ΑΠΕ - θερμικών ηλιακών συστημάτων για θέρμανση χώρων και νερού σε δημοτικές κτιριακές εγκαταστάσεις (δημοτικά σχολεία, νηπιαγωγεία, αθλητικά κέντρα, κολυμβητικές εγκαταστάσεις).
- Επιλογή πιστοποιημένων κατά solar keymark θερμικών ηλιακών συστημάτων ή ηλιακών συλλεκτών.



## Παράδειγμα: Πρόγραμμα Χτίζοντας το Μέλλον

Το Χτίζοντας το Μέλλον - Παρεμβάσεις Μεγάλης Κλίμακας είναι ένα πιλοτικό πρόγραμμα για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηριακού αποθέματος της χώρας, το οποίο υποστηρίζεται από το ΚΑΠΕ.

Σύμπραξη μεταξύ

Παραγωγικού,  
εμπορικού  
[Ιδιωτικού τομέα]

Καταναλωτών  
[πολίτες]

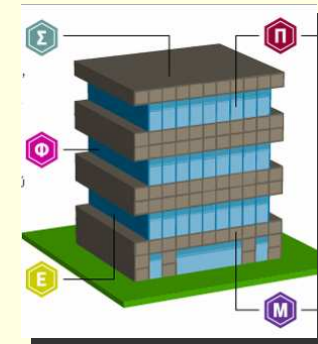
Η σύμπραξη πραγματοποιείται στο πλαίσιο **εθελοντικών συμφωνιών** με τη βιομηχανία και το εμπόριο, ώστε ο πολίτης να έχει στη διάθεσή του πιστοποιημένα, υψηλών προδιαγραφών προϊόντα με έκπτωση.



## Πρόγραμμα Χτίζοντας το Μέλλον

### Πέντε παρεμβάσεις σε **εμπορικά** κτίρια

- ❖ Αντικατάσταση διαφανών προσόψεων με ολοκληρωμένα **συστήματα κουφωμάτων**, υαλοπινάκων υψηλών προδιαγραφών.
- ❖ Εγκατάσταση εξωτερικής **θερμομόνωσης** στο κέλυφος.
- ❖ Εγκατάσταση **συστημάτων ψύξης, θέρμανσης, αερισμού** υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- ❖ Αντικατάσταση των **συστημάτων τεχνητού φωτισμού** με αντίστοιχα υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- ❖ Αντικατάσταση ή εγκατάσταση προηγμένων **συστημάτων ενεργειακού ελέγχου**.



<http://www.ktizontastomellon.gr>



## Κριτήρια και προϋποθέσεις ένταξης θερμομονωτικού προϊόντος στο Πρόγραμμα

- 1) Τα θερμομονωτικά υλικά/συστήματα πρέπει να φέρουν σήμανση CE.
- 2) Απαιτούμενες τιμές θερμικής αντίστασης (R) ανάλογα με την κλιματική ζώνη και το δομικό στοιχείο.

	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ R ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ			
	A	B	Γ	Δ
	R [(m <sup>2</sup> K)/W]			
ΔΩΜΑ	1,67	1,89	2,17	2,53
ΕΥΛΙΝΗ ΣΤΕΓΗ (Φ?30)	1,76	1,99	2,26	2,62
ΕΥΛΙΝΗ ΣΤΕΓΗ (Φ>30)	1,43	1,76	1,99	2,26
ΣΤΕΓΗ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (Φ?30)	1,79	2,01	2,29	2,64
ΣΤΕΓΗ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (Φ>30)	1,45	1,79	2,01	2,29
ΔΑΠΕΔΟ ΠΙΛΟΤΗΣ	1,84	2,06	2,34	2,69
ΔΙΠΛΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	1,21	1,55	1,77	2,05
ΦΕΡΟΝΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	1,37	1,71	1,93	2,21



## Προτάσεις

- Εφαρμογή κριτηρίων ενεργειακής απόδοσης στις τεχνικές προδιαγραφές κατά την προμήθεια προϊόντων για τις κτιριακές εγκαταστάσεις.
- Χρήση πιστοποιημένων προϊόντων (CE, solar keymark, energy star).
- Προμήθεια ενεργειακά αποδοτικών συσκευών (ενεργειακή ετικέτα).
- Χρήση εργαλείων AKZ για αξιολόγηση προσφορών.
- Έκδοση ΠΕΑ και προσπάθεια εφαρμογής των συστάσεών του.
- Εφαρμογή συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (ενεργειακού υπευθύνου) βάσει διεθνών προδιαγραφών (ISO 50001).
- Αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων & προγραμμάτων.