

# Enhancing the role

of Municipality of Edessa towards energy sustainability

## Ενίσχυση του ρόλου

του Δήμου Έδεσσας προς την ενεργειακή βιωσιμότητα

Ενεργειακή Αναβάθμιση

και

Εξοικονόμηση Δημόσιων Κτιρίων



**EUCF**  
European City Facility

Πέμπτη,  
25 Μαΐου 2023



Co-funded by the Horizon 2020 programme  
of the European Union



Δήμος Έδεσσας

# Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων



- Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων υπολογίζεται με βάση μεθοδολογία που ορίζεται στον **Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)**
- Περιλαμβάνει, πλέον των θερμομονωτικών χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου (κέλυφος) και άλλους παράγοντες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, όπως οι εγκαταστάσεις θέρμανσης/κλιματισμού και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα στοιχεία παθητικής θέρμανσης και ψύξης, η σκίαση, η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων, ο επαρκής φυσικός φωτισμός και ο σχεδιασμός του κτιρίου.
- Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης καλύπτει την ετήσια ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και έχει εκπονηθεί σύμφωνα με τα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα.
- Με τον ΚΕΝΑΚ **καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και των δομικών στοιχείων.**
- Οι απαιτήσεις αυτές έχουν καθοριστεί με σκοπό να επιτευχθεί η βέλτιστη από πλευράς κόστους ισορροπία μεταξύ των συναφών επενδύσεων και των ενεργειακών δαπανών που εξοικονομούνται στη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής του κτιρίου.

# Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων



- Πληροφορίες σχετικά με την τυπική ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, αλλά και οικονομικά συμφέρουσες συμβουλές σχετικά με τη βελτίωση της απόδοσης του, δίνονται στο **Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)** που είναι χρήσιμο στον ιδιοκτήτη, στον μελλοντικό αγοραστή αλλά και στον ενοικιαστή ενός κτιρίου ή κτιριακής μονάδας. Ο ιδιοκτήτης αναθέτει σε ενεργειακό επιθεωρητή την εκπόνηση ενεργειακής επιθεώρησης και την έκδοση ΠΕΑ.
- Η έκδοση του ΠΕΑ είναι **υποχρεωτική για την πώληση και ενοικίαση** (μακροχρόνια, βραχυχρόνια, υπεκμίσθωση) κάθε κτιρίου/κτιριακής μονάδας.
- Ειδικά για τη διάθεση προς πώληση ή προς μίσθωση κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, απαιτείται η δήλωση του δείκτη ενεργειακής απόδοσης (ενεργειακή κατηγορία), όπως αυτός προκύπτει από το ΠΕΑ, σε όλες τις εμπορικές διαφημίσεις και καταχωρήσεις.
- Στην ηλεκτρονική δήλωση στην ΑΑΔΕ της μίσθωσης (μακροχρόνιας, βραχυχρόνιας, υπεκμίσθωσης) σε νέο ενοικιαστή κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, καταχωρείται ο αριθμός πρωτοκόλλου του ΠΕΑ σε αυτή.
- Επιπλέον, το ΠΕΑ απαιτείται μετά την ολοκλήρωση των οικοδομικών εργασιών νέου κτιρίου, προσθήκης, ριζικής ανακαίνισης, για την έκδοση του **Πιστοποιητικού Ελέγχου Κατασκευής (ΠΕΚ)**.



- Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Άρθρο 1), Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581
- 1. Η απόφαση αυτή διαμορφώνει το πλαίσιο αρχών και καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- 2. Ειδικότερα, σκοπό της παρούσας αποτελεί η **μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας** για θέρμανση,ψύξη, κλιματισμό (ΘΨΚ), φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) με την ταυτόχρονη **διασφάλιση συνθηκών άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος των κτιρίων**. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) συστημάτων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ).
- 3. Για τους σκοπούς της προηγούμενης παραγράφου:
  - Ορίζεται μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων για την εκτίμηση των ενεργειακών καταναλώσεων των κτιρίων για ΘΨΚ, φωτισμό και ΖΝΧ.
  - Καθορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση και κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων.



- Καθορίζονται οι παράμετροι για τον ενεργειακά αποδοτικό σχεδιασμό των κτιρίων, τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και οι προδιαγραφές των τεχνικών συστημάτων κτιρίων.
  - Καθορίζεται ο τύπος και το περιεχόμενο της **μελέτης ενεργειακής απόδοσης** (ΜΕΑ).
  - Καθορίζεται ο τύπος και το περιεχόμενο του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ).
  - Καθορίζεται η διαδικασία των **ενεργειακών επιθεωρήσεων** των κτιρίων, καθώς και η διαδικασία των επιθεωρήσεων των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού.
4. Για την εφαρμογή των σκοπών της παρούσας **εκδίδονται Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος** (ΤΟΤΕΕ), οι οποίες εγκρίνονται με απόφαση του αρμόδιου Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ρυθμίζουν ειδικότερα θέματα, όπως αυτά αναλύονται στην παρούσα, και επικαιροποιούνται κατά περίπτωση σύμφωνα με τις εθνικές απαιτήσεις και εξελίξεις.

# Αποφάσεις ΚΕΝΑΚ



## Τεχνικές Οδηγίες Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΟΤΕΕ)

- [ΤΟΤΕΕ 1 \(ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17.10.2017, ΦΕΚ Β' 4003\)](#)
- [ΤΟΤΕΕ 2 \(ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17.10.2017, ΦΕΚ Β' 4003\)](#)
- [ΤΟΤΕΕ 3 \(οικ.2618/23.10.2014, ΦΕΚ Β' 2945\)](#)
- [ΤΟΤΕΕ 4 \(ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17.10.2017, ΦΕΚ Β' 4003\)](#)
- [ΤΟΤΕΕ 5 \(ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365/17.10.2017, ΦΕΚ Β' 4003\)](#)
- [Διορθώσεις σφαλμάτων ΤΟΤΕΕ \(ΦΕΚ Β' 4108/2017\)](#)



# ΑΠΕ και Εξοικονόμηση Ενέργειας



- Οι κυριότερες μορφές ΑΠΕ που ενσωματώνονται στα κτίρια είναι:
  - **Θερμικά Ηλιακά συστήματα** (ηλιακοί θερμοσίφωνες ή κεντρικά ηλιακά συστήματα) για τη θέρμανση νερού ή και χώρων ή συστήματα ηλιακού κλιματισμού.
  - **Φωτοβολταϊκά συστήματα**, για την κάλυψη σημαντικού μέρους του ηλεκτρικού φορτίου.
  - **Αεροθερμικές αντλίες** για τη θέρμανση και ψύξη του κτιρίου.
  - **Γεωθερμικές αντλίες** για τη θέρμανση και ψύξη του κτιρίου.
  
- Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι αναμφίβολα ο **ταχύτερος, οικονομικότερος** και πιο **αποτελεσματικός** τρόπος για τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.
  
- Η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας στις μέρες μας γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική, εξαιτίας της οικονομικής ύφεσης, καθώς συμβάλει στην βελτίωση τόσο των οικονομικών μεγεθών όσο και των περιβαλλοντικών συνθηκών.



- ❑ Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια στην Ελλάδα παρουσιάζει αυξητική τάση, κυρίως λόγω της αύξησης της χρήσης κλιματιστικών και μικροσυσκευών (τηλεόραση, Η/Υ, κλπ) .
- ❑ Υπάρχει μεγάλος αριθμός υφιστάμενων ενεργοβόρων κτιρίων ή/και κτιρίων που δεν πληρούν συνθήκες άνεσης και υγιεινής.
- ❑ Υπάρχουν σοβαρά προβλήματα σε ώρες αιχμής φορτίου με συνέπεια την αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας.

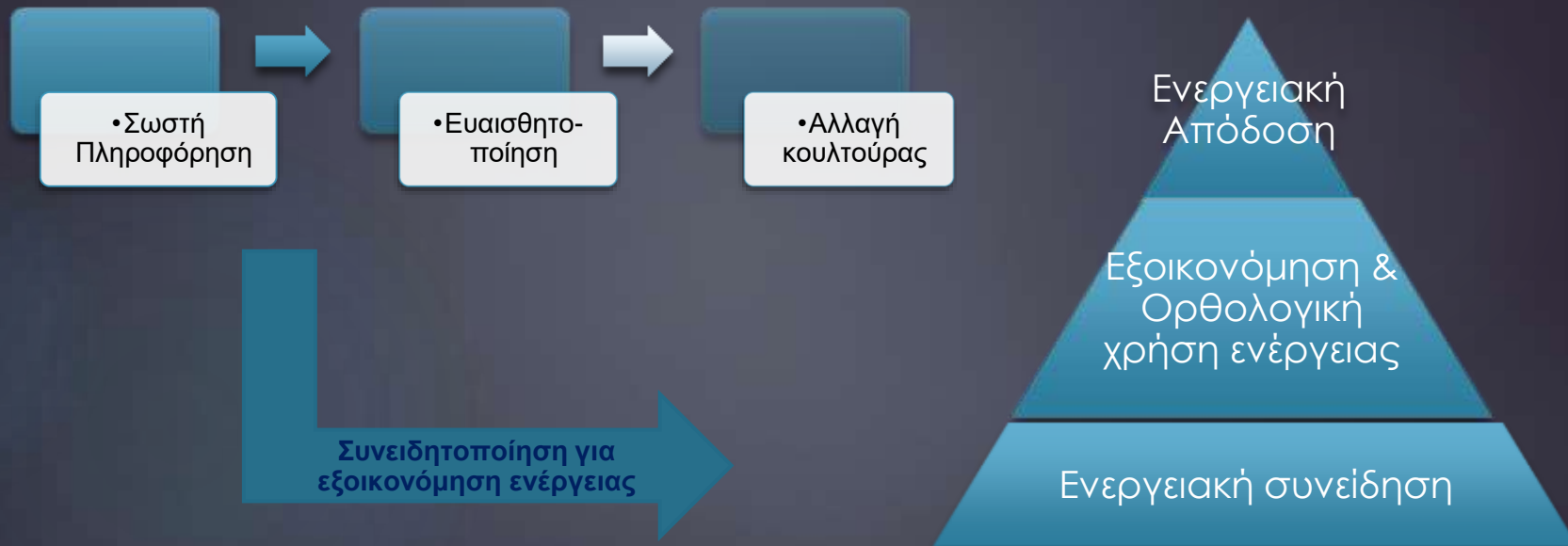
## Γιατί δεν εξοικονομούμε ενέργεια;

- ❑ Δε γνωρίζουμε ότι *πρέπει* να εξοικονομήσουμε ενέργεια
- ❑ Δεν αναγνωρίζουμε τη *σημασία* της δικής μας συμμετοχής στην εξοικονόμηση ενέργειας
- ❑ Δε γνωρίζουμε *που* να εξοικονομήσουμε ενέργεια
- ❑ Δε γνωρίζουμε *πώς* να εξοικονομήσουμε ενέργεια
- ❑ Δεν ενθαρρυνόμαστε στο *να* εξοικονομήσουμε ενέργεια



# Θεμελιώδη βήματα για μείωση κατανάλωσης ενέργειας

9



# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια



## 1. Θερμομόνωση κελύφους

- Η **θερμομόνωση** είναι ο πρώτος και αποτελεσματικότερος τρόπος να μειωθούν τα λειτουργικά ενεργειακά κόστη σε ένα κτίριο.
- Όσο καλό κι αν είναι το σύστημα θέρμανσης ή/και ψύξης που χρησιμοποιούμε, **η ενέργεια που καταναλώνεται σε ένα κτίριο με ανεπαρκή μόνωση είναι κατά πολύ μεγαλύτερη** από αυτή που θα απαιτούνταν για ένα αντίστοιχου μεγέθους κτίριο με καλή μόνωση.
- Με τη θερμομόνωση του κτιρίου επιτυγχάνεται η **ελάττωση της ανταλλαγής θερμότητας από τις επιφάνειες** (τοιχούς, στέγες, πατώματα, κουφώματα) που χωρίζουν περιοχές ή χώρους διαφορετικής θερμοκρασίας.





## Επεμβάσεις Μηδενικού /Χαμηλού κόστους

- ✓ Χρήση θερμομονωτικών ταινιών για αεροστεγάνωση (με μονωτικό υλικό, ειδικές αυτοκόλλητες ταινίες ή σιλικόνη) ανοιγμάτων (χαραμάδες σε πόρτες και παράθυρα)
- ✓ Έλεγχος (χρήση, φθορά & επισκευή) υφιστάμενων διατάξεων ανοιγμάτων και σκίασης, ρηγμάτων κελύφους, στοιχείων θερμομόνωσης και στεγάνωσης.
- ✓ Χρωματισμός/φρεσκάρισμα των επιφανειών των κτιρίων, είτε εξωτερικά είτε εσωτερικά με θερμομονωτικά χρώματα (υψηλής αντανακλαστικότητας). Με τη διαδικασία αυτή μπορούμε να επιτύχουμε εξοικονόμηση ενέργειας που φτάνει το ποσοστό του 30%. Τα χρώματα αυτά, εξαιτίας των υλικών τους παίρνουν ανοιχτές αποχρώσεις το καλοκαίρι για να αντανακλούν τον ήλιο (και να μη διαπερνάει η ακτινοβολία στο εσωτερικό) και σκουραίνουν τον χειμώνα ώστε να απορροφούν ηλιακή ενέργεια (και να ζεσταίνεται πιο πολύ το κτίριο). Επίσης μειώνουν τη θερμοκρασία των δομικών υλικών δημιουργώντας μια μεμβράνη προστασίας.



## Επεμβάσεις Μέσου/Υψηλού κόστους

**Χρήση εξωτερικής θερμοπρόσοψης** . Χρήση θερμομονωτικού υλικού (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας, εξηλασμένη πολυστερίνη) το οποίο «σοβατίζεται» με ένα πολυμερισμένο κονίαμα, για να προσφέρει ισχυρή μηχανική αντοχή και στεγανοποίηση. Εφαρμόζεται συνήθως στην εξωτερική πλευρά των κτιρίων, σε νέες ή παλαιές κατοικίες και προστατεύει τις επιφάνειες από υγρασία, καθώς αποτρέπει την δημιουργία συνθηκών υγροποίησης υδρατμών με αποτέλεσμα να:

- Ελαχιστοποιούνται οι θερμικές απώλειες του κτιρίου από τους εξωτερικούς τοίχους
- Αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών.
- Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας ως και 65% κυρίως τους θερινούς μήνες, ανάλογα με το κτίριο, την περιοχή και τον προσανατολισμό του.
- Μειώνεται το κόστος συντήρησης του κτιρίου καθώς παρέχει προστασία στα στοιχεία του σκυροδέματος από ρηγματώσεις.

# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια



## 2. Θερμομόνωση δώματος / πυλωτής

- Η θερμομόνωση της πιλοτής και του δώματος (ή/και φύτευσή του μας παρέχει ένα πολύ καλό αποτέλεσμα, τόσο αισθητικά όσο και ενεργειακά) αποτελεί μια από τις πιο αποτελεσματικές παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο με **μείωση κόστους δαπάνης θέρμανσης/ψύξης έως και 40% ετησίως**.
- Το δώμα θα πρέπει να θερμομονώνεται και να υγρομονώνεται και για έναν πρόσθετο λόγο, αυτόν της **προστασίας της πλάκας από τη διάβρωση λόγω της έκθεσης σε όλες τις καιρικές μεταβολές** που σταδιακά την αποσθρώνουν, υποβαθμίζοντας την αντοχή και τη θερμική ικανότητα των χρησιμοποιηθέντων υλικών κατασκευής.



## Συμβατική θερμομόνωση

- Αυτός ο τρόπος θερμομόνωσης αποτελείται από τρία βασικά στάδια.
- Στο **πρώτο στάδιο**, στρώνεται όλη η επιφάνεια του δώματος με τις θερμομονωτικές πλάκες (DOW), στο **δεύτερο στάδιο** καλύπτεται η θερμομόνωση με μια ελαφροβαρή τσιμεντοκονία (αφρομπετόν) που δημιουργεί ρύσεις προς τις υδρορροές, και στο **τρίτο στάδιο** γίνεται η υγραμόνωση της επιφάνειας ρύσεων.

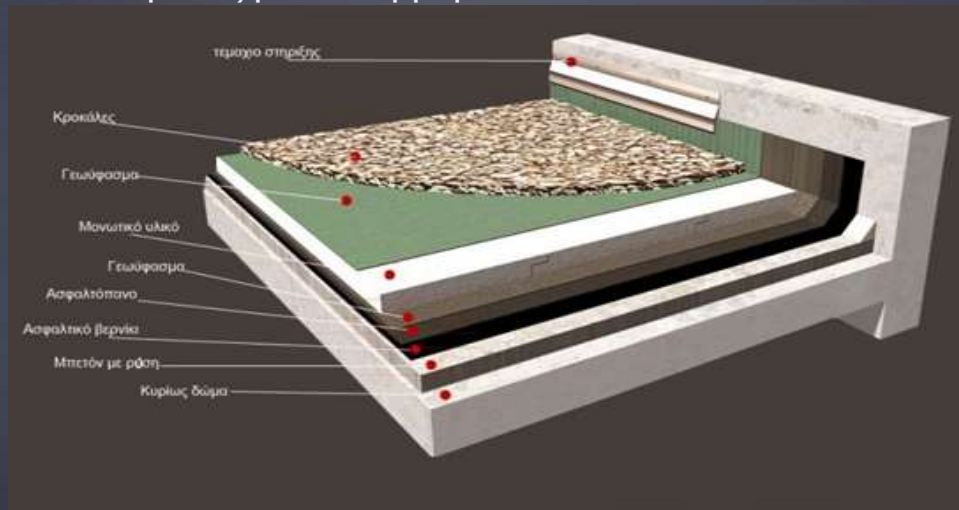






## Ανεστραμμένη θερμομόνωση

- Αυτός ο τρόπος θερμομόνωσης αποτελείται από δυο βασικά στάδια.
- Στο **πρώτο στάδιο** γίνεται η υγραμόνωση του δώματος ενώ στο **δεύτερο στάδιο** στρώνεται όλη η επιφάνεια του δώματος με το θερμομονωτικό υλικό.





## Υγρομόνωση

- ❑ Η υγρομόνωση είναι απαραίτητη γιατί χωρίς αυτήν θα εισχωρήσει υγρασία στην τσιμεντοκονία ρύσεων και στην πλάκα σκυροδέματος με αποτέλεσμα αφενός τη **δραματική πτώση της απόδοσης της θερμομόνωσης**, αφετέρου την καταπόνηση της πλάκας από τη **συνεχή παρουσία υγρασίας**.
- ❑ Για τις εργασίες της υγρομόνωσης θα πρέπει να αποφεύγονται οι πολύ ζεστές μέρες του καλοκαιριού και οι βροχερές του χειμώνα.

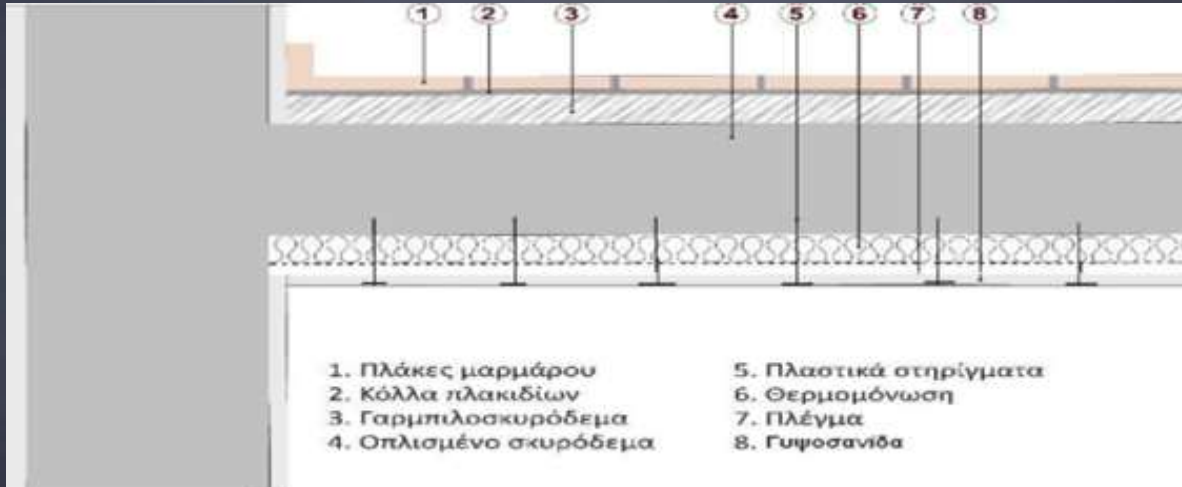
## Θερμομόνωση πυλωτής

- ❑ Η θερμομόνωση της πυλωτής είναι απαραίτητη καθώς **μειώνει τις θερμικές απώλειες** των άνωθεν κατοικήσιμων χώρων και **αποκλείει την εμφάνιση υγρασίας** στην επιφάνεια των δαπέδων.
- ❑ Μη μονωμένες πυλωτές έχουν ως αποτέλεσμα υψηλές ανάγκες θέρμανσης και χαμηλό επίπεδο θερμικής άνεσης στους χώρους που συνορεύουν με αυτές.



## Οικονομικές λύσεις για θερμομόνωση πυλωτής

- Επιλογή καλής ποιότητας διογκωμένης πολυστερίνης ως θερμομονωτικού υλικού έναντι εξηλασμένης πολυστερίνης.
- Παράληψη σοβατίσματος του θερμομονωτικού υλικού στα ακάλυπτα σημεία που δε τα βλέπει ο ήλιος.

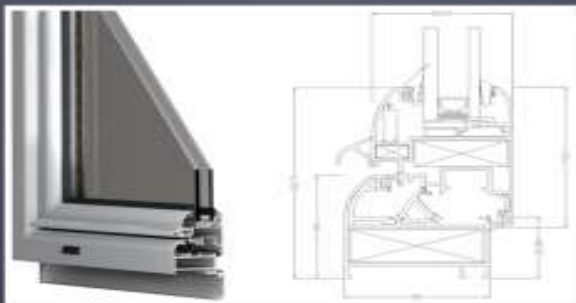


# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια



## 3. Αντικατάσταση κουφωμάτων

- ❑ Κούφωμα νοείται το σύστημα που αποτελείται από τους υαλοπίνακες και το προφίλ που τους περιβάλλει.
- ❑ Αποτελεί **κύρια παρέμβαση** για να επιτευχθεί ενεργειακή αναβάθμιση ενός κτιρίου.
- ❑ Η αντικατάσταση των υφιστάμενων κουφωμάτων με σύγχρονα πιστοποιημένα κουφώματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης, που διαθέτουν ενεργειακά τζάμια μικρής θερμοχωρητικότητας, εξασφαλίζουν μεγάλα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο.





## «Ψυχρό/απλό» σύστημα» κουφώματος

- Σε τέτοιου τύπου κουφώματα απουσιάζει η μόνωση στο προφίλ του αλουμινίου με αποτέλεσμα να εμφανίζονται πολλές φορές **υδρατμοί στο προφίλ του κουφώματος** (πάνω στο αλουμίνιο) λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου με τον εξωτερικό (περιβάλλον) γεγονός που αναδεικνύει ύπαρξη απωλειών θερμότητας.





## Σύστημα κουφώματος με θερμοδιακοπή

- Σε τέτοιου τύπου κουφώματα, μεταξύ του προφίλ αλουμινίου που «βλέπει» στον εσωτερικό χώρο και του προφίλ που «βλέπει» στον εξωτερικό χώρο, **παρεμβάλλεται ένα μονωτικό υλικό** (πολυαμίδι-PVC), το οποίο μειώνει δραστικά τη θερμική διαπερατότητα του κουφώματος, γεγονός που συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας.







## Προσοχή στις διαστάσεις:

- ❑ Τα κουφώματα είτε είναι ανοιγόμενα, είτε είναι συρόμενα, έχουν **συγκεκριμένες προδιαγραφές στις διαστάσεις** τους, ώστε να λειτουργούν στο μέγιστο των δυνατοτήτων τους.
- ❑ Για το λόγο αυτό θα πρέπει να επιλέγεται με μεγάλη προσοχή ο τύπος κουφώματος που θα χρησιμοποιηθεί για την αντίστοιχη διάσταση του ανοίγματος, προκειμένου να αποφεύγονται μελλοντικά προβλήματα στη λειτουργία τους.
- ❑ Για ιδιαίτερα μεγάλα ανοίγματα, **υπάρχουν ειδικοί τύποι κουφωμάτων**, που μπορούν να τοποθετηθούν, όπως τα ανασυρόμενα, οι φυσαρμόνικες, κ.λπ

## Θέση του κουφώματος:

- ❑ Η **έκθεσή του στον ήλιο**, η **ανεμοπίεση** στο συγκεκριμένο σημείο, η ύπαρξη ή όχι μαρκίζας και γενικά το πόσο είναι **εκτεθειμένο στα καιρικά φαινόμενα**, καθώς και **η θέση που έχει κτιστεί το κτίριο**, είναι οι βασικότεροι παράγοντες που θα οδηγήσουν στην επιλογή του κατάλληλου κουφώματος.
- ❑ Για παράδειγμα, δεν ενδείκνυται η τοποθέτηση ψυχρού κουφώματος στη βόρεια πλευρά του κτιρίου.
- ❑ Η ορθότερη λύση είναι η τοποθέτηση θερμομονωτικού κουφώματος.



- ❑ **Συντελεστής θερμοπερατότητας (U value):** Η τιμή του συντελεστή ορίζει την ποσότητα σε Watt ανά μονάδα χρόνου που μπορεί να διαπεράσει ένα κούφωμα με επιφάνεια 1 τ.μ. όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δυο επιφανειών (μέσα – έξω) είναι 1 βαθμός K ή 1 0C. **Όσο χαμηλότερη είναι η τιμή αυτή τόσο πιο ισχυρά μονωτικό είναι το κούφωμα που επιλέγουμε.**
- ❑ **Ο ρόλος του διπλού τζαμιού στο κούφωμα:** Το πάχος των τζαμιών, το διάκενο μεταξύ τους, το είδος του τζαμιού (π.χ. ενεργειακά τζάμια), κλπ είναι μερικές από τις σημαντικότερες προδιαγραφές που αφορούν τα διπλά τζάμια.
- ❑ **Πιστοποιημένα κουφώματα:** Η σήμανση CE (Certified Europe) είναι **υποχρεωτική για όλους τους κατασκευαστές κουφωμάτων αλουμινίου** (η σήμανση CE έχει νομική ισχύ). Αυτό σημαίνει ότι ο κάθε κατασκευαστής κουφωμάτων είναι υποχρεωμένος να ακολουθεί πιστά τις οδηγίες οι οποίες δίνονται και χρησιμοποιούνται στα βιβλία κατασκευής (βάσει προδιαγραφών).



## Οφέλη κουφωμάτων με σύστημα «θερμοδιακοπής»

- ❑ Εξοικονόμηση ενέργειας με τη **μείωση της μεταφοράς θερμότητας** από και προς το εξωτερικό περιβάλλον
- ❑ Αποφυγή δημιουργίας υδρατμών με τις όποιες συνέπειες (υγρασία, μούχλα, κλπ)
- ❑ Βελτίωση της ηχομόνωσης του χώρου (σε συνδυασμό με διπλό ή triplex τζάμι)
- ❑ Ανθεκτικότερα σε ακραίες συνθήκες

# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια

24



## 4. Συστήματα σκιασμού σε κτίρια

### Συστήματα σκίασης

- Η εγκατάσταση συστημάτων σκίασης οδηγούν στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των χρηστών στο εσωτερικό του κτιρίου, συμβάλλοντας στην επίτευξη των **κατάλληλων εσωτερικών θερμοκρασιών και επιπέδων φωτισμού** στον χώρο.

### Κινητές διατάξεις

- Ελεγχόμενη λειτουργία (χειροκίνητη ή αυτόματη) και προσαρμογή της κλίσης αναλόγως της θέσης του ήλιου.

### Εσωτερικά σκίαστρα

- Εύκολη λειτουργία.
- Με κατάλληλο σχεδιασμό και επιλογή υαλοπινάκων παρέχουν τη δυνατότητα ελέγχου τόσο της ηλιακής ακτινοβολίας όσο και του φυσικού φωτισμού.

# Σύστημα σκιασμού σε κτίρια

25



## Εξωτερικά σκίαστρα

- Αποτρέπουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας στο χώρο
- Κατασκευάζονται από υλικά χαμηλής θερμοχωρητικότητας με ανακλαστικές τελικές επιστρώσεις ώστε να μειώνουν την ποσότητα ενέργειας που ανακλάται προς το κτίριο.
- Υψηλή αντοχή στις ανεμοπιέσεις.

## Τέντες – κινητά πετάσματα

- Ελεγχόμενη λειτουργία (χειροκίνητη ή αυτόματη)
- Διατάξεις σχεδιασμένες για συγκεκριμένα κτίρια

# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια

26



## 5. Θέρμανση κτιρίων

- ❑ Το σύστημα θέρμανσης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση ενέργειας καθώς έχει και το μεγαλύτερο και πιο άμεσο αποτέλεσμα στη διαμόρφωση αποδεκτών συνθηκών διαβίωσης.
- ❑ Το 50% - 70% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια αφορά στα συστήματα θέρμανσης.
- ❑ Η συνηθέστερη τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι το σύστημα λέβητα/καυστήρα (πετρελαίου ή φυσικού αερίου).

### Στόχος:

- ❑ η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση μέσω επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και
- ❑ εκμετάλλευση των φιλικών προς το περιβάλλον και άνθρωπο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.



# Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας με μηδενικό κόστος



- ❑ **Μείωση** κατά ένα βαθμό (ή περισσότερο αν αισθανόμαστε σχετική θερμική άνεση) της **θερμοκρασίας του θερμοστάτη** χώρου (ιδανική τιμή 19°C με 21 °C)
- ❑ Προτείνεται η συνεχής λειτουργία (σε γενικές γραμμές) του συστήματος θέρμανσης σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες παρά να επιχειρούμε να ανοιγοκλείνουμε ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- ❑ Αερισμός (5 με 10 λεπτά) των χώρων κατά τις μεσημεριανές ώρες με όλα τα παράθυρα τελείως ανοιχτά, έχοντας παράλληλα κλειστό το σύστημα θέρμανσης.
- ❑ **Εξαέρωση των θερμομαντικών σωμάτων**. Ο αέρας εντός του δικτύου μειώνει σημαντικά την απόδοση του συστήματος θέρμανσης.
- ❑ Αποφυγή κάλυψης των θερμομαντικών σωμάτων με ρουχισμό, αντικείμενα, έπιπλα κλπ διότι μειώνεται σημαντικά η απόδοσή τους.

# Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας με χαμηλό κόστος



- ❑ Συντήρηση συστήματος θέρμανσης (λέβητα/ καυστήρα) από εξειδικευμένο και πιστοποιημένο τεχνικό και συνοδεύεται από έκδοση φύλλου ελέγχου.
- ❑ Εγκατάσταση συστήματος αντιστάθμισης το οποίο ρυθμίζει τη θερμοκρασία του νερού θέρμανσης ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, δλδ μειώνει τη θερμότητα που αποδίδεται από το σύστημα στους χώρους όσο η θερμοκρασία περιβάλλοντος γίνεται ηπιότερη.
- ❑ Εφαρμογή αεροστεγάνωσης σε ανοίγματα (παλιά παράθυρα και πόρτες) με ειδικά για το σκοπό αυτό υλικά.
- ❑ Ρύθμιση/μείωση θερμοκρασίας λειτουργίας του λέβητα (σε περίπτωση ανυπαρξίας συστήματος αντιστάθμισης) από το διακόπτη μέχρι και τους 70 °C. Η ρύθμιση αυτή επιφέρει μείωση στην κατανάλωση κυρίως στις περιόδους ήπιων εξωτερικών θερμοκρασιών.
- ❑ Μόνωση σωληνώσεων στα «γυμνά» τμήματα του δικτύου σωληνώσεων και αποκατάστασή της στα τμήματα που έχουν φθαρεί. Το ίδιο και για τη μόνωση του λέβητα σε περίπτωση που έχει καταστραφεί.

# Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας με χαμηλό κόστος



- Μόνωση καπνοδόχου για μείωση απωλειών καυσαερίων.
- Υδραυλική εξισορρόπηση μέσω τοποθέτησης κατάλληλου εξοπλισμού στο δίκτυο με σκοπό τη ρύθμιση της θερμικής ενέργειας που κατευθύνεται προς τα θερμαντικά σώματα (π.χ. σε μια πολυκατοικία περισσότερο νερό πάει στα σώματα του ισόγειου απ' ότι στα σώματα του τελευταίου ορόφου).
- Θερμοστατικές κεφαλές (ατομικό σύστημα θέρμανσης /αυτόνομη θέρμανση) οι οποίες είναι διακόπτες που λειτουργούν ως τοπικοί θερμοστάτες δωματίου τοποθετημένοι πάνω στα θερμαντικά σώματα και διακόπτουν την παροχή μόνο για συγκεκριμένο σώμα εφόσον επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία χώρου.

# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια

30



## 6. Ψύξη - Δροσισμός κτιρίων

- ❑ Ο κλιματισμός χώρων είναι απαραίτητος στη χώρα μας ιδιαίτερα το καλοκαίρι με τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Το αυξανόμενο κόστος ενέργειας και η αυξανόμενη ανησυχία για το περιβάλλον απαιτούν έναν ενεργειακά αποδοτικό κλιματισμό που θα προσφέρει παράλληλα τον ιδανικό συνδυασμό θερμοκρασίας, αέρα και υγρασίας, για άνετη εσωτερική ατμόσφαιρα όλο το χρόνο.

- ❑ Τα συστήματα ψύξης ενός κτηρίου διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

**Τοπικά συστήματα:** η ψύξη παράγεται σε ψυκτική μηχανή τοποθετημένη σε κάποιο σημείο του χώρου που πρόκειται να ψυχθεί και αποδίδει την παραγόμενη ψύξη άμεσα στο χώρο χωρίς τη μεσολάβηση κάποιου μέσου μεταφοράς. Χαρακτηρίζονται από απλότητα και ευκολία εγκατάστασης ακόμα και σε υφιστάμενα κτήρια.

- ❑ Επιλέγονται για κλιματισμό ενιαίου χώρου
- ❑ Δεν έχουν δυνατότητα ανανέωσης αέρα γι αυτό ο χώρος θα πρέπει να αερίζεται όταν δε βρίσκεται σε λειτουργία το κλιματιστικό σύστημα
- ❑ Μπορεί να υπάρξει μια εξωτερική και τρεις εσωτερικές μονάδες (multi split units) δλδ μια ημικεντρική μονάδα κλιματισμού



- ❑ **Κεντρικά συστήματα:** το σύνολο της απαιτούμενης ψυκτικής ενέργειας του κτηρίου παράγεται από ψυκτικά μηχανήματα και στη συνέχεια διανέμεται με τη βοήθεια ενδιάμεσου φορέα θερμότητας στους ψυχόμενους χώρους.

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από τρία επιμέρους υποσυστήματα :

- ❑ Παραγωγής
- ❑ Διανομής
- ❑ Εκπομπής/ Διάθεσης

Τα κεντρικά συστήματα επιλέγονται για :

- ❑ Επαγγελματικά κτίρια (καταστήματα, κτίρια γραφείων) όπου απαιτείται να καλυφθούν οι ανάγκες πολλών ανθρώπων



Τα κεντρικά συστήματα χαρακτηρίζονται από :

- ❑ Το μεγαλύτερο μέγεθος σε σχέση με τα τοπικά συστήματα και την απομακρυσμένη τοποθέτηση της κεντρικής μονάδας από τους χώρους που κλιματίζονται
- ❑ Τη μεταφορά του θερμού & ψυχρού αέρα που γίνεται μέσω καναλιών τοποθετημένα στην οροφή του κτιρίου
- ❑ Το μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης, άνεση-οικονομική λειτουργία & αισθητικό αποτέλεσμα



# Εξοικονόμηση ενέργεια με μηδενικό/χαμηλό κόστος



## Λειτουργική διαχείριση

- ❑ Ρύθμιση της επιθυμητής εσωτερικής σωστής θερμοκρασίας σε κάθε χώρο
- ❑ Αύξηση της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου (π.χ. 26°C αντί για 25 °C)
- ❑ Αύξηση της επιθυμητής σχετικής υγρασίας χώρων (π.χ. 55%-60% αντί 50%)
- ❑ Ορθή χρήση των φωτιστικών στοιχείων και των ηλεκτρικών συσκευών
- ❑ Ορθή διαχείριση των παραθύρων και παραθυρόφυλλων (νυχτερινός αερισμός)
- ❑ Τοποθέτηση εσωτερικής μονάδας μακριά από τζαμαρίες για να μη μειώνεται η απόδοση της κατά τους θερινούς μήνες.
- ❑ Τοποθέτηση εξωτερικής μονάδας σε χώρο καλά αεριζόμενο & προστατευόμενο από την άμεση έκθεση στον ήλιο.

# Εξοικονόμηση ενέργεια με μηδενικό/χαμηλό κόστος

34



## Κατεύθυνση αέρα

- Η κατεύθυνση του αέρα (στη λειτουργία ψύξης) θα πρέπει να ρυθμίζεται προς τα πάνω ώστε να πετύχουμε καλύτερο αποτέλεσμα θερμικής άνεσης στο χώρο.

## Μείωση των εσωτερικών θερμικών κερδών

- Ρύθμιση του συστήματος φωτισμού
- Χρήση συσκευών φωτισμού χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης
- Εσωτερικές κατασκευές σκίασης
- Βάψιμο των εξωτερικών τοίχων με ανοιχτά χρώματα χαμηλής απορρόφησης

# Εξοικονόμηση ενέργεια με μηδενικό/χαμηλό κόστος

35



## Επιλογή κλιματιστικών

- Η επιλογή για την αντικατάσταση ή αγορά καινούργιων κλιματιστικών μονάδων θα πρέπει να γίνεται βάσει της υψηλής τους ενεργειακής απόδοσης (τεχνολογίας inverter, ενεργειακής κατηγορίας A+++)

## Χρήση ανεμιστήρα οροφής

- Με τη χρήση τέτοιων συσκευών επιτυγχάνουμε μεγάλη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (κατανάλωση στο 1/10 της ηλεκτρικής ενέργειας) και πετυχαίνονται εξαιρετικά αποτελέσματα σε θερμοκρασίες έως 36-37 °C

## Συντήρηση κλιματιστικών μονάδων

- Στις εγκαταστάσεις των κτιρίων του δημοσίου και ευρύτερου δημοσίου τομέα διενεργείται προληπτική συντήρηση (πίνακας ελέγχου - παράρτημα ΙΙΙ) τουλάχιστον μια φορά κατ' έτος (ΦΕΚ 15117/17.06.2008)

# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια



## 7. Ηλεκτρικές συσκευές

- ❑ Οι διάφοροι τύποι των ηλεκτρικών συσκευών δεν καταναλώνουν την ίδια ενέργεια.
- ❑ Η επιλογή των ηλεκτρικών συσκευών θα πρέπει να γίνεται βάσει της ενεργειακής σήμανσης (ετικέτας) και αποσκοπεί στην ενημέρωση των καταναλωτών για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που έχει μια συσκευή.
- ❑ Οι συσκευές κατατάσσονται ανάλογα την ενεργειακή τους απόδοση σε κατηγορίες A+++ (πιο ενεργειακά αποδοτικά μοντέλα) έως D (λιγότερο ενεργειακά αποδοτικές συσκευές).
- ❑ Οι συσκευές που διαθέτουν ενεργειακή σήμανση είναι ηλεκτρικά ψυγεία και καταψύκτες, πλυντήρια και στεγνωτήρια ρούχων, πλυντήρια πιάτων, οικιακοί λαμπτήρες φωτισμού, οικιακοί ηλεκτρικοί φούρνοι και οικιακά κλιματιστικά.

# Εξοικονόμηση ενέργειας και ορθολογική χρήση συσκευών



- ❑ Αγορά/αντικατάσταση ηλεκτρικών συσκευών με βάση την ενεργειακή τους απόδοση που δηλώνεται με την ετικέτα ενεργειακής σήμανσης
- ❑ Χρήση εξοπλισμού με την ένδειξη «Energy Star»
- ❑ Κλείσιμο συσκευών (π.χ. υπολογιστής, οθόνη, τηλεόραση, dvd, στερεοφωνικό, κτλ.) από τον κεντρικό διακόπτη (on/off) και όχι από το τηλεχειριστήριο. Όταν οι συσκευές παραμένουν σε κατάσταση αναμονής εξακολουθούν να καταναλώνουν ενέργεια! Έρευνες δείχνουν ότι η stand-by κατανάλωση ανέρχεται μέχρι και το 10% της συνολικής ηλεκτρικής κατανάλωσης σε κατοικίες και γραφεία.
- ❑ Χρησιμοποίηση πολύπριζων με διακόπτη έτσι ώστε να απενεργοποιούμαι πολλές συσκευές με μία κίνηση.
- ❑ Βγάζω από την πρίζα συσκευές που δε χρησιμοποιώ.
- ❑ Βγάζω από την πρίζα τους φορτιστές που δε χρησιμοποιώ.

# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια



## 8. Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)

- Η κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού είναι μία από τις πιο ενεργοβόρες διαδικασίες στα κτίρια μαζί με τη θέρμανση και τη ψύξη των χώρων και αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό ποσοστό (περίπου 10-15%) επί της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια (κατοικίες, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, κλπ).
- Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης χρησιμοποιούνται κυρίως πετρέλαιο ή φυσικό αέριο (μπόιλερ συνδεδεμένο με λέβητα), ηλεκτρισμός (ηλεκτρικός θερμοσίφωνας) και ηλιακή ενέργεια (ηλιακοί θερμοσίφωνες ή κεντρικά ηλιακά συστήματα).



## Απλές συμβουλές για εξοικονόμηση ενέργειας

- ❑ Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας χρησιμοποιείται ανάλογα με τις ανάγκες μας (να μην είναι αναμμένος άσκοπα).
- ❑ Για το πλύσιμο χρησιμοποιούμε πλυντήριο πιάτων το οποίο καταναλώνει λιγότερη ενέργεια και νερό.
- ❑ Προτιμήστε το ντους από το μπάνιο στη μπανιέρα. Ξοδεύετε 3 φορές λιγότερο ρεύμα και νερό.
- ❑ Προτιμούμε έναν ηλιακό θερμοσίφωνα αντί ενός ηλεκτρικού (ο ηλιακός θερμοσίφωνας μπορεί να καλύψει κατά 70% τις ετήσιες ανάγκες σε ζεστό νερό με αντίστοιχη μείωση στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος)..
- ❑ Ο θερμοστάτης του μπόιλερ ρυθμίζεται στους 50-55 °C ενώ του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα στους 45-50 °C



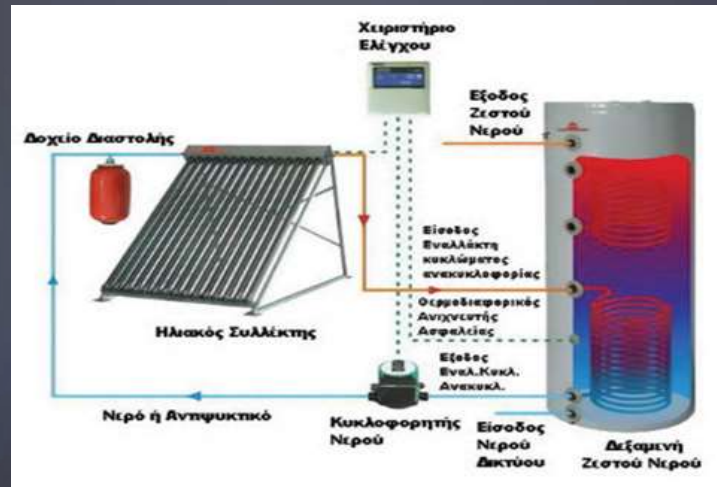
# Τύποι ηλιακών θερμοσιφώνων

40



- Αποτελούν την πλέον ενδεδειγμένη λύση για τη διασφάλιση ζεστού νερού χρήσης σε κτίρια με ιδιαίτερη οικονομία και ελάχιστη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Χωρίζονται σε:

**Διπλής ενέργειας:** Σε αυτή την περίπτωση ο ηλιακός θερμοσίφωνας έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει μέσω δύο πηγών, αυτών δηλαδή του ηλίου και του ρεύματος.



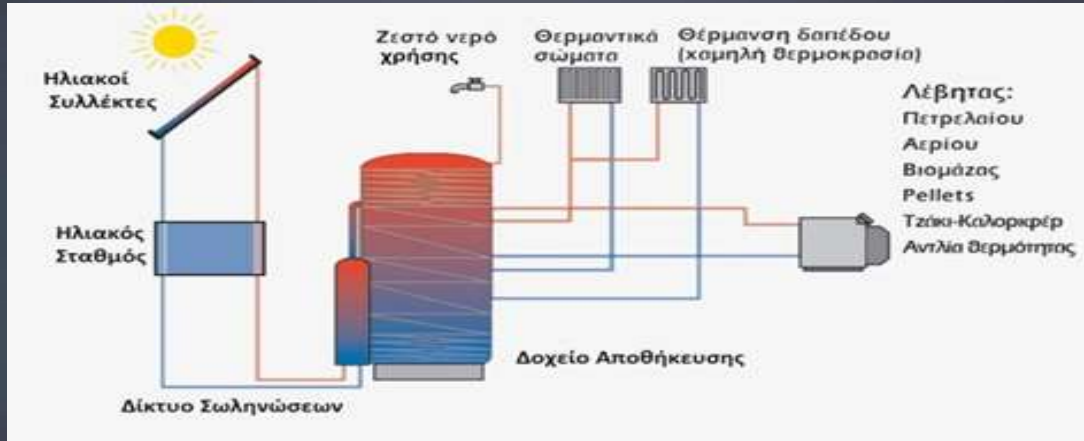
# Τύποι ηλιακών θερμοσιφώνων

41



## Τριπλής ενέργειας:

- Πρόκειται ουσιαστικά για έναν ηλιακό θερμοσίφωνα ο οποίος πέραν της λειτουργίας του μέσω του ήλιου και μέσω ρεύματος, μπορεί να λειτουργήσει και σε συνεργασία με τα καλοριφέρ που είναι πιθανό να υπάρχουν στο κτίριο.



# Τρόποι Βελτίωσης της Ενεργειακής Απόδοσης στα Κτίρια

42



## 9. Φωτισμός

- ❑ Οι ανάγκες φωτισμού αποτελούν αναμφίβολα ένα σημαντικό παράγοντα στη καθημερινή μας ζωή και απαιτούν σημαντικά ποσά ενέργειας.
- ❑ Έχει υπολογισθεί ότι περίπου το 15-20% της ηλεκτρικής κατανάλωσης ενός κτιρίου αντιστοιχεί στις ανάγκες για φωτισμό.
- ❑ Ο σωστός σχεδιασμός του τεχνητού φωτισμού, η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού, η χρήση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, η επιλογή κατάλληλων φωτιστικών σωμάτων και η σωστή συντήρησή τους αποτελούν μόνο μερικά μέτρα για εξοικονόμηση ενέργειας στο φωτισμό.



## **Επιλογή των φωτιστικών σωμάτων και των λαμπτήρων γίνεται σύμφωνα με:**

- ❑ Τις λειτουργικές παραμέτρους (χρήση και τύπος κτιρίου και ανάγκες φωτισμού)
- ❑ Τους χώρους εγκατάστασης (εσωτερικό, εξωτερικό, περιμετρικό φωτισμό)
- ❑ Τους αποδοτικότερους λαμπτήρες που διατίθενται στην αγορά
- ❑ Την αισθητική προσέγγιση



## Στο εσωτερικό των κτιρίων επιλέγεται η χρήση/ εγκατάσταση:

- ❑ λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης, όπως λαμπτήρες φθορισμού T5 κυρίως σε κοινόχρηστους χώρους (π.χ. διάδρομους γραφείων, αίθουσες διδασκαλίας, κοιτώνες και όπου υπάρχει συγκεκριμένο ωράριο λειτουργίας)
- ❑ αισθητήρων κίνησης/φωτισμού, ο αισθητήρας ενεργοποιεί το φωτιστικό ώστε να λειτουργεί μόνο όταν υπάρχει κίνηση και για χρόνο τον οποίο μπορεί να καθορίσει ο χρήστης, (π.χ. χώροι γραφείων)
- ❑ αισθητήρων φωτισμού με φωτοκύτταρα, ενεργοποιούνται (ανάβουν και σβήνουν τα φώτα) ανάλογα με την μείωση/αύξηση του φυσικού φωτισμού στο χώρο καθώς και οι χρονοδιακόπτες, οι οποίοι ρυθμίζουν το άναμμα και σβήσιμο των φώτων ανάλογα με τις απαιτούμενες ανάγκες της χρήσης των χώρων
- ❑ Χρήση λαμπτήρων τύπου LED συνήθως χρησιμοποιούνται σε αμφιθέατρα και αίθουσες συσκέψεων/συναντήσεων



**Στο εξωτερικό των κτιρίων επιλέγεται η χρήση/ εγκατάσταση λαμπτήρων βάση:**

- ❑ Των περιοχών και στοιχείων του χώρου που είναι επιθυμητό να αναδειχτούν (είδος και εύρος περιβάλλοντος χώρου)
- ❑ Το είδος των φωτιστικών στο χώρο και το είδος φωτεινής δέσμης (ένταση & χρωματικές ιδιότητες του εκπεμπόμενου φωτός)
- ❑ Της ορθολογικής χωροθέτησης των φωτιστικών σωμάτων



## Σημαντικές επισημάνσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του φωτισμού

- ❑ Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων που αποτελούνται από λαμπτήρες πυρακτώσεως ή φθορισμού
- ❑ Ρύθμιση επιπέδων φωτισμού σύμφωνα με το πρότυπο CEN Standard EN12464-1 (παράρτημα 1)
- ❑ Εγκατάσταση αυτοματισμών κατά περίπτωση σε διαδρόμους ορόφων, κοινόχρηστους χώρους, κλπ.

## Απλές Συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας – Μέτρα αλλαγής συμπεριφοράς

- ❑ Αναδιάταξη των επίπλων του χώρου εργασίας λαμβάνοντας υπόψη το φυσικό φωτισμό. Τοποθέτηση των πάγκων εργασίας και γραφείων πλησίον της εισόδου του φυσικού φωτισμού
- ❑ Σβήσιμο των φώτων στους χώρους που δεν χρησιμοποιούνται
- ❑ Τακτικός καθαρισμός των φωτιστικών συστημάτων. Μετρήσεις σε εργασιακούς χώρους έδειξαν ότι η μέγιστη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να φτάσει και το 15%



# Enhancing the role

of Municipality of Edessa towards energy sustainability

## Ενίσχυση του ρόλου

του Δήμου Έδεσσας προς την ενεργειακή βιωσιμότητα

Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας!



**EUCF**

European City Facility



Co-funded by the Horizon 2020 programme  
of the European Union



Δήμος Έδεσσας