

ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ



REUSE 
REDUCE
RECYCLE

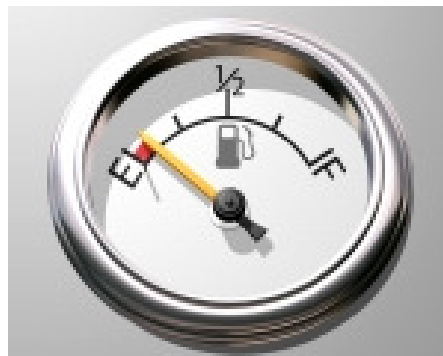
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
2. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ – ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	3
3. ΑΝΑΓΚΗ ΠΕΡΙΣΤΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ & ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ.....	5
4. ΚΤΙΡΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ.....	6
5. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (Κ.ΕΝ.Α.Κ)	10
6. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	17
7. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ.....	19
8. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΟΡΑΤΟ ΦΩΣ	21
9. ΓΥΑΛΙ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΟΣ.....	23
10. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ	24
11. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ.....	25
12. ΓΥΑΛΙ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	29
13. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ’ ΟΙΚΟΝ.....	31
14. ΚΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....	35
13.1. Δράσεις μαζικής επέμβασης στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος με τη χρήση ώριμων ενεργειακών τεχνολογιών.	39
13.2. Δράσεις μαζικής επέμβασης στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος με χρήση ώριμων ενεργειακών τεχνολογιών.	39

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο εφιάλτης της έλλειψης καυσίμων (πετρελαίου και των παραγώγων του) ήρθε για πρώτη φορά στο προσκήνιο, με αφορμή το εμπάργκο των Αραβικών χωρών το 1973, τότε που, όπως οι μεγαλύτεροι από εμάς θα θυμούνται, έντρομες οι κυβερνήσεις των ανεπτυγμένων και ενεργειοβόρων συνάμα χωρών, εξαναγκάζονταν να θέτουν σε εφαρμογή πρωτόγνωρα μέχρι τότε μέτρα, άμεσου και δραστικού περιορισμού της κατανάλωσης.

Ακολούθησε η μεγαλύτερη πετρελαϊκή κρίση στην ιστορία και η εκτίναξη των τιμών σε αδιανόητα μέχρι τότε επίπεδα. Αιφνιδιασμένη η ανθρωπότητα, συνειδητοποιούσε το τέλος της εποχής του φτηνού πετρελαίου και ότι, θέλοντας και μη, έπρεπε να περάσει σε μια νέα εποχή.



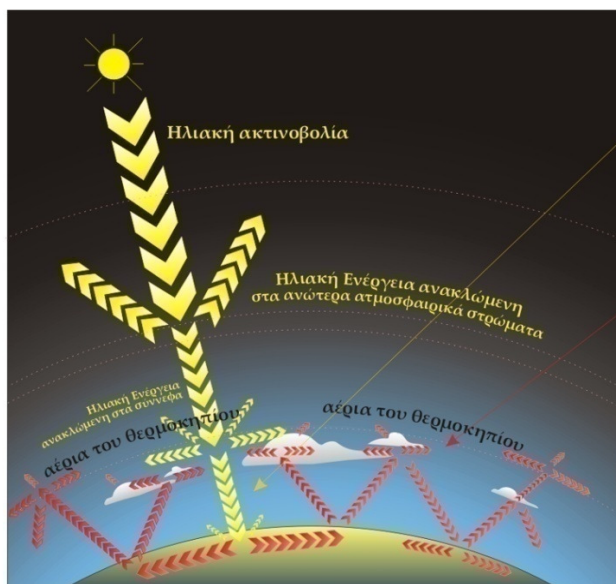
Την εποχή της περιστολής της σπατάλης στον ενεργειακό τομέα, της επιτακτικής πλέον αναζήτησης εναλλακτικών πηγών ενέργειας και της εκμετάλλευσης ανανεώσιμων πόρων, που θα της επέτρεπαν να απεξαρτηθεί βαθμιαία από το πετρέλαιο.

Τριανταπέντε χρόνια μετά, ο απολογισμός είναι γνωστός σε όλους. Πόλεμοι, με επίκεντρο το πετρέλαιο έγιναν και συνεχίζονται, οικονομίες ακόμα και ισχυρών κρατών επλήγησαν, το φάντασμα της ενεργειακής ανεπάρκειας πλανάται. Η ανθρωπότητα όμως γύρισε σελίδα. Σπουδαία τεχνολογικά βήματα στον τομέα της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν γίνει και συνεχίζονται με αυξανόμενη ένταση. Εναλλακτικοί ενεργειακοί πόροι είναι στο επίκεντρο της αναζήτησης και ανάπτυξης. Αξιόλογα ποσοστά υποκατάστασης παραδοσιακών μορφών ενέργειας με ανανεώσιμες σημειώνονται σε πολλές από τις ανεπτυγμένες χώρες.

2. ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ – ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Ο Ήλιος εκπέμπει τεράστιες ποσότητες ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας προς κάθε κατεύθυνση, η οποία διαδίδεται στο διάστημα με την ταχύτητα του φωτός. Η ηλιακή αυτή ακτινοβολία φθάνει και στην Γη. Υπολογίζεται ότι η μέση ροή ενέργειας η οποία προσπίπτει στα ανώτερα στρώματα της γήινης ατμόσφαιρας είναι περίπου 1.400Watt/m^2 .

Καθώς η ηλιακή ακτινοβολία διεισδύει στην ατμόσφαιρα, απορροφάται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από τα συστατικά της ατμόσφαιρας (Οζόν, Οξυγόνο, Άζωτο, Διοξείδιο του Άνθρακα, Μεθάνιο, σωματίδια κλπ) με αποτέλεσμα να φθάνει στην επιφάνεια της Γης κατά μέσο όρο το 1/3 περίπου της ηλιακής ενέργειας, αποτελούμενο από 3% Υπεριώδη, ακτινοβολία, 44% Ορατό φως και 53% Υπέρυθρη ακτινοβολία.



Υπερθέρμανση του πλανήτη «Φαινόμενο του θερμοκηπίου»

- ① Η προσπίπτουσα στο έδαφος ηλιακή ακτινοβολία, θερμαίνει την επιφάνεια της Γης, μετατρέπόμενη σε θερμική ενέργεια η οποία εκπέμπεται με την μορφή της μεγάλου μήκους υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR).
- ② Η εκπεμπόμενη από το έδαφος θερμότητα, εμποδίζεται να διαφύγει στο διάστημα και μπλοκάρεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από τα αέρια του θερμοκηπίου και τα σύννεφα, τα οποία θερμαίνονται, επανεκπέμπουν την θερμότητα που αποκτούν. Η εκπεμπόμενη θερμότητα (πλην μικρού ποσοστού που διαφεύγει στο διάστημα) απορροφάται από το έδαφος κ.ο.κ. Με αυτόν τον τρόπο η θερμοκρασία της Γης αυξάνεται σταδιακά. Τη διαδικασία αυτή την αποκαλούμε «φαινόμενο του θερμοκηπίου».

Η ηλιακή ενέργεια η οποία φθάνει στην επιφάνεια της Γης, απορροφάται, μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια και εκπέμπεται προς την ατμόσφαιρα με την μορφή της μεγάλου μήκους υπέρυθρης ακτινοβολίας. Τα μεγαλύτερο μέρος της εκπεμπόμενης θερμικής ακτινοβολίας απορροφάται από την ατμόσφαιρα η οποία σαν πυκνή κουβέρτα την παγιδεύει και την επανεκπέμπει προς τα επάνω και προς τα κάτω.

Η προς τα κάτω επανεκπεμπόμενη θερμική ακτινοβολία απορροφάται εκ νέου στην επιφάνεια της Γής κ.ο.κ.. Βλέπουμε λοιπόν ότι η ύπαρξη της ατμόσφαιρας συντελεί στο να δέχεται (και να κρατάει) τελικώς η Γη, περισσότερη θερμική ακτινοβολία από όση θα δεχόταν αν δεν υπήρχε η ατμόσφαιρα και να καθίσταται θερμότερη από όσο θα ήταν χωρίς την ατμόσφαιρα. Η διαδικασία αυτή αποκαλείται «**φαινόμενο του θερμοκηπίου**» κατ' αντιστοιχία με τα γνωστά μας θερμοκήπια.

Ένα από τα βασικά συστατικά της γήινης ατμόσφαιρας είναι το CO₂, το οποίο συντελεί στην διατήρηση της θερμοκρασίας σε επίπεδα κατάλληλα για την επιβίωση ανθρώπων, ζώων και φυτών. Χωρίς αρκετό CO₂, η Γη θα μπορούσε να μετατραπεί σ' έναν παγωμένο πλανήτη σαν τον Άρη, ενώ με περισσότερο CO₂, θα μπορούσε να καταστεί καυτή και ακατοίκητη σαν την Αφροδίτη. **Όμως η συγκέντρωση CO₂ στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί στα 380ppm από τα 280ppm** στην αρχή της βιομηχανικής επανάστασης. Χωρίς αμφιβολία, η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι αυτή που ευθύνεται για την αύξηση του CO₂ (το οποίο από μόνο του συμβάλει κατά 63% στην θερμοκρασιακή αλλαγή) αλλά και των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, η οποία έχει ήδη προκαλέσει αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης κατά 0,8 °C περίπου. Οι επιστήμονες προειδοποιούν ότι μια μέση αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5 – 1,7 °C θα μπορούσε να έχει δραματικές συνέπειες για τον πλανήτη.

Χωρίς την λήψη και εφαρμογή άμεσων μέτρων μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα θα μπορούσε να φτάσει σε διπλάσια επίπεδα αυτών της προβιομηχανικής εποχής μέχρι το 2035, προξενώντας στην ουσία μέση αύξηση της θερμοκρασίας στα ανωτέρω επίπεδα.



3. ΑΝΑΓΚΗ ΠΕΡΙΣΤΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ & ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ

Με αυτά τα δεδομένα, έχει εδώ και χρόνια σημαίνει παγκόσμιος συναγερμός. Ο αγώνας εξελίσσεται σε δύο μέτωπα.

Το πρώτο μέτωπο είναι η διαρκής αναζήτηση τρόπων να καταστεί η ανθρώπινη διαβίωση και δραστηριότητα λιγότερο ενεργειοβόρα, χωρίς δυσάρεστες αλλαγές στον τρόπο ζωής και στις παρεχόμενες ανέσεις.

Το δεύτερο είναι η συνεχής πίεση προς όλες, μα κυριότερα τις βιομηχανικές και ρυπογόνους χώρες να συνειδητοποιήσουν το μέγεθος του κινδύνου και να συμμετάσχουν κατά το μερίδιο που τους αναλογεί στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το πρωτόκολλο του Kyoto (1990) το οποίο έχει καταστεί πλέον υποχρεωτικό για τα κράτη που το υπέγραψαν, προβλέπει μέχρι το 2020:



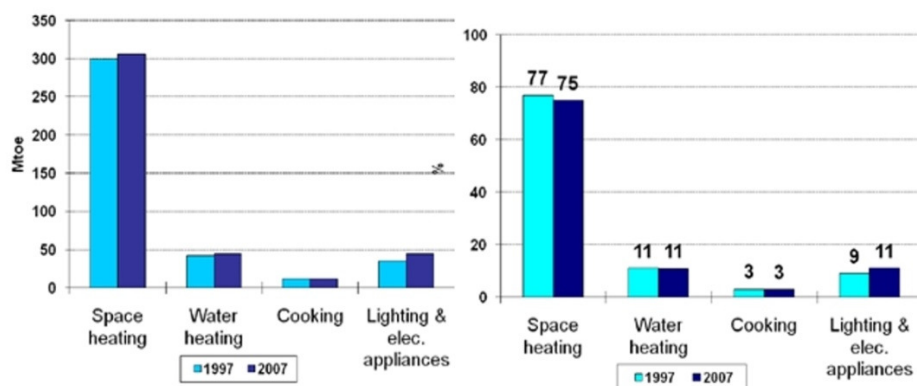
Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναλάβει την δέσμευση να περιορίσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% μέσα στην τετραετία 2008 – 2012 (Σχετική Ντιρεκτίβα 2002/91/EC υποχρεωτική για τα κράτη –μέλη από τον Ιανουάριο του 2006)

4. ΚΤΙΡΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

Μετρήσεις δείχνουν ότι τα κτίρια δαπανούν το 40% περίπου της ενέργειας που αναλίσκεται σε ετήσια βάση,



από την βιομηχανία και τις μεταφορές (πηγή:ADEME 2007), το 65 – 70% της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ευθύνονται για το 40% σχεδόν του εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), του κυριότερου αερίου του θερμοκηπίου το οποίο συνδέεται με την κλιματική αλλαγή, το 50% του διοξειδίου του θείου (SO₂), και του 25% των οξειδίων του αζώτου.

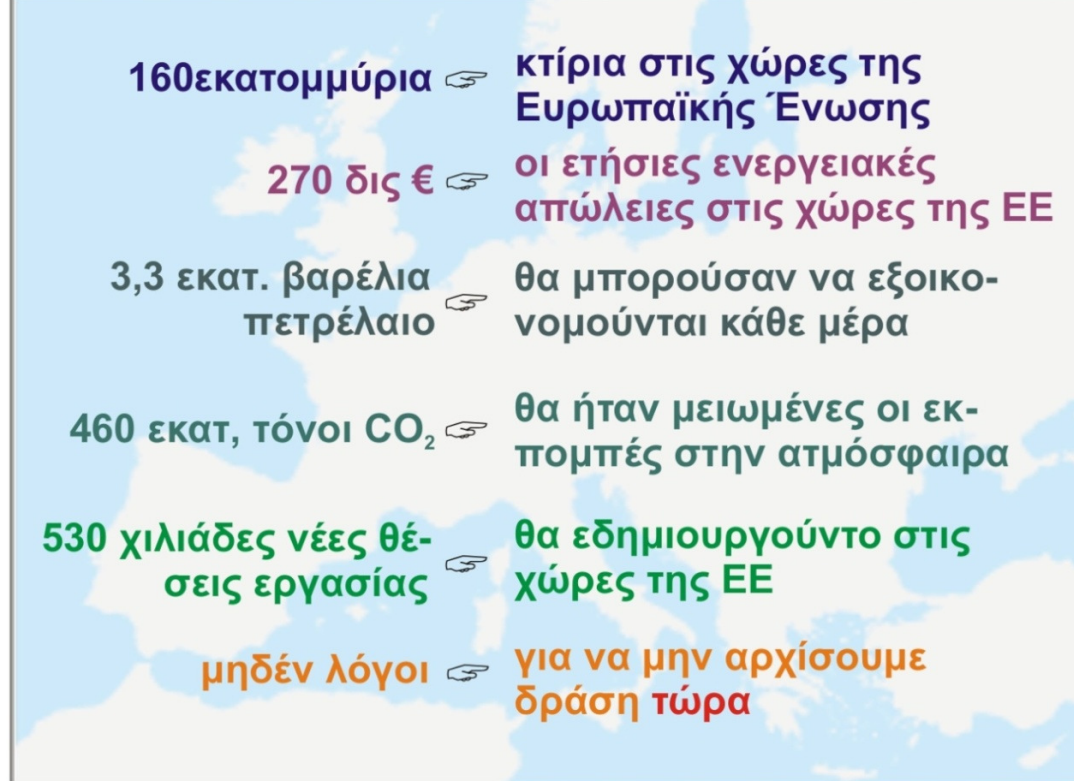


πηγή: Μ. Σανταμούρης καθ. Παν/μίου Αθηνών, Δ/ντής ΚΑΠΕ

Ο κτιριακός τομέας, θα είναι ασφαλώς στο επίκεντρο της ευρωπαϊκής (αλλά και της παγκόσμιας) στρατηγικής για την εξοικονόμηση ενέργειας και την μείωση των εκπομπών. Αναμφίβολα οι μεγαλύτερες προσδοκίες εστιάζονται στην βελτίωση της θερμομόνωσης του κελύφους των κτιρίων, χωρίς βεβαίως να παραβλέπεται η συμμετοχή στην εξοικονόμηση ενέργειας των υπόλοιπων τομέων (αλλαγή λεβήτων, μείωση καύσης ορυκτών καυσίμων κλπ).

Η ενεργειακή πολιτική στον κτιριακό τομέα, ακολουθεί μια **τριπλή προσέγγιση**.

1. Στην ανάγκη **αναβάθμισης των υπαρχόντων κτιρίων**, ώστε να μειωθεί η ενέργεια που καταναλώνουν, δεδομένου ότι τα παλαιότερα κτίρια έχουν κατά κανόνα μειωμένη ενεργειακή απόδοση έναντι των νεώτερων.
2. Στην ανάγκη να διασφαλιστεί ότι τα **νεοαναγειρόμενα κτίρια** θα κατασκευάζονται σύμφωνα με **υψηλότερα θερμικά standards**, καθ' όσον η ενσωμάτωση της ενεργειακής απόδοσης στον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός κτιρίου, είναι φθηνότερη από την μετατροπή και ανακατασκευή.
3. Στην **ανάγκη προσαρμογής των ενοίκων** και αλλαγής της συμπεριφοράς τους προς την κατεύθυνση της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας και του περιορισμού των ενεργειακών λειτουργιών με δεδομένο ότι η συνολική ανάλωση ενέργειας στα κτίρια, επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από τους ενοίκους.



Η δυναμική είναι τεράστια. Διανύουμε μια περίοδο αλλαγών, στον τρόπο που λειτουργούν οι επιχειρήσεις, στον τρόπο που διοικούν οι κυβερνήσεις, στον τρόπο που ζουν οι λαοί. Στα 25 μέλη της ΕΕ βρίσκεται σε εξέλιξη τις τελευταίες δεκαετίες ένα ευέλικτο, ισορροπημένο ενεργειακό σύστημα.

Οι στόχοι που έχουν τεθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, αναφέρονται στην Ευρωπαϊκή Ντιρεκτίβα **2002/91/EC** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

«Τα κτίρια στην Ελλάδα, αντιπροσωπεύουν περίπου το 36% της συνολικής ζήτησης ενέργειας, ενώ κατά την περίοδο 2000 – 2005, αύξησαν την ενεργειακή τους κατανάλωση κατά 24%, φθάνοντας τα 8,54 MToe, μια από τις μεγαλύτερες αυξήσεις στην ΕΕ.

Η χώρα είναι εγκλωβισμένη σε μια πραγματικότητα που χαρακτηρίζεται από εξωφρενικά υψηλή κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα. Το γεγονός αυτό αυξάνει δραματικά το ποσοστό του πληθυσμού που εντάσσεται στην ενεργειακή φτώχεια και που δεν δύναται να χρησιμοποιήσει προηγμένη τεχνολογία και να χρηματοδοτήσει δράσεις βελτίωσης της ποιότητας του κτιριακού περιβάλλοντός του».

Μ. Σανταμούρης καθ. Παν/μίου Αθηνών, Δ/ντής ΚΑΠΕ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Οι πολίτες χαμηλού εισοδήματος κατοικούν σε ακατάλληλα κτίρια και είναι τρωτοί στα ακραία κλιματικά φαινόμενα και τις υψηλές θερμοκρασίες.

Μόνο το 28 % των πολιτών χαμηλού εισοδήματος στην Αθήνα κατοικεί σε μονωμένα κτίρια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στα υψηλή εισοδήματα είναι 73 %.

Παράλληλα, μόνο το 8 % των πολιτών χαμηλού εισοδήματος κατοικούν σε κτίρια με μόνωση και διπλά υαλοστάσια, ενώ το ποσοστό στα υψηλή εισοδήματα είναι 63 %.

Εισοδηματική Ταξη	Ποσοστο Οικογενειων που ζουν σε Μονωμενα Κτιρια	Ποσοστο Οικογενειων που ζουν σε κτιρια με διπλα τζαμια	Ποσοστο Οικογενειων που ζα σε μονωμενα κτιρια με διπλα τζαμια
A < 9000 Euros /y	28,0	24,0	8,0
B 9000-13000 Euros /y	39,0	33,0	23,2
C 13000 – 24000 Euros /y	43,0	41,0	27,3
D 24000 – 36000 Euros /y	54,0	50,0	37,6
E 36000 – 63000 Euros /y	68,0	62,0	51,3
F 63000 – 100000 Euros /y	73,0	65,0	63,2
G > 100000 Euros /y	79,0	67,0	60,0



Στην χώρα μας οι δαπάνες θέρμανσης και κλιματισμού είναι ανά m^2 , υψηλότερες για τα νοικοκυριά με χαμηλότερο οικογενειακό εισόδημα. **Το 80% περίπου του κτιριακού δυναμικού, έχει παράθυρα με μονούς υαλοπίνακες (50 εκατ. m^2).**

5. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (Κ.ΕΝ.Α.Κ)

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής η Ελλάδα, θέσπισε και έθεσε σε εφαρμογή για πρώτη φορά «Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων» ο οποίος ορίζει την μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων για την εκτίμηση των καταναλώσεων, τις ελάχιστες απαιτήσεις, τις κατηγορίες ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων, το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης, την διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων και την μορφή του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.

Τέθηκε σε ισχύ τον Απρίλιο του 2010 (ΦΕΚ 407B/9 Απριλίου 2010)



5333

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 407

9 Απριλίου 2010

Για όλα τα κτίρια (νεοαναγειρόμενα αλλά και ριζικώς ανακαινιζόμενα) εκπονείται πλέον **μελέτη ενεργειακής απόδοσης**, διενεργείται **ενεργειακή επιθεώρηση** και χορηγείται **Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)**, το οποίο καθίσταται πλέον απαιτητό για κάθε αγοραπωλησία ή ενοικίαση ακινήτου (επισυνάπτεται από τον συμβολαιογράφο στο συμβόλαιο μεταβίβασης ή αναγράφεται στο μισθωτήριο συμβόλαιο). Κατά τον νόμο, το υπό εξέταση κτίριο, συγκρίνεται με ένα **πρότυπο** αντίστοιχο κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση κλπ το οποίο πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές δόμησης και εγκαταστάσεων και αποκαλείται «**Κτίριο αναφοράς**». Το χορηγούμενο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), απεικονίζει τον βαθμό της απόκλισης (+/-) του υπό εξέταση κτιρίου.

Ο Κ.ΕΝ.Α.Κ. καλύπτει το κενό που υπήρχε, θέτοντας πλέον τους όρους βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, στοχεύοντας στην μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για Θέρμανση, Ψύξη, Κλιματισμό (ΘΨΚ), φωτισμό και παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης (ΖΝΧ) με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων.

Για την εφαρμογή του Κ.ΕΝ.Α.Κ. η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομημέρες θέρμανσης.

1. **Ζώνη Α:** η οποία περιλαμβάνει την νησιωτική χώρα (πλην νησιών Β. Αιγαίου και Β. Ιονίου) και την Ν-ΝΑ Πελοπόννησο.
2. **Ζώνη Β:** η οποία περιλαμβάνει την Αττική, την Β-ΒΔ Πελοπόννησο, την Στερεά, την Μαγνησία, τα νησιά του ΒΑ Αιγαίου, τα νησιά του Β. Ιονίου και την Δ-ΝΔ Ήπειρο.
3. **Ζώνη Γ:** η οποία περιλαμβάνει την Ορεινή Αρκαδία, την Ευρυτανία, την Θεσσαλία, τον Ν. Ιωαννίνων, την Κεντρική Μακεδονία και την Θράκη.
4. **Ζώνη Δ:** η οποία περιλαμβάνει την Δυτική Μακεδονία και τους Νομούς Σερρών και Δράμας.

Στο άρθρο 8 του Κ.ΕΝ.Α.Κ. τίθενται οι ελάχιστες προδιαγραφές ως προς τον σχεδιασμό των κτιρίων(1), το κτιριακό κέλυφος (2) όπου παρατίθενται πίνακες με τους μέγιστους επιτρεπόμενους μέσους και επί μέρους Συντελεστές Θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων (εξωτερικών τοίχων, οροφής, δαπέδων, κουφωμάτων και γυάλινων προσόψεων) κατά κλιματική ζώνη και τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (3).

Πίνακας Γ.1: Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜ-ΒΟΛΟ	Συντελεστής Θερμοπερατότητας [W/(m ² *K)]			
		ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ			
		A	B	Γ	Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U _D	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U _W	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (pilotis)	U _{DL}	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U _G	1,20	0,90	0,75	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή με το έδαφος	U _{WE}	1,50	1,00	0,80	0,70
Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κ.ά.)	U _F *	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες	U _{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

*U_F (από την γερμανική λέξη Fenster που σημαίνει παράθυρο) = U_w (Window)

Στο άρθρο 9 του Κ.ΕΝ.Α.Κ. περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναφοράς, μεταξύ των οποίων και ο **συντελεστής διαπερατότητας των υαλοπινάκων του στην ηλιακή ακτινοβολία g=0,76**. Υιοθετείται λοιπόν ο συντελεστής “g” για πρώτη φορά στην ελληνική οικοδομική ιστορία. (Εδώ οφείλουμε να αναφέρουμε την συμβολή της ΠΟΕΒΥ και τις επίπονες και μακροχρόνιες προσπάθειές της).

«Άρθρο 9

Τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναφοράς

2. Κτιριακό κελύφος

2.1 Θερμομόνωση και θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους:

- α) Το κτίριο αναφοράς διαθέτει θερμομονωμένα εξωτερικά δομικά στοιχεία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 8 της παρούσας.
- β) Το κτίριο αναφοράς περιλαμβάνει εξωτερικές επιφάνειες με συντελεστή απορροφητικότητας ηλιακής ακτινοβολίας 0,40 για τοιχοποιίες, 0,40 για δώματα και 0,60

για επικλινείς στέγες. Αντίστοιχα, ο συντελεστής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας για τις εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου αναφοράς είναι 0,80.

- γ) Τα ανοίγματα του κτιρίου αναφοράς διαθέτουν τα απαραίτητα σταθερά εξωτερικά σκίαστρα (πρόβολοι, περσίδες, πέργκολες, μπαλκόνια κ.α.), λόγω των οποίων ο μέσος συντελεστής σκίασής τους κατά τη θερινή περίοδο είναι τουλάχιστον 0,70 για τις νότιες όψεις και 0,75 για τις όψεις με δυτικό και ανατολικό προσανατολισμό. Για τη χειμερινή περίοδο ο μέσος συντελεστής σκίασης προκύπτει ανάλογα με τον τύπο σκίαστρου και όπως καθορίζεται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ. Τα εσωτερικά σκίαστρα (κουρτίνες, περσίδες) των ανοιγμάτων και τα εξωτερικά παραθυρόφυλλα, τα οποία δε θεωρούνται σταθερά σκίαστρα, δε λαμβάνονται υπόψη. Η σκίαση του κτιρίου αναφοράς λόγω εξωτερικών εμποδίων (κτίρια, ανάγλυφο εδάφους κ.α.) λαμβάνεται ίδια με του εξεταζόμενου κτιρίου.
- δ) **Για το κτίριο αναφοράς ορίζεται ο συντελεστής διαπερατότητας των υαλοπινάκων στην ηλιακή ακτινοβολία $g = 0,76$.** ($g=0,87$ είναι ο συντελεστής του λευκού 3mm).
- ε) Ο μέσος συντελεστής σκίασης των αδιαφανών κάθετων επιφανειών του κτιρίου αναφοράς, τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο, ορίζεται σε 0,90.
- στ) Ο αερισμός μέσω χαραμάδων για το κτίριο αναφοράς ορίζεται σε 5,5 m³/h και ανά m² κουφώματος. Ο αερισμός μέσω τυποποιημένων θυρίδων αερισμού για το κτίριο αναφοράς, λαμβάνεται όπως και στο σχεδιαζόμενο κτίριο. Τυπικές τιμές ορίζονται με σχετική TOTEE κατόπιν έγκρισής της με απόφαση του Υπουργού ΠΕΚΑ.
- ζ) Η θερμική μάζα του κτιρίου αναφοράς λαμβάνεται ίση με 250 kJ/(K.m²) θερμαινόμενης επιφάνειας κτιρίου. »

Ο Κ.ΕΝ.Α.Κ. ορίζει στο άρθρο 13, εννέα (9) κατηγορίες για την ταξινόμηση των κτιρίων σύμφωνα με την ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Η βαθμολόγηση ενός κτιρίου γίνεται με έναν συντελεστή **T** ο οποίος είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας (EP), προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του αντίστοιχου κτιρίου αναφοράς R_R ($T=EP/R_R$).

Στην περίπτωση που η υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ενός κτιρίου (EP) είναι ίση με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του αντίστοιχου κτιρίου αναφοράς R_R , δηλαδή ο συντελεστής **T** ισούται με την μονάδα, το υπό εξέταση κτίριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία **B**. Αντίστοιχα κτίρια με συντελεστή $T>1$ κατατάσσονται σε υψηλότερη ενεργειακή κατηγορία, ενώ κτίρια με συντελεστή $T<1$ κατατάσσονται σε χαμηλότερη. Η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου απεικονίζεται στο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), το οποίο είναι πλέον απαραίτητο για κάθε αγοραπωλησία ή εκμίσθωση ακινήτου, δεδομένου ότι επισυνάπτεται υποχρεωτικά σε κάθε καταρτιζόμενο συμβόλαιο αγοραπωλησίας και

μνημονεύεται σε κάθε ιδιωτικό ή συμβολαιογραφικό μισθωτήριο έγγραφο. Οι ΔΟΥ δεν θεωρούν μισθωτήρια έγγραφα αν δεν προσκομιστεί σ' αυτές ισχύον ΠΕΑ.

Αρ. Πρωτ.:

ΧΡΗΣΗ:
 Κτίριο Τμήμα κτιρίου
 Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)

Κλιματική Ζώνη:
 Διεύθυνση: Τ.Κ. (Φωτογραφία κτιρίου)

Πόλη:
 Έτος κατασκευής:
 Συνολική επιφάνεια (m²): Όνομα ιδιοκτήτη:

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]
A+	A+ ≤ 0,33·RR
A	0,33·RR < A ≤ 0,5·RR
B+	0,5·RR < B+ ≤ 0,75·RR
B	0,75·RR < B ≤ 1,00·RR
Γ	1,00·RR < Γ ≤ 1,41·RR
Δ	1,41·RR < Δ ≤ 1,82·RR
E	1,82·RR < E ≤ 2,27·RR
Z	2,27·RR < Z ≤ 2,73·RR
H	2,73·RR < H

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [kWh/(m²·έτος)]:

B

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμανόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:

ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμανόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμανόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]:

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m² θερμανόμενης επιφάνειας [kWh/(m²·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m² θερμανόμενης επιφάνειας [kgCO₂/(m²·έτος)]:

Αρ. Πρωτ.:

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ με βάση τους υπολογισμούς

Πηγή ενέργειας	Τελική χρήση	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Ατρισμός <input type="checkbox"/>	
	Φωτισμός <input type="checkbox"/> Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο <input type="checkbox"/> Φυσικό αέριο <input type="checkbox"/>	
	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>	
	Άλλο (προσδιορίστε) <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>
ΑΠΕ	Ηλιακή <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>	
	Βιομάζα <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Γεωθερμία <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>	
	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>	
	Άλλο (προσδιορίστε) <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>
Σύνολο	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>	

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m²·έτος)] ανά χρήση με βάση τους υπολογισμούς:

Θέρμανση
 Ψύξη
 Ατρισμός
 Φωτισμός
 Συσκευές

Ζεστό Νερό Χρήσης (ΖΝΧ)

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

-
-
-

Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας* (kWh/m ² ·έτος)	(%)	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/(m ² ·έτος)]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (ετη)
1					
2					
3					

* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού:

Όνομα υπεύθυνου Επιθεωρητή:

Α.Μ. Επιθεωρητή:

Υπογραφή: Σφραγίδα:

Πίνακας Ε1: Κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$	$T \leq 0,33$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50R_R$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75R_R$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75R_R < EP \leq 1,00R_R$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00R_R < EP \leq 1,41R_R$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41R_R < EP \leq 1,82R_R$	$1,41 < T \leq 1,82$
E	$1,82R_R < EP \leq 2,27R_R$	$1,82 < T \leq 2,27$
Z	$2,27R_R < EP \leq 2,73R_R$	$2,27 < T \leq 2,73$
H	$2,73R_R < EP$	$2,73 < T$

Στις περιπτώσεις νέων ή ριζικά ανακαινιζόμενων κτιρίων, εάν κατά την διαδικασία της ενεργειακής επιθεώρησης διαπιστωθεί ότι δεν ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης και επομένως το κτίριο δεν κατατάσσεται τουλάχιστον στην ενεργειακή κατηγορία B, τότε ο εκάστοτε ιδιοκτήτης/διαχειριστής υποχρεούται εντός προθεσμίας ενός έτους να εφαρμόσει μέτρα βελτίωσης τα οποία εξασφαλίζουν την ένταξη του κτιρίου στην ενεργειακή κατηγορία **B**.

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής ζήτησης και της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίου για θέρμανση και ψύξη και ZNX, ακολουθούνται μέθοδοι περιγραφόμενες σε αντίστοιχα για κάθε τομέα πρότυπα (standards) ΕΛΟΤ, EN, ISO. Επί παραδείγματι: EN ISO 10077-1 (2006) Θερμική επίδοση παραθύρων, θυρών και εξώφυλλων – Υπολογισμός θερμικής μετάδοσης – Μέρος 1 (Υπολογισμός των απωλειών θερμότητας κτιρίου προς το περιβάλλον, μέσω των διαφανών και αδιαφανών δομικών στοιχείων ...), ΕΛΟΤ EN 15193 (2008) Ενεργειακή επίδοση κτιρίων – Ενεργειακές απαιτήσεις για φωτισμό – Υπολογισμός εσωτερικών κερδών από φωτισμό.

Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας (U-Value), ανοιγμάτων, για συνήθεις τύπους πλαισίων, με ποσοστό έως 20% ως προς το συνολικό άνοιγμα.

Τύπος υαλοπίνακα	U-Value υαλοπίν.	U-Value πλαισίου								
		Ξύλινα ή PVC			Αλουμινίου με θερμοδιακοπή					Χωρίς Θερμοδιακοπή
		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	
Μονός	5,7	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,9
Διπλός	3,3	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,6
	2,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	3,3
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	
1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3	

Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας (U-Value), ανοιγμάτων, για συνήθεις τύπους πλαισίων, με ποσοστό έως **30%** ως προς το συνολικό άνοιγμα.

Τύπος υαλοπίνακα	U-Value υαλοπίν.	U-Value πλαισίου								
		Ξύλινα ή PVC			Μεταλλικά με θερμοδιακοπή					Χωρίς Θερμο- διακοπή
		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Μονός	5,7	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1
Διπλός	3,3	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	4,4
	3,1	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	4,3
	2,9	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	4,1
	2,7	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	4,0
	2,5	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,9
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,8
	2,1	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,6
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	3,5
	1,7	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,3
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1
1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,9	

6. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κλίμα: Είναι απόλυτα αναγκαίο να κατανοηθούν οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής οι οποίες επηρεάζουν τόσο την ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου όσο και την ενεργειακή του κατανάλωση και να ληφθούν υπ' όψιν κατά τον σχεδιασμό του κτιρίου (Τοπογραφικές συνθήκες, Επικρατούσα βλάστηση, Μορφή των γειτονικών κτιριακών εγκαταστάσεων, Υδάτινος πλούτος).

Κέλυφος: Πρόκειται για το προστατευτικό περίβλημα του κτιρίου το οποίο εκτίθεται άμεσα στις κρατούσες κλιματολογικές συνθήκες (Εξωτερικοί τοίχοι, Παράθυρα, Στέγη, Πατώματα – Θεμέλια). Οι παράγοντες που καθορίζουν την ροή θερμότητας μέσα από το κέλυφος του κτιρίου είναι :

- I. Η διαφορά θερμοκρασίας εξωτερικών και εσωτερικών χώρων
- II. Η έκταση της εκτιθέμενης επιφάνειας
- III. Ο συντελεστής Θερμοπερατότητας των εκτιθέμενων επιφανειών

Θα πρέπει να έχουμε πάντα στον νου μας ότι σημαντικότατο ρόλο στον έλεγχο της ροής θερμότητας παίζουν τόσο η θερμική μάζα, όσο και η θερμική μόνωση.

Ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα του κτιρίου : Πρόκειται, εν συντομία, για τα συστήματα Θέρμανσης, Αερισμού και Κλιματισμού (*HVAC*), τα οποία χρησιμοποιούνται για λόγους άνεσης, υγείας και ασφάλειας των ενοίκων και είναι ο κύριος τομέας ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου, για το σύστημα φωτισμού και για τα υπόλοιπα συστήματα εξυπηρέτησης του κτιρίου.

Δείκτες (Συντελεστές) Θερμομόνωσης :

Μόνωση, αποκαλούμε την ιδιότητα ενός υλικού να «ανθίσταται» στην μεταφορά θερμότητας μέσα από αυτό. Στις κτιριακές κατασκευές χρησιμοποιούνται μονωτικά υλικά προκειμένου να συντηρούν την θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου σταθερή, ανεξάρτητα από τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας.

1. Οι περισσότεροι από μας είμαστε εξοικειωμένοι με τον συντελεστή **U-Value** (παλαιότερα συντελεστή K). Ο συντελεστής **U-Value** χρησιμοποιείται κατά κανόνα στην Ευρώπη και δείχνει την ποσότητα της θερμότητας την οποία ένα αντικείμενο (τοίχος, πάτωμα, παράθυρο κλπ) «αφήνει» να διέλθει δια μέσου του. Εκφράζει δηλαδή τις **απώλειες** θερμότητας ανά τετραγωνικό μέτρο και βαθμό διαφοράς θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Όσο μικρότερος είναι ο U-Value ενός αντικειμένου τόσο λιγότερη θερμότητα επιτρέπει να περάσει

από μέσα. (Στις ΗΠΑ χρησιμοποιείται ο όρος **U-Factor**, ο οποίος στην ουσία είναι ο **U-Value** αλλά σε μονάδες του αγγλοσαξονικού μετρικού συστήματος. Για την μετατροπή του **U-Factor** σε **U-Value**, τον πολλαπλασιάζουμε επί 5,678).

$$U - Value = \frac{\text{απώλεια θερμότητας (σε watts)}}{\text{θερμοκρασιακή διαφορά (σε Kelvin) X επιφάνεια (σε m^2)}}$$

2. Πολλοί θα έχετε ακούσει για τον συντελεστή **R-Value**. Πρόκειται για τον αντίστροφο του U-Value συντελεστή, ο οποίος χρησιμοποιείται κατά κανόνα στην Αμερική και δείχνει την αντίσταση (μόνωση) ενός υλικού στην διέλευση της θερμότητας μέσω αυτού. Εκφράζει δηλαδή βαθμό θερμομόνωσης ενός υλικού. Όσο μεγαλύτερος είναι ο **R-Value** ενός υλικού, τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση του υλικού στην διέλευση θερμότητας μέσα από αυτό.

$$R - Value = \frac{\text{θερμοκρασιακή διαφορά (σε Fahrenheit) X επιφάνεια (σε feet^2) X time}}{\text{απώλεια θερμότητας (σε Btus)}}$$

(Προσοχή! ο R-Value, εκφράζεται συνήθως σε μονάδες του αγγλοσαξονικού συστήματος. Σ' αυτήν την περίπτωση για να μετατρέψουμε τον αμερικάνικο R-Value στον ευρωπαϊκό U-Value, διαιρούμε την μονάδα (1) δια του R-Value και πολλαπλασιάζουμε το αποτέλεσμα X 5,678. Για να μετατρέψουμε τον ευρωπαϊκό U-Value στον αμερικάνικο R-Value, τον πολλαπλασιάζουμε με το 0,176 και διαιρούμε την μονάδα (1) δια του αποτελέσματος.

Όταν οι δύο συντελεστές αναφέρονται στο ίδιο σύστημα μονάδων (SI), τότε για την μετατροπή του ενός συντελεστή στον άλλο χρησιμοποιούμε τις σχέσεις :

$$R - Value = \frac{1}{U - Value} \quad U - Value = \frac{1}{R - Value}$$

7. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ

Ο τομέας ενός κτιρίου που κυρίως ενδιαφέρει τον κλάδο μας είναι το «Κέλυφος» του και πιο συγκεκριμένα τα ανοίγματά του (υαλοστάσια), όπου το γυαλί καλείται να διαδραματίσει σπουδαίο ρόλο στην διαχείριση του φωτός, αλλά κυρίως της ροής θερμότητας. Εδώ έχουμε να κάνουμε με μια τεράστια δυναμική τόσο ως προς την αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, όσο και προς την μείωση των εκπομπών CO₂, οι οποίες θα μπορούσαν να επιτευχθούν με μια πιο συστηματική χρήση ενεργειακών υαλοπινάκων.

Τα προϊόντα γυαλιού έχουν να παίξουν σπουδαίο ρόλο στην γενικότερη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και στην επίτευξη μεγαλύτερης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Αν και η παραγωγή γυαλιού είναι εντάσεως ενέργειας, οι εκπομπές CO₂ από την αναλωθείσα ενέργεια (ενσωματωμένη) κατά την διαδικασία παραγωγής του, υπέρ-αντισταθμίζονται από τις προσδοκώμενες εξοικονομήσεις ενέργειας με την συστηματική χρήση ενεργειακών υαλοπινάκων κατά την μακρά διάρκεια της λειτουργίας των ως υλικό (προϊόν).

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι:

- για την παραγωγή 1m² διπλού low-e υαλοπίνακα, εκπέμπονται 25Kg CO₂, ενώ από την χρήση 1m² μονού low-e υαλοπίνακα εξοικονομούνται 91Kg CO₂, ετησίως.

Θερμικές απώλειες: Επιδραση της υαλοσης Low E στο περιβάλλον*

■ Παραγωγή 1m² Low E DGU (διπλού υαλοστασίου)

↳ 25kg CO₂

■ Αντικατάσταση 1m² SGU (μονού υαλοστασίου) με Low E DGU

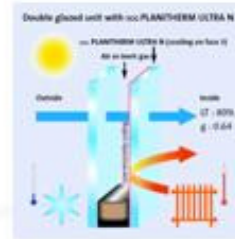
↳ 91kg CO₂ εξοικονόμηση / έτος

■ Αντικατάσταση όλων των μονών υαλοστασίων με Low E DGUs σε ένα σπίτι** θα εξοικονομήσει:

↳ 990 kg CO₂ τον πρώτο χρόνο

↳ 1365 kg CO₂ τα επόμενα χρόνια

↳ ισοδύναμο με 12 500km εκπομπές CO₂ ενός μικρού αυτοκινήτου πόλης



* GEPVP study in 2005

** 15m² υαλοστασίων ανά σπίτι

SAINT-GOBAIN
GLASS

- με την αντικατάσταση όλων των υαλοπινάκων ενός σπιτιού (15m²), εξοικονομούνται 1.365Kg CO₂, ετησίως (όσα περίπου εκπέμπει ένα μικρό αυτοκίνητο πόλης τον χρόνο)
- με την αντικατάσταση των υαλοπινάκων ενός σπιτιού εξοικονομούνται 500lt πετρελαίου θέρμανσης και 800 Kwh κλιματισμού κατ' έτος.

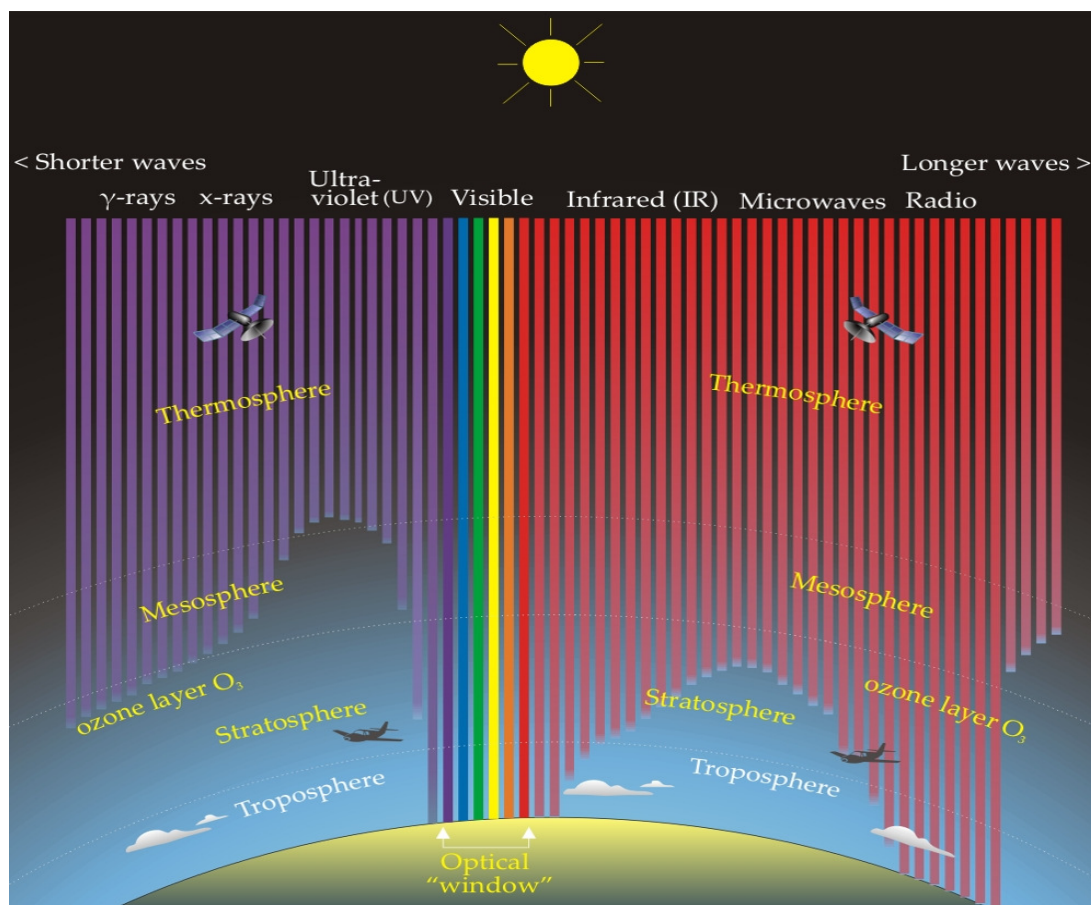
Για την πληρέστερη κατανόηση των δυνατοτήτων και του ρόλου του γυαλιού στους βασικούς τομείς της διαχείρισης του φωτός, της θερμομόνωσης των κτιρίων και του ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας, παραθέτουμε σύντομη αναφορά σε έννοιες που υπεισέρχονται (Ηλιακή ενέργεια, ορατό φώς, θερμότητα και τρόποι μετάδοσης, κλπ).

8. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΟΡΑΤΟ ΦΩΣ

Ο Ήλιος εκπέμπει ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων από τις υψηλής ενέργειας ακτίνες x και υπεριώδεις, το ορατό φως, μέχρι την χαμηλής ενέργειας υπέρυθη ακτινοβολία και ραδιοκύματα.

Η ηλεκτρομαγνητική ηλιακή ακτινοβολία εισχωρεί στην ατμόσφαιρα της Γης σε διαφορετικό βάθος, ανάλογα με την κάθε συχνότητα. Ευτυχώς για μας, οι υψηλής ενέργειας ακτίνες X και το μικρού μήκους κύματος τμήμα της βλαβερής υπεριώδους ακτινοβολίας φιλτράρονται πολύ πριν φθάσουν στην επιφάνεια της Γης. Το μεγαλύτερο μήκους κύματος τμήμα της υπεριώδους ακτινοβολίας που διαπερνά την ατμόσφαιρα, μας υποχρεώνει να φοράμε γυαλιά ηλίου και να αλειβόμαστε με αντηλιακή κρέμα για να αποφύγουμε εγκαύματα και καρκίνο του δέρματος. Επίσης απορροφάται από την ατμόσφαιρα πολύ πάνω από τα κεφάλια μας το μεγαλύτερο μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Διείσδυση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην γήινη ατμόσφαιρα

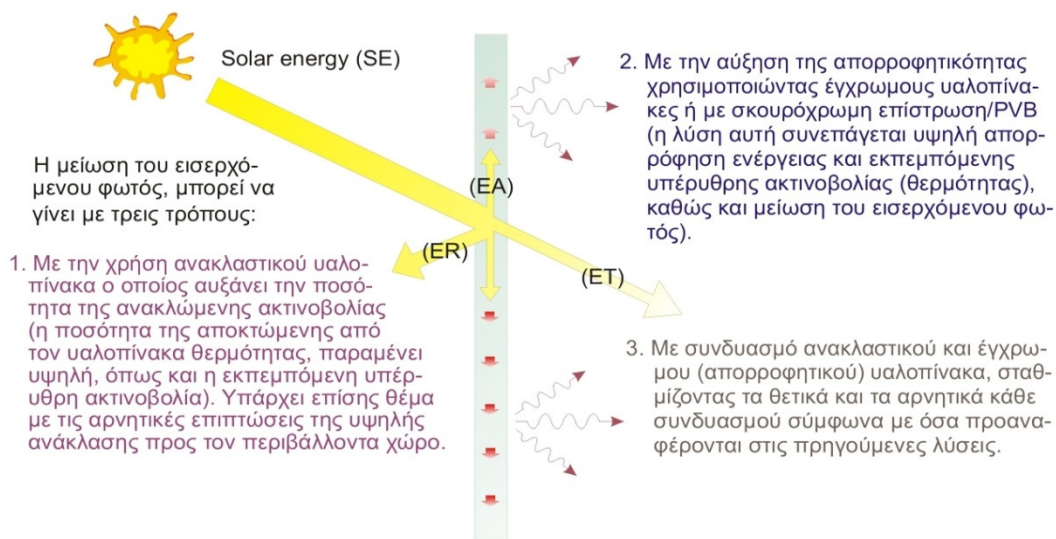


Έτσι στην επιφάνεια της Γης περνάει ένα στενό «παράθυρο», το οποίο περιλαμβάνει την μεγαλύτερου μήκους κύματος υπεριώδη ακτινοβολία, το ορατό φώς και μέρος της μικρότερου μήκους κύματος υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Αυτήν την ηλιακή ενέργεια η οποία διαπερνά την ατμόσφαιρα και φθάνει στην επιφάνεια της Γης και τις επιπτώσεις της, καλούμεθα να διαχειριστούμε με την χρήση των κατάλληλων σε κάθε περίπτωση υαλοπινάκων.

9. ΓΥΑΛΙ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΟΣ

Έλεγχος του διερχόμενου φωτός (LT)



Η τιμή φωτοπερατότητας (LT ή VT) κάθε υαλοπίνακα, δίδεται από τους κατασκευαστές ως συντελεστής φωτοπερατότητας και αντιπροσωπεύει το ποσοστό (%) φυσικού φωτός που επιτρέπει να διέλθει μέσω αυτού, σε σύγκριση με την ποσότητα φυσικού φωτός που θα περνούσε από ένα κενό άνοιγμα στον τοίχο ιδίων διαστάσεων.

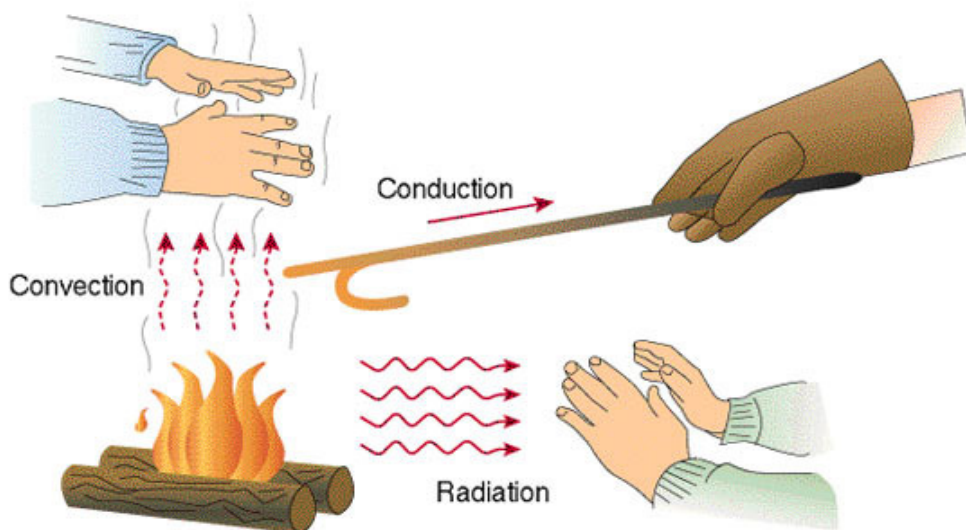
10. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Μεταφορά θερμότητας ή ροή θερμότητας ή θερμική εναλλαγή ή μεταφορά θερμικής ενέργειας, είναι η μετακίνηση (μεταφορά) θερμότητας από ένα σημείο στο άλλο. Οσάκις ένα σώμα ευρίσκεται σε διαφορετική θερμοκρασία από το περιβάλλον του, γίνεται μεταφορά θερμότητας ούτως ώστε το σώμα και το περιβάλλον του να φθάσουν στην ίδια θερμοκρασία, σε ένα θερμοκρασιακό ισοζύγιο. Η αυτόματη αυτή μεταφορά θερμότητας, συμβαίνει πάντα από την θερμότερη προς την ψυχρότερη περιοχή.

Στην μηχανική η μεταφορά θερμότητας μεταξύ σωμάτων, διακρίνεται σε κατηγορίες.

Αγωγή, ή διάδοση, ή επαφή (conduction), είναι η μεταφορά θερμότητας μέσω ενός στερεού σώματος ή μεταξύ σωμάτων ευρισκόμενων σε φυσική επαφή.

Ανάμειξη (convection), είναι η μεταφορά θερμότητας από ένα σημείο στο άλλο ενός υγρού ή αερίου, συνεπεία της κίνησής τους. Καθώς ένα τμήμα υγρού ή αερίου σώματος έρθει σε επαφή με λιγότερο θερμό σώμα, χάνει θερμότητα, γίνεται πυκνότερο και κινείται καθοδικά, την ίδια στιγμή που ένα άλλο τμήμα του υγρού ή αερίου κινείται ανοδικά για να καταλάβει τον χώρο που αφήνει. Πρόκειται για έναν αυτόματο αέριο αναμεικτικό κύκλο. Η αντίθετη ροή συμβαίνει όταν τμήμα του υγρού ή αερίου έρθει σε επαφή με θερμότερο σώμα, οπότε παίρνει θερμότητα, γίνεται αραιότερο και κινείται ανοδικά.



Ακτινοβολία (radiation), είναι η μεταφορά θερμότητας από ή προς ένα σώμα μέσω εκπομπής ή απορρόφησης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Πρόκειται για την

μεταφορά θερμότητας ως μεγάλου μήκους υπέρυθρη ακτινοβολία από ένα θερμότερο προς ένα ψυχρότερο σώμα.

11. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΤΗΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

Με δεδομένο ότι η θερμότητα μεταφέρεται πάντοτε από τις **πιο θερμές** περιοχές στις **λιγότερο θερμές** έως ότου επέλθει θερμική ισορροπία, είναι θέμα χρόνου να αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία δύο γειτονικοί χώροι. Αυτό σημαίνει ότι ένας στεγασμένος χώρος τείνει να χάνει την θερμότητά του προς τα έξω τον χειμώνα μέχρι να φτάσει την θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος (π.χ. 5°C) ενώ ο ίδιος χώρος τείνει να δεχθεί θερμότητα απ' έξω το καλοκαίρι μέχρι να φτάσει την θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος (π.χ. 35°C). Μέριμνα του ανθρώπου ανέκαθεν ήταν η αποτροπή ή πιο σωστά η επιβράδυνση της θερμικής ισορροπίας στα κτίρια και η διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας, μέσω της τοιχοποιίας, της στέγης, των παραπετασμάτων κλπ.

Η χρησιμοποίηση του γυαλιού για την πλήρωση των ανοιγμάτων (παράθυρων) αποτέλεσε επαναστατική λύση καθώς επέτρεψε στους κατοίκους να έχουν φως στο εσωτερικό των κτιρίων και επαφή με το περιβάλλον, ενώ ταυτόχρονα απέτρεπε την ελεύθερη ροή του αέρα και την ανεμπόδιστη αλλαγή της εσωτερικής θερμοκρασίας. Για δύο χιλιάδες περίπου χρόνια αυτός ήταν ο ρόλος του γυαλιού στα κτίρια.

Θερμομονωτική συμπεριφορά μονού υαλοπίνακα σε υαλοστάσιο.



Όπως προαναφέραμε, η θερμοπερατότητα ενός υαλοπίνακα, μετριέται με τον συντελεστή **U-Value** και εκφράζει τις απώλειες θερμότητας (σε Watt) για κάθε

τετραγωνικό μέτρο υαλοπίνακα και για κάθε ένα βαθμό διαφοράς θερμοκρασίας °C εσωτερικού και εξωτερικού χώρου.

Ο συντελεστής Θερμοπερατότητας ενός μονού υαλοπίνακα 4mm είναι:

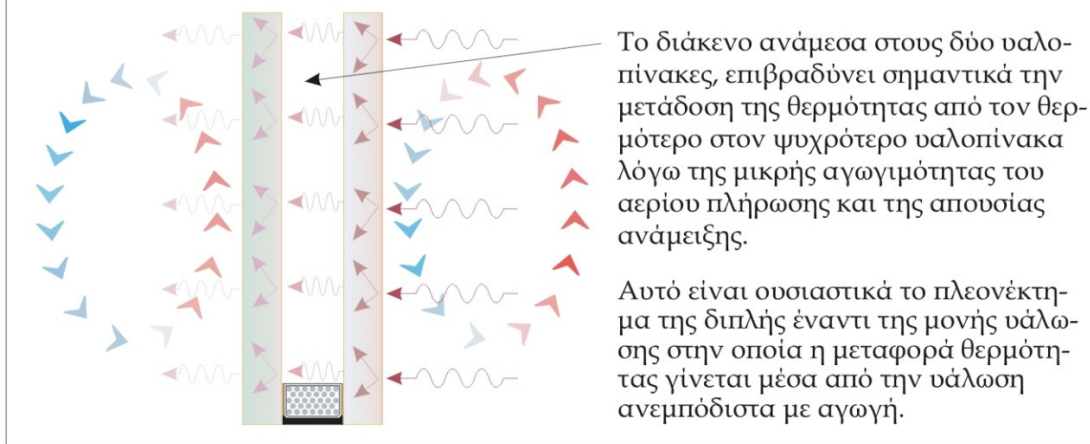
$$U_g = 5,8W/(m^2.K)$$

Παρά την θεαματική βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης με την τοποθέτηση των υαλοπινάκων στα κτίρια, ο βαθμός θερμοπερατότητάς τους, παρέμενε αρκετά υψηλός σε σχέση με τον αντίστοιχο βαθμό των υπόλοιπων συστατικών του κελύφους ενός κτιρίου (τοιχοποιίας, στέγης, δαπέδων, κλπ). Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα μεγάλες απώλειες θερμότητας μέσω των υαλοπινάκων.

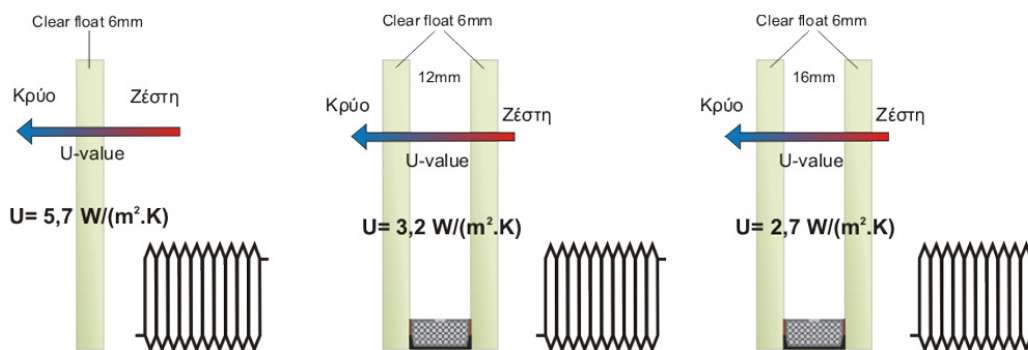
Περί τα τέλη της 10ετίας του 1930 γεννήθηκε η ιδέα του διπλού υαλοπίνακα, η οποία άρχισε να εφαρμόζεται στην πράξη στις αρχές της 10ετίας του '50, όταν έκαναν την εμφάνισή τους οι πρώτοι διπλοί υαλοπίνακες, οι οποίοι συναρμολογούνταν και τοποθετούνταν επί τόπου. Αργότερα στις αρχές της δεκαετίας του 1960, τα εργοστάσια παράγαγαν ερμητικά σφραγισμένους διπλούς υαλοπίνακες.

Η ιδέα των διπλών υαλοπινάκων ήταν να δημιουργηθεί ένα διάκενο γεμισμένο με ξηρό αέρα ανάμεσα σε δύο φύλλα υαλοπινάκων, το οποίο θα συντελούσε στην μείωση της μετάδοσης της θερμότητας με επαφή, δεδομένου ότι το γυαλί έχει θερμοαγωγιμότητα περίπου $1W/(m.K)$ ενώ ο αέρας μόλις $0,025W/(m.K)$, βελτιώνοντας έτσι τα μονωτικά χαρακτηριστικά και τον συντελεστή θερμοπερατότητας (U_g) ενός υαλοστασίου.

Θερμομονωτική συμπεριφορά του κοινού διπλού υαλοπίνακα



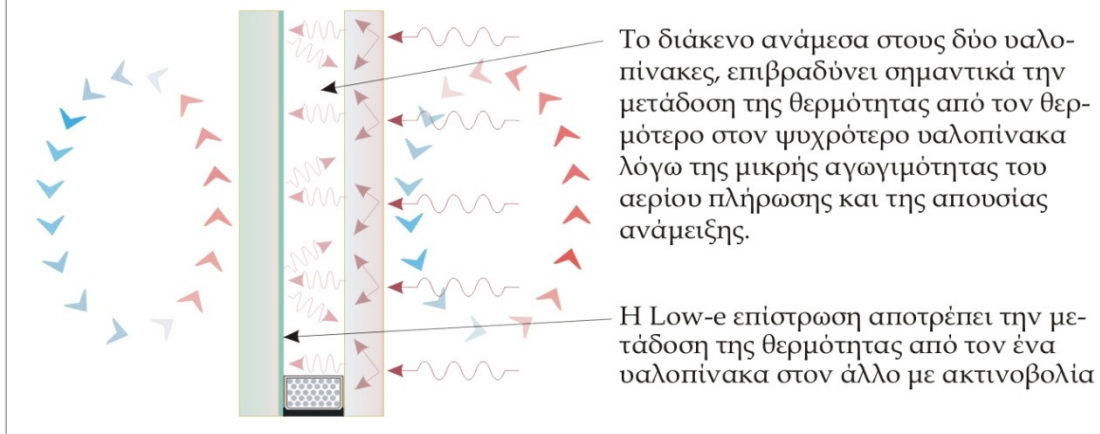
Στην εικόνα που ακολουθεί, φαίνεται η πολύ μεγάλη βελτίωση του συντελεστή U-value με την εφαρμογή της διπλής υάλωσης την τελευταία τριακονταετία.



Είδαμε λοιπόν ότι με την τοποθέτηση δύο υαλοπινάκων σε απόσταση μεταξύ τους, κατέστη δυνατός ο έλεγχος της διαφυγής θερμότητας με αγωγή και ανάμειξη, βελτιώνοντας τον συντελεστή θερμοπερατότητας (U-value), κατά 50%.

Όμως αποφασιστικής σημασίας βήμα στην ποιότητα της θερμικής μόνωσης των υαλοστασίων αποτέλεσε η εφεύρεση της επίστρωσης της επιφάνειας των υαλοπινάκων με ένα μικροσκοπικώς λεπτό, θεωρητικώς αόρατο στρώμα αργύρου (Ag) ή μεταλλικών οξειδίων, το οποίο βελτιώνει σημαντικά (μειώνει) την τιμή της δυνατότητας θερμικής εκπομπής (emissivity e) του υαλοπίνακα. Έτσι προέκυψαν οι πρώτοι ανακλαστικοί υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής (Low-E) 1ης γενιάς. (K-glass, EKO, Plannibel-G κλπ).

Θερμομονωτική συμπεριφορά του διπλού υαλοπίνακα με Low-e

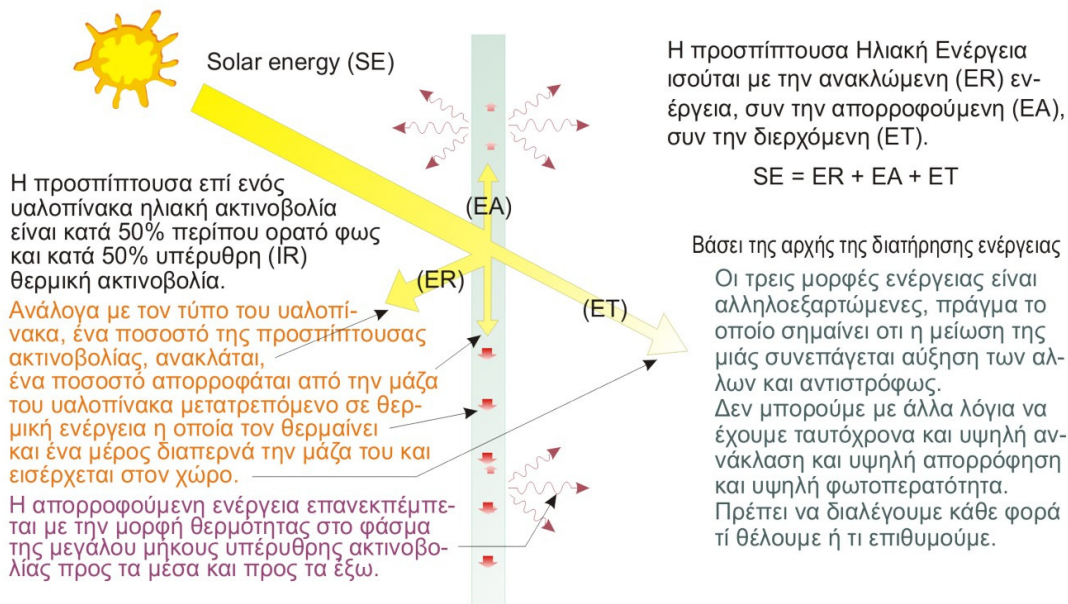


Το επόμενο βήμα ήταν η ανακάλυψη νέων βελτιωμένων επιστρώσεων και η παραγωγή των υαλοπινάκων Low-E 2ης γενιάς (Solar-E, Sunergy, Eclipse advantage, Cool Lite ST κλπ).

Στην διάθεσή μας έχουμε πλέον σήμερα, υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής υψηλής αποδοτικότητας (Low-E High Performance), 3ης γενιάς, οι οποίοι μειώνουν δραματικά τον συντελεστή δυνατότητας εκπομπής (emissivity e). Στην κατηγορία των Low-E High Performance υαλοπινάκων, ανήκουν οι Optitherm, Planitherm, TOP N, SilverStar, Planistar, Energy N, Solarban, Suncool HP, CoolLite KN/SKN, Stop Ray κλπ.

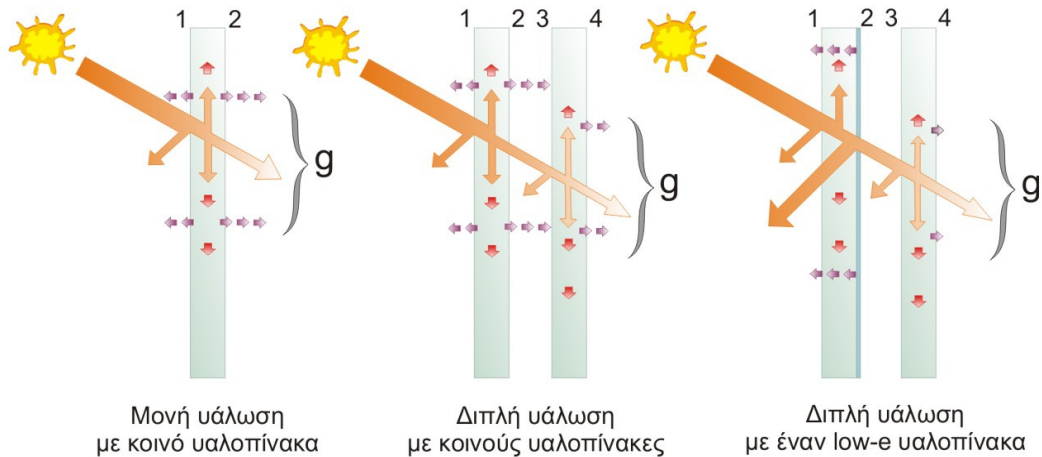
12. ΓΥΑΛΙ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Προσπίπτουσα Ηλιακή ακτινοβολία



Ηλιακός Συντελεστής (Solar Factor ή g)

Ορίζει το ποσοστό (%) της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας η οποία διαπερνά την υάλωση και μεταφέρεται (αμέσως ή εμμέσως) στο εσωτερικό ενός χώρου. (αναφέρεται σε υαλοστάσια εκτιθέμενα στην ηλιακή ακτινοβολία)



Παλιότερα οι κατασκευαστές γυαλιών χρησιμοποιούσαν τον όρο **Συντελεστής Σκίασης** (Shading coefficient – SC) για να δηλώσουν το ποσοστό της ηλιακής θερμικής ενέργειας που διαπερνά τον υαλοπίνακα και εισέρχεται στον χώρο (σε σχέση με τον g του λευκού υαλοπίνακα 3mm. Σήμερα επικρατεί ο πιο δόκιμος όρος

Συντελεστής Ηλιακού Θερμικού Οφέλους (Solar Heat Gain Coefficient) και δηλώνει το ποσοστό από την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία το οποίο τελικώς διέρχεται στο εσωτερικό του κτιρίου, σε κλίματα από 0,0 έως 1,0 (όπου το 1 ισούται με το 100%). Ο όρος ακούγεται οξύμωρος για περιοχές με θερμό κλίμα όπου η θερμότητα που αποκτά ένας χώρος από την ηλιακή ακτινοβολία δεν θεωρείται «όφελος», δεν συμβαίνει όμως το ίδιο για τις ψυχρές χώρες του βορρά.

Όσο μικρότερη είναι η τιμή του συντελεστή ηλιακού θερμικού οφέλους, τόσο μικρότερη είναι η ποσότητα ηλιακής ενέργειας η οποία διαπερνά την υάλωση και εισέρχεται (αμέσως ή εμμέσως) στον χώρο. Ένα παράθυρο με τιμή SHGC 0,39 σημαίνει ότι η ηλιακή ενέργεια η οποία το διαπερνά είναι το 39% της προσπίπτουσας και ότι μπλοκάρει το 61% της ηλιακής θερμότητας. Κατά την επιλογή των κατάλληλων γυαλιών σε κτίρια που βρίσκονται σε θερμά κλίματα και σε χώρους οι οποίοι προσβάλλονται από την ηλιακή ακτινοβολία, άρα έχουν ανάγκη κλιματισμού, η τιμή του ηλιακού συντελεστή (g), θα πρέπει να είναι χαμηλή. Αντίθετα η τιμή του g είναι αδιάφορη όταν πρόκειται για πα-ράθυρα και χώρους που δεν τα βλέπει ο ήλιος.

13. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα του υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, το οποίο υπογράφηκε τον Ιούλιο του 2010, στα πλαίσια της υλοποίησης του ευρωπαϊκού προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον», το οποίο παρέχει την δυνατότητα χρηματοδότησης δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στον οικιακό τομέα. Το «**Εξοικονομώ κατ' οίκον**», με την μόχλευση και ανακύκλωση των πόρων που προβλέπεται, θα κινητοποιήσει πόρους ύψους 1 δις. ευρώ περίπου για την τριετία 2010-2012 και στην συνέχεια θα κινητοποιεί ποσά ύψους περίπου 500-600 εκ. ευρώ κάθε 3 χρόνια. Το αρχικό κεφάλαιο του «**Εξοικονομώ κατ' οίκον**» για το 2010 ανέρχεται σε 396 εκ. ευρώ. Την συνολική διαχείριση του Ειδικού Ταμείου Χρηματοδότησης (ΕΤΧ) αναλαμβάνει το ΤΕΜΠΜΕ. Στην πράξη, το Ταμείο, το οποίο χρηματοδοτείται από πόρους του ΕΣΠΑ, συνεισφέρει στα δανειακά κεφάλαια που προέρχονται από τις τράπεζες και παρέχει ρευστότητα στην αγορά με μειωμένα επιτόκια.

Στόχος του προγράμματος είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η ευαισθητοποίηση του κοινού όσον αφορά στην ορθολογική χρήση ενέργειας, με την καλλιέργεια ενεργειακής συνείδησης στους πολίτες.

ΣΕ ΠΟΙΟΥΣ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Το Πρόγραμμα απευθύνεται σε πολίτες/ωφελούμενους, οι οποίοι, εισοδηματικά, εντάσσονται σε τρεις (3) κατηγορίες, με διακριτά κίνητρα ανά κατηγορία.

Κατηγορία Α

Ιδιοκτήτες κατοικιών, των οποίων το δηλωθέν ατομικό ή οικογενειακό εισόδημα, δεν ξεπερνά τις 15.000€ ή τις 25.000€ αντίστοιχα.

Για τους δικαιούχους της Α κατηγορίας, προβλέπεται η χορήγηση άτοκου δανείου και επιχορήγηση του 30% του επιλέξιμου προϋπολογισμού (με την μορφή της απομείωσης του δανειακού κεφαλαίου) Δηλαδή ένας πολίτης που θα λάβει δάνειο 10.000€ θα αποπληρώσει 7.000€ άτοκα.

Κατηγορία Β

Ιδιοκτήτες κατοικιών, των οποίων το δηλωθέν ατομικό ή οικογενειακό εισόδημα, βρίσκεται μεταξύ 15.000 και 30.000€ ή 25.000 και 50.000€ αντίστοιχα.

Για τους δικαιούχους της Β κατηγορίας, προβλέπεται η χορήγηση χαμηλότοκου δανείου και επιπλέον επιχορήγηση του 15% του επιλέξιμου προϋπολογισμού.

Κατηγορία Γ

Ιδιοκτήτες κατοικιών, των οποίων το δηλωθέν ατομικό ή οικογενειακό εισόδημα, υπερβαίνει τα παραπάνω όρια και μέχρι ύψος δηλωθέντος ατομικού εισοδήματος 45.000€ ή οικογενειακού εισοδήματος 65.000€.

Για τους δικαιούχους της Γ κατηγορίας, προβλέπεται η χορήγηση χαμηλότοκου δανείου.

ΕΠΙΛΕΞΙΜΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

- ✓ Μονοκατοικίες / Πολυκατοικίες ως ενιαίο κτήριο ή μεμονωμένα διαμερίσματα υπό προϋποθέσεις που αφορούν στο σύστημα θέρμανσής τους.
- ✓ Φέρουν οικοδομικά άδεια πριν την 1 Ιαν 1980.
- ✓ Βρίσκονται σε περιοχή με τιμή ζώνης $\leq 1.500\text{€}$.
- ✓ Χρησιμοποιούνται ως κύριες και όχι εξοχικές κατοικίες. Στην περίπτωση πολυκατοικίας ως ενιαίο κτίριο, θα πρέπει το κριτήριο αυτό να ικανοποιείται από το 50% τουλάχιστον των διαμερισμάτων, ενώ δεν επιλέγονται παρεμβάσεις που αφορούν τμήματα του κτιρίου ου δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες (π.χ. κατάστημα στο ισόγειο ή διαμέρισμα ορόφου που χρησιμοποιείται ως επαγγελματική στέγη).
- ✓ Να έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Επιθεώρησης σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ και οι αιτούμενες παρεμβάσεις να οδηγούν σε αναβάθμιση κατά τουλάχιστον μια ενεργειακή κατηγορία.

ΕΠΙΛΕΞΙΜΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

- ✓ Αντικατάσταση κουφωμάτων (πλαίσια / υαλοπίνακες) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.
- ✓ Τοποθέτηση θερμομόνωσης στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του κτιριακού κελύφους συμπεριλαμβανομένου του δώματος/στέγης και της πιλοτής.

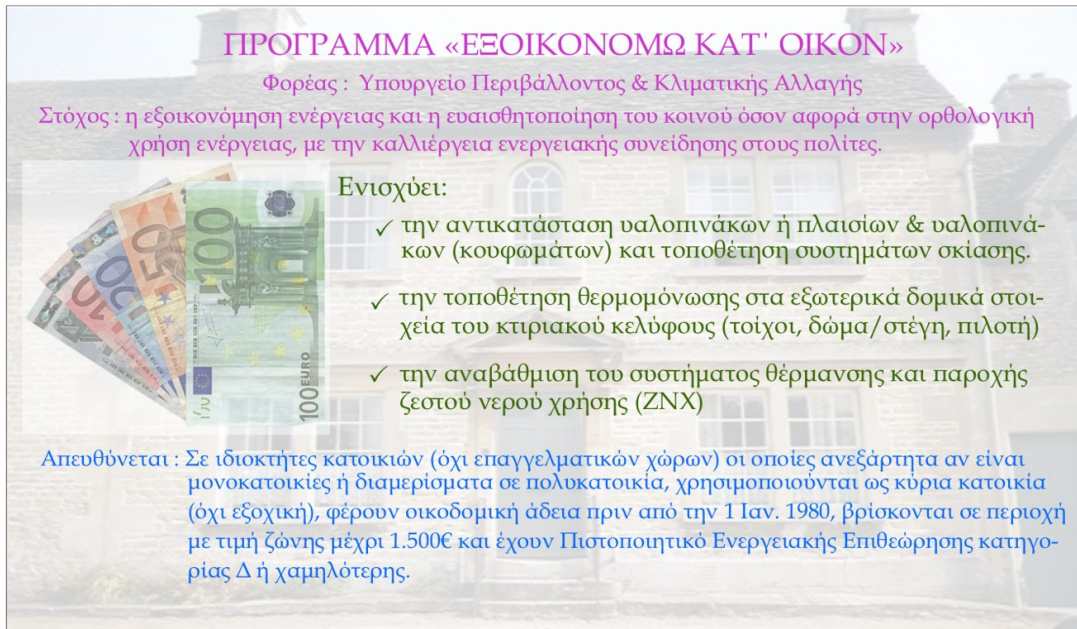
- ✓ Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής Ζεστού Νερού Χρήσης (ZNX).

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ του ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

1. Ο ενδιαφερόμενος ιδιοκτήτης της οικίας καλεί τον Ενεργειακό Επιθεωρητή, για την διενέργεια της ενεργειακής επιθεώρησης βάσει της οποίας θα καθοριστεί η ενεργειακή κατηγορία της κατοικίας, οι προτεινόμενες παρεμβάσεις για αναβάθμιση κατά μία τουλάχιστον κατηγορία, η εξοικονόμηση που θα επιτευχθεί και το αντίστοιχο κόστος.
2. Στο δεύτερο στάδιο υποβάλλεται αίτηση συνοδευόμενη από τα απαραίτητα δικαιολογητικά σε συμβαλλόμενη τράπεζα.
3. Η τράπεζα παραλαμβάνει την αίτηση, ελέγχει τα δικαιολογητικά του φακέλου και την επιλεξιμότητα της αίτησης βάσει των κριτηρίων.
4. Ακολουθεί η αξιολόγηση της αίτησης και η κατάταξή της βάσει κριτηρίου εξοικονόμησης ενέργειας προς το κόστος των παρεμβάσεων και η έκδοση της απόφασης υπαγωγής της αίτησης στο πρόγραμμα η οποία κοινοποιείται στην τράπεζα και τον ενδιαφερόμενο.
5. Υλοποιούνται οι απαιτούμενες εργασίες.
6. Διενεργείται δεύτερη Ενεργειακή Επιθεώρηση και εκδίδεται δεύτερο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Επιθεώρησης . Ελέγχεται η ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας και πιστοποιούνται το φυσικό και οικονομικό αντικείμενο του έργου.
7. Η εκταμίευση του δανείου ξεκινάει με την απόφαση υπαγωγής. Για την ολοκλήρωση της εκταμίευσης και την λήψη της επιχορήγησης, ο ωφελούμενος προσκομίζει τα παραστατικά των δαπανών και το δεύτερο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Επιθεώρησης.
8. Δειγματοληπτικός έλεγχος υλοποίησης φυσικού αντικείμενου από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (Ε.Υ.ΕΠ.ΕΝ) του ΥΠΕΚΑ.
9. Πιστοποίηση / Έλεγχος της ορθής εκτέλεσης της πράξης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΣΠΑ.

Το συνολικό ύψος του προγράμματος υπολογίζεται σε 400 εκατ. € και σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του υπουργείου Ανάπτυξης θα αφορά περίπου 100.000 νοικοκυριά. Τα ποσοστά επιδότησης θα κυμαίνονται από 15 έως 30% του συνολικού κόστους των

παρεμβάσεων, για επιδοτούμενο κόστος παρεμβάσεων, μέχρι 15.000€. Για να ενταχθεί κάποιος στο πρόγραμμα και να επιδοτηθεί θα πρέπει να περιλάβει στις εργασίες που θα κάνει και μία τουλάχιστον από τις υποχρεωτικές παρεμβάσεις, όπως είναι η μόνωση της ταράτσας, η αντικατάσταση κουφωμάτων/υαλοπινάκων και η αντικατάσταση λέβητα/καυστήρα.



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ»

Φορέας : Υπουργείο Περιβάλλοντος & Κλιματικής Αλλαγής

Στόχος : η εξοικονόμηση ενέργειας και η ευαισθητοποίηση του κοινού όσον αφορά στην ορθολογική χρήση ενέργειας, με την καλλιέργεια ενεργειακής συνείδησης στους πολίτες.

Ενισχύει:

- ✓ την αντικατάσταση υαλοπινάκων ή πλαισίων & υαλοπινάκων (κουφωμάτων) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.
- ✓ την τοποθέτηση θερμομόνωσης στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του κτιριακού κελύφους (τοιχοί, δώμα/στέγη, πιλοτή)
- ✓ την αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού χρήσης (ZNX)

Απευθύνεται : Σε ιδιοκτήτες κατοικιών (όχι επαγγελματικών χώρων) οι οποίες ανεξάρτητα αν είναι μονοκατοικίες ή διαμερίσματα σε πολυκατοικία, χρησιμοποιούνται ως κύρια κατοικία (όχι εξοχική), φέρουν οικοδομική άδεια πριν από την 1 Ιαν. 1980, βρίσκονται σε περιοχή με τιμή ζώνης μέχρι 1.500€ και έχουν Πιστοποιητικό Ενεργειακής Επιθεώρησης κατηγορίας Δ ή χαμηλότερης.

14. ΚΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Ένα πρόγραμμα για τα Βιώσιμα κτίρια και την Πράσινη Ανάπτυξη.

Εντάσσεται στις δράσεις του ΥΠΕΚΑ για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Θα συνεισφέρει:

- Στην επίτευξη των εθνικών στόχων για εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020, με την δημιουργία κτιρίων «χαμηλής ενέργειας».
- Στην παραπέρα ανάπτυξη, εξειδίκευση και την διασφάλιση της ανταγωνιστικότητας του κλάδου των κατασκευών και της βιομηχανίας δομικών υλικών και ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών.

Το πρόγραμμα αυτό:

- Είναι το μεγαλύτερο και πλέον φιλόδοξο πρόγραμμα επέμβασης στον κτιριακό τομέα στην Ευρώπη.
- Ξεκινάει το 2011 και ολοκληρώνεται το 2020.

Σύμφωνα με την δέσμευση της Ελλάδας για το 20 20 20, προβλέπει 3.100.000 ενεργειακές παρεμβάσεις σε κτίρια.

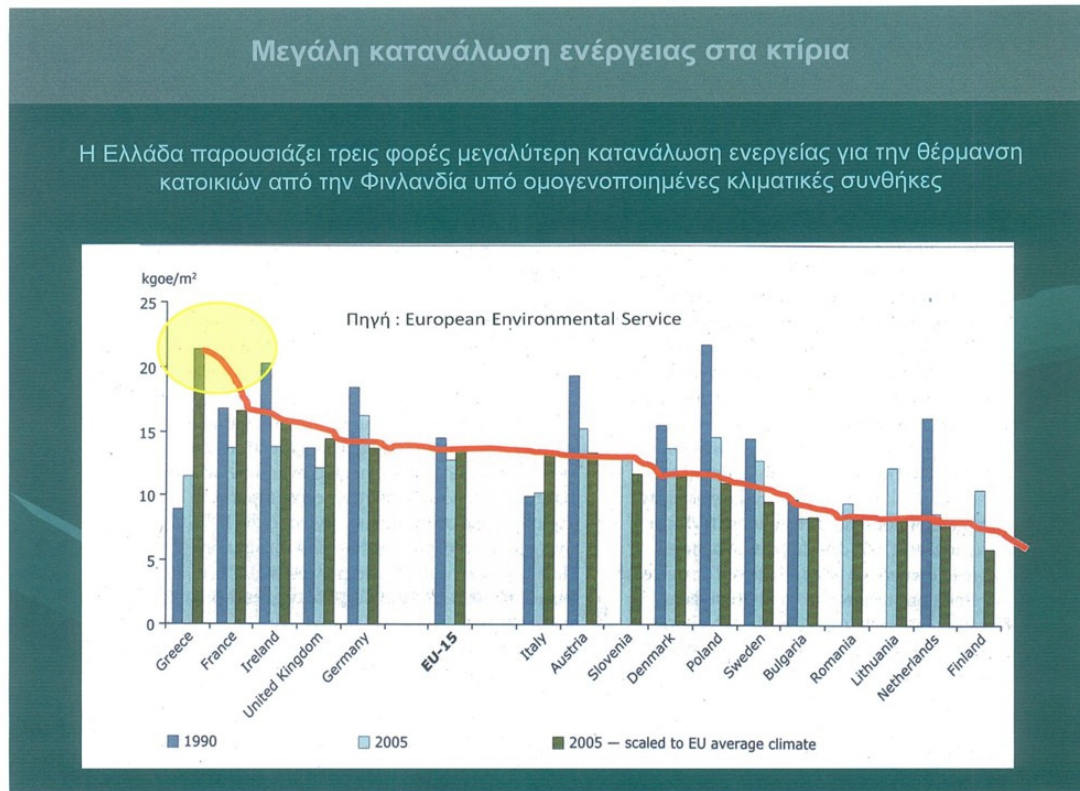
Μεγάλη κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων είναι κρίσιμος παράγοντας για την επίτευξη των Ευρωπαϊκών στόχων για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή.

Στην Ελλάδα, τα κτίρια κατανάλωσαν το 2008 το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας

Αν δεν πάρουμε μέτρα, η αγορά θα συνεχίσει όπως ήταν μέχρι τώρα. Θα ξοδέψει μέχρι το 2020, 21 δις Ευρώ για ενεργειακές παρεμβάσεις αλλά θα υπάρχει αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 19% σε σχέση με το 2010 και οι Έλληνες πολίτες θα πληρώσουν 70 δις Ευρώ για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες. Εμείς ερχόμαστε και παρεμβαίνουμε σε αυτή την αγορά με νόμους, εργαλεία και δράσεις. Αυτό θα σημαίνει μείωση της κατανάλωσης κατά

30% σε σχέση με αυτή που θα είχαμε το 2020 ενώ οι Έλληνες πολίτες θα εξοικονομήσουν 9 δις από την χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας.



Τα αίτια της Μεγάλης Ενεργειακής Κατανάλωσης

- 1) Η ύπαρξη της μεγάλης πλειοψηφίας των κτιρίων που κατασκευάστηκαν πριν το 1980, τα οποία δεν είναι θερμομονωμένα, και απαιτούν πολύ μεγάλα ποσά ενέργειας για να εξασφαλίσουν τις συνθήκες άνεσης τον χειμώνα.



Μέχρι πριν λίγους μήνες ήταν ένα παλιό βικτωριανό σπίτι του 1913 στην πολιτεία του Michigan.

Σήμερα είναι πλέον το πρώτο μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας σπίτι της πολιτείας. Με μόνωση του κελύφους, ενεργειακούς υαλοπίνακες, ηλιοσυλλέκτες στην οροφή.



- 2) Η κατά κανόνα μέτρια κατάσταση των συστημάτων θέρμανσης που οδηγεί σε μειωμένους βαθμούς απόδοσης και επομένως αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και περιβαλλοντική επιβάρυνση.



- 3) Η συνεχής αύξηση, τόσο σε αριθμό όσο και σε εγκατεστημένη ισχύ, των συστημάτων και συσκευών που καταναλώνουν ηλεκτρική, κυρίως ενέργεια.

- 4) Η ολοένα ισχυρότερη απαίτηση για βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και εργασίας ιδίως το καλοκαίρι, που σε συνδυασμό με την μείωση του κόστους των συσκευών, οδήγησε στην εγκατάσταση πάνω από 3.000.000 κλιματιστικών μονάδων τα τελευταία 25 χρόνια.



- 5) Η παντελής έλλειψη σύγχρονης νομοθεσίας για την ενέργεια στις κατασκευές.

Κοινωνική Ανισότητα στην Κατανάλωση Ενέργειας

- ❖ Οι πολίτες χαμηλού εισοδήματος κατοικούν σε ακατάλληλα κτίρια και είναι τρωτοί στα ακραία κλιματικά φαινόμενα και τις υψηλές θερμοκρασίες.
- ❖ Μόνο το 28% των πολιτών χαμηλού εισοδήματος στην Αθήνα κατοικεί σε μονωμένα κτίρια, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στα υψηλά εισοδήματα είναι 73%.
- ❖ Παράλληλα μόνο το 8% των πολιτών χαμηλού εισοδήματος κατοικούν σε κτίρια με μόνωση και διπλά υαλοστάσια, ενώ το ποσοστό στα υψηλά εισοδήματα είναι 63%.
- ❖ Το κόστος θέρμανσης ανά άτομο και μονάδα επιφάνειας είναι κατά 127% μεγαλύτερο στις χαμηλές εισοδηματικές τάξεις σε σχέση με τα υψηλά εισοδήματα.
- ❖ Κατά μέση τιμή η χρήση κλιματισμού αυξάνει το κόστος μιας οικογένειας κατά 100€, ή κατά 0,6€ ανά m², ή κατά 12,5€ ανά άτομο. Η αύξηση είναι κατά πολύ μεγαλύτερη στα χαμηλά εισοδήματα, όπου η αύξηση είναι 195€ ανά οικογένεια, ή 1,20€ ανά ,m2, ή 87€ ανά άτομο.

Η Ελλάδα παρουσιάζει τρεις φορές μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση κατοικιών από την Φινλανδία υπό ομογενοποιημένες κλιματικές συνθήκες.

Το πρόγραμμα επέμβασης στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος έχει τους παρακάτω στόχους:

- Την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιριακού τομέα και την αναβάθμιση της περιβαλλοντικής του ποιότητας.
- Την μείωση της οικονομικής επιβάρυνσης των ιδιοκτητών για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων τους.
- Την μείωση του λειτουργικού κόστους των κτιρίων.
- Την δημιουργία νέου, σύγχρονου και παγκοσμίως ανταγωνιστικού οικονομικού αντικειμένου για τον κατασκευαστικό κλάδο και την εγχώρια βιομηχανία δομικών υλικών και ενεργειακών προϊόντων.

Την δημιουργία σημαντικού αριθμού νέων μόνιμων θέσεων εργασίας και παράλληλα τη συμβολή στην διατήρηση θέσεων εργασίας σε μια κρίσιμη περίοδο για την ελληνική οικονομία εργασίας.

Το ολοκληρωμένο πρόγραμμα αναβάθμισης του κτιριακού τομέα στην χώρα περιλαμβάνει δράσεις και σε τρία επίπεδα:

1. Δράσεις ενσωμάτωσης προηγμένης και ώριμης τεχνολογίας στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος που θα επιτύχουν την σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και την βελτίωση της περιβαλλοντικής του ποιότητας.
2. Επιδεικτικές δράσεις σε έργα πραγματικής κλίμακας προϊόντων και τεχνολογιών υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης που παρουσιάζουν αυξημένη παραμένουσα αξία ώστε να διευκολυνθεί η διείσδυση τους στην πραγματική αγορά αλλά και ταυτόχρονα να προωθηθούν οι σχετικές ενεργειακές πολιτικές που έχουν σχεδιαστεί. Π.χ. κτίρια μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
3. Δράσεις συντονισμένης βιομηχανικής και ακαδημαϊκής έρευνας ώστε να σχεδιαστούν και αναπτυχθούν βιομηχανικά προϊόντα υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης και ποιότητας με στόχο τη διάθεσή τους τόσο στην εγχώρια όσο και την διεθνή αγορά.

Πως θα επιτευχθεί η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

Με την ενεργοποίηση σύγχρονων εργαλείων – μηχανισμών κινητοποίησης της αγοράς των κτιρίων όπως:

- ✓ Οι Εθελοντικές Συμφωνίες με την Βιομηχανία και το Εμπόριο
- ✓ Το Συμβόλαιο Εγγυημένης Απόδοσης
- ✓ Τα Λευκά Πιστοποιητικά
- ✓ Η Ενεργοποίηση των Εταιρών Ενεργειακών Υπηρεσιών

14.1. Δράσεις μαζικής επέμβασης στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος με τη χρήση ώριμων ενεργειακών τεχνολογιών.

Επτά παρεμβάσεις στα κτίρια κατοικίας

Παρέμβαση 1: Αντικατάσταση Κουφωμάτων με αντίστοιχα υψηλών προδιαγραφών σε 20.000 κατοικίες.

Παρέμβαση 2: Αντικατάσταση Μονών Υαλοστασίων με Διπλά low-e σε 25.000 κατοικίες.

Παρέμβαση 3: Εγκατάσταση 5.000 Ηλιακών συλλεκτών.

Παρέμβαση 4: Εγκατάσταση ψυχρών Οροφών σε 20.000 κατοικίες.

Παρέμβαση 5: Μόνωση της Οροφής σε 20.000 κατοικίες.

Παρέμβαση 6: Μόνωση της πρόσοψης σε 20.000 κατοικίες.

Παρέμβαση 7: Αντικατάσταση 20.000 Συμβατικών συστημάτων Θέρμανσης με νέα υψηλής απόδοσης.

14.2. Δράσεις μαζικής επέμβασης στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος με χρήση ώριμων ενεργειακών τεχνολογιών.

Πέντε παρεμβάσεις σε Εμπορικά κτίρια

Παρέμβαση 1: Εγκατάσταση Ολοκληρωμένων Προσόψεων υψηλών προδιαγραφών δηλαδή κουφωμάτων, υαλοστασίων και συστημάτων σκίασης σε 3.000 εμπορικά κτίρια.

Παρέμβαση 2: Εγκατάσταση Εξωτερικής Μόνωσης σε 5.000 εμπορικά κτίρια

Παρέμβαση 3: Εγκατάσταση συστήματος Ψύξης Θέρμανσης Αερισμού με συστήματα υψηλής απόδοσης σε 5.000 εμπορικά κτίρια.

Παρέμβαση 4: Αντικατάσταση του Συστήματος Τεχνητού Φωτισμού σε 10.000 εμπορικά κτίρια

Παρέμβαση 5: Αντικατάσταση ή Εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων ενεργειακού ελέγχου σε 1.000 εμπορικά κτίρια.