

# Ενότητα 2. Ενεργειακή αναβάθμιση στο χώρο της οικοδομής – Εξοικονόμηση ενέργειας σε κατοικίες

Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



ΣΟΛ  Crowe



**ΙΝ.ΕΠ.Α.Κ.**  
 **ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
& ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ**  
INSTITUTE OF ENTREPRENEURIAL DEVELOPMENT & INNOVATION

# Σκοπός

Η θέρμανση, η ψύξη, ο αερισμός και ο κλιματισμός αποτελούν βασικές απαιτήσεις άνεσης που έχουν οι άνθρωποι της σύγχρονης εποχής από τους κλειστούς χώρους στους οποίους διαμένουν, εργάζονται ή επισκέπτονται και φυσικά αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την αξιολόγηση των ξενοδοχείων, οπότε οι βασικές γνώσεις και πληροφορίες για τα συστήματα που ρυθμίζουν αυτούς τους παράγοντες είναι πολύτιμες γνώσεις για όλους.

# Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Ο εκπαιδευόμενος, στο τέλος της διδακτικής ενότητας, θα έχει γνωρίσει:

- ✓ τις βασικές έννοιες για τον κλιματισμό, την ψύξη και την θέρμανση και τον αερισμό
- ✓ τα κυριότερα συστήματα που παρέχουν κλιματισμό, θέρμανση ή ψύξη και αερισμό στους κλειστούς χώρους, καθώς και τα κυριότερα συστατικά τους μέρη
- ✓ τον τρόπο λειτουργίας αυτών των συστημάτων
- ✓ τις εφαρμογές αυτών των συστημάτων στις κτιριακές εγκαταστάσεις

# Βασικές έννοιες

Στην Παλαιολιθική Εποχή που ολοκληρώθηκε στα 8.000 π.Χ. εμφανίστηκαν τα πρώτα προσωρινά καταλύματα (πρόχειρες καλύβες) του ανθρώπου, που εκείνη την περίοδο ζούσε από το κυνήγι και ακολουθούσε τα ζώα στις μετακινήσεις τους.

# Βασικές έννοιες

Μέχρι τότε οι άνθρωποι κατέφευγαν σε σπηλιές για να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες και τους κινδύνους που τους απειλούσαν. Ο σχηματισμός ομάδων και κοινωνικών δομών οδήγησε, τη Νεολιθική εποχή, στο σχηματισμό των πρώτων μόνιμων οικισμών με μόνιμες κατασκευές κτιρίων.

# Βασικές έννοιες

Αυτές οι μόνιμες κατασκευές κατοικιών εκτός από τις βασικές ανάγκες διαμονής και ασφάλειας, έπρεπε να προσφέρουν στους Νεολιθικούς ενοίκους τους στοιχεία άνεσης και ευχάριστης διαμονής.

# Βασικές έννοιες

Οι Αμερικάνοι άνθρωποι Pueblo στο σημερινό Νέο Μεξικό και στο Κολοράντο των ΗΠΑ, κατασκεύαζαν σκαλιστές κατοικίες κάτω από μια προεξοχή, για να εμποδίζεται η ζέστη του καλοκαιριού, με νοτιοανατολικό προσανατολισμό για να εκμεταλλεύονται τις ζεστές ακτίνες του ήλιου το χειμώνα και τη θερμοχωρητικότητα των γύρω βράχων.

# Βασικές έννοιες

Η εμφάνιση των πρώτων πόλεων στην Μεσοποταμία την 4<sup>η</sup> χιλιετία π.Χ., μετέβαλε τις κατοικίες των ανθρώπων σε στοιχεία του πολιτισμού που αντανakλούσαν την κοινωνική τάξη του ιδιοκτήτη τους.



# Βασικές έννοιες

Οι αρχαίοι Έλληνες του Μινωϊκού και του Μυκηναϊκού πολιτισμού αξιοποιούσαν την μεγάλη ηλιοφάνεια της χώρας τους κατασκευάζοντας οικισμούς με νότιο προσανατολισμό.



# Βασικές έννοιες

Στους ρωμαϊκούς χρόνους εισήχθησαν τα πρώτα ημιδιαφανή ή διαφανή καλύμματα παραθύρων, από μίκα ή γυαλί ώστε να διαχέεται το φως χωρίς να μπαίνει παράλληλα άνεμος, βροχή ή χιόνι.



# Βασικές έννοιες

Το μέγιστο επίπεδο άνεσης στον κλασικό κόσμο επιτεύχθηκε σε ορισμένες βίλες της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας όπου πρωτοεμφανίστηκαν συστήματα κεντρικών θερμάνσεων, δημιουργώντας διπλό πάτωμα, μέσω του οποίου διοχέτευαν τα θερμά αέρια της καύσης για τη θέρμανση των χώρων.

# Βασικές έννοιες

Το 2<sup>ο</sup> αιώνα στην Κίνα της Δυναστείας Han εφευρέθηκε ένας περιστρεφόμενος ανεμιστήρας για κλιματισμό, με επτά χειροκίνητους τροχούς 3 μέτρων σε διάμετρο. Το 1200, στο Κάιρο της Αιγύπτου σχεδόν κάθε σπίτι στο Κάιρο είχε ανεμιστήρα.

# Βασικές έννοιες

Τον Μεσαίωνα δεν υπήρχαν βελτιώσεις στα κτίρια αναφορικά με τη θέρμανση ενώ για την ψύξη εκτός από την προστασία από τον ήλιο με τη χρήση βαριάς λιθοδομής,



# Βασικές έννοιες

οι αρχιτέκτονες κάστρων, όπως η Αλάμπρα στην Μουσουλμανική Ανδαλουσία, στην σημερινή Ισπανία, χρησιμοποιούσαν τρεχούμενο νερό, παρέχοντας κάποια ψύξη μέσω εξάτμισης.



# Βασικές έννοιες

Η εξέλιξη στον τομέα της κατοικίας προήλθε από τη Βιομηχανική Επανάσταση, στα μέσα του 18<sup>ου</sup> αιώνα, όπου αναζητήθηκαν τρόποι για να υπάρχουν ανέσεις στα σπίτια των πλουσίων αστών, ενώ άρχισαν να κτίζονται οι πρώτες πολυκατοικίες για τη στέγαση εργατών.

# Βασικές έννοιες

Οι άνθρωποι εξασφάλιζαν κάποια δροσιά μόνο με ανεμιστήρες ή με πάγο μπροστά σε ανεμιστήρες. Πριν από την εφεύρεση των ηλεκτρικών λαμπτήρων, η πρόσβαση στο φως της ημέρας ήταν ένα πρωταρχικό κριτήριο για το σχεδιασμό των κτιρίων.



# Βασικές έννοιες

Αυτό, σε συνδυασμό με την ανάγκη για καθαρό αέρα, εξηγεί το σχήμα των κτηρίων κατά το πρώτο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα όπου όλοι οι χώροι ήταν κοντά στην περίμετρο του κτηρίου.



# Βασικές έννοιες

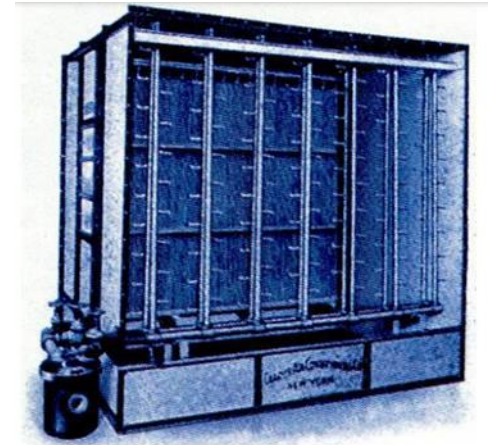
Τον 20<sup>ο</sup> αιώνα με την επέκταση των μεγαλουπόλεων, η αυξημένη ζήτηση για στέγη και η τεχνολογική πρόοδος οδήγησαν στην παραγωγή νέων υλικών δόμησης που προσέφεραν ανέσεις στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων, αγνοώντας τις περισσότερες φορές την αρμονική ένταξη στον περιβάλλοντα χώρο.

# Βασικές έννοιες

Το 1906, ο Stuart Cramer από τη Νότια Καρολίνα των ΗΠΑ, συνδύασε την ύγρανση με τον εξαερισμό για να ρυθμίσει την ατμόσφαιρα στα κλωστοϋφαντήρια του και κατοχύρωσε τον όρο «κλιματισμός» (air-conditioning).

# Βασικές έννοιες

Ο Willis Carrier υιοθέτησε τον όρο και τον ενσωμάτωσε στο όνομα της εταιρείας του. Η συσκευή για επεξεργασία του αέρα του Carrier στόχευε στον έλεγχο της θερμοκρασίας και της υγρασίας μέσα σε ένα τυπογραφείο με τη διοχέτευση αέρα μέσα από σωλήνες που ψεκάζαν ψυχρό νερό.



# Βασικές έννοιες

Τα πρώτα συστήματα χρησιμοποιούσαν μεγάλες δεξαμενές γεμάτες με νερό και πάγο και ένα σύστημα αεραγωγών με ανεμιστήρα και έκχυση παγωμένου νερού στον αέρα.

# Βασικές έννοιες

Τα συστήματα αυτά απαιτούσαν καθημερινή ή ακόμη και πιο συχνή μεταφορά πάγου και φυσικά δεν είχαν κανένα έλεγχο ισχύος. Οι πρώτες εφαρμογές ήταν σε εκκλησίες και θέατρα, σε βιομηχανικές μονάδες και σε νοσοκομεία.

# Βασικές έννοιες

Οι ψυκτικές μηχανές χρησιμοποιούσαν σαν ψυκτικό μέσο αμμωνία ή διοξείδιο του άνθρακα και από το 1930 άφλεκτα ψυκτικά μέσα (Freon). Το 1945, ο Αμερικάνος Robert Sherman εφηύρε ένα φορητό κλιματιστικό εντός του παραθύρου που ψύχεται, θερμαίνει, υγραίνει, αφυγραίνει και φιλτράρει τον αέρα.

# Βασικές έννοιες

Την ιδέα του δεν μπόρεσε να την πατεντάρει αλλά την αξιοποίησαν μεγάλες εταιρίες οι οποίες άρχισαν να κατασκευάζουν κλιματιστικά παραθύρου (window air conditioners) σε ευρεία βιομηχανική κλίμακα.



# Βασικές έννοιες



Ο ζεστός καιρός στο Ντάλας του Τέξας οδήγησε το 1950, το Adolphus Hotel να γίνει το πρώτο ξενοδοχείο στον κόσμο που διέθετε κεντρικό κλιματισμό.

# Βασικές έννοιες

Την δεκαετία 1950 εξελίσσεται η τεχνολογία εναλλακτών θερμότητας με την κατασκευή πτερυγιοφόρων σωλήνων, μειώνονται σημαντικά οι διαστάσεις των συμπυκνωτών και εξατμιστήρων, εφαρμόζονται νέα και πιο αξιόπιστα συστήματα αυτοματισμού, ενώ η χρήση του πλαστικού μειώνει το βάρος των κλιματιστικών συσκευών.

# Βασικές έννοιες

Η ανάπτυξη της μηχανικής ψύξης οδήγησε στην εξάπλωση της ανάγκης για κλιματισμό των κτιρίων που από τη δεκαετία 1960 έγινε βασική προϋπόθεση των νέων οικοδομών. Εμφανίζονται οι αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες οροφής.

# Βασικές έννοιες

Η πετρελαϊκή κρίση της δεκαετίας 1970 πενταπλασίασε το κόστος ενέργειας και εντατικοποιήθηκε η έρευνα για πιο αποδοτικά συστήματα κλιματισμού με χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας που θα αντικαθιστούσαν τα υφιστάμενα συστήματα.

# Βασικές έννοιες

Τις επόμενες δεκαετίες εμφανίζονταν νέα συστήματα και νέες τεχνολογίες με σπουδαιότερη την ανάπτυξη της τεχνολογίας των inverters για αποδοτικότερα συστήματα, ενώ για την μείωση του κόστους ενέργειας αναπτύχθηκαν τεχνικές όπως

# Βασικές έννοιες

η συμπαραγωγή ενέργειας με εκμετάλλευση της αποβαλλόμενης θερμότητας και τα συνδυασμένα συστήματα με αποθήκευση ενέργειας και ψυκτικές μονάδες απορρόφησης.

# Βασικές έννοιες

Χρονολογικά η εξέλιξη της ψύξης και θέρμανσης κτιρίων



Mid-1800s

## Radiator

Like hypocausts, radiators transferred heat throughout homes – a win for central heating.



Late 1800s

## Electric Heater

Thomas Edison's work with electricity helped not only light homes, but also warm them.



## Thermostat

Self-regulating heating was born with this device, which relied on expanding metal strips.



Mid-1900s

## Gas Heating Furnace

Alice Parker brought central heating to homes through the gas furnace – a modern staple.



## Convection Wall Heater

The mounted wall heaters you know and love first made use of coal, electricity, and air ducts.



2000s

## Electronic Heat Control

Now, heat can be changed with the push of a button, a feature in most modern buildings.

# Βασικές έννοιες

Οι άνθρωποι ειδικά των αστικών κέντρων περνούν περισσότερο από 90% του χρόνου τους μέσα σε κτιριακούς χώρους διαμονής, εργασίας, ψυχαγωγίας κ.λπ. και είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός εσωτερικού κλίματος μέσα στα κτίρια ώστε να είναι άνετη, ευχάριστη και υγιεινή η παραμονή σε αυτά.



# Βασικές έννοιες

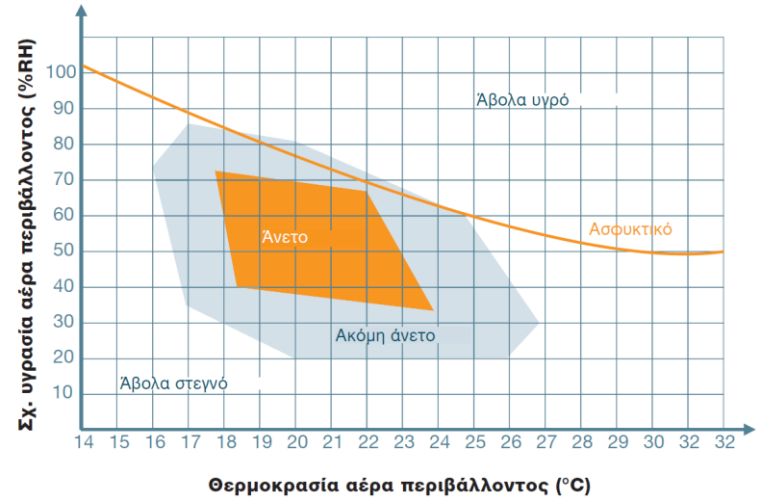
**Κλίμα** είναι το σύνολο περιβαλλοντικών στοιχείων, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, η σύνθεση του αέρα και η ταχύτητα και κατεύθυνση κίνησης του.



# Βασικές έννοιες

Οι παράγοντες που προσδιορίζουν το εσωτερικό κλίμα ενός κτιρίου είναι:

- η θερμοκρασία του αέρα,
- η υγρασία,



# Βασικές έννοιες

- η ταχύτητα του αέρα,
- η συγκέντρωση σωματιδίων και ρύπων στον αέρα,
- το επίπεδο φωτισμού, και
- το επίπεδο θορύβου.

# Βασικές έννοιες

Η ρύθμιση αυτών των παραγόντων (εκτός των επιπέδων φωτισμού και θορύβου για τα οποία απαιτούνται άλλα συστήματα) επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων συσκευών ψύξης, ύγρανσης, αερισμού και καθαρισμού του αέρα σε ένα κλειστό χώρο.

# Βασικές έννοιες

- Η **θερμοκρασία** αέρα στους εσωτερικούς χώρους, για έναν άνθρωπο καθιστό και χωρίς ιδιαίτερα έντονη σωματική δραστηριότητα, πρέπει να είναι τη χειμερινή περίοδο 20-21°C



# Βασικές έννοιες

Σε κλιματιζόμενους χώρους η κατάλληλη θερμοκρασία είναι 22-23°C επειδή η κίνηση του αέρα δημιουργεί μια πρόσθετη αίσθηση ψύξης που πρέπει να αντισταθμισθεί από μια υψηλότερη θερμοκρασία.

# Βασικές έννοιες

Για άτομα με έντονη σωματική δραστηριότητα η κατάλληλη θερμοκρασία είναι τόσο μικρότερη όσο πιο βαριά είναι η φύση της εργασίας μεταξύ 12-21°C.



# Βασικές έννοιες

Πρέπει να υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας σε ένα χώρο, να μην υπάρχουν διαφορές θερμοκρασίας μεγαλύτερες από 4°C, ανάμεσα στα διάφορα σημεία και επιφάνειες του χώρου.



# Βασικές έννοιες

Με την **ψύξη** αφαιρείται θερμική ενέργεια (θερμότητα) από τον αέρα και στις επιφάνειες του χώρου ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία του χώρου στα επιθυμητά όρια.

# Βασικές έννοιες



Αντίθετη είναι η διαδικασία **θέρμανσης** με την οποία προστίθεται θερμότητα στον αέρα του χώρου με σκοπό την άνοδο της θερμοκρασίας.

# Βασικές έννοιες

- ❑ Η **υγρασία** ενός χώρου εξαρτάται άμεσα από τη θερμοκρασία του και το είδος της ανθρώπινης δραστηριότητας που εκτελείται σε αυτόν. Τα συνιστώμενα επίπεδα σχετικής υγρασίας σε χώρους παραμονής και εργασίας είναι 40-60% κατά το καλοκαίρι.

# Βασικές έννοιες

Σε θερμοκρασία αέρα 20°C, το κατώτερο όριο (σχηματισμός σκόνης, δημιουργία στατικού ηλεκτρισμού, ξήρανση των βλεννογόνων) σχετικής υγρασίας είναι 30% και το ανώτερο 70% (συμπύκνωση υδρατμών, σχηματισμός μούχλας, δημιουργία δυσάρεστων οσμών).

# Βασικές έννοιες

Η υγρασία επιδρά άμεσα στο ρυθμό εφίδρωσης του ανθρώπινου οργανισμού που αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα για την αποβολή θερμότητας από το ανθρώπινο σώμα.

# Βασικές έννοιες

Σε καταστάσεις που εμποδίζουν την εξάτμιση από το ανθρώπινο σώμα, δηλαδή υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με υψηλή υγρασία, προκαλείται δυσφορία και πνιγηρότητα.

# Βασικές έννοιες

Η **ύγρανση** και η **αφύγρανση** είναι διεργασίες με τις οποίες προστίθεται (ή αντίστοιχα αφαιρείται) υγρασία με την μορφή υδρατμών στον αέρα ενός χώρου ώστε να επιτευχθεί ένα επιθυμητό επίπεδο υγρασίας.

# Βασικές έννοιες

- Η ένταση της **ταχύτητας του αέρα** στους εσωτερικούς χώρους εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (π.χ. από το είδος του χώρου, από την πυκνότητα των ατόμων που ζουν και εργάζονται μέσα στο χώρο, από τη διάρκεια παραμονής τους στο χώρο).

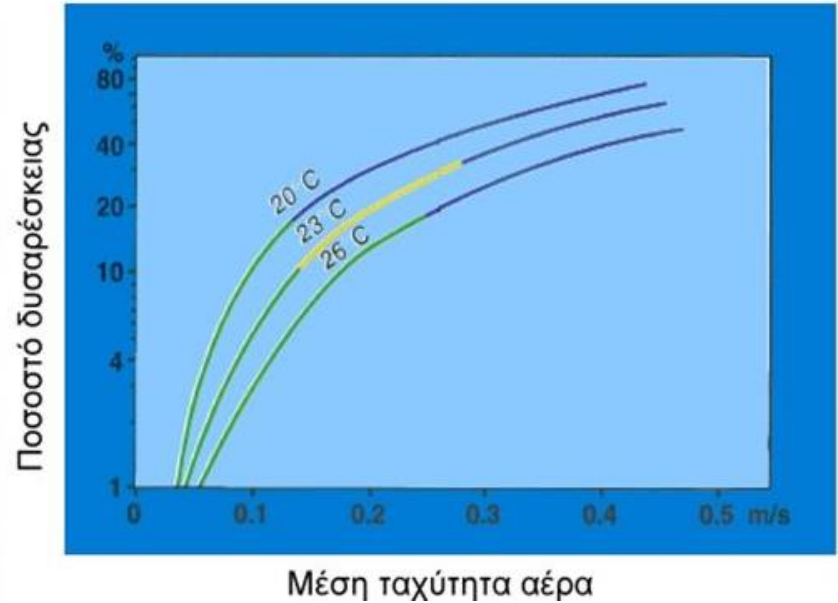


# Βασικές έννοιες

Για παράδειγμα, για θερμοκρασίες 20-27°C και για καθιστική εργασία μια αποδεκτή ταχύτητα του αέρα είναι 0,15-0,25 m/s, ενώ μεγαλύτερη ταχύτητα αέρα πρέπει να υπάρχει σε χώρους όπου οι άνθρωποι κινούνται συνεχώς (π.χ. εμπορικά καταστήματα).

# Βασικές έννοιες

Το ίδιο ενοχλητική αίσθηση στον χώρο δημιουργείται και για πολύ χαμηλές ταχύτητες αέρα, μικρότερες από 0,08 m/s.



# Βασικές έννοιες

- ❑ Η **ποιότητα του αέρα** στους εσωτερικούς χώρους ποικίλλει σημαντικά, αναλόγως του υλικού που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή και τον καθαρισμό του, την χρήση του χώρου, καθώς και του τρόπου που αερίζεται.

# Βασικές έννοιες

Η ανανέωση του αέρα στους χώρους των κτηρίων είναι αναγκαία για την προσαγωγή οξυγόνου, την αραίωση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα και των διάφορων οσμών που παράγονται από τη δραστηριότητα των ανθρώπων.

# Βασικές έννοιες

Με τον **εξαερισμό** απομακρύνεται ποσότητα εσωτερικού αέρα μαζί με τους ρύπους, τις οσμές και τα σωματίδια που περιλαμβάνει. Η ποσότητα αυτή αναπληρώνεται με τον **αερισμό** που προσθέτει σε έναν χώρο αέρα του φυσικού περιβάλλοντος ώστε να επηρεαστεί θετικά η ποιότητα αέρα.

# Βασικές έννοιες

Με τον τεχνητό αερισμό πραγματοποιείται εξαναγκασμένη αντικατάσταση του αέρα ενός κλειστού χώρου με αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον. Η τεχνική του νυκτερινού αερισμού οδηγεί σε μείωση του συνολικού ψυκτικού φορτίου κλιματιζόμενων κτηρίων έως 30%.

# Βασικές έννοιες

Ο νυκτερινός αερισμός μπορεί να είναι μηχανικός, αν οι εξωτερικές συνθήκες, π.χ. υψηλή εξωτερική υγρασία, δεν επιτρέπουν τη χρήση φυσικού νυκτερινού αερισμού, οπότε ο χώρος μπορεί να προ-ψυχθεί με κλιματιστικό σύστημα σε ώρες εκτός περιόδου αιχμής.

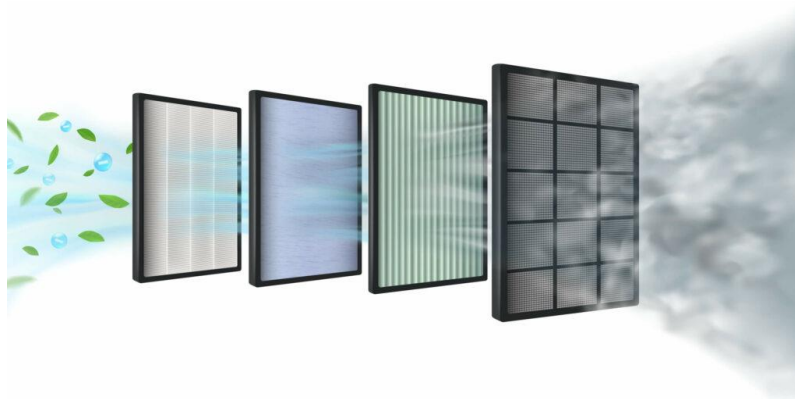
# Βασικές έννοιες

Ο φυσικός νυκτερινός αερισμός δεν έχει οικονομικό κόστος, αλλά ενδέχεται να αντιμετωπίζει προβλήματα ασφάλειας ή λειτουργικά, εξαιτίας της έλλειψης ελέγχου και προσαρμογής των ανοιγμάτων ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες ταχύτητας του ανέμου.



# Βασικές έννοιες

Όταν εσωτερικός αέρας περνάει μέσα από φίλτρα γίνεται **καθαρισμός του αέρα** από σωματίδια και οσμές και μετά επανακυκλοφορεί στον χώρο.



# Βασικές έννοιες

Το κλίμα ενός χώρου  
επηρεάζεται από:

- Το εξωτερικό περιβάλλον
- Η χρήση του χώρου
- Τα κατασκευαστικά δεδομένα (εσωτερικό περιβάλλον)



# Βασικές έννοιες

Το εξωτερικό κλίμα, δηλαδή το σύνολο των φυσικών και τεχνητών περιβαλλοντικών στοιχείων της περιοχής γύρω από ένα κτίριο επηρεάζει το κλίμα των εσωτερικών χώρων, με τις μεταβολές σε παράγοντες όπως:

- η θερμοκρασία,

# Βασικές έννοιες

- οι συνθήκες της θερινής και χειμερινής περιόδου,
- η ηλιοφάνεια της περιοχής,
- η ταχύτητα και η κατεύθυνση του αέρα,
- οι ακτινοβολίες (ηλιακή, κοσμική κ.λπ.),
- η υγρασία, κ.λπ.

# Βασικές έννοιες

Το εξωτερικό περιβάλλον συμπληρώνεται από τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της τεχνολογίας (ρύπανση από εργοστάσια ή από τα οχήματα κ.λπ.) και της κλιματικής αλλαγής.

# Βασικές έννοιες



Η επίπτωση του περιβάλλοντος στο κλίμα ενός κτιρίου εξαρτάται από την θέση και τον προσανατολισμό του κτιρίου.

# Βασικές έννοιες

Η χρήση του χώρου, σε πολλές περιπτώσεις είναι ο παράγοντας που καθορίζει τις επιθυμητές συνθήκες κλίματος. Δεν πρέπει να παραληφθεί να μελετηθεί το γεγονός ότι η παρουσία ανθρώπων και εξοπλισμού επιβαρύνει κάθε χώρο με θερμικά φόρτια, υγρασία, οσμές κ.λπ.

# Βασικές έννοιες

Σε έναν εσωτερικό χώρο, υπάρχει μια ροή θερμότητας από εσωτερικές πηγές (ανθρώπους ή συσκευές) και από το εξωτερικό περιβάλλον με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμότητας.



# Βασικές έννοιες

Η ρύθμιση των απαιτούμενων συνθηκών επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων συσκευών που είναι ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης του εσωτερικού κλίματος των κτιρίων που περιλαμβάνει καθαρισμό, θέρμανση ή ψύξη, ύγρανση ή αφύγρανση.



# Βασικές έννοιες

Τα συστήματα αερισμού βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα σε έναν χώρο, άρα κάνουν πιο ευχάριστη και υγιεινή την παραμονή σε αυτόν.

Ένα σύστημα ψύξης θα μεταφέρει τη θερμική ενέργεια από ένα χώρο σε κάποιον άλλο και έτσι η θερμοκρασία θα μειωθεί.

# Βασικές έννοιες

Αντίθετα, ένα σύστημα θέρμανσης θα προσθέσει θερμική ενέργεια σε ένα χώρο, ώστε να διατηρείται μια θερμοκρασία αέρα, η οποία θα μειωνόταν επειδή η θερμότητα ρέει προς το εξωτερικό περιβάλλον (απώλεια θερμότητας).

# Βασικές έννοιες

Τα κατασκευαστικά δεδομένα του κτιρίου διαμορφώνουν την ηχομονωτική, την θερμομονωτική, την θερμοαπορροφητική και την θερμοσυσσωρευτική ικανότητα των τοιχωμάτων και των κουφωμάτων, τον τρόπο κυκλοφορίας του αέρα και τον τρόπο με τον οποίο προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία.

# Βασικές έννοιες

Οι τρεις κύριες λειτουργίες της θέρμανσης, του εξαερισμού και του κλιματισμού (αναφέρονται σαν HVAC) είναι αλληλένδετες, ειδικά με την ανάγκη παροχής θερμικής άνεσης και αποδεκτής ποιότητας αέρα εσωτερικού χώρου με λογικό κόστος εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης.

# Βασικές έννοιες

HVAC είναι ένα αρκτικόλεξο που αντιπροσωπεύει

- τη θέρμανση (H),
- τον εξαερισμό (V) και
- τον κλιματισμό (AC)

και περιλαμβάνει όλα τα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί ο θερμικός έλεγχος των κτιρίων.

# Βασικές έννοιες

Το σύστημα θέρμανσης ("H" του HVAC) σχεδιάζεται για να προσθέτει θερμική ενέργεια σε ένα χώρο ώστε να διατηρείται σταθερή μια επιλεγμένη θερμοκρασία αέρα, η οποία θα μεταβαλλόταν λόγω της ροής της θερμότητας προς το εξωτερικό περιβάλλον (απώλεια θερμότητας).

# Βασικές έννοιες

Το σύστημα εξαερισμού ("V") κυκλοφορεί τον αέρα σε ένα χώρο, ώστε να τον κινεί χωρίς να χρειάζεται να αλλάξει η θερμοκρασία του και βελτιώνει την ποιότητα του εσωτερικού αέρα.



# Βασικές έννοιες

Το "AC" υποδηλώνει τον κλιματισμό (Air-Conditioning). Οι ψυκτικές διατάξεις εξετάζονται συνήθως ως τμήμα του "AC", σε σχέση με τα αρχικά HVAC, αφού το σύστημα ψύξης δεν περιλαμβάνεται ρητά ως έννοια στο αρκτικόλεξο HVAC.

# Βασικές έννοιες

Ένα σύστημα ψύξης αφαιρεί θερμική ενέργεια από ένα χώρο ώστε να διατηρείται μια επιλεγμένη θερμοκρασία αέρα, χαμηλότερη από αυτή που, θα επικρατούσε λόγω της αναπόφευκτης ροής θερμότητας τόσο από τις εσωτερικές πηγές της, όσο και από το εξωτερικό περιβάλλον προς το εσωτερικό του χώρου (κέρδος θερμότητας).

# Βασικές έννοιες

Τα κυριότερα συστήματα θέρμανσης – ψύξης που χρησιμοποιούνται στα κτίρια είναι :

- το σύστημα κεντρικής θέρμανσης (με πετρέλαιο ή υγραέριο ή φυσικό αέριο),
- τα κλιματιστικά A/C (θερμού και ψυχρού αέρα) και
- οι αντλίες θερμότητας.

# Κτιριακή Μόνωση

Ο όρος κτιριακή μόνωση αναφέρεται ευρέως σε κάθε αντικείμενο και υλικό το οποίο χρησιμοποιείται μέσα στο κτίριο και εξυπηρετεί σκοπούς μόνωσης. Χρήσης τέτοιων υλικών αποσκοπεί κυρίως σε θερμομόνωση τμημάτων του κτιρίου, αλλά ο όρος δεν παύει να αναφέρεται και σε ηχομόνωση, πυροπροστασία, κρουστική μόνωση (εφαρμογές βιομηχανίας). Πολλές φορές τα μονωτικά υλικά επιλέγονται με τέτοιο τρόπο ώστε να πραγματοποιούν παράλληλα πολλές από τις προαναφερθείσες λειτουργίες.

# Κτιριακή Μόνωση

## Τύποι κτιριακής μόνωσης

Η μόνωση στα κτίρια διακρίνεται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες.

- τη θερμομόνωση
- τη στεγανοποίηση ή υγρομόνωση και
- την ηχομόνωση

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομόνωση

Ως Θερμομόνωση ορίζεται ως η μείωση των αποτελεσμάτων ποικίλων διαδικασιών μεταφοράς θερμότητας μεταξύ αντικειμένων, τα οποία βρίσκονται σε θερμική επαφή ή σε απόσταση ικανή για επίδραση από ακτινοβολία.

Θερμότητα είναι η ενέργεια που μεταφέρεται εξαιτίας της διαφοράς θερμοκρασίας.

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομόνωση

Η θερμότητα μεταφέρεται από το σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας προς το σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας. Η μεταφορά θερμότητας σταματά όταν εξισώνονται οι θερμοκρασίες των σωμάτων . Αυτό ονομάζεται θερμική ισορροπία. Η θερμότητα που μεταφέρεται σ' ένα σώμα εξαρτάται από την μάζα του, το είδος του υλικού και από την μεταβολή της θερμοκρασίας του.

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομόνωση

Στόχος των θερμομονωτικών υλικών σε ένα κτίριο είναι να μειώσουν τη θερμική ροή μεταξύ σωμάτων ή χώρων που βρίσκονται σε διαφορετική θερμοκρασία. Η θερμομόνωση μειώνει τη μεταφορά θερμότητας από αγωγή ή ακτινοβολία, εμποδίζοντας ή αντανακλώντας και όχι απορροφώντας την ενέργεια.



# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομόνωση

Γενικές αρχές της θερμικής προστασίας των κτιρίων

- η εξασφάλιση ενός θερμικά άνετου εσωκλίματος (όλες τις εποχές του έτους),
- η προστασία του κελύφους από θερμικές καταπονήσεις
- ο περιορισμός της ενεργειακής κατανάλωσης

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομόνωση

Γενικές αρχές της θερμικής προστασίας των κτιρίων

- η εξασφάλιση ενός θερμικά άνετου εσωκλίματος (όλες τις εποχές του έτους),
- η προστασία του κελύφους από θερμικές καταπονήσεις
- ο περιορισμός της ενεργειακής κατανάλωσης

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομόνωση

Στις κτιριακές κατασκευές τα θερμομονωτικά υλικά χαρακτηρίζονται από την τιμή του **U-value** (θερμοπερατότητα).

Πρόκειται για την τιμή που χρησιμοποιείται για να δώσει την αποτελεσματικότητα διαφόρων μονωτικών υλικών με διάφορα πάχη. Είναι η θερμική αντίσταση ενός **m<sup>2</sup>** υλικού συγκεκριμένου πάχους εκφράζει τη ροή θερμότητας που προκαλείται από τη διαφορά θερμοκρασίας.

Σημαντικός και αποτελεσματική κατασκευαστική λύση είναι και η εξωτερική θερμομόνωση

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομονωτικά υλικά

Στην αγορά διατίθενται ποικίλα υλικά. Επομένως, το πρόβλημα της σωστής επιλογής για κάθε συγκεκριμένη κατασκευαστική εφαρμογή και περίπτωση είναι κρίσιμο.

### **ΚΑΤΑΤΑΞΗ ως προς :**

την προέλευση (οργανικά / ανόργανα)

τη δομή (ινώδη / κυψελωτά / κοκκώδη)

τον τρόπο παρασκευής (τεχνητά / φυσικά)

τις επιμέρους ιδιότητες (αντοχές, ευπάθεια, τιμή λ)

το βάρος (μικρή / πολύ μικρή πυκνότητα)

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομονωτικά υλικά

- ελαφρά, ανόργανα ινώδη (παπλώματα ή πλάκες, με ή χωρίς επικάλυψη, απλά ή ενισχυμένα, με ή χωρίς οπλισμό) υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας, ορυκτοβάμβακας
- ελαφρά, οργανικά ινώδη (πλάκες, απλές ή σάντουιτς) ξυλόμαλλο, μοριοσανίδες, υλικά φυτικών ή ζωικών ινών

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομονωτικά υλικά

- ελαφρά κυψελωτά (πλάκες, με / χωρίς πατούρα, με / χωρίς επίχρισμα, με / χωρίς επένδυση, προκατασκευασμένα πάνελ, με ψεκασμό / με εκτόξευση)

διογκωμένη πολυστερίνη, εξηλασμένη πολυστυρόλη,

πολυουρεθάνη, φελλός

- αφρώδες γυαλί (πλάκες)

# Κτιριακή Μόνωση

## Θερμομονωτικά υλικά

- προϊόντα κεραμικής / τσιμεντοποιάς (προσμίξεις με άργιλο / διογκωτικά υλικά)
- ελαφρά κοκκώδη προϊόντα (κίσηρης, περλίτης, βερμικουλίτης)
- σκυροδέματα (ελαφρά / κυψελωτά) σε αναμίξεις με ελαφρά κοκκώδη

# Κτιριακή Μόνωση

## Μέτρα θερμομονωτικής ενίσχυσης - επεμβάσεις

### Προστασία ανοιγμάτων

- αεροστεγάνωση των αρμών μεταξύ κάσας / τοίχου και κινητού φύλλου / κάσας
- διπλοί υαλοπίνακες ενισχυμένης διατομής / διπλά επάλληλα κουφώματα
- μετατροπή των άχρηστων κινητών σε ακίνητα υαλοστάσια
- μηχανισμός επαναφοράς θυρών



# Κτιριακή Μόνωση

## Μέτρα θερμομονωτικής ενίσχυσης - επεμβάσεις

### Ενίσχυση κελύφους

- πρόσθετη εξωτερική (ή και εσωτερική) θερμομόνωση
- μόνωση των χώρων αναδίπλωσης των κουφωμάτων
- μόνωση δώματος, εξωστών, πυλωτών
- προσθήκη θερμομονωτικού υλικού στο εσωτερικό θερμής στέγης
- προσθήκη θερμομονωτικού υλικού σε οροφή ή/και δάπεδο υπογείου

# Κτιριακή Μόνωση

## Μέτρα θερμομονωτικής ενίσχυσης - επεμβάσεις

### Βιοκλιματικές εφαρμογές

- προθάλαμοι ανάσχεσης αέρα στις εισόδους των κτιρίων
- ενσωμάτωση παθητικών ενεργειακών συστημάτων στο κτίριο
- τοποθέτηση σκιάστρων, ανάπτυξη συστημάτων αερισμού
- αλλαγή λαμπτήρων και ενεργοβόρων Η/Μ συσκευών

# Κτιριακή Μόνωση

## Εξωτερική Θερμομόνωση

Ως εξωτερική θερμομόνωση ορίζεται ένα σύστημα στο οποίο η μόνωση δεν διακόπτεται στα σημεία ένωσης των διαφορετικών δομικών στοιχείων. Η θερμοπρόσοψη εφαρμόζεται από τη δεκαετία του 1960 στην Δυτική και Κεντρική Ευρώπη, προσφέροντας ιδιαίτερη ευελιξία στην κατασκευή καθώς το θερμομονωτικό υλικό τοποθετείται στην εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου, μετά την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής της τοιχοποιίας και αποτελώντας την πλέον αποτελεσματική λύση για την αναδρομική θερμομόνωση υφιστάμενων κτιρίων.

# Κτιριακή Μόνωση

## Εξωτερική θερμομόνωση

Στην εφαρμογή της θερμοπρόσοψης μπορούν να χρησιμοποιηθούν η διογκωμένη πολυστερίνη, η εξηλασμένη πολυστερίνη και ο πετροβάμβακας.

# Κτιριακή Μόνωση

## Στεγανοποίηση

Στεγανοποίηση ή υγρομόνωση ορίζεται ως η διαδικασία κατά την οποία ένα σώμα γίνεται αδιαπέρατο από το νερό με την εφαρμογή σε αυτό συγκεκριμένων αδιαβροχοποιητικών υλικών. Τα υλικά αυτά έχουν την ιδιότητα να είναι αδιαπέρατα από το νερό και να μην επηρεάζονται από αυτό, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

# Κτιριακή Μόνωση

## Στεγανοποίηση

Τέτοιου είδους υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υγρό περιβάλλον, ακόμα και κάτω από το νερό για συγκεκριμένα βάθη.

Στην οικοδομή ο όρος στεγανοποίηση συναντάται κυρίως σε χώρους υπογείων, δωμαίων, ταρατσών, πισίνας, ζαρντινιερών κ.α.

# Συστήματα ψύξης

Ο απλούστερος τρόπος παραγωγής ψύξης είναι η εξάτμιση ή ατμοποίηση ενός ψυκτικού μέσου. Με την εξάτμισή τους απορροφάται θερμότητα από τον περιβάλλοντα χώρο, με τελικό αποτέλεσμα την ψύξη του.

# Συστήματα ψύξης

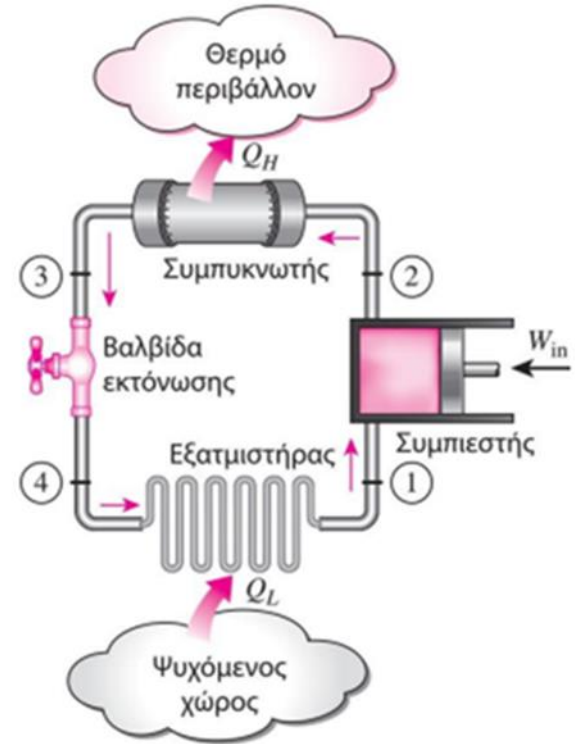
Οι συσκευές ψύξης συλλέγουν τους ατμούς του ψυκτικού μέσου που έχει ατμοποιηθεί και αφού συμβάλλει στην ψύξη του χώρου, τους επαναφέρουν στο δοχείο εξάτμισης στην αρχική υγρή κατάστασή τους, ώστε να χρησιμοποιηθούν πάλι σε μια συνεχή παραγωγή ψύξης.



# Συστήματα ψύξης

Κύκλος ψύξης:

Το μέσο που ψύχεται (συνήθως νερό) εισέρχεται στον εξατμιστή της μονάδας όπου το ψυκτικό ρευστό απορροφά θερμότητα από το ψυχόμενο μέσο και εξατμίζεται σε χαμηλή θερμοκρασία.



# Συστήματα ψύξης

Στη συνέχεια το αέριο ψυκτικό ρευστό εισέρχεται στο συμπιεστή όπου αυξάνεται η πίεση και η θερμοκρασία του έτσι ώστε στη συνέχεια να ψυχθεί και να αποδώσει θερμότητα στο συμπυκνωτή της μονάδας.

# Συστήματα ψύξης

Μετά την έξοδό του από το συμπυκνωτή το υγρό ψυκτικό ρευστό εισέρχεται στην εκτονωτική διάταξη η οποία μειώνει την πίεσή του και το οδηγεί πίσω στον εξατμιστή για την έναρξη ενός νέου κύκλου ψύξης.

# Συστήματα ψύξης

Τα συστήματα ψύξης κτιρίων διακρίνονται σε:

1. τοπικά συστήματα στα οποία η ψύξη παράγεται σε ψυκτική μηχανή που αποδίδει ψύξη στο χώρο που είναι τοποθετημένη, χωρίς τη μεσολάβηση κάποιου μέσου μεταφοράς. Είναι απλά και εύκολα στην εγκατάσταση.

# Συστήματα ψύξης

2. κεντρικά συστήματα, στα οποία η ψύξη παράγεται από ψυκτικά μηχανήματα και διανέμεται στους ψυχόμενους χώρους. Αποτελούνται από τρία επιμέρους υποσυστήματα:

- ❖ Παραγωγής
- ❖ Διανομής
- ❖ Εκπομπής

# Συστήματα ψύξης

## ❖ Παραγωγής

Το υποσύστημα παραγωγής ψύξης αποτελείται από συσκευές που ονομάζονται ψύκτες οι οποίοι μπορεί να είναι:

- συμπίεσης ατμών που είναι μηχανήματα που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια

# Συστήματα ψύξης

Οι ψυκτικές εγκαταστάσεις για την απόρριψη της θερμότητας περιλαμβάνουν πύργους ψύξης και συμπυκνωτές, ή συνδυασμό τους. Ανάλογα με το φορέα απόρριψης της θερμότητας στο συμπυκνωτή οι ψύκτες διακρίνονται σε:

# Συστήματα ψύξης

- υδρόψυκτους, όταν η θερμότητα απορρίπτεται σε ένα κύκλωμα νερού-πύργου ψύξης, και
- αερόψυκτους όταν η θερμότητα του συμπυκνωτή απορρίπτεται στον ατμοσφαιρικό αέρα.



# Συστήματα ψύξης

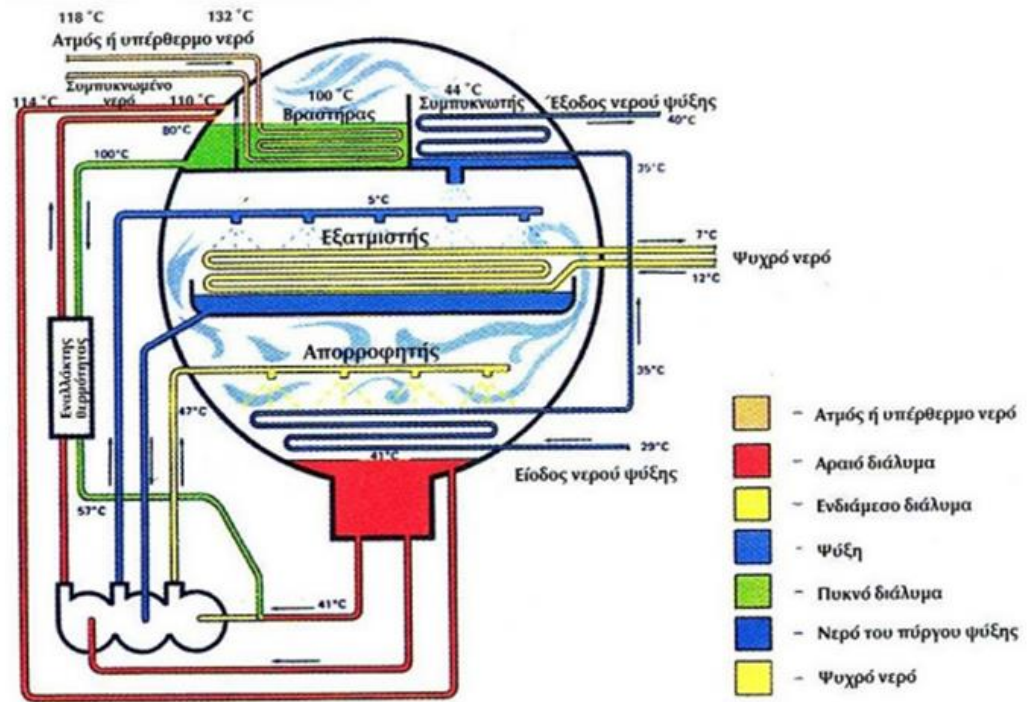
Αυτοί οι ψύκτες έχουν τη δυνατότητα, με αναστροφή του λειτουργικού τους κύκλου, να εργαστούν και ως συσκευές παραγωγής θερμότητας.

# Συστήματα ψύξης

- απορρόφησης και προσρόφησης που λειτουργούν με βάση την ιδιότητα ορισμένων ουσιών να απορροφούν ή να προσροφούν αντίστοιχα ποσότητες ψυκτικού ρευστού σε χαμηλές πιέσεις και θερμοκρασίες και να το αποδίδουν σε υψηλές θερμοκρασίες.

# Συστήματα ψύξης

Σε αυτούς τους ψύκτες, αντί του μηχανικού συμπιεστή υπάρχει μια διάταξη θερμικής συμπίεσης.



# Συστήματα ψύξης

Τα ψυκτικά μηχανήματα απορρόφησης χρησιμοποιούν διαφορετικό ψυκτικό ρευστό για να ψύξουν το νερό σε σχέση με τους αντίστοιχους προσρόφησης.

# Συστήματα ψύξης

## ❖ Διανομής

Το υποσύστημα διανομής αποτελείται από το σύνολο των σωληνώσεων, αεραγωγών, εξαρτημάτων διαμόρφωσης και των εξαρτημάτων τους (αποφρακτικές διατάξεις, εναλλάκτες κ.λπ.) που μεταφέρουν τα ρευστά μετάδοσης ψύξης από το σύστημα παραγωγής στις τερματικές συσκευές και αντίστροφα.

# Συστήματα ψύξης

Ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης, μπορούν να υπάρξουν πολλαπλά παράλληλα, οριζόντια και κατακόρυφα τμήματα τα οποία εξυπηρετούν τις ανάγκες διαφορετικών θερμικών ζωνών.

# Συστήματα ψύξης

Στις μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (fan-coil) η κυκλοφορία του αέρα γίνεται εξαναγκασμένα από έναν ανεμιστήρα. Είναι μονάδες συναγωγής που από αποτελούνται από χαλκοσωλήνες με πτερύγια χαλκού ή αλουμινίου και ψύχουν πολύ γρήγορα το χώρο.



# Συστήματα ψύξης

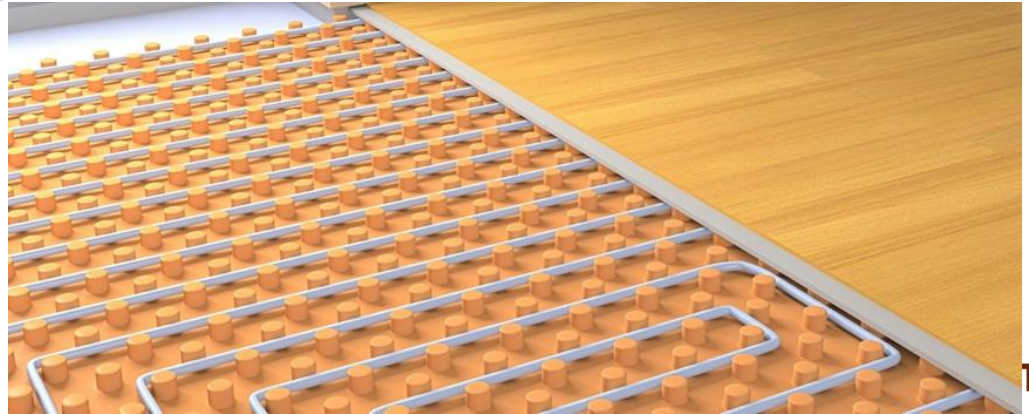
Χρησιμοποιούνται σε συστήματα ψύξης με νερό ή άλλο ψυκτικό μέσο και διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία για εγκατάσταση επί ή εντός του δαπέδου, στην οροφή και στον τοίχο του χώρου.





# Συστήματα ψύξης

Στα ενδοδαπέδια και ενδοτοιχία συστήματα κυκλοφορεί ψυχρό νερό σε σωλήνες τοποθετημένους εντός του δαπέδου ή του τοίχου χάρη στους οποίους οι αντίστοιχες επιφάνειες μετατρέπονται σε επιφάνειες εκπομπής ψύχους. Είναι συστήματα ακτινοβολίας.



# Συστήματα ψύξης

Τα συστήματα ψυχόμενης οροφής αποτελούνται από σωλήνες εντός της οροφής του χώρου μέσα στους οποίους κυκλοφορεί ψυχρό νερό για την ψύξη του χώρου.



# Συστήματα ψύξης

## ❖ Εκπομπής

Το υποσύστημα εκπομπής σε μία εγκατάσταση ψύξης περιλαμβάνει τις τερματικές συσκευές (μονάδες) οι οποίες αποδίδουν στους χώρους των κτηρίων τα απαιτούμενα ποσά ψύξης.

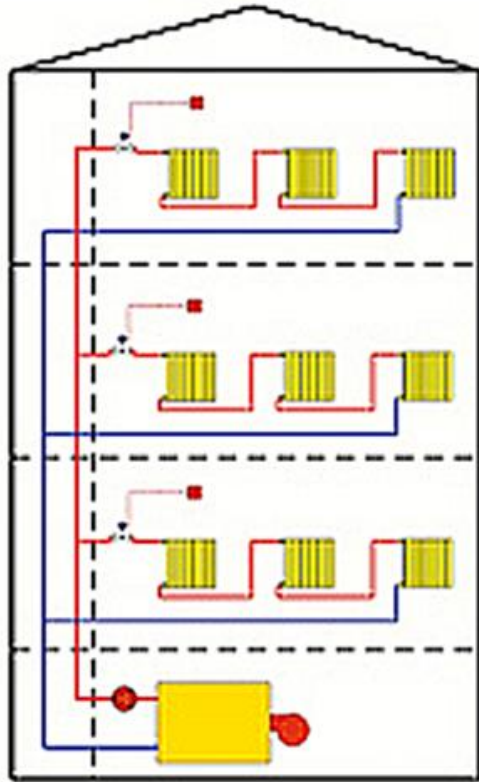
# Συστήματα ψύξης

Στα συστήματα ψύξης με φορέα θερμότητα τον αέρα δεν υφίσταται τερματικό σύστημα εκπομπής καθώς τερματικό στοιχείο αποτελούν τα στόμια των αεραγωγών από τα οποία εξέρχεται ο ψυχρός αέρας.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Η **κεντρική θέρμανση** είναι η παραγωγή θερμότητας για θέρμανση και για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, από ένα κεντρικό σύστημα εγκατεστημένο σε ένα κτίριο, πολυκατοικία ή συγκρότημα κτιρίων για το σκοπό αυτό.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης



Αυτό το κεντρικό σύστημα, αποτελείται από το λέβητα, τον καυστήρα, τον κυκλοφορητή, τη δεξαμενή καυσίμων, τις διατάξεις ασφαλείας, τις σωληνώσεις, την καπνοδόχο και τα θερμαντικά σώματα.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Η ενέργεια που παράγεται μεταφέρεται στους διάφορους χώρους μέσω ενός θερμαντικού μέσου (νερό, ατμός, αέρας) ενώ η διανομή επιτυγχάνεται μέσω ενός δικτύου σωληνώσεων ή αεραγωγών.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Υπάρχουν πάρα πολλές διαθέσιμες επιλογές και συνδυασμοί τεχνικών χαρακτηριστικών για τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης που μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε ένα κτίριο σχετικά με:



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- το μέσο παραγωγής θερμότητας (λέβητας και καυστήρας, αντλία θερμότητας, ηλεκτρική συσκευή, τηλεθέρμανση κ.λπ.)
- την πηγή ενέργειας (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια, γεωθερμία, κ.λπ.),

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- το μέσο που διανέμει την παραγόμενη θερμότητα (νερό, αέρας, ατμός, ψυκτικό υγρό (φρέον), κλπ.) και
- τις τερματικές συσκευές φυσικής ή βεβιασμένης κυκλοφορίας αέρα

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Τα πιο δημοφιλή συστήματα κεντρικής θέρμανσης σε χώρες με παρόμοια κλιματικά χαρακτηριστικά με την Ελλάδα, είναι:

- συστήματα λέβητα με καυστήρα πετρελαίου ή φυσικού αερίου, δίκτυο διανομής νερού υψηλής ή μέσης θερμοκρασίας και συνήθη θερμαντικά σώματα (ακτινοβολίας ή φυσικής συναγωγής).

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- τοπικές ηλεκτρικές συσκευές όπως θερμοπομποί, αερόθερμα και ηλεκτρικοί θερμοσυσσωρευτές.
- αντλίες θερμότητας (κλιματιστικά) μεγέθους ανάλογοι με τις διαστάσεις του κτιρίου.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Τα τελευταία χρόνια, έχουν πληθύνει στις κατοικίες οι εγκαταστάσεις θέρμανσης δαπέδου, συνδεδεμένες με κεντρικές αντλίες θερμότητας νερού που αντικαθιστούν τα συμβατικά συστήματα λέβητα-καυστήρα.



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Επίσης, ευρεία χρήση έχουν συστήματα αντλιών θερμότητας άμεσης εξατμίσσης, με μία εξωτερική μονάδα και πολλές εσωτερικές καθώς και τα ημικεντρικά συστήματα με μονάδες μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Η παραγωγή ενέργειας γίνεται με τη χρήση αντλιών θερμότητας για θέρμανση-ψύξη και μέσο μεταφοράς της θερμότητας το νερό.

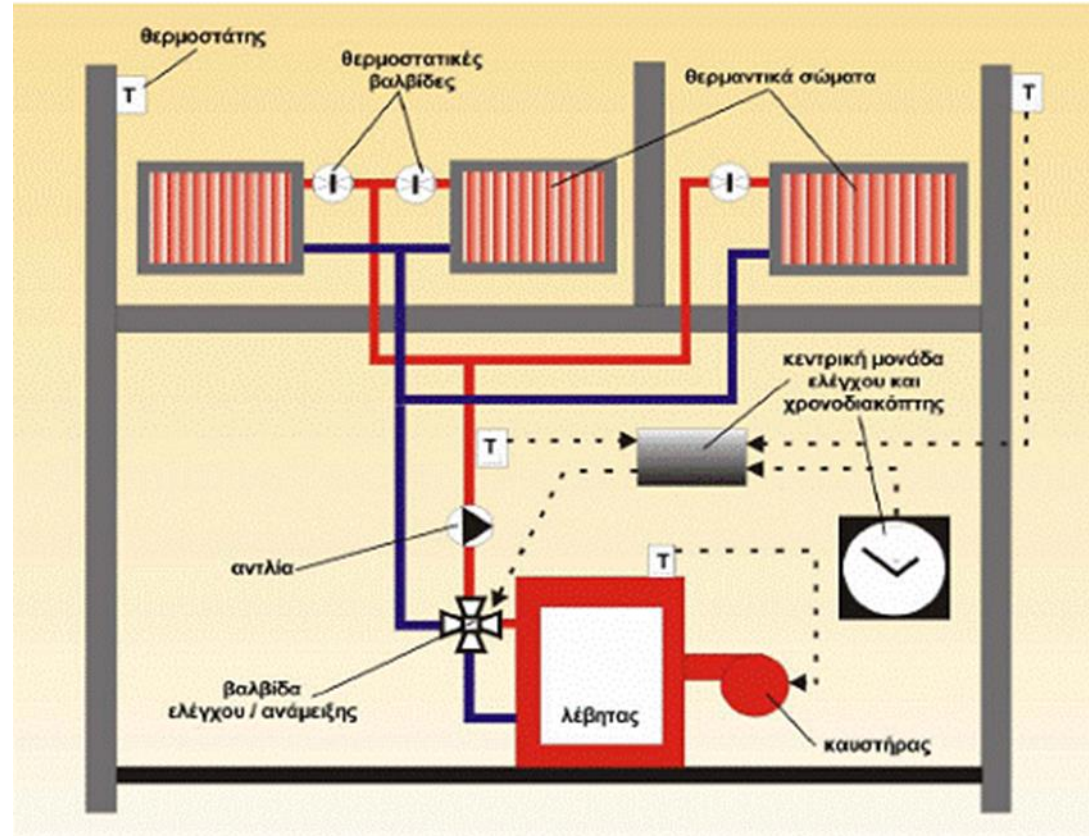
# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Τέλος, σε ξενοδοχεία, νοσοκομεία και άλλες μεγάλες κτιριακές εγκαταστάσεις με πολλούς ξεχωριστούς χώρους, πολύ συνηθισμένες είναι οι εγκαταστάσεις κεντρικής ή ημικεντρικής διανομής αέρα για θέρμανση-ψύξη με παραγωγή αέρα από συνδυασμό λέβητα με καυστήρα (για θέρμανση) και ψύκτη (για ψύξη).



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Διάγραμμα  
εγκατάστασης κεντρικής  
θέρμανσης



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Τα συστήματα λεβήτων-καυστήρων αποτελούνται από:

- ❑ λέβητα θερμού νερού, όπου γίνεται η αρχική συναλλαγή θερμότητας από τα παραγόμενα καυσαέρια της καύσης του καυσίμου, προς το νερό που κυκλοφορεί στο δίκτυο και περνάει μέσα από τον λέβητα.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Οι λέβητες ζεστού νερού είναι το παλαιότερο και το δημοφιλέστερο σύστημα θέρμανσης χώρων.

Σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις με ανάγκη χρήσης ατμού, χρησιμοποιούνται και λέβητες παραγωγής ατμού (ατμολέβητες).

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Ο λέβητας είναι ουσιαστικά μια δεξαμενή όπου γίνεται η απαραίτητη καύση για να θερμανθεί το μέσο (συνήθως νερό) ενώ τα καυσαέρια διέρχονται μέσω συστοιχίας σωλήνων προσαρμοσμένων στο σώμα του λέβητα.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Ο λέβητας είναι ουσιαστικά μια δεξαμενή όπου γίνεται η απαραίτητη καύση για να θερμανθεί το μέσο (συνήθως νερό) ενώ τα καυσαέρια διέρχονται μέσω συστοιχίας σωλήνων προσαρμοσμένων στο σώμα του λέβητα.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Οι λέβητες διακρίνονται ανάλογα με:

- ✓ το υλικό κατασκευής τους σε χαλύβδινους και μαντεμένιους,
- ✓ τον τύπο του εναλλάκτη σε ενιαίου θαλάμου, αεριαυλωτούς, απλής ή πολλαπλής διαδρομής καυσαερίων κ.λπ.,

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ✓ τη δυνατότητά τους για αξιοποίηση της θερμότητας των καυσαερίων και του νερού, σε συμβατικούς, χαμηλών θερμοκρασιών και συμπύκνωσης, όπου γίνεται αξιοποίηση της ανώτερης θερμογόνου δύναμης του καυσίμου.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ❑ καυστήρα, την συσκευή που είναι προσαρμοσμένη πάνω στο λέβητα και μέσα στην οποία πραγματοποιείται η ανάμειξη του καύσιμου υλικού (π.χ. πετρέλαιο) με τον αέρα έτσι ώστε να προκαλείται και να συντηρείται η καύση.





# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Η φλόγα και τα καυσαέρια, στη διαδρομή τους προς την καπνοδόχο, θερμαίνουν τα τοιχώματα του θαλάμου καύσης του λέβητα, από την άλλη πλευρά των οποίων περνάει και θερμαίνεται το νερό του δικτύου.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Οι καυστήρες διακρίνονται ανάλογα με:

- το χρησιμοποιούμενο καύσιμο σε πετρελαίου, φυσικού αερίου, διπλού καυσίμου (συνήθως πετρελαίου-αερίου), υγραερίου, ξυλείας κ.λπ.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- την πίεση λειτουργίας τους σε ατμοσφαιρικούς ή πιεστικούς
- τη δυνατότητά τους για προσαρμογή στη ζήτηση, σε μονοβάθμιους και πολυβάθμιους.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- τον τρόπο διασκορπισμού του καυσίμου και την ανάμειξή του με τον αέρα καύσης ξεχωρίζουν σε:
  - ✓ Καυστήρες εξάτμισης
  - ✓ Καυστήρες διασκορπισμού
  - ✓ Καυστήρες περιστροφής

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ❑ κυκλοφορητές. Ο κυκλοφορητής είναι μια αντλία φυγοκεντρικού τύπου που κινείται με ηλεκτρικό ρεύμα και τοποθετείται μέσα στο λεβητοστάσιο, κοντά στον λέβητα. Οι κυκλοφορητές μεταφέρουν το νερό από τον λέβητα στα θερμαντικά σώματα και αντιστρόφως.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ❑ δεξαμενή καυσίμων που μπορεί να είναι πλαστική ή μεταλλική και στην οποία αποθηκεύεται το πετρέλαιο.
- ❑ σωληνώσεις που μεταφέρουν το νερό από το λέβητα στα θερμαντικά σώματα και πίσω στο λέβητα επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου σωληνώσεων.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Οι χαλκοσωλήνες είναι οι πιο διαδεδομένοι, οι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο, ενώ οι χαλυβδοσωλήνες έχουν εγκαταλειφθεί.



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ❑ διατάξεις ασφαλείας με τις οποίες εξασφαλίζεται η σταθερή πίεση του νερού μέσα στην εγκατάσταση θέρμανσης και η προστασία από ηλεκτρόλυση.



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Οι διατάξεις ασφαλείας περιλαμβάνουν το κλειστό δοχείο διαστολής, τη βαλβίδα ασφαλείας, τη βαλβίδα ανοδικής προστασίας και τον αυτόματο πληρώσεως.



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ❑ θερμαντικά σώματα, δηλαδή οι συσκευές από χάλυβα ή αλουμίνιο του συστήματος κεντρικής θέρμανσης μέσω των οποίων η θερμότητα που μεταφέρεται από το θερμαντικό ρευστό μεταδίδεται στους εσωτερικούς χώρους.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Τα σώματα διαθέτουν ειδικούς διακόπτες που επιτρέπουν την απομόνωσή τους προκειμένου να μην ξοδεύεται ενέργεια άσκοπα. Ακόμα διαθέτουν βαλβίδες για την εξαέρωσή τους σε περιπτώσεις που συσσωρεύεται αέρας που εμποδίζει την ομαλή κυκλοφορία του νερού στο εσωτερικό τους.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης έχει σκοπό να παρέχει σωστή θέρμανση στο κτίριο, οικονομικά και με ασφάλεια.



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο αν έχει γίνει σωστή μελέτη σε θέματα όπως:

- τεχνικά χαρακτηριστικά και μεγέθη του εξοπλισμού,
- επιλογή ισχύος του λέβητα, με βάση τα υπόλοιπα στοιχεία

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ακριβής υπολογισμός των θερμικών απαιτήσεων του κτιρίου, σύμφωνα με τις κλιματικές παραμέτρους της περιοχής και τις θερμικές απώλειες του κτιρίου

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- σχεδιασμό των δικτύων διανομής,
- σωστή διάταξη του εξοπλισμού του συστήματος,
- λειτουργική σύνδεση και ρύθμιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Για να επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός απόδοσης όλου του συστήματος παραγωγής, πρέπει:

- ✓ ο καυστήρας να εξασφαλίζει την καλή και αποδοτική καύση του καυσίμου,



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ✓ να εξασφαλίζεται κατάλληλη παροχή (και θερμοκρασία) αέρα καύσης στον καυστήρα,
- ✓ ο λέβητας να έχει καλή απόδοση μετάδοσης της θερμότητας από τα καυσαέρια στο νερό,

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- ✓ να έχει κατάλληλος συνδυασμός καυστήρα και λέβητα στον τρόπο και στις παραμέτρους καύσης, σωστή χωροταξική τοποθέτηση και μεταξύ τους σύνδεση,
- ✓ να γίνει σωστή διαστασιολόγηση και μόνωση της καπνοδόχου.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα σύστημα κεντρικής θέρμανσης, εκτός από την σωστή μελέτη του κτιρίου και του περιβάλλοντος του, επίσης θα πρέπει:

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- να αποφεύγονται οι μεγάλοι λέβητες που δεν λειτουργούν σε πλήρη ισχύ και με χαμηλή απόδοση. Στις μεγάλες εγκαταστάσεις προτιμώνται περισσότεροι του ενός λέβητες ώστε να λειτουργεί ένας μόνο λέβητας σε περιόδους που δεν υπάρχει μεγάλη ζήτηση.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Η εξοικονόμηση που προκύπτει αντισταθμίζει πολύ γρήγορα το αυξημένο κόστος αγοράς περισσότερων λεβήτων και καυστήρων αντί ενός.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- με δεδομένη την κλίμακα απόδοσης που δίνει ο κατασκευαστής για ένα λέβητα (80%-110%) ένας λέβητας θεωρείται ικανοποιητικός όταν λειτουργεί με απόδοση πάνω από 90%. Χαραμάδες στο λέβητα μειώνουν σημαντικά την απόδοσή του.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- να προτιμώνται μονωμένοι λέβητες οι απώλειες των οποίων δεν ξεπερνούν το 1%, Αντίθετα ένας λέβητας χωρίς μόνωση μπορεί να έχει απώλειες πάνω από 5%.
- η μείωση της θερμοκρασίας αναφοράς κατά ένα βαθμό προκαλεί μειωμένη κατανάλωση καυσίμων κατά 6%.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- να προτιμώνται καυστήρες προηγμένης τεχνολογίας στους οποίους μπορούν να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις για τέλεια καύση.



# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- οι σωληνώσεις θα πρέπει να έχουν τις κατάλληλες διαμέτρους και να μονώνονται τα τμήματα τους που περνούν μέσα από μη θερμαινόμενους χώρους.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

- να χρησιμοποιείται θερμοστάτης στα θερμαντικά σώματα ώστε να επιτυγχάνεται η απαραίτητη και επιθυμητή θερμοκρασία σε έναν χώρο.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Αν ένα σώμα είναι τοποθετημένο δίπλα σε εξωτερικό τοίχο να τοποθετείται μονωτικό υλικό μεταξύ των δύο και να μην τοποθετούνται (όπως συνηθίζεται) καλύμματα στα σώματα.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Για να αποφευχθεί η άσκοπη χρήση ενέργειας για θέρμανση χώρων που δεν την χρειάζονται, ο λέβητας πρέπει να ρυθμίζεται με ειδικά συστήματα ώστε να ανταποκρίνεται στην εξωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση).

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Τα πιο εξελιγμένα συστήματα ρύθμισης χρησιμοποιούν αισθητήρα που μεταδίδει τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας σε μια ηλεκτρονική συσκευή η οποία προσαρμόζει ανάλογα τη θερμοκρασία του νερού.

# Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

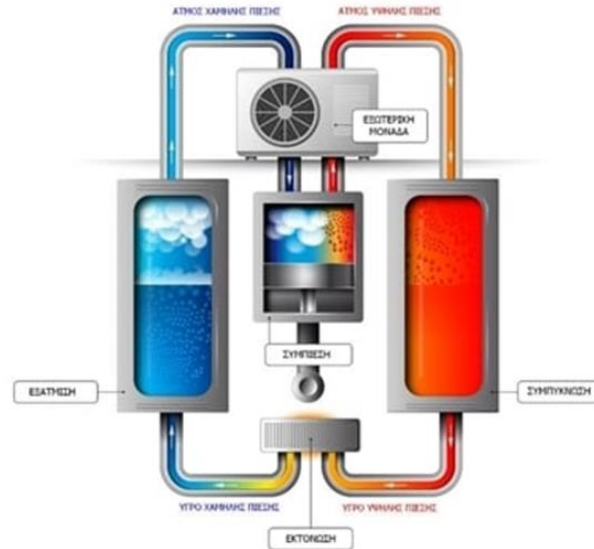
Επίσης, προς αυτή την κατεύθυνση διευκολύνουν οι θερμοστατικοί διακόπτες που μπορούν να ρυθμίσουν επιτυχώς τη θερμοκρασία διαφορετικών χώρων, σύμφωνα με τις ανάγκες τους.

# Αντλίες Θερμότητας

Η **αντλία θερμότητας** (Heat Pump), είναι μία διάταξη ή συσκευή η οποία αντλεί την θερμική ενέργεια από μια θερμή δεξαμενή (πηγή) που βρίσκεται σε χαμηλή θερμοκρασία προς μια δεξαμενή αποβολής (συνήθως αέρας ή νερό) που βρίσκεται σε υψηλότερη θερμοκρασία.

# Αντλίες Θερμότητας

Η αντλία θερμότητας αποτελεί ένα σύστημα κλιματισμού, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση.





# Αντλίες Θερμότητας

Μια αντλία θερμότητας είναι μια μηχανή που χρησιμοποιεί συμπιεστή για την μεταφορά της ενέργειας ανάμεσα στις δεξαμενές πηγής και αποβολής, με την χρήση διάταξης κυκλοφορητή, βαλβίδας αντεπιστροφής, εναλλάκτη θερμότητας και συμπιεστή, ώστε να μπορεί να αντιστραφεί η κατεύθυνση άντλησης της θερμικής ενέργειας.

# Αντλίες Θερμότητας

Η διαφορά μεταξύ της αντλίας θερμότητας και ενός κλιματιστικού είναι ότι η αντλία θερμότητας μπορεί να λειτουργήσει τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη βάσει του ίδιου θερμοδυναμικού κύκλου, του οποίου η λειτουργία μπορεί να αντιστραφεί ανάλογα με την ανάγκη για θέρμανση ή για ψύξη.

# Αντλίες Θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας είναι μέχρι πέντε φορές ενεργειακά αποδοτικότερες, από άλλα συστήματα κλιματισμού επειδή μεταδίδει την θερμότητα αντί να καταναλώνει καύσιμα ή ενέργεια από κάποια άλλη συμβατική πηγή.

# Αντλίες Θερμότητας

Έτσι εκμεταλλευόμενη τη θερμότητα του φυσικού περιβάλλοντος, η αντλία θερμότητας αποτελεί συχνά την οικονομικότερη λύση για τον κλιματισμό μεμονωμένων χώρων.



*Αντλία θερμότητας λειτουργίας αέρα/αέρα*

# Αντλίες Θερμότητας

Επίσης, η αντλία θερμότητας πλεονεκτεί από τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης-κλιματισμού, επειδή:

- Δεν ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με καυσαέρια αφού χρησιμοποιεί την καθαρή και ανανεώσιμη γεωθερμική ενέργεια.

# Αντλίες Θερμότητας

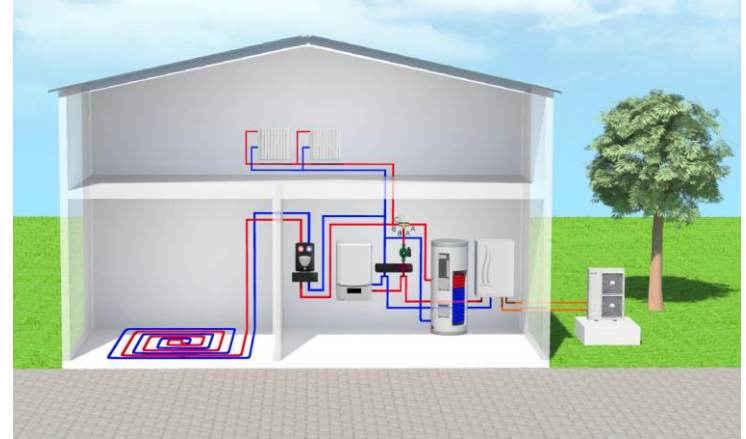
- Λειτουργεί με χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, με κόστος λειτουργίας μικρότερο από το 50% από αυτό που απαιτείται για θέρμανση με φυσικό αέριο και 30-40% λιγότερο από τα άλλα συστήματα για ψύξη.

# Αντλίες Θερμότητας

- Έχει διπλή λειτουργία ψύξης το καλοκαίρι και θέρμανσης το χειμώνα.
- Δεν εκπέμπει ρύπους και δεν προκαλεί φλόγα, ή άλλες καύσεις.

# Αντλίες Θερμότητας

- Δεν χρησιμοποιεί καυστήρα και δεν εμφανίζει καύση άρα χρειάζονται ελάχιστα έξοδα συντήρησης, σχεδόν όσο ένα συμβατικό air condition.





# Αντλίες Θερμότητας

Μειονεκτήματα της αντλίας θερμότητας είναι:

- ο συντελεστής απόδοσης της μειώνεται κατά πολύ σε περιόδους με μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος

# Αντλίες Θερμότητας

- το κόστος εγκατάστασης (μεγαλύτερο από το κόστος ενός συμβατικού καλοριφέρ)
- υψηλότερο επίπεδο θορύβου στο εσωτερικό του θερμαινόμενου χώρου.

# Αντλίες Θερμότητας

Οι αντλίες θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη είτε, στην πρώτη περίπτωση μεταφέροντας θερμότητα από το περιβάλλον σε έναν χώρο είτε στην δεύτερη από ένα χώρο που ψύχεται, προς το περιβάλλον.

# Αντλίες Θερμότητας

Συνήθως οι αντλίες θερμότητας χρησιμοποιούνται για θέρμανση αλλά οι αντλίες χαμηλής θερμοκρασίας λειτουργούν για θέρμανση και ψύξη.



# Αντλίες Θερμότητας

Αν και σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> θερμοδυναμικό αξίωμα, η θερμότητα μεταδίδεται μόνο από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλότερης και ποτέ αντίθετα, αυτό είναι εφικτό στις αντλίες θερμότητας με την κατανάλωση κάποιας μορφής ενέργειας, π.χ. ηλεκτρικής.

# Αντλίες Θερμότητας

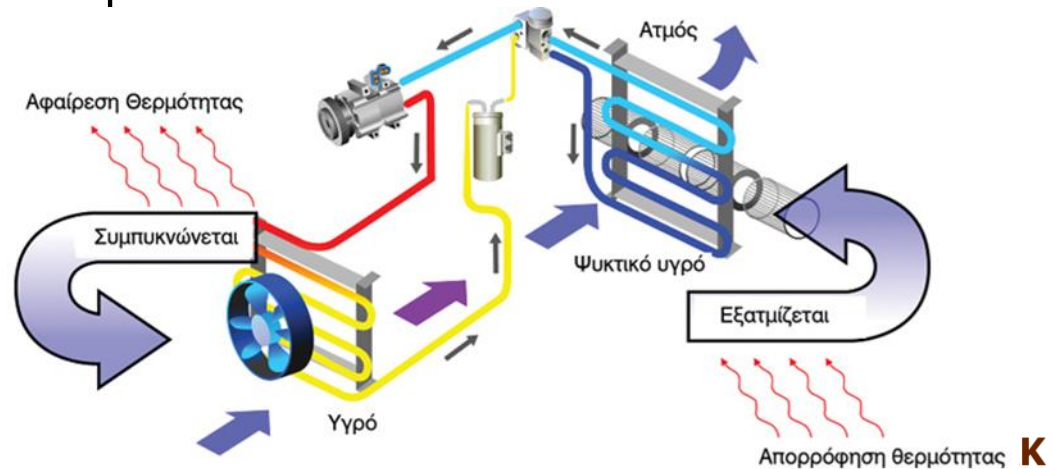
Έτσι είναι δυνατό, με τη βοήθεια μιας πηγής ηλεκτρικού ρεύματος και ενός ψυκτικού κύκλου συμπίεσεως ατμού, να επιτευχθεί η διπλάσια ή τριπλάσια ενέργεια από την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

# Αντλίες Θερμότητας

Έτσι με την αντλία θερμότητας, λαμβάνεται περισσότερη ενέργεια από το έργο που καταναλώνεται αφού η θερμότητα δεν παράγεται από έργο αλλά αποσπάται από το περιβάλλον και μεταφέρεται στον χώρο (ή αντίστροφα).

# Αντλίες Θερμότητας

Η αντλία θερμότητας δουλεύει πάντα με ψυκτικό κύκλο και ποτέ με θερμικό. Αυτό που προκαλεί πότε ψύξη και πότε θέρμανση είναι η αντιστροφή των όλων των στοιχείων του συμπυκνωτή και του εξατμιστή.



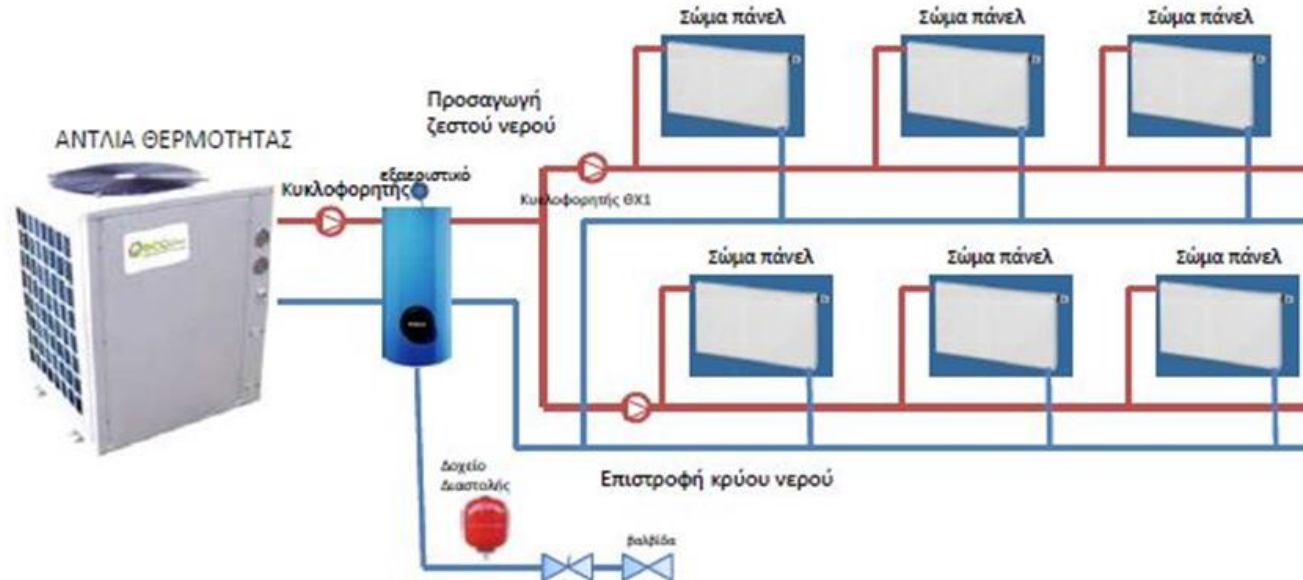


# Αντλίες Θερμότητας

Έτσι, το καλοκαίρι ο εξατμιστής είναι μέσα στο ψυχόμενο χώρο και μας ψύχει, ενώ η αντλία θερμότητας με μια ειδική βαλβίδα αντιστρέφει τη ροή του ψυκτικού μέσου διατηρώντας φυσικό τον ψυκτικό κύκλο, στον οποίο συνεχίζεται κανονικά η προσφορά μηχανικού έργου.

# Αντλίες Θερμότητας

Λειτουργία μιας εγκατάστασης αντλίας θερμότητας



# Αντλίες Θερμότητας

Υπάρχουν αρκετές πηγές θερμότητας, που μπορούν να τροφοδοτήσουν μια αντλία θερμότητας:

- Ο αέρας: Το πλεονέκτημα της πηγής αυτής είναι ότι βρίσκεται σε αφθονία στη φύση.

# Αντλίες Θερμότητας

Όμως, αν η εξωτερική θερμοκρασία το χειμώνα είναι πολύ χαμηλή, η αντλία δεν μπορεί να αντλήσει αρκετή θερμότητα από τον αέρα και πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα εφεδρικό σύστημα (λέβητας πετρελαίου ή αερίου, ηλεκτρική ενέργεια κ.λπ.) για να καλύπτει το φορτίο αιχμής.

# Αντλίες Θερμότητας

Ένα άλλο πρόβλημα που παρουσιάζουν είναι το πάγωμα του εξατμιστή, όταν η θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα είναι μικρότερη από 20°C.

# Αντλίες Θερμότητας

Όμως με την αντιστροφή του κύκλου, όταν χρειαστεί απόψυξη, η τετράοδη βαλβίδα ενεργοποιείται και μπαίνει σε λειτουργία ο κύκλος σε φάση ψύξης, οπότε το ζεστό αέριο οδηγείται στον εξατμιστή και λιώνει τον πάγο.

# Αντλίες Θερμότητας

Κατά την απόψυξη ο εξωτερικός ανεμιστήρας σταματά να παρέχει κρύο αέρα, με αποτέλεσμα ο συμπιεστής να αντιμετωπίζει μόνο τα φορτία του πάγου. Ο εσωτερικός ανεμιστήρας είναι επίσης κλειστός.

# Αντλίες Θερμότητας

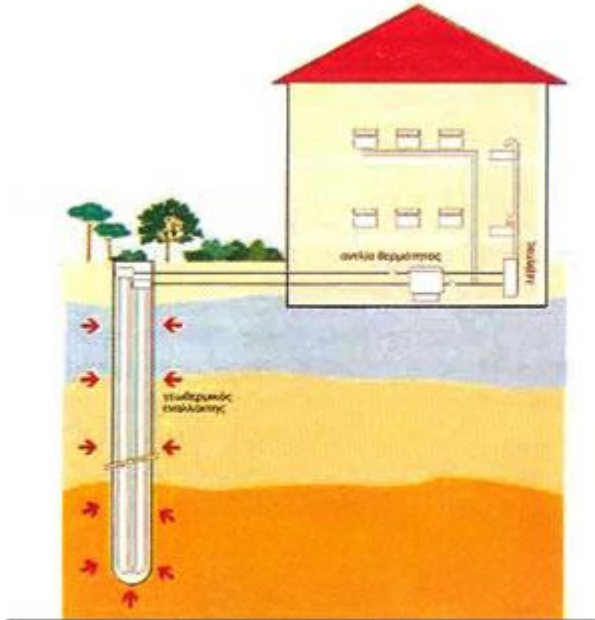
Κατά την απόψυξη ο εξωτερικός ανεμιστήρας σταματά να παρέχει κρύο αέρα, με αποτέλεσμα ο συμπιεστής να αντιμετωπίζει μόνο τα φορτία του πάγου. Ο εσωτερικός ανεμιστήρας είναι επίσης κλειστός.



# Αντλίες Θερμότητας

- Το νερό: Πρέπει να μελετηθεί ιδιαίτερα ο τρόπος της υδροληψίας, επειδή η λήψη θαλασσινού νερού προκαλεί προβλήματα φθοράς στις αντλίες και στους εναλλάκτες του συστήματος, το νερό του δικτύου υδροδότησης είναι ακριβό.

# Αντλίες Θερμότητας



Γεωθερμικό σύστημα θέρμανσης -ψύξης κατοικίας με αντλία θερμότητας νερού κα γεωθερμικό εναλλάκτη

Στις ιδιωτικές αντλήσεις προκύπτουν δαπάνες λειτουργίας, όπως είναι η συντήρηση των αντλιών φρεάτων, οι αποχετεύσεις του απορριπτόμενου νερού κ.λπ.

# Αντλίες Θερμότητας

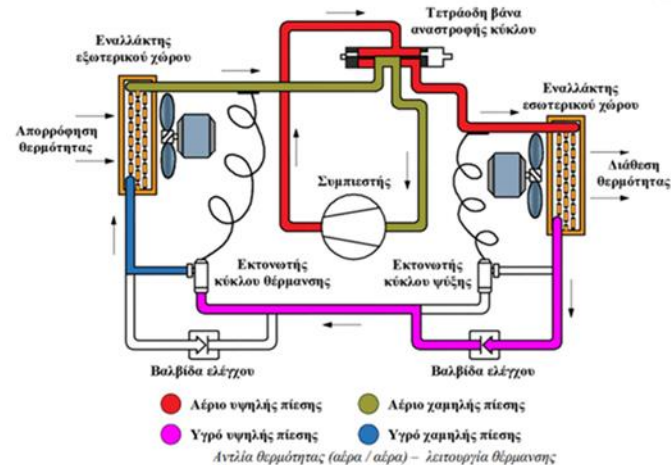
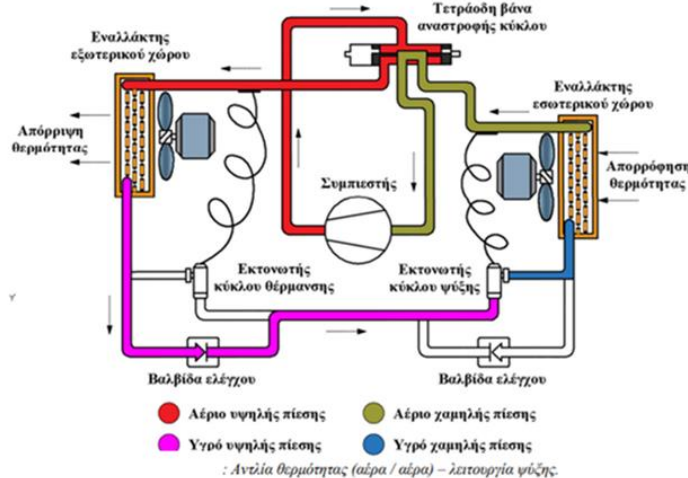
- Ο ήλιος και η γεωθερμική ενέργεια
- Το έδαφος παρουσιάζει δύο προβλήματα, την συντήρηση του στοιχείου και την αντιμετώπιση της διάβρωσης και των διαρροών και την μεγάλη διαδρομή για την παραλαβή και απόρριψη της θερμότητας στο έδαφος.

# Αντλίες Θερμότητας

Η άντληση της θερμότητας έχει επικρατήσει να γίνεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα και το έδαφος, οπότε σε σχέση με την πηγή και την δεξαμενή αποβολής, στις αντλίες θερμότητας μπορεί να γίνει μια κατηγοριοποίηση σε:

# Αντλίες Θερμότητας

- Αέρα – Αέρα. Είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος που μπορεί να λειτουργεί με έναν από τους παρακάτω τρόπους.



# Αντλίες Θερμότητας

Στην πρώτη περίπτωση η εναλλαγή από ψύξη σε θέρμανση γίνεται μέσω αλλαγής της ροής του ψυκτικού υγρού με τετράοδη βαλβίδα, οπότε εναλλάσσονται οι ρόλοι συμπυκνωτή και εξατμιστή.

# Αντλίες Θερμότητας

Ο δεύτερος τρόπος είναι η εναλλαγή της διεύθυνσης της ροής του κυκλοφορούντος εξωτερικού και εσωτερικού αέρα μέσω αεροδιαφραγμάτων (dampers).

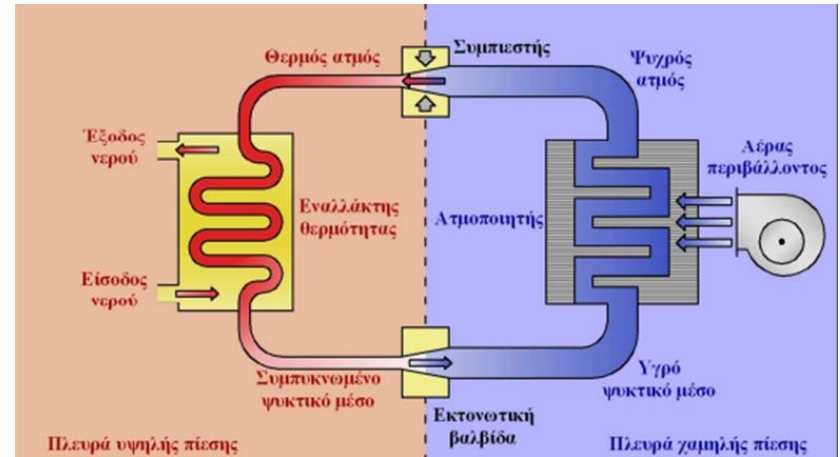
# Αντλίες Θερμότητας

Σε αυτήν την περίπτωση παραμένουν σταθερές οι θέσεις του συμπυκνωτή και του εξατμιστή, αλλά ο κλιματιζόμενος αέρας περνά από τον εξατμιστή το καλοκαίρι και από τον συμπυκνωτή τον χειμώνα.



# Αντλίες θερμότητας

- Αέρα – Νερού, με οικιακή ή βιομηχανική χρήση μόνο για θέρμανση νερού ή για θέρμανση και ψύξη νερού με τη χρήση τετράοδης βαλβίδας.



# Αντλίες Θερμότητας

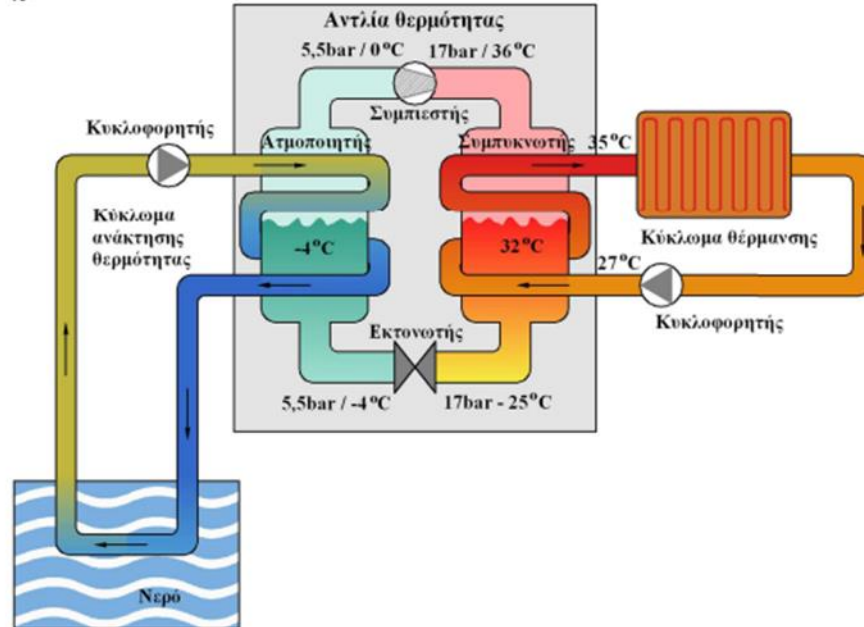
Σε αυτές τις συσκευές ο ένας εναλλάκτης είναι ψυκτικού μέσου / νερού, δηλαδή το μέσο που ψύχεται ή θερμαίνεται στη χειμερινή λειτουργία είναι νερό.

# Αντλίες Θερμότητας

Ο άλλος εναλλάκτης είναι αέρα / ψυκτικού και βρίσκεται στο περιβάλλον, μαζί με το συμπιεστή. Συνήθως και τα δύο τμήματα βρίσκονται συναρμολογημένα σε ενιαίο αυτόνομο μηχάνημα, που τοποθετείται στο εξωτερικό του κτιρίου.

# Αντλίες θερμότητας

- ❑ Νερού – Νερού. Η αναστροφή λειτουργίας γίνεται με τετράοδη ή εναλλαγή του κύκλου του νερού.



# Αντλίες Θερμότητας

Οι δύο εναλλάκτες είναι εναλλάκτες νερού και το ψυκτικό μέσο μεταφέρει θερμότητα από τη μια μάζα νερού στην άλλη. Σε λειτουργία, π.χ. θέρμανσης, πηγές άντλησης θερμότητας μπορεί να είναι επιφανειακά ύδατα, σχετικά σταθερής θερμοκρασίας.

# Αντλίες Θερμότητας

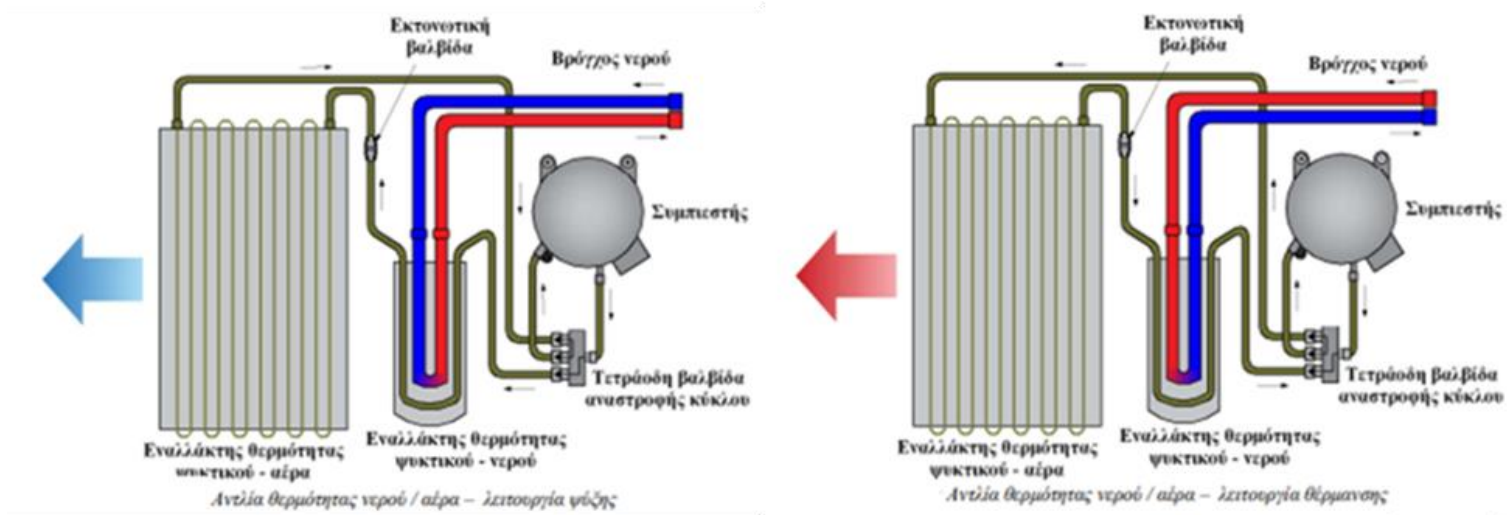
Ειδικότερα, οι υδρόψυκτες αντλίες είναι χρήσιμες, όταν είναι απαραίτητη ταυτόχρονα και η θέρμανση και η ψύξη, με ή χωρίς παραγωγή και ζεστού νερού χρήσης.

# Αντλίες Θερμότητας

- ❑ Νερού – Αέρα: Σε αυτές τις συσκευές ο ένας εναλλάκτης είναι ψυκτικού μέσου / αέρα, δηλαδή το μέσο που ψύχεται ή θερμαίνεται στη χειμερινή λειτουργία είναι αέρας. Ο άλλος εναλλάκτης είναι νερού / ψυκτικού και απορρίπτει ή απορροφά θερμότητα σε διαθέσιμη παροχή νερού, σταθερής θερμοκρασίας.

# Αντλίες θερμότητας

## Αντλία θερμότητας νερού-αέρα





# Αντλίες Θερμότητας

Έτσι, ως μέσο άντλησης ή απόρριψης της θερμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιφανειακά ύδατα (νερό λίμνης, ποταμού) ή υπόγεια ύδατα μέσω γεωτρήσεων ή από την θάλασσα.

# Αντλίες Θερμότητας

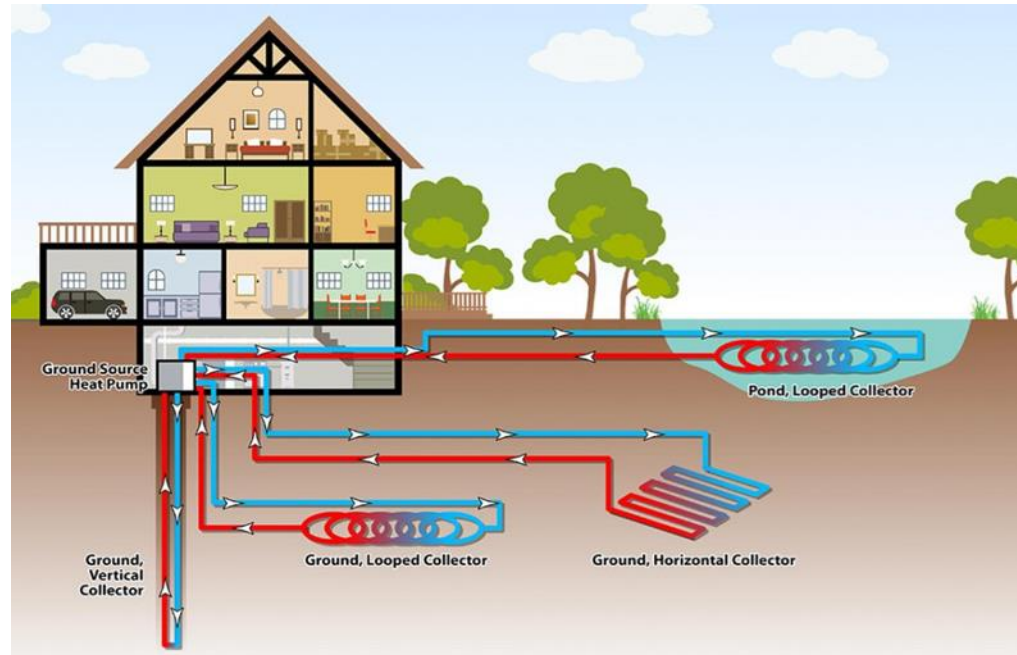
- ❑ Εδάφους-Αέρα (και Εδάφους-Νερού). Αυτή είναι μια γεωθερμική εφαρμογή που η επιτυχία της εξαρτάται από την ποιότητα (σύνθεση, πυκνότητα, διαβρωτικότητα και ομοιομορφία) του εδάφους στην οποία είναι τοποθετημένη η αντλία θερμότητας.

# Αντλίες Θερμότητας

Η απόρριψη ή η απορρόφηση της θερμότητας γίνεται στο έδαφος, σε βάθος συνήθως από 3-100 μέτρα, μέσω του γεωθερμικού εναλλάκτη. Ο εναλλάκτης κατασκευάζεται από συστοιχίες σωλήνων που τοποθετούνται εντός του εδάφους σε διάφορους τύπους, μορφές και διατάξεις.

# Αντλίες θερμότητας

Γεωθερμική αντλία θερμότητας



# Αντλίες Θερμότητας

Εντός των σωλήνων κυκλοφορεί νερό, το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς θερμότητας από και προς την αντλία θερμότητας. Ένας άλλος εναλλάκτης ψυκτικού / αέρα (ή νερού) εξυπηρετεί τα φορτία ψύξης ή θέρμανσης του κτηρίου.

# Αντλίες Θερμότητας

Με παρεμβολή και άλλου εναλλάκτη στο ψυκτικό κύκλωμα είναι δυνατή και η ταυτόχρονη παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, που αποτελεί μια από τις πλέον διαδεδομένες χρήσεις των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.

# Αντλίες Θερμότητας

Άλλες κατηγοριοποιήσεις των αντλιών θερμότητας μπορούν να γίνουν, ανάλογα με:

- ❖ το είδος της κινητήριας μηχανής
  - ❑ Ηλεκτροκίνητοι συμπιεστές.
  - ❑ Συμπιεστές κινούμενοι από μηχανές εσωτερικής καύσης (πετρέλαιο, ατμός, αέριο, κ.λπ.).

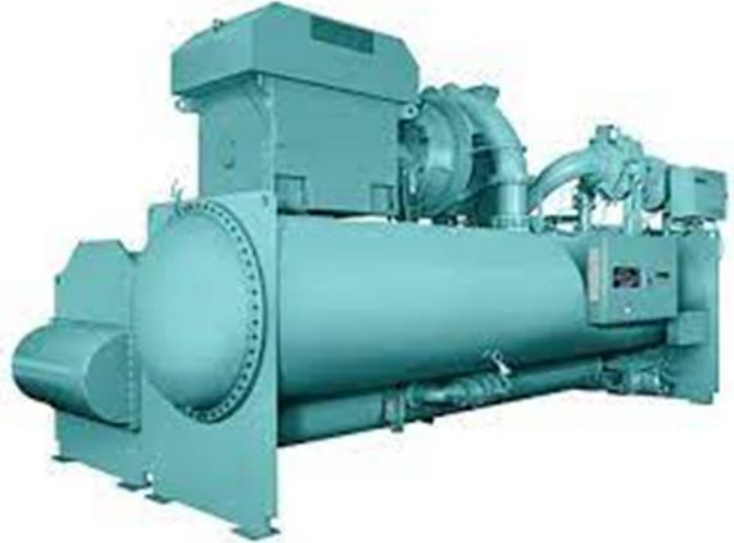
# Αντλίες Θερμότητας

Στην περίπτωση αυτή, η θερμότητα από την ψύξη της μηχανής, καθώς και η θερμότητα των καυσαερίων, δεν απορρίπτεται στο εξωτερικό περιβάλλον, αλλά μέσω συστήματος εναλλακτών αποδίδεται στον προς θέρμανση χώρο.



# Αντλίες Θερμότητας

Έτσι στη θερμότητα που αντλεί ο συμπιεστής και οδηγείται για θέρμανση του χώρου, προστίθεται και η πρόσθετη αυτή θερμότητα, με αποτέλεσμα ένα πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης.



# Αντλίες Θερμότητας

- ❑ Συμπιεστές απορρόφησης και προσρόφησης με θερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας είναι κατάλληλες για ενδοδαπέδια συστήματα, συστήματα με fan coils, συστήματα με ηλιακή υποβοήθηση, αλλά και για υφιστάμενες εγκαταστάσεις με υπερδιαστασιοποιημένα όμως θερμαντικά σώματα.

# Αντλίες Θερμότητας

Οι υψηλών θερμοκρασιών αντλίες θερμότητας είναι κατάλληλες για συστήματα θέρμανσης με τα κλασσικά συστήματα καλοριφέρ (δισωλήνια, μονοσωλήνια).



# Αντλίες Θερμότητας

❖ το είδος του μηχανισμού

Ανάλογα με τη θέση των διαφόρων μηχανισμών της αντλίας θερμότητας, διακρίνονται σε:

- ❑ Ενιαίες ή αυτόνομες (compact ή monoblock) που περιλαμβάνουν σε μια συσκευή ολόκληρο τον εξοπλισμό τους σε μία συσκευή.

# Αντλίες Θερμότητας

Προορίζονται για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, για να αντλούν ενέργεια από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Υπάρχουν μοντέλα που μπορούν να συνδεθούν με αεραγωγούς, οπότε είναι εφικτό να εγκατασταθούν σε εσωτερικό χώρο.

# Αντλίες Θερμότητας

- ❑ Αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου (split), που αποτελούνται από εσωτερική και εξωτερική μονάδα. Η εξωτερική μονάδα αντλεί ενέργεια από τον ατμοσφαιρικό, ενώ το σύστημα που θα συνδεθεί με τις υδραυλικές σωληνώσεις θέρμανσης, βρίσκεται στην εσωτερική μονάδα.

# Αντλίες Θερμότητας

- ❖ τον τρόπο εναλλαγής της λειτουργίας
- ❑ Σταθερού κυκλώματος ψυκτικού μέσου όπου διατηρείται σταθερή η ροή του ψυκτικού μέσου και αλλάζει η θέση των μέσων προσαγωγής ή απαγωγής της θερμότητας.
- ❑ Μεταβλητού κυκλώματος ψυκτικού μέσου, στο οποίο γίνεται αναστροφή της ροής του ψυκτικού μέσου.

# Αντλίες Θερμότητας

- ❖ το είδος του κύκλου που χρησιμοποιείται:
  - ❑ Κλειστού κύκλου συμπιεσμένου ατμού
  - ❑ Κύκλου μηχανικής ανασυμπιέσεως ατμού με εναλλάκτη θερμότητας

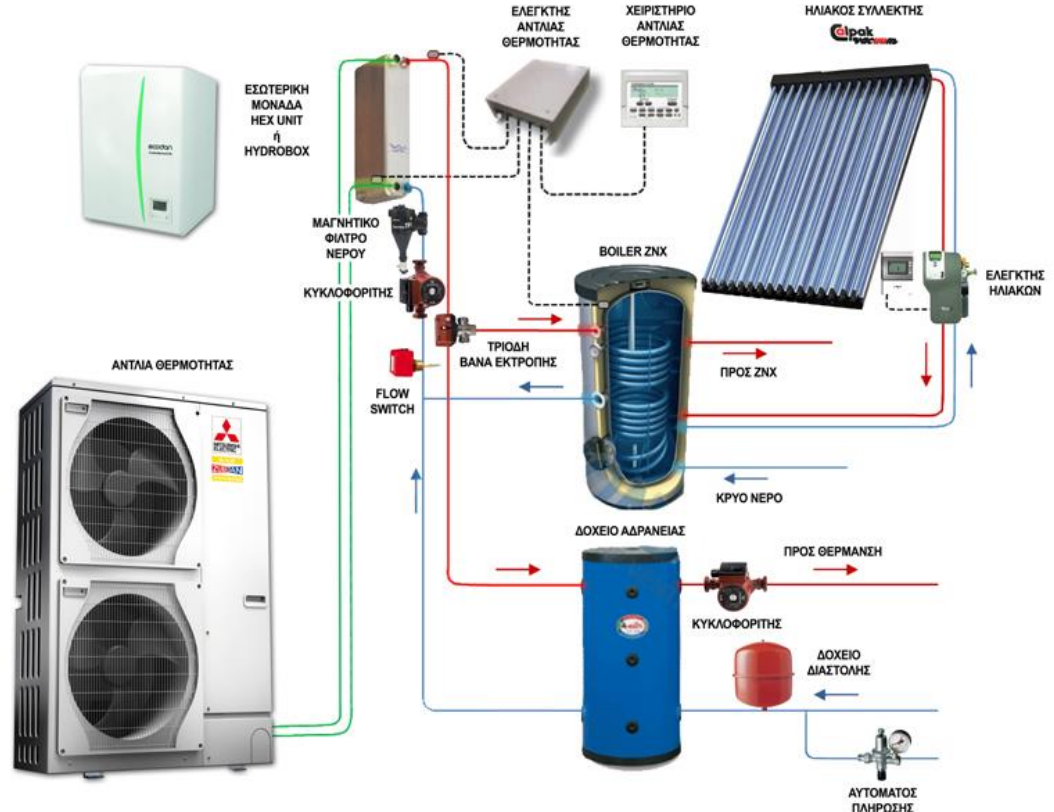


# Αντλίες Θερμότητας

- ❑ Ανοικτού κύκλου ανασυμπιέσεως ατμού οδηγούμενης απορριπτόμενης
- ❑ Θερμότητας από κύκλο Rankin

# Αντλίες Θερμότητας

Τα βασικά συστατικά  
μέρη μιας αντλίας  
θερμότητας, είναι:



# Αντλίες Θερμότητας

- ο συμπιεστής, που συμπιέζει το αέριο και του αυξάνει τη θερμοκρασία,
- ο συμπυκνωτής, δηλαδή ο εναλλάκτης όπου συμπυκνώνεται το συμπιεσμένο αέριο και υγροποιείται αποβάλλοντας θερμότητα στο περιβάλλον κατά τη λειτουργία ψύξης,

# Αντλίες Θερμότητας

- ο ανεμιστήρας του συμπυκνωτή, ο οποίος παρέχει βεβιασμένη κυκλοφορία του αέρα περιβάλλοντος στο στοιχείο του συμπυκνωτή, για να αποβάλλει το ψυκτικό μέσο την ενέργειά του (κατάσταση ψύξης),

# Αντλίες Θερμότητας

- ενώ κατά τη λειτουργία θέρμανσης λειτουργεί ως εξατμιστής, δηλαδή απορροφά θερμότητα από το περιβάλλον και ατμοποιεί το ψυκτικό μέσο,

# Αντλίες Θερμότητας

- ο εξατμιστής, δηλαδή ο εναλλάκτης εσωτερικού χώρου, όπου εξατμίζεται το ψυκτικό υγρό απορροφώντας θερμότητα κατά τη λειτουργία ψύξης, ενώ κατά τη λειτουργία θέρμανσης λειτουργεί ως συμπυκνωτής, απορρίπτοντας θερμότητα προς το θερμαινόμενο χώρο

# Αντλίες Θερμότητας

- αν η αντλία θερμότητας είναι αέρα / αέρα, τότε ο εξατμιστής είναι τύπου στοιχείου με ανεμιστήρα που κυκλοφορεί τον αέρα του χώρου γύρω από τον εξατμιστή για να τον ψύξει ή να τον θερμάνει,

# Αντλίες Θερμότητας

- αν η αντλία θερμότητας είναι αέρα / νερού, τότε ο εναλλάκτης είναι συνήθως κελύφους-αυλών και, αντί για ανεμιστήρας, υπάρχει κυκλοφορητής ή αντλία για μεγαλύτερα μεγέθη.



# Αντλίες Θερμότητας

Ο κυκλοφορητής ή η αντλία θέτει σε κίνηση το νερό, ώστε να ψυχθεί στον εναλλάκτη από το εξατμιζόμενο ψυκτικό μέσο ή να θερμανθεί από το συμπυκνούμενο ψυκτικό μέσο κατά τη λειτουργία θέρμανσης,

# Αντλίες Θερμότητας

- δύο στραγγαλιστικές διατάξεις (εκτονωτικές βαλβίδες ή τριχοειδείς σωλήνες), μία σε κάθε εναλλάκτη, όπου το υγρό ψυκτικό μέσο εκτονώνεται και μειώνεται η πίεσή του, με παράλληλη μείωση της θερμοκρασίας του,

# Αντλίες Θερμότητας

- η τετράοδη βαλβίδα, που αναστρέφει τον κύκλο και τη φορά μεταφοράς της θερμότητας,
- τα αισθητήρια θερμοκρασίας και πίεσης στο συμπιεστή και στον εξατμιστή,

# Αντλίες Θερμότητας

- η ηλεκτρονική πλακέτα, που επιτηρεί με τη βοήθεια των αισθητηρίων τη συνολική λειτουργία της αντλίας θερμότητας, την προστατεύει από φθορά και καταστροφή και εκτελεί τις απαιτούμενες ρυθμίσεις στην τετράοδη, τις εκτονωτικές και τους ανεμιστήρες, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα,.

# Αντλίες Θερμότητας

- τα ηλεκτρικά κυκλώματα ισχύος (κίνησης) και αυτοματισμού,
- το ψυκτικό κύκλωμα κυκλοφορίας του ψυκτικού μέσου, με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα σωστής και ασφαλούς λειτουργίας,
- το κέλυφος της αντλίας με τη βάση στήριξης,

# Αντλίες Θερμότητας

- το χειριστήριο,
- συμπληρωματική ηλεκτρική αντίσταση, πιθανά να υπάρχει για να αυξάνει τη θερμική απόδοση του συστήματος, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή κατά την περίοδο θέρμανσης.

# Αντλίες Θερμότητας

Ο υπερθερμασμένος και συμπιεσμένος ατμός εισέρχεται στον συμπυκνωτή όπου ψύχεται και αποδίδει θερμότητα. Ο ατμός αρχίζει να υγροποιείται υπό σταθερή πίεση, ενώ συγχρόνως αποδίδει τη μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας.

# Αντλίες Θερμότητας

Το υγροποιημένο ρευστό μετά τον συμπυκνωτή, περνάει από την εκτονωτική βαλβίδα ενώ μειώνεται η πίεση του και η θερμοκρασία του.



# Αντλίες Θερμότητας

Το υγρό εισέρχεται στον εξατμιστή, παίρνει θερμότητα από την ψυχρή πηγή και ατμοποιείται με σταθερή πίεση και θερμοκρασία. Ο ατμός εισέρχεται στον συμπιεστή, όπου ανεβαίνει η θερμοκρασία και η πίεση του.

# Αντλίες θερμότητας

Η επίδοση μιας αντλίας θερμότητας είναι ο λόγος της ωφέλιμης ενέργειας προς την ενέργεια που δαπανάται.

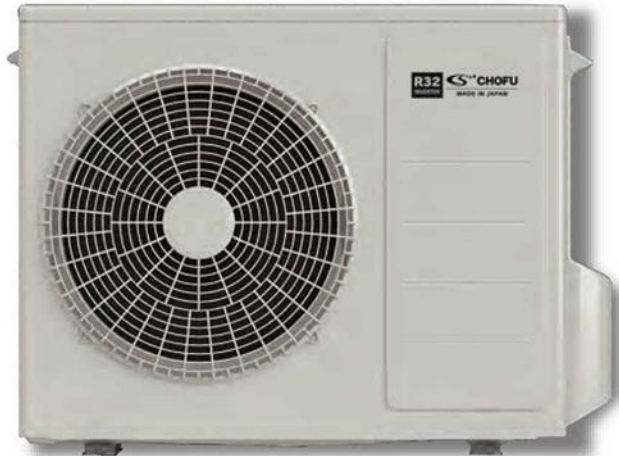


# Αντλίες Θερμότητας

Η τεχνολογία Inverter επιτρέπει στην αντλία να μεταβάλλει την απόδοσή της, διατηρώντας σταθερή ονομαστική ικανότητα θέρμανσης ακόμα και όταν η εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι πολύ χαμηλή.

# Αντλίες Θερμότητας

Επιπλέον με τη χρήση Inverter εξασφαλίζεται αθόρυβη λειτουργία των αντλιών θερμότητας ακόμα και στη μέγιστη ισχύ τους.



# Αντλίες Θερμότητας

Το Inverter έχει μεγαλύτερο κόστος από τα συμβατικά συστήματα αλλά αποδίδει το κόστος επένδυσης στο πολλαπλάσιο επειδή παρέχει σαφώς καλύτερες συνθήκες άνεσης.

# Αντλίες Θερμότητας

Επειδή το Inverter παρακολουθεί και προσαρμόζει τη θερμοκρασία του χώρου όποτε χρειάζεται, η κατανάλωση ενέργειας μειώνεται κατά 30% σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα.

# Αντλίες Θερμότητας

Για την επιλογή αντλίας θερμότητας θα πρέπει να αξιολογούνται παράγοντες όπως:

- Επιλέγεται η αντλία που καλύπτει τα θερμικά φορτία για θερμοκρασία περιβάλλοντος σχεδόν 0°C.

# Αντλίες Θερμότητας

- Ελέγχεται αν η βοηθητική πηγή (ηλεκτρικές αντιστάσεις, βοηθητικός λέβητας κ.λπ.) καλύπτει την πιθανή ύπαρξης διαφοράς φορτίου. Αλλιώς, επιλέγεται αντλία με ενσωματωμένες ηλεκτρικές αντιστάσεις.



# Αντλίες Θερμότητας

- Οι αντλίες θερμότητας έχουν ένα ελάχιστο φορτίο κάτω από το οποίο δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά. Επιλέγοντας μεγάλη αντλία θερμότητας, καταπονείται από συνεχείς εκκινήσεις και παύσεις, με ταυτόχρονη αύξηση τους κόστους λειτουργίας.

# Συστήματα κλιματισμού

**Κλιματισμός** είναι η διαδικασία ελέγχου και ρύθμισης, εντός ορισμένων ορίων, της θερμοκρασίας και της υγρασίας του αέρα μέσα σε ένα κτίριο. Αυτοί είναι οι παράγοντες που διαμορφώνουν την **κλιματική άνεση** ενός χώρου.

# Συστήματα κλιματισμού

Σε μια ευρύτερη έννοια, ο όρος κλιματισμός μπορεί να αναφέρεται σε οποιαδήποτε μορφή της ψύξης, θέρμανσης, εξαερισμού ή απολύμανσης που τροποποιεί την κατάσταση του αέρα.



# Συστήματα κλιματισμού

Ο κλιματισμός των κτιρίων είτε οικιών είτε επαγγελματικών η βιομηχανικών εγκαταστάσεων είναι απαραίτητος για να διατηρηθούν οι συνθήκες για άνετη και υγιεινή διαβίωση σε κλειστούς χώρους διαμονής, επίσκεψης και εργασίας.

# Συστήματα κλιματισμού

Ένα σύστημα κλιματισμού, σύμφωνα με τον ορισμό της ASHRAE (Αμερικάνικη Ομοσπονδία των Μηχανικών Θέρμανσης, Κατάψυξης και Κλιματισμού), πρέπει να ταυτόχρονα να επιτυγχάνει έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της κυκλοφορίας και της ποιότητας του αέρα.

# Συστήματα κλιματισμού

Οι επιλογές των κλιματιστικών συστημάτων προκύπτουν σαν αποτέλεσμα των αναγκών των χρηστών, των διαθέσιμων τεχνολογικών λύσεων, της λειτουργικότητας τους σε συνδυασμό με οικονομικά κριτήρια.

# Συστήματα κλιματισμού

Σε κάθε σύστημα κλιματισμού διακρίνονται:

- ο αέρας που προσάγεται στο χώρο (αερισμός).
- ο αέρας που απάγεται από το χώρο (εξαερισμός).



# Συστήματα κλιματισμού

- το μέρος του αέρα απαγωγής/επιστροφής, που επαναφέρεται στον κλειστό χώρο (ανακυκλοφορία).
- ο αέρας που απορρίπτεται στο περιβάλλον.
- ο εισαγόμενος από το περιβάλλον αέρας (φρέσκος εξωτερικός αέρας).



# Συστήματα κλιματισμού

Οι εφαρμογές στα συστήματα κλιματισμού μπορούν να διακριθούν ανάλογα με:

1. Τον βαθμό επεξεργασίας του αέρα
2. Τον σκοπό που εξυπηρετούν
3. Την χρήση και τις διαστάσεις των χώρων
4. Το μέσο που χρησιμοποιούν
5. Την τεχνολογία τους

# Συστήματα κλιματισμού

1. Τα συστήματα κλιματισμού, ανάλογα με τον βαθμό επεξεργασίας του αέρα σε έναν χώρο, μπορούν να διακριθούν σε:

α) συστήματα αερισμού-εξαερισμού, που εξασφαλίζουν την ανανέωση του αέρα ενός χώρου

# Συστήματα κλιματισμού

β) συστήματα μερικού κλιματισμού, τα οποία εκτός από την ανανέωση του αέρα, παρέχουν τον καθαρισμό και τη θέρμανση του αέρα.

γ) συστήματα πλήρους κλιματισμού, τα οποία εξασφαλίζουν:

# Συστήματα κλιματισμού

- τη διατήρηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας ενός κλειστού χώρου μέσα σε προκαθορισμένα όρια και περιλαμβάνουν διατάξεις για:
  - τον καθαρισμό
  - τη θέρμανση

# Συστήματα κλιματισμού

- την ψύξη
- την ύγρανση
- την αφύγρανση και
- την ανανέωση του αέρα
- καθώς και τοπικές ή κεντρικές διατάξεις αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας και της υγρασίας.

# Συστήματα κλιματισμού

2. Ανάλογα με τον σκοπό:

- Κλιματισμός για ανθρώπινη άνεση, σε χώρους παραμονής, εργασίας και διαμονής.



# Συστήματα κλιματισμού

- Βιομηχανικός κλιματισμός, για την εξυπηρέτηση στόχων παραγωγικών ή εργασιακών χώρων. Οι εγκαταστάσεις βιομηχανικού κλιματισμού έχουν στόχο την προστασία της υγείας των εργαζομένων και την αύξηση της παραγωγικότητας τους, αλλά και την δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για παραγωγική διαδικασία.

# Συστήματα κλιματισμού

- Ειδικές εφαρμογές για τις ανάγκες και τις υψηλές απαιτήσεις νοσηλευτηρίων, ερευνητικών εργαστηριακών ερευνών, κ.λπ. όπου χρειάζεται έλεγχος της περιεκτικότητας του αέρα σε σωματίδια ή μικροοργανισμούς.



# Συστήματα κλιματισμού

Κάθε κτίριο για να μπορεί να εξυπηρετήσει καλύτερα την χρήση για την οποία προορίζεται, πρέπει να είναι αρμονικά ενταγμένο στον περιβάλλοντα χώρο και να διατηρεί την λειτουργικότητα ανεξάρτητα εξωτερικές επιδράσεις όπως οι καιρικές μεταβολές κ.λπ.

# Συστήματα κλιματισμού

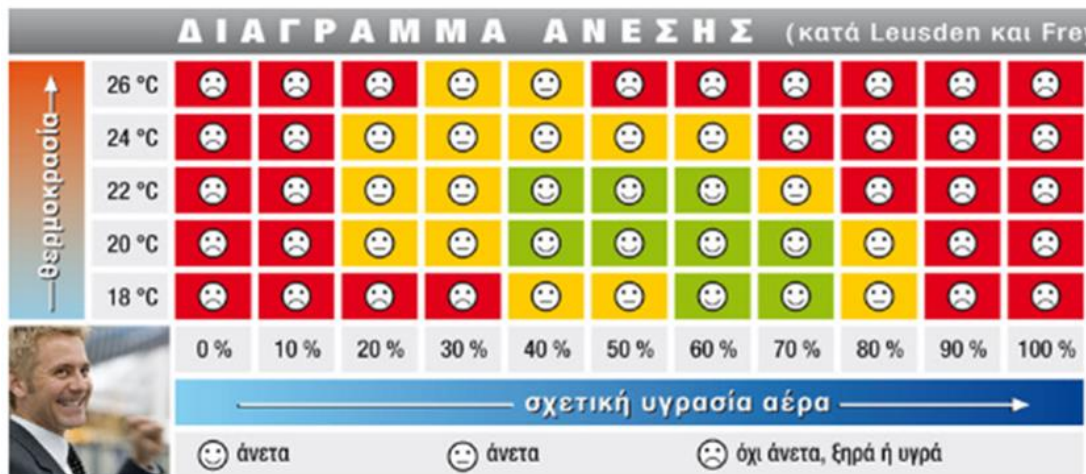
Έτσι η μελέτη εγκατάστασης ενός συστήματος κλιματισμού πρέπει να περιλαμβάνει σαν πρώτο στάδιο την αναγνώριση των κλιματολογικών δεδομένων της περιοχής του κτιρίου.

# Συστήματα κλιματισμού

Στο στάδιο του σχεδιασμού και επιλογής του συστήματος κλιματισμού θα αξιολογηθούν η κατασκευαστική διαμόρφωση του κτιρίου και τα αποτελέσματα της στην θερμοκρασία, υγρασία και αερισμό και στις επιδράσεις του εξωτερικού κλίματος.

# Συστήματα κλιματισμού

Σύμφωνα με την ASHRAE, θερμική άνεση είναι μια κατάσταση στην οποία ο άνθρωπος είναι ικανοποιημένος και δεν επιθυμεί καμία θερμική αλλαγή του εσωτερικού περιβάλλοντος.



# Συστήματα κλιματισμού

Αυτή η αντίληψη είναι υποκειμενική και δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο, στον ίδιο χώρο που ένας άνθρωπος δηλώνει την ικανοποίησή του για τις θερμικές συνθήκες, κάποιος άλλος να δυσανασχετεί, επειδή αξιολογούν την κατάσταση με διαφορετικούς παράγοντες που προσδιορίζουν την θερμική άνεση.

# Συστήματα κλιματισμού

Η κατάσταση της άνεσης συμβαίνει όταν η θερμότητα που παράγεται από τον ανθρώπινο οργανισμό, διαχέεται στο περιβάλλον με τον ίδιο ρυθμό με τον οποία παράγεται και έτσι δημιουργείται θερμική ισορροπία ανάμεσα στον άνθρωπο και το περιβάλλον του.

# Συστήματα κλιματισμού

Διακρίνονται τρεις καταστάσεις συνθηκών άνεσης για τον άνθρωπο:

- Ιδανικές συνθήκες, που ικανοποιούν απόλυτα το σύνολο των κλιματικών απαιτήσεων του χώρου και προσαρμόζονται στις επιθυμίες των χρηστών.

# Συστήματα κλιματισμού

- Επιθυμητές είναι οι συνθήκες που προσεγγίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τις ιδανικές συνθήκες άνεσης σε έναν χώρο, με δεδομένους περιορισμούς κόστους και τεχνολογικών δυνατοτήτων.



# Συστήματα κλιματισμού

- Εφικτές είναι οι συνθήκες περιβάλλοντος που προέρχονται από μια συγκεκριμένη εγκατάσταση, που λειτουργεί με αποδεκτά τεχνοοικονομικά δεδομένα



# Συστήματα κλιματισμού

- Εφικτές είναι οι κλιματικές συνθήκες ενός χώρου όταν σε αυτόν λειτουργεί μια κλιματιστική εγκατάσταση που προσπαθεί να φέρει πιο κοντά στις επιθυμητές συνθήκες παραμέτρους όπως:
  - ✓ Θερμοκρασία του αέρα του χώρου

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ θερμοκρασία των επιφανειών που περιβάλλουν το χώρο
- ✓ υγρασία του αέρα του χώρου
- ✓ κίνηση του αέρα στο χώρο
- ✓ ανανέωση του αέρα
- ✓ ποιότητα του αέρα του χώρου

# Συστήματα κλιματισμού

Η διαφορά μεταξύ εφικτών και επιθυμητών συνθηκών άνεσης σε έναν χώρο εκτός από τις οικονομικές και τεχνολογικές δυνατότητες και περιορισμούς, προκύπτει και από στοιχεία που δεν ελέγχει η κλιματιστική εγκατάσταση, όπως:

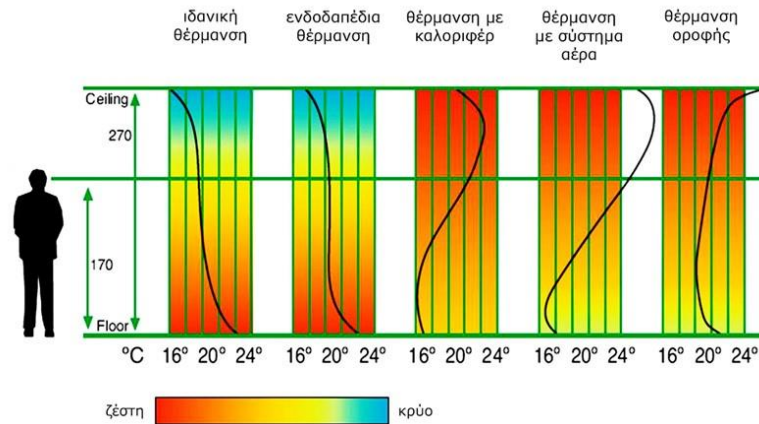
# Συστήματα κλιματισμού

- Ο θόρυβος και οι κραδασμοί
- Η ηλεκτρική ακτινοβολία
- Η ραδιενέργεια
- Ο φωτισμός

# Συστήματα κλιματισμού

□ Η θερμοκρασία του αέρα του χώρου

Για ένα άνθρωπο χωρίς σωματική δραστηριότητα στην Ελλάδα, η θερμοκρασία άνεσης είναι 20-21°C το χειμώνα και 23-26°C, το καλοκαίρι.



# Συστήματα κλιματισμού

“Όταν χρησιμοποιείται σύστημα θέρμανσης ή κλιματισμού χώρου, η θερμοκρασία που πρέπει να δημιουργεί είναι 22°C, επειδή η κίνηση του αέρα δημιουργεί μια πρόσθετη ψύξη που πρέπει εξουδετερωθεί από μια υψηλότερη θερμοκρασία.

# Συστήματα κλιματισμού

Σημαντική παράμετρος είναι η ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας σε ένα χώρο που δεν πρέπει να έχει διαφορές μεγαλύτερες από  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ .



# Συστήματα κλιματισμού

Για τις εφαρμογές του κλιματισμού η επιλογή των τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας πρέπει να γίνεται ώστε να επιτυγχάνεται θερμική άνεση χωρίς μεγάλη αύξηση του κόστους λειτουργίας των συστημάτων κλιματισμού.

# Συστήματα κλιματισμού

□ Η θερμοκρασία των επιφανειών που περιβάλλουν το χώρο Εκτός από τη θερμοκρασία του αέρα, την αίσθηση της κλιματικής άνεσης επηρεάζει σημαντικά και η θερμοκρασία των τοιχωμάτων, επίπλων και γενικά των στερεών αντικειμένων του χώρου.

# Συστήματα κλιματισμού

Σε ένα χώρο με ψυχρά τοιχώματα, ο άνθρωπος αισθάνεται σαν χαμηλή μια θερμοκρασία αέρος  $24^{\circ}\text{C}$ , ενώ σε ένα χώρο με θερμές επιφάνειες τοιχωμάτων είναι ικανοποιητική μια θερμοκρασία αέρος  $16-18^{\circ}\text{C}$ .

# Συστήματα κλιματισμού

Εμπειρικά, για να υπάρχει το αίσθημα της θερμικής άνεσης, θα πρέπει το άθροισμα των θερμοκρασιών αέρα και τοιχωμάτων να είναι  $36^{\circ}\text{C}$ .



# Συστήματα κλιματισμού

Η χαμηλότερη ή υψηλότερη θερμοκρασία των τοιχωμάτων σε σχέση με τη θερμοκρασία γίνεται εμφανής στην έναρξη της διαδικασίας θέρμανσης ή ψύξης του χώρου, αλλά στην διάρκεια της αποκαθίσταται θερμική ισορροπία.

# Συστήματα κλιματισμού

Η ταχύτητα με την οποία θα επέλθει η ισορροπία εξαρτάται από τη θερμική συμπεριφορά των τοιχωμάτων π.χ. να διατηρούν χαμηλή θερμοκρασία για αρκετό χρονικό διάστημα. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται κατασκευαστικά με εξωτερική θερμομόνωση με διάφορους τρόπους:

# Συστήματα κλιματισμού

- Με επενδύσεις από πλάκες ελαφρού θερμομονωτικού υλικού. Η δαπάνη είναι υψηλή και πιθανά μεγαλύτερη από την εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει.

# Συστήματα κλιματισμού

Ακόμα, κρύβει κινδύνους από τα υλικά που χρησιμοποιούνται σαν θερμομονωτικά, τα μεν οργανικά μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά και δε ανόργανα να περιέχουν ιδιαίτερα βλαπτικές ουσίες όπως ίνες αμιάντου.



# Συστήματα κλιματισμού

- Με επικόλληση υφασμάτων με πέλος (μοκέτας). Είναι μια πολύ αποτελεσματική τεχνική επειδή οι ίνες του πέλους φτάνουν πολύ γρήγορα στη θερμοκρασία του αέρα.

# Συστήματα κλιματισμού

- Με εφαρμογή σε τοίχους και οροφές θερμομονωτικών επιχρισμάτων (π.χ. περλίτη) μπορεί να αποφέρει εξοικονόμηση 2-4% ενέργειας θέρμανσης ή κλιματισμού.

# Συστήματα κλιματισμού

❑ Η υγρασία του αέρα του χώρου

Στον χώρο, η υγρασία εμφανίζεται με τη μορφή υδρατμών στον αέρα και τόσο οι υψηλές όσο και οι χαμηλές τιμές τους γίνονται δυσάρεστα αισθητές από τους ανθρώπους.

# Συστήματα κλιματισμού

Τα επιθυμητά όρια μεταβολής της υγρασίας είναι μεταξύ 40-70%.

Χαμηλές τιμές υγρασίας ενισχύουν την αίσθηση του ψύχους επειδή οδηγούν σε τάση εξάτμισης της ανθρώπινης υγρασίας ( π.χ. μέσω του ιδρώτα).

# Συστήματα κλιματισμού

Η χαμηλή υγρασία στον χώρο αυξάνει τα ηλεκτροστατικά φαινόμενα (συγκέντρωση σκόνης) στα περισσότερα συνθετικά υλικά της εσωτερικής διαμόρφωσης και επίπλωσης του χώρου (κουφώματα, τραπέζια, κ.λπ.).

# Συστήματα κλιματισμού

Η υψηλή υγρασία μειώνει την εξάτμιση του ανθρώπου δημιουργώντας αίσθηση υψηλότερης θερμοκρασίας από την πραγματική ενώ σε στέρεες επιφάνειες του χώρου δημιουργούνται ανεπιθύμητα συμπυκνώματα (π.χ. θάμπωμα στα τζάμια παραθύρων θερμαινόμενου χώρου τον χειμώνα).

# Συστήματα κλιματισμού

Η υγρασία μπορεί να προκαλέσει μια σειρά από δυσάρεστες επιπτώσεις όπως την παραμόρφωση ευαίσθητων υλικών, την αλλοίωση τροφίμων και προβλήματα στη δομική κατασκευή.



# Συστήματα κλιματισμού

□ Η κίνηση του αέρα

Όταν χρησιμοποιούνται μέθοδοι θέρμανσης ή ψύξης ενός χώρου προκύπτουν αρχικά διαφορετικά αποτελέσματα, με διαφορές θερμοκρασιών μεταξύ των κοντινότερων στην πηγή χώρων σε σχέση με τους πιο απομακρυσμένους.





# Συστήματα κλιματισμού

Η κίνηση του αέρα συμβάλλει στην διαμόρφωση ενιαίων συνθηκών σε όλες τις περιοχές ενός εσωτερικού χώρου και στην αποφυγή δημιουργίας ρευμάτων αέρα (ενοχλητικών πάνω από κάποιο όριο) από τις περιοχές με υψηλότερη θερμοκρασία προς εκείνες με χαμηλότερη.

# Συστήματα κλιματισμού

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται μέθοδοι θέρμανσης ή ψύξης ενός χώρου με αέρα, προστίθενται κινούμενες μάζες αέρα που αυξάνουν την ταχύτητα ροής του και διαμορφώνουν συνθήκες άνεσης.

# Συστήματα κλιματισμού

❑ Η ανανέωση του αέρα

Η παροχή νωπού αέρα σε ένα χώρο είναι αναγκαία για την ανανέωση του οξυγόνου και την διάλυση ή αραίωση οσμών, καπνού και διοξειδίου του άνθρακα που παράγουν οι άνθρωποι.



# Συστήματα κλιματισμού

Η ανανέωση του αέρα σε κλειστούς χώρους με νωπό αέρα από το περιβάλλον, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα του, μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- Με εισαγωγή τον χώρο αέρα με πίεση οπότε είτε τεχνητά είτε από τα ανοίγματα του κτιρίου απομακρύνεται ο μολυσμένος εσωτερικός αέρας.

# Συστήματα κλιματισμού

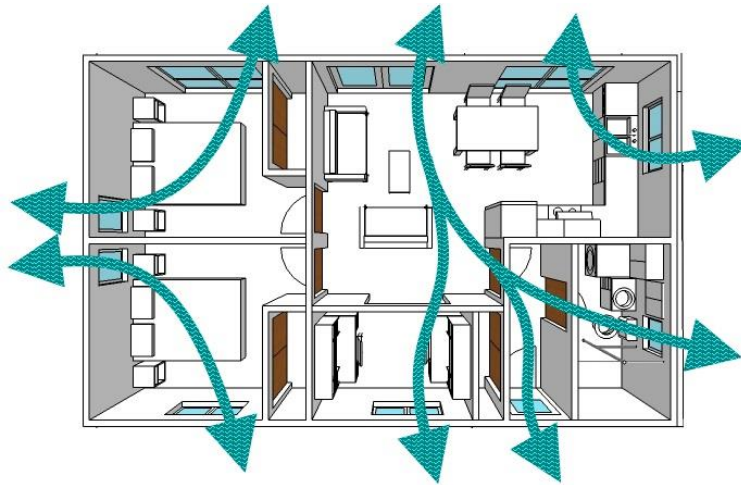
- Με ώθηση αέρα από τον εσωτερικό χώρο προς το εξωτερικό περιβάλλον, οπότε δημιουργείται υποπίεση και εισροή νωπού αέρα που αναμιγνύεται με τον αέρα που υπάρχει στον χώρο.

# Συστήματα κλιματισμού

Μειονέκτημα αυτής της μεθόδου ότι δεν μπορεί να γίνει καμιά επεξεργασία του αέρα, άρα η βελτίωση της ποιότητας του εξαρτάται αποκλειστικά από την ποιότητα του αέρα που εισέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον.

# Συστήματα κλιματισμού

Η απαραίτητη ποσότητα νωπού αέρα εξαρτάται από τη πυκνότητα των ατόμων που βρίσκονται μέσα σε ένα χώρο και από το είδος της δραστηριότητας που εκτελούν.



# Συστήματα κλιματισμού

Σε ειδικές περιπτώσεις αερισμού χώρων (γκαράζ, βαφεία, εργοστάσια) που παράγονται επιβλαβείς ουσίες, ο υπολογισμός γίνεται σύμφωνα με τις μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις αυτών των επιβλαβών ουσιών.



# Συστήματα κλιματισμού

Μια συνηθισμένη πρακτική είναι η περιοδική (π.χ. κάθε μια ώρα) του αέρα ενός του χώρου που όμως δεν επαρκεί πάντα για να δημιουργηθούν συνθήκες άνεσης, ενώ δεν είναι αποτελεσματική σε όρους οικονομίας.

# Συστήματα κλιματισμού

❑ Η καθαρότητα του αέρα

Πολλές φορές μπορεί να απαιτούνται ειδικά φίλτρα για την αφαίρεση ρύπων ή οσμών από τον αέρα του χώρου ή να απαιτείται φιλτράρισμα του νωπού εξωτερικού αέρα πριν εισέλθει στον εσωτερικό χώρο.

# Συστήματα κλιματισμού

Η ρύπανση του αέρα οφείλεται στην παρουσία άλλων αερίων συστατικών με αλλοιωμένη σύνθεση, στις σκόνες, στους μικροοργανισμούς και στις οσμές που είναι οργανικές ενώσεις από φυσικές ή χημικές δραστηριότητες, ατελείς καύσεις, αναθυμιάσεις, εξατμίσεις, κ.λπ.

# Συστήματα κλιματισμού

Επιπλέον η ανθρώπινη δραστηριότητα σε ένα εσωτερικό χώρο μπορεί να προκαλεί ακόνη, ρύπους και οσμές. Η αφαίρεση των στερεών σωματιδίων από τον αέρα επιτυγχάνεται με φίλτρα διαφόρων τύπων και αποδόσεων που επιλέγονται με βάση οικονομικές και τεχνολογικές δυνατότητες.

# Συστήματα κλιματισμού

❑ Ο θόρυβος και οι κραδασμοί

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός των κτιρίων γενικότερα και ειδικότερα τα συστήματα κλιματισμού είναι πηγές θορύβου και κραδασμών στα κτίρια που μεταδίδονται στους εσωτερικούς χώρους και μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά το αίσθημα άνεσης.

# Συστήματα κλιματισμού

Στις εγκαταστάσεις κλιματισμού θορύβους προκαλούν:

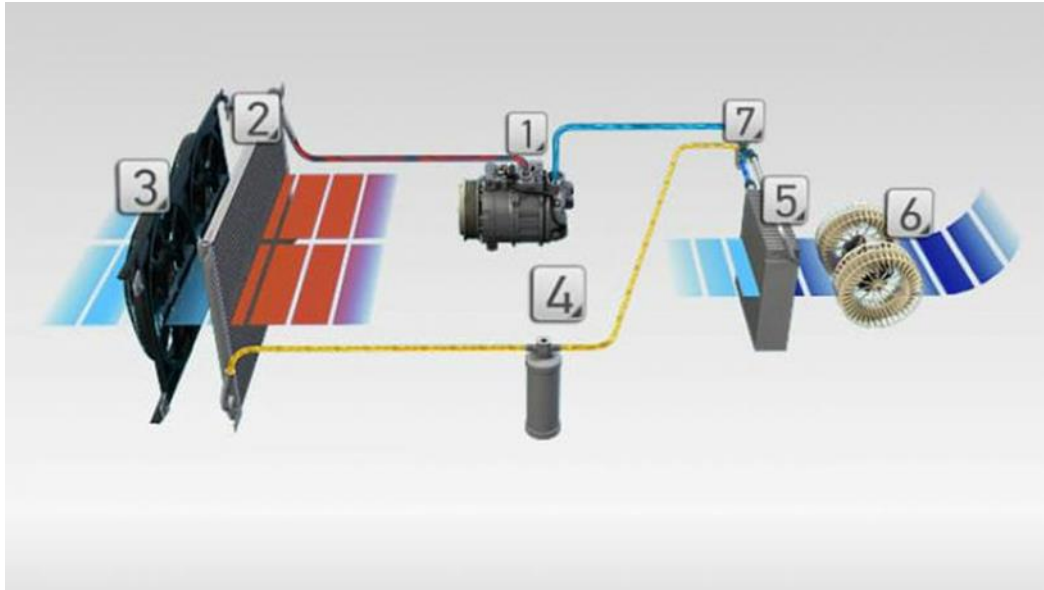
- ✓ Τα μηχανήματα της κεντρικής εγκατάστασης, δηλαδή ψυκτικά συγκροτήματα, λέβητες, ανεμιστήρες κλιματιστικές μονάδες, αντλίες, πύργοι ψύξης κ.λπ.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Τα δίκτυα διανομής δηλαδή οι αεραγωγοί, οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα τους προκαλούν θορύβους λόγω της ταχύτητας του αέρα στους αεραγωγούς, λόγω διαρροών ή ταλαντώσεων των τοιχωμάτων τους.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Εξωτερικοί θόρυβοι που μεταφέρονται στους χώρους με τη βοήθεια των αεραγωγών και των σωληνώσεων.





# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Τα μηχανήματα και οι συσκευές της εγκατάστασης που λειτουργούν μέσα στους χώρους όπως οι τερματικές μονάδες επαγωγής ή τα fan coils, οι αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες, τα στόμια αέρα κ.λπ.

# Συστήματα κλιματισμού

3. Την χρήση και τις διαστάσεις των χώρων:

- Τοπικά συστήματα (κλιματιστικά διαιρεμένου τύπου, split units), τα γνωστά κλιματιστικά που τοποθετούνται στα σπίτια. Η εσωτερική και η εξωτερική μονάδα τους βρίσκονται σε κοντινή απόσταση και δεν διαθέτουν δυνατότητα ανανέωσης του αέρα.

# Συστήματα κλιματισμού

- Ημικεντρικά συστήματα, που αποτελούνται από μια μία εξωτερική μονάδα και μέχρι τρεις εσωτερικές (multi split units). Αποτελούν κατάλληλη επιλογή για μικρές επιχειρήσεις και σπίτια με «έξυπνους» αυτοματισμούς.

# Συστήματα κλιματισμού

- Κεντρικά συστήματα κλιματισμού. Τοποθετούνται σε επαγγελματικούς χώρους και μεγάλα κτίρια με απομακρυσμένη τοποθέτηση της κεντρικής μονάδας από τους χώρους που κλιματίζονται και η μεταφορά του αέρα γίνεται μέσω αγωγών στην οροφή του κτιρίου.

# Συστήματα κλιματισμού

4. Το μέσο που χρησιμοποιούν:

- Συστήματα Αέρα (με μοναδικό μέσο τον αέρα – all air systems).

Στα συστήματα κλιματισμού μόνο με αέρα ο κλιματισμένος αέρας παρασκευάζεται στην κεντρική μονάδα κλιματισμού και μεταφέρεται διαμέσου δικτύου αεραγωγών στους κλιματιζόμενους χώρους.

# Συστήματα κλιματισμού

Στην κεντρική μονάδα κλιματισμού ένα τμήμα του αέρα που επιστρέφει από το κτίριο και φιλτράρεται αναμιγνύεται στον θάλαμο μίξης με εξωτερικό αέρα που αναρροφάται από περιβάλλον.

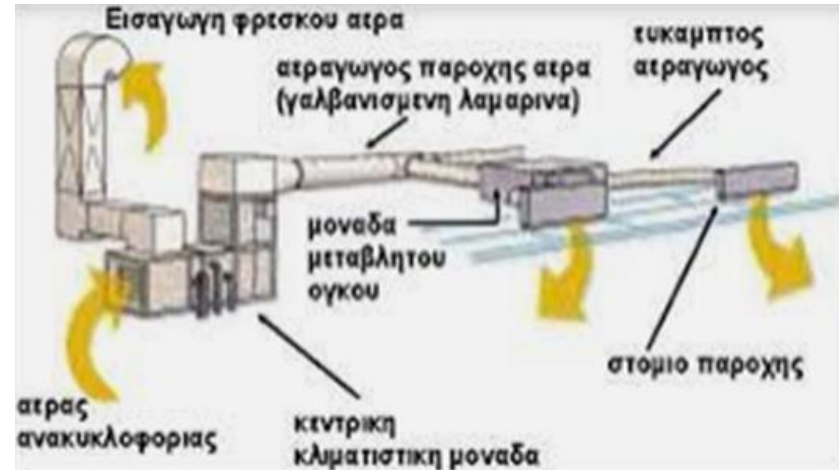
# Συστήματα κλιματισμού

Στη συνέχεια ακολουθεί η επεξεργασία του αέρα δηλαδή η θέρμανση, ψύξη, ύγρανση, αφύγρανση κ.λπ., ανάλογα με τις επιθυμητές συνθήκες. Τελικά ο αέρας οδηγείται μέσω του ανεμιστήρα και των αεραγωγών διανομής στους διάφορους χώρους.

# Συστήματα κλιματισμού

Τα συστήματα αέρα μπορούν να βρεθούν σε παραλλαγές όπως:

- ✓ Σύστημα με ένα αγωγό και μεταβαλλόμενη παροχή αέρα: Ο αέρας μεταφέρεται με έναν αγωγό στον κλιματιζόμενο χώρο.





# Συστήματα κλιματισμού

Αν ο χώρος πρέπει να ψυχθεί, στην μονάδα μεταβολής όγκου αέρα που είναι τοποθετημένη στον χώρο, ρυθμίζεται η ποσότητα του ψυχρού αέρα ανάλογα με τις ψυκτικές ανάγκες του χώρου. Αν επιλεγεί η μέγιστη ψύξη του χώρου, ο θερμοστάτης του χώρου δίνει εντολή στο διάφραγμα της μονάδας να ανοίξει τελείως.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Σύστημα με Ζεύγος Αγωγών και Σταθερή Παροχή Αέρα:  
Στην τερματική μονάδα αναμίξεως που είναι τοποθετημένη στον χώρο, φτάνει ένας αγωγός που μεταφέρει ψυχρό αέρα και ένας άλλος με θερμό αέρα.

# Συστήματα κλιματισμού

Μέσα στη μονάδα ο ψυχρός και ο θερμός αέρας αναμιγνύονται ώστε ο κλιματιζόμενος χώρος να έχει τη θερμοκρασία στους βαθμούς που έχει ρυθμιστεί ο θερμοστάτης του.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Σύστημα με Ένα Αγωγό και Αναθέρμανση:  
Προκλιματισμένος αέρας σταθερού όγκου μεταφέρεται με αγωγό στον κλιματιζόμενο χώρο όπου, με τη βοήθεια ενός θερμαντικού στοιχείου, αναθερμαίνεται ανάλογα με τις ανάγκες (σε θερμότητα) του χώρου.

# Συστήματα κλιματισμού

Για δροσισμό/ θέρμανση του χώρου ο προκλιματισμένος αέρας είναι πολύ ψυχρός/ζεστός και η αναθέρμανση ανεβάζει/ κατεβάζει λίγο τη θερμοκρασία του μέχρι το επιθυμητό σημείο που ορίστηκε στον θερμοστάτη.

# Συστήματα κλιματισμού

Το αναθερμαντικό στοιχείο είναι τοποθετημένο πολύ κοντά στον κλιματιζόμενο χώρο και λειτουργεί με ζεστό νερό, ατμό ή ηλεκτρισμό.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Σύστημα με έναν αγωγό Σταθερής Παροχής Αέρα και έναν Μεταβαλλόμενης. Δύο ρεύματα αέρα προκλιματίζονται στην ίδια κεντρική μονάδα επεξεργασίας αέρα και μεταφέρονται με δύο ξεχωριστούς αγωγούς στον κάθε κλιματιζόμενο χώρο.

# Συστήματα κλιματισμού

Το ένα ρεύμα έχει σταθερό όγκο και μεταβλητή θερμοκρασία (που ρυθμίζεται κεντρικά) και εξουδετερώνει τα θερμικά κέρδη ή τις απώλειες από τη περίμετρο του χώρου.



# Συστήματα κλιματισμού

Το άλλο ρεύμα αέρα έχει σταθερή θερμοκρασία και μεταβλητό όγκο (που ρυθμίζεται από τον θερμοστάτη του χώρου) και εξουδετερώνει τα θερμικά κέρδη από άτομα, φώτα κ.λπ., στο χώρο.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Σύστημα με πολλούς αγωγούς (Πολυζωνικό): Ο χώρος χωρίζεται σε ζώνες που τροφοδοτούνται η κάθε μια με αγωγό από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας όπου γίνεται ανάμιξη κρύου και ζεστού αέρα.

# Συστήματα κλιματισμού

Το μίγμα που δημιουργείται διοχετεύεται στον αγωγό της αντίστοιχης ζώνης. Τα διαφράγματα αναμίξεως ρυθμίζονται από τον θερμοστάτη αυτής της ζώνης.

# Συστήματα κλιματισμού

- ❖ Συστήματα Νερού (με μοναδικό μέσο το νερό – all water systems).

Σε αυτόν τον τύπο συστημάτων το νερό ψύχεται ή θερμαίνεται στο κεντρικό μηχανοστάσιο κλιματισμού (δεν υπάρχει κεντρική μονάδα επεξεργασίας), που περιλαμβάνει μόνο τον λέβητα και το ψυκτικό συγκρότημα.

# Συστήματα κλιματισμού

- Σύστημα με 2 σωλήνες νερού. Οι τερματικές μονάδες επεξεργασίας αέρα στον χώρο που κλιματίζεται, τροφοδοτούνται από δύο δίκτυα νερού και με το ζεστό ή κρύο νερό που κυκλοφορεί σε αυτές, θερμαίνουν ή ψύχουν και καθαρίζουν τοπικά τον αέρα του χώρου.

# Συστήματα κλιματισμού

Παράλληλα, παρέχουν μια ποσότητα εξωτερικού αέρα μέσω ανοίγματος στον τοίχο, αεραγωγών ή κάποιου ανεμιστήρα απαγωγής.

Η ρύθμιση του νερού γίνεται μέσω του θερμοστάτη του χώρου.

# Συστήματα κλιματισμού

- Σύστημα με 3 σωλήνες νερού. Εκτός από τους 2 σωλήνες για ζεστό και για κρύο νερό, υπάρχει ένας σωλήνας επιστροφής κοινός και για το ζεστό και για το κρύο νερό

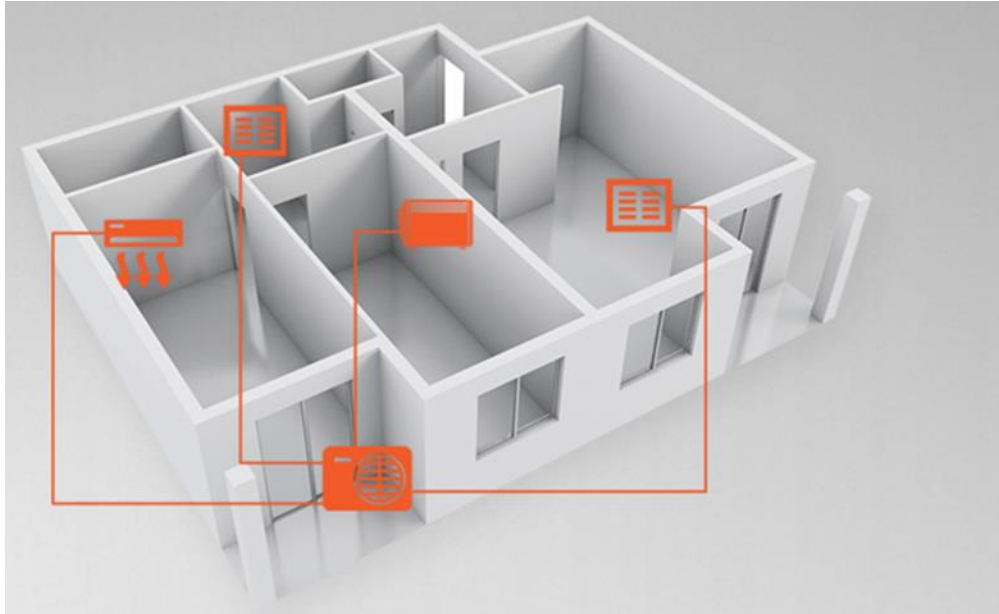
# Συστήματα κλιματισμού

- Σύστημα με 4 σωλήνες νερού. Διαθέτει δύο ξεχωριστά κυκλώματα σωλήνων, ένα για το ζεστό και ένα για το κρύο νερό. Η τερματική μονάδα έχει δύο στοιχεία, ένα που τροφοδοτείται από το κύκλωμα ζεστού νερού και ένα από το κύκλωμα κρύου έτσι ώστε κάθε στιγμή να είναι διαθέσιμες συγχρόνως και η θέρμανση και η ψύξη.



# Συστήματα κλιματισμού

Ένα από τα προβλήματα στα συστήματα κλιματισμού μόνο με νερό, είναι η ανανέωση του αέρα του χώρου.



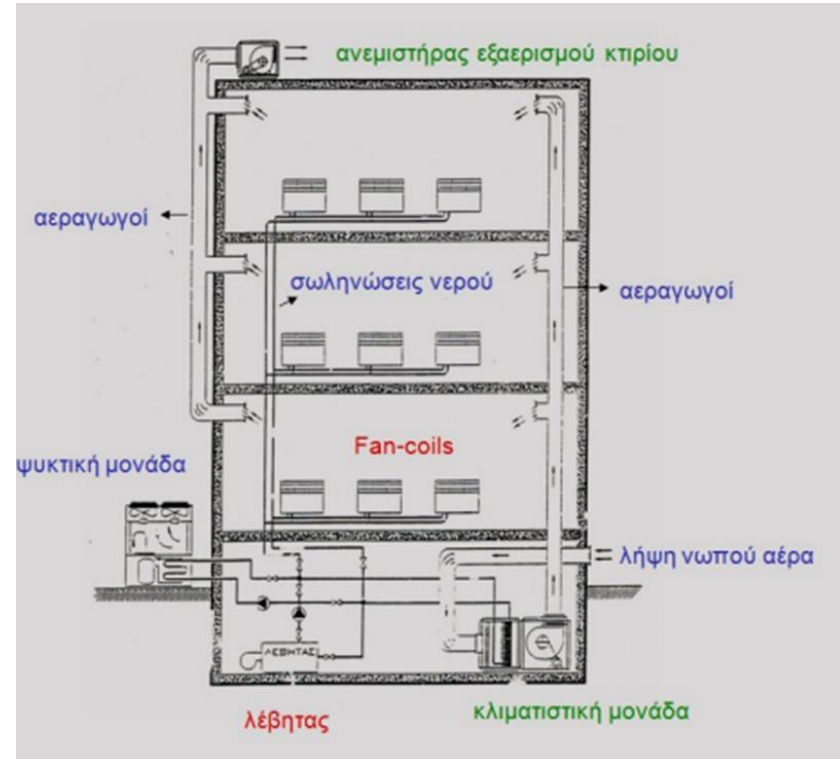
# Συστήματα κλιματισμού

Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται είτε με την τοποθέτηση εξαεριστήρων στους χώρους, οπότε ο αέρας διεισδύει από τις χαραμάδες, είτε με την εισαγωγή νωπού αέρα μέσω των Fan-coils από ανοίγματα στους εξωτερικούς τοίχους.

# Συστήματα κλιματισμού

## □ Συστήματα Αέρα – Νερού (air – water systems)

Ο αέρας κλιματίζεται στο  
Κεντρικό Μηχανοστάσιο  
Κλιματισμού το οποίο  
περιλαμβάνει και Κεντρική  
Μονάδα Επεξεργασίας Αέρα.



# Συστήματα κλιματισμού

Ο αέρας διανέμεται με αεραγωγούς και συνήθως δεν επιστρέφει στην κεντρική εγκατάσταση.

Το μεγαλύτερο μέρος αυτού του αέρα περνά και κλιματίζεται μέσα από τερματικές μονάδες επεξεργασίας αέρα.

# Συστήματα κλιματισμού

Οι τερματικές μονάδες επεξεργασίας αέρα διαθέτουν θερμαντικά και ψυκτικά στοιχεία που τροφοδοτούνται με νερό το οποίο θερμαίνεται ή ψύχεται στην κεντρική εγκατάσταση και διανέμεται στις τερματικές μονάδες με ένα δίκτυο σωλήνων.

# Συστήματα κλιματισμού

Σε πολλές περιπτώσεις η παροχή του αέρα στους χώρους γίνεται έξω από τις τερματικές συσκευές (π.χ. Fan-coils) με ανεξάρτητο δίκτυο αεραγωγών.



# Συστήματα κλιματισμού

Οι πιο συνηθισμένες παραλλαγές συστημάτων Αέρα - Νερού είναι:

- Σύστημα Επαγωγής: Η ροή του νερού και του αέρα μέσα από το στοιχείο της μονάδας, ρυθμίζεται με θερμοστάτη.

# Συστήματα κλιματισμού

Προκλιματισμένος αέρας μεταφέρεται με μεγάλη ταχύτητα και σε σταθερή ποσότητα σε τερματικές μονάδες τύπου επαγωγής όπου θερμαίνεται ή ψύχεται περνώντας επάνω από ένα στοιχείο νερού.



# Συστήματα κλιματισμού

- Η Τερματική Μονάδα Ανεμιστήρα - Στοιχείου θερμαίνει ή ψύχει απευθείας τον αέρα ενώ παρέχεται συμπληρωματικός αέρας που παρέχει στον χώρο τον απαιτούμενο αερισμό και ύγρανση (ή αφύγρανση).

# Συστήματα κλιματισμού

- Σύστημα Τερματικών Μονάδων Ακτινοβολίας που παρέχει ψύξη ή θέρμανση ακτινοβολίας και συμπληρωματικό αέρα για αερισμό και ύγρανση (ή αφύγρανση).

# Συστήματα κλιματισμού

- Συστήματα Ψυκτικού Υγρού (ή συστήματα με αυτοδύναμες τοπικές μονάδες) που χρησιμοποιούν απευθείας ψυκτικό υγρό για να ψύξουν ή θερμάνουν (με ιδιαίτερα συμπληρωματικά στοιχεία) τον αέρα ενός χώρου.

# Συστήματα κλιματισμού

Η ψύξη, η θέρμανση και ο καθαρισμός του αέρα του χώρου γίνονται μέσα σε Αυτοδύναμες Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες, τα γνωστά οικιακά κλιματιστικά που υπάρχουν σε διάφορους τύπους:

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Παραθύρου ή Τοίχου, διαφόρων μεγεθών ανάλογα με τις διαστάσεις του χώρου. Οι μονάδες δεν έχουν ύγρανση και η θέρμανσή τους παράγεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου, ή με ηλεκτρικές αντιστάσεις.

# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Οροφής, που συνδέονται σε ένα στόμιο οροφής για συνδυασμένη προσαγωγή και απαγωγή αέρα. Οι μονάδες αυτές προορίζονται για μεγαλύτερους ενιαίους χώρους ή για κλιματισμό περισσότερων και με διαφορετικές απαιτήσεις χώρων, οπότε συνδέεται σε αεραγωγούς.

# Συστήματα κλιματισμού

Οι μονάδες αυτές μπορούν να έχουν ύγρανση, η δε θέρμανσή τους παράγεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου ή με ηλεκτρικές αντιστάσεις.



# Συστήματα κλιματισμού

- ✓ Δαπέδου, για μεγάλους ενιαίους χώρους. Τα στόμια προσαγωγής και απαγωγής αέρα βρίσκονται επάνω στη μονάδα, ή σε αεραγωγούς.



# Συστήματα κλιματισμού

Η μονάδα δαπέδου συνδυάζεται συνήθως με μια εξωτερική μονάδα, για την απόρριψη της θερμότητας που απάγει από το χώρο. Οι μονάδες αυτές μπορούν να εφοδιασθούν με ύγρανση.



# Συστήματα κλιματισμού

Ακολουθεί ένας συγκριτικός πίνακας των χαρακτηριστικών λειτουργίας διαφόρων συστημάτων κλιματισμού.

1/2

Τύπος συστήματος	Χαρακτηριστικά λειτουργίας							
	Ρύθμιση θερμοκρασίας	Ρύθμιση υγρασίας	Καθαρισμός αέρα (φιλτράρισμα)	Επίπεδο θορύβου στους χώρους	Ενεργειακή απόδοση	Διασπομή αέρα	Κόστος επένδυσης	Συντήρηση
Μόνο αέρα, σταθερής παρακής, μιας ζώνης	Πολύ καλή	Καλή	Καλός	Χαμηλό	Μέτρια έως καλή	Πολύ καλή	Υψηλό	Κεντρική
Μόνο αέρα, σταθερής παρακής, με αναθέρμανση	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Πολύ καλός έως εξαιρετικός	Χαμηλό	Μέτρια	Πολύ καλή	Υψηλό	Τοπική κεντρική
Μόνο αέρα, μεταβλητής παρακής	Πολύ καλή	Καλή	Καλός	Χαμηλό	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Υψηλό	Τοπική κεντρική
Μόνο νερού (fan-coils)	Καλή	Μέτρια	Μέτριος	Μέτριο έως υψηλό	Καλή	Καλή	Μέτριο	Τοπική κεντρική
Αέρα - νερού	Πολύ καλή	Μέτρια έως καλή	Καλός	Μέτριο έως υψηλό	Καλή	Καλή	Υψηλό	Τοπική κεντρική

# Συστήματα κλιματισμού

Ακολουθεί ένας συγκριτικός πίνακας των χαρακτηριστικών λειτουργίας διαφόρων συστημάτων κλιματισμού.

Τύπος συστήματος	Χαρακτηριστικά λειτουργίας							
	Ρύθμιση θερμοκρασίας	Ρύθμιση υγρασίας	Καθαρισμός αέρα (φιλτράρισμα)	Επίπεδο θορύβου στους χώρους	Ενεργειακή απόδοση	Διασπομή αέρα	Κόστος επένδυσης	Συντήρηση
Chilled beams με πρωτεύοντα αέρα	Καλή	Ελλιπής	Μέτριος	Χαμηλό	Πολύ καλή	Καλή	Μέτριο	Τοπική κεντρική
Τοπικές αντλίες θερμότητας διαρρούμενου τύπου	Καλή	Καλή	Ελλιπής	Μέτριο έως υψηλό	Καλή	Μέτρια έως καλή	Χαμηλό	Τοπική
Αυτόνομες κλιματιστικές συσκευές (roof top)	Καλή	Καλή	Καλός	Μέτριο	Καλή	Καλή	Χαμηλό	Κεντρική
Συστήματα ψυκτικού ρευστού - αέρα (VRV, VRF)	Πολύ καλή	Μέτρια'	Ελλιπής	Μέτριο	Καλή	Καλή	Μέτριο	Τοπική κεντρική

2/2

# Συστήματα κλιματισμού

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι απαιτήσεις χώρων των διαφόρων συστημάτων κλιματισμού.

Τύπος συστήματος	Απαιτήσεις χώρου		
	Κεντρική εγκατάσταση	Τεμαχικές μονάδες στους χώρους	Ψυδροφογή
Μόνο αέρα, σταθερής παρακείμες ζώνης	Υψηλή	Καθόλου	Υψηλή
Μόνο αέρα, σταθερής παρακείμες με αναδέρμωση	Υψηλή	Καθόλου	Υψηλή
Μόνο αέρα, μεταβλητής παρακίης	Υψηλή	Καθόλου	Υψηλή
Μόνο νερού (fan-coils)	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια ή καθόλου?
Αέρα - νερού	Μέτρια έως υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια

Τύπος συστήματος	Απαιτήσεις χώρου		
	Κεντρική εγκατάσταση	Τεμαχικές μονάδες στους χώρους	Ψυδροφογή
Chilled beams με πρωτεύοντα αέρα	Μέτρια έως υψηλή	Καθόλου	Υψηλή
Τοπικές αντλίες θερμότητας διαφορεμένου τύπου	Καθόλου	Χαμηλή	Μέτρια ή καθόλου?
Αυτόνομες κλιματιστικές συσκευές (roof top)	Χαμηλή	Καθόλου	Χαμηλή
Συστήματα ψυκτικού ρευστού - αέρα (VRV, VRF)	Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια ή χαμηλή?

# Συστήματα κλιματισμού

Στον πίνακα, παρουσιάζεται η καταλληλότητα των συστημάτων κλιματισμού σε διάφορους τύπους κτιρίων

1/2

Τύπος συστήματος	Μικρά κατοικίες διαμερίσματα	Μονοκατοικίες	Κτίρια γραφείων	Ξενοδοχεία, Ενοίκιας	Επιστήμια	Είλετρα, κινηματογράφοι	Νισσομαία (αθούσες αθηνών)	Χειρουργεία	Μουσεία	Βιβλιοθήκες	Κατοστήματα	Υπερσφράξ	Αθούσες διδοκαλίας
Μόνο αέρα, σταθερής παροχής, μιας ζώνης		X			X	X			X	X		X	X
Μόνο αέρα, σταθερής παροχής, με αναθέρμανση								X	X	X			
Μόνο αέρα, μεταβλητής παροχής			X							X			
Μόνο νερού (fan-coils)	X	X	X	X			X <sup>2</sup>						X <sup>2</sup>
Αέρα - νερού	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X

# Συστήματα κλιματισμού

Στον πίνακα, παρουσιάζεται η καταλληλότητα των συστημάτων κλιματισμού σε διάφορους τύπους κτιρίων

2/2

Τύπος συστήματος	Μικρές κατοικίες διαμερίσματα	Μονοκατοικίες	Κύρια γραφείων	Ξενοδοχεία, ξενοίτες	Εμπορικά	Είδη, κινηματογράφοι	Νοσοκομεία (αθροιστικές αδρανείς)	Χημικά	Μουσεία	Βιβλιοθήκες	Καταστήματα	Υπεραγορές	Αθροιστικές διδασκαλίας
"Ψυχρών δοκών" (chilled beams) με πρωτεύοντα αέρα			X										
Τοπικές ανελίξεις θερμότητας διαρρομένου τύπου	X	X	X <sup>2</sup>	X			X <sup>2</sup>				X		X <sup>2</sup>
Αυτόνομες κλιματιστικές συσκευές (roof top)		X			X	X					X	X	X
Συστήματα ψυκτικού ρευστού - αέρα (VRV, VRF)			X	X			X						X

1 Χάρα με ελάχιστη απόδοση ηλιακής  
2 Δεν είναι κατάλληλο για αποθήκες, αρχαία

# Συστήματα κλιματισμού

## 5. Την τεχνολογία

Τα συστήματα Inverter είναι ακριβότερα αλλά προσφέρουν εξοικονόμηση ενέργεια 20–30% σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα, επειδή λειτουργούν με μεταβλητό ρυθμό ανάλογα με τις θερμικές συνθήκες που επικρατούν στο χώρο,

# Συστήματα κλιματισμού

ενώ τα συμβατικά συστήματα λειτουργούν με σταθερό ρυθμό στροφών μέχρι να πετύχουν τις επιθυμητές συνθήκες και μετά παύουν να λειτουργούν μέχρι να δημιουργηθεί σημαντική απόσταση πραγματικών και επιθυμητών συνθηκών.



# Συστήματα κλιματισμού

Το σύστημα Inverter λειτουργεί συνεχόμενα σε χαμηλές στροφές μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας, αντίθετα τα συμβατικά συστήματα έχουν αυξημένη κατανάλωση λόγω της συνεχόμενης ενεργοποίησης/απενεργοποίησης της συσκευής.

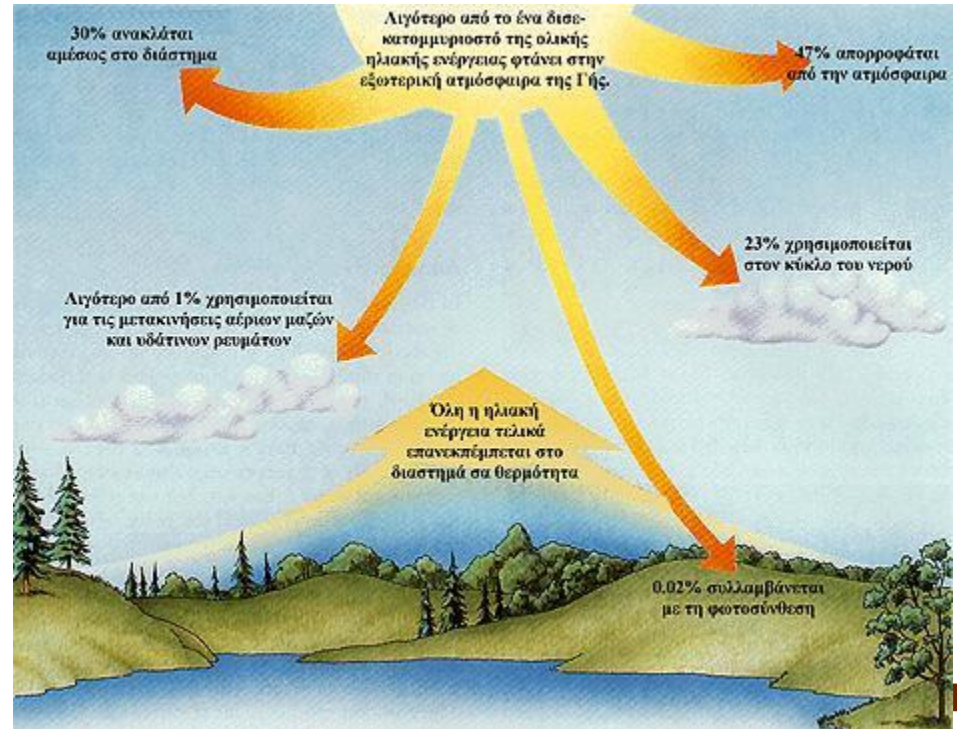
# Συστήματα κλιματισμού

Επιπλέον, τα συστήματα Inverter έχουν μειωμένα επίπεδα θορύβου (μέχρι 21db) λόγω της απουσίας των ενεργοποιήσεων/απενεργοποιήσεων.



# Ηλιακός κλιματισμός

Κάθε μέρα, μεγάλες ποσότητες ηλιακής ενέργειας καταλήγουν στην επιφάνεια της γης.



# Ηλιακός κλιματισμός

Οι ποσότητες ηλιακής ενέργειας που καταλήγουν στην επιφάνεια της γης, αποτελούν ένα μικρό μέρος της συνολικής ενέργειας που εκλύεται από τον ήλιο, εξακολουθούν να είναι 20.000 φορές περισσότερες από την συνολική ενέργεια σε οποιαδήποτε μορφή (ηλεκτρική, μηχανική, θερμική κ.λπ.) που καταναλώνεται σήμερα παγκοσμίως.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η δυνατότητα χρήσης ηλιακής ενέργειας για την άμεση και αποτελεσματική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αντικαταστήσει σημαντικά τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, δίνοντας παράλληλα λύσεις σε πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα.

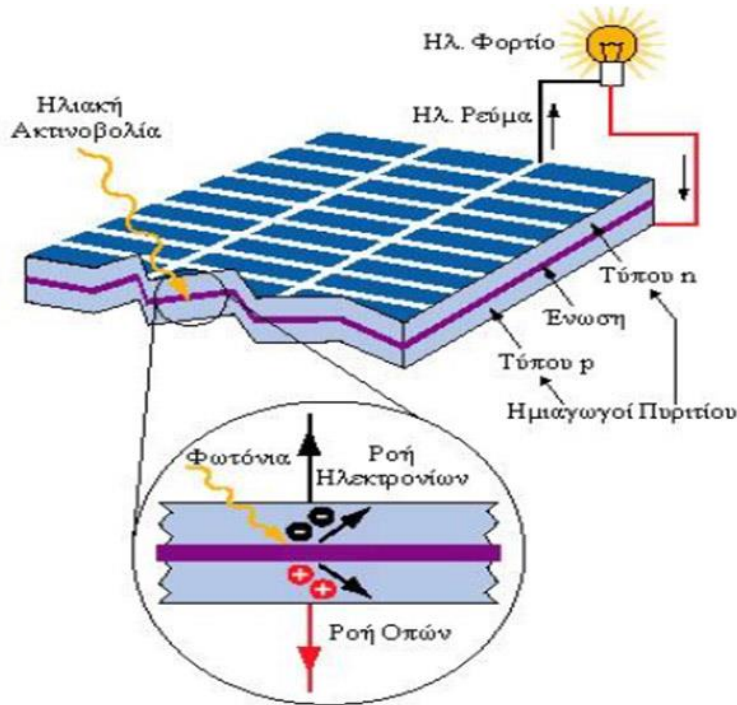
# Ηλιακός κλιματισμός

Ήδη από το 1839, είχε παρατηρηθεί ότι η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπει ορισμένα χαρακτηριστικά των ημιαγωγών. Αυτά, όταν φωτίζονται, έχουν την ικανότητα να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, μέσω του φωτοβολταϊκής διαδικασίας.

# Ηλιακός κλιματισμός

Το φως του ήλιου αποτελείται από ενεργητικά σωματίδια που ονομάζονται φωτόνια και έχουν κοινή ταχύτητα αλλά διαφορετικά επίπεδα ενέργειας, ανάλογα με τα μήκη κύματος στην περιοχή του ηλιακού φάσματος στην οποία ανήκουν.

# Ηλιακός κλιματισμός

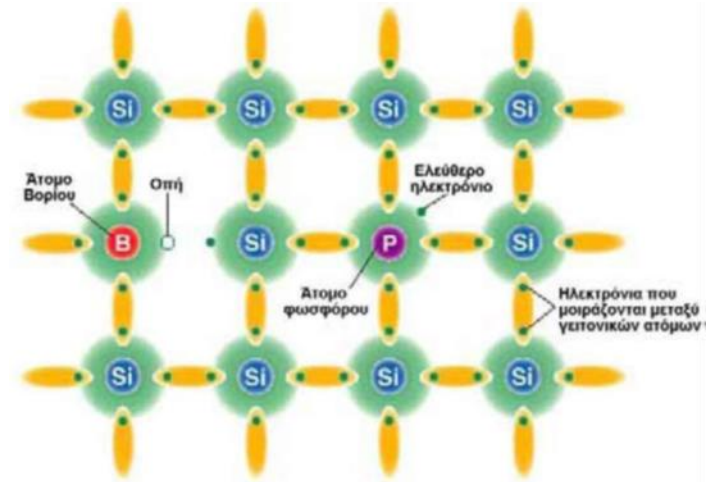


Αυτά, όταν προσγειώνονται σε ένα υλικό με ημιαγωγικές ιδιότητες, άλλα διαπερνούν, ενώ άλλα απορροφώνται, ανάλογα με την ενέργεια που μεταφέρουν.



# Ηλιακός κλιματισμός

Εάν σε ένα μέρος του ημιαγωγικού υλικού, που συνήθως πρόκειται για έναν κρύσταλλο εμπλουτισμένο με πυρίτιο, τοποθετηθούν δυο ηλεκτρόδια, στις άκρες των οποίων γίνεται λήψη του παραγόμενου ηλεκτρισμού.



# Ηλιακός κλιματισμός

Τα ηλεκτρόνια στέλνονται στο κύκλωμα, μέσω μιας συνδεδεμένης ηλεκτρικής συσκευής (π.χ. λαμπτήρας), όπου παράγουν έργο και τελικά φτάνουν στην άλλη πλευρά του κρυστάλλου, όπου ανασυνδυάζονται με τις τρύπες που έχουν μείνει πίσω.

# Ηλιακός κλιματισμός

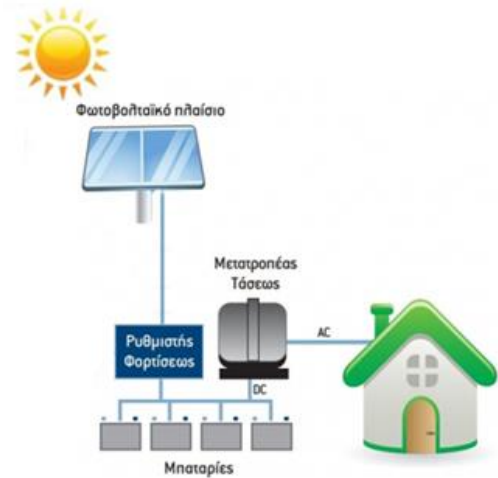
Η απλή αυτή διάταξη που δημιουργείται, είναι γνωστή ως φωτοβολταϊκό στοιχείο και είναι το βασικό συστατικό για το **φωτοβολταϊκό σύστημα** όπως λέγεται το σύστημα που χρησιμοποιεί την ηλιακή ακτινοβολία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



# Ηλιακός κλιματισμός

Το φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

- Τη φωτοβολταϊκή γεννήτρια με τη μηχανική υποστήριξη και πιθανόν ένα σύστημα παρακολούθησης της ηλιακής τροχιάς.
- Συσκευή ελέγχου και καθορισμού ισχύος.



# Ηλιακός κλιματισμός

- Εφεδρική γεννήτρια.
- Μπαταρίες (υποσύστημα αποθήκευσης) που χρησιμοποιούνται σε απομακρυσμένες εγκαταστάσεις όπως είναι π.χ. οι φάροι, διαφορετικά η σύνδεση του πάνελ γίνεται απευθείας με το υφιστάμενο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ.

# Ηλιακός κλιματισμός

Τα φωτοβολταϊκά εντάσσονται στα Ενεργητικά Θερμικά Ηλιακά Συστήματα, την μία από δύο κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται τα θερμικά ηλιακά συστήματα, σύμφωνα με το μηχανισμό που χρησιμοποιούν για τη μετάδοση της παραγόμενης θερμότητας.

Η άλλη κατηγορία είναι τα Παθητικά Θερμικά Ηλιακά Συστήματα.

# Ηλιακός κλιματισμός

## ☐ Ενεργητικά Θερμικά Ηλιακά Συστήματα

Τα ενεργητικά θερμικά ηλιακά συστήματα είναι ηλιακά συστήματα που χρησιμοποιούνται μόνο για την παραγωγή θερμικής ενέργειας και δεν αποτελούν απαραίτητο δομικό στοιχείο του συστήματος στο οποίο αυτή θα προσφερθεί.

# Ηλιακός κλιματισμός

Για τη συλλογή, την αποθήκευση και τη διανομή της ενέργειας χρησιμοποιούν βοηθητικές συσκευές όπως ηλεκτρικές αντλίες, βαλβίδες και αυτοματισμούς, παρουσιάζοντας έτσι υψηλότερο κόστος από αυτό των παθητικών, αλλά γενικά μεγαλύτερη απόδοση.

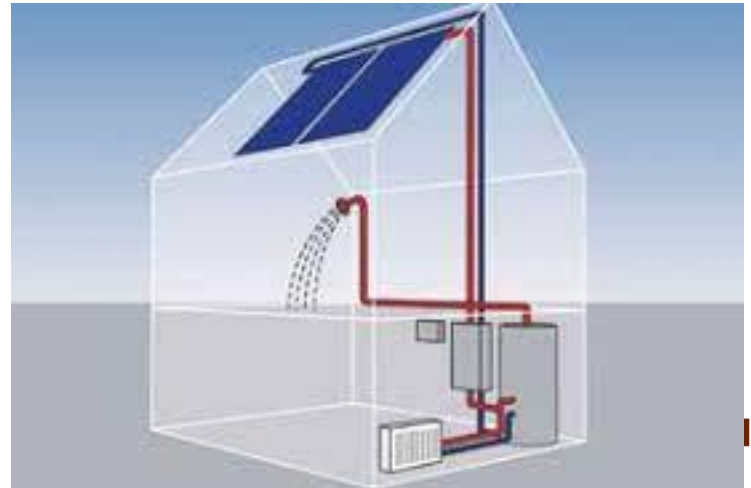


# Ηλιακός κλιματισμός

Τα ενεργητικά συστήματα, που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσισμό κτιρίων, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κ.λπ.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η τεχνολογία που εφαρμόζεται είναι αρκετά απλή και υπάρχουν πολλές δυνατότητες εφαρμογής της σε θερμικές χρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών. Η πλέον διαδεδομένη εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης με θερμοσίφωνες.



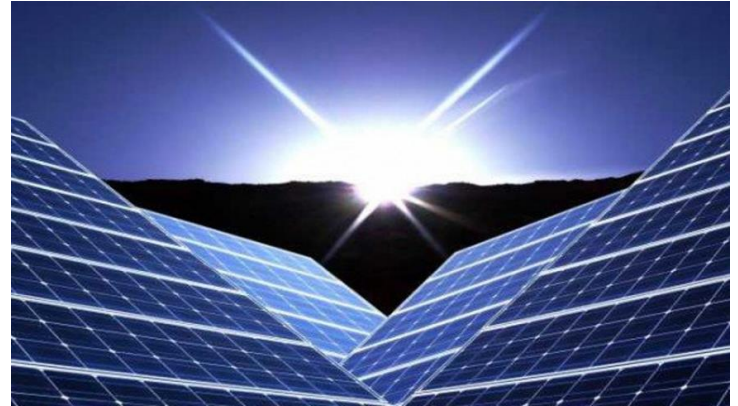
# Ηλιακός κλιματισμός

Τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε απαιτείται θερμότητα χαμηλής θερμοκρασιακής στάθμης, όπως για θέρμανση χώρων, αφαλάτωση, παραγωγή ψύξης, κλιματισμό χώρων και άλλες εφαρμογές.

# Ηλιακός κλιματισμός

Ένα ενεργητικό ηλιακό σύστημα αποτελείται από:

- το πεδίο συλλεκτών,
- την αποθήκη θερμότητας,
- τις αντλίες
- τα συστήματα ελέγχου και
- τη βοηθητική πηγή θερμότητας.

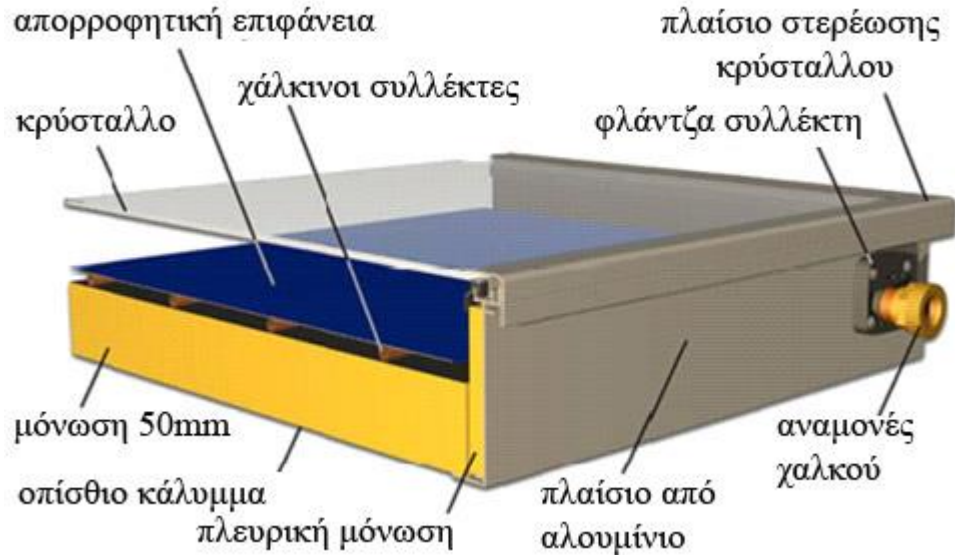


# Ηλιακός κλιματισμός

Ο επίπεδος ηλιακός συλλέκτης είναι ένα σύστημα συλλογής της ηλιακής ενέργειας το οποίο χρησιμοποιείται στις χαμηλές και τις μέσες, κυρίως, θερμοκρασίες. Η λειτουργία του, βασίζεται στην αρχή του θερμοκηπίου.

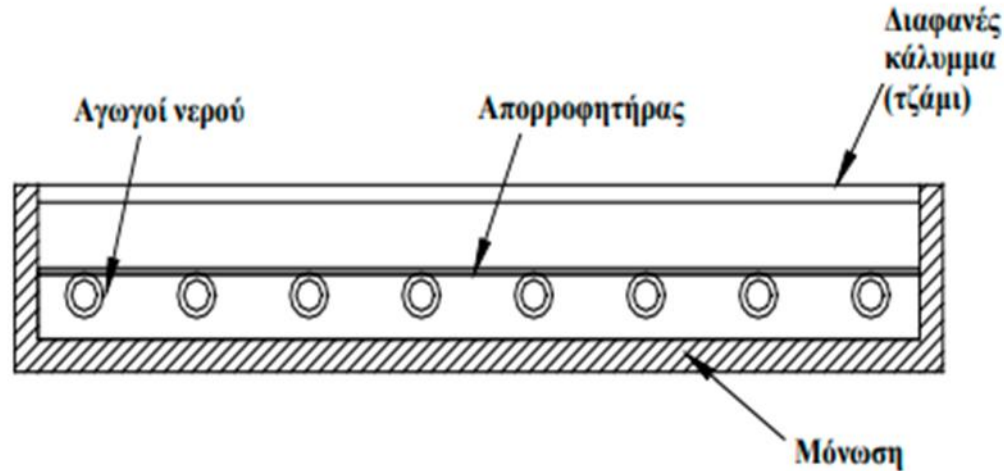
# Ηλιακός κλιματισμός

Ο επίπεδος ηλιακός συλλέκτης δεν χρησιμοποιεί διατάξεις συγκέντρωσης της ηλιακής ενέργειας, επομένως αξιοποιεί ολικά την ηλιακή ακτινοβολία.



# Ηλιακός κλιματισμός

Τα βασικά τμήματα ενός επιπέδου ηλιακού συλλέκτη είναι:



# Ηλιακός κλιματισμός

- Ο απορροφητήρας, ο οποίος περιλαμβάνει την απορροφητική επιφάνεια και τους σωλήνες μέσα στους οποίους ρέει το θερμοαπαγωγό ρευστό.
- Η μόνωση του απορροφητήρα.
- Το διαφανές στην ορατή ακτινοβολία κάλυμμα.
- Το πλαίσιο του συλλέκτη.



# Ηλιακός κλιματισμός

Μια πολύ συχνά χρησιμοποιούμενη εφαρμογή εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης και παράδειγμα ενεργητικού θερμικού ηλιακού συστήματος, είναι ο θερμοσίφωνας.



# Ηλιακός κλιματισμός

Ο θερμοσίφωνα λειτουργεί με τις ακόλουθες αρχές:

- Τοποθετώντας το δοχείο αποθήκευσης σε υψηλότερη θέση από το συλλέκτη επιτυγχάνεται φυσική κυκλοφορία του νερού.



# Ηλιακός κλιματισμός

- Η πυκνότητα του νερού μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- Σε διαφορετική περίπτωση (π.χ. συστήματα θέρμανσης πισίνας) απαιτείται η χρήση κυκλοφορητή.

# Ηλιακός κλιματισμός

Στα θερμοσιφωνικά συστήματα, το κρύο νερό προσάγεται στο κάτω μέρος της δεξαμενής. Από εκεί, το κρύο νερό, ως ειδικά βαρύτερο, κατεβαίνει στο μονωμένο σωλήνα και φθάνει στο συλλέκτη.

# Ηλιακός κλιματισμός

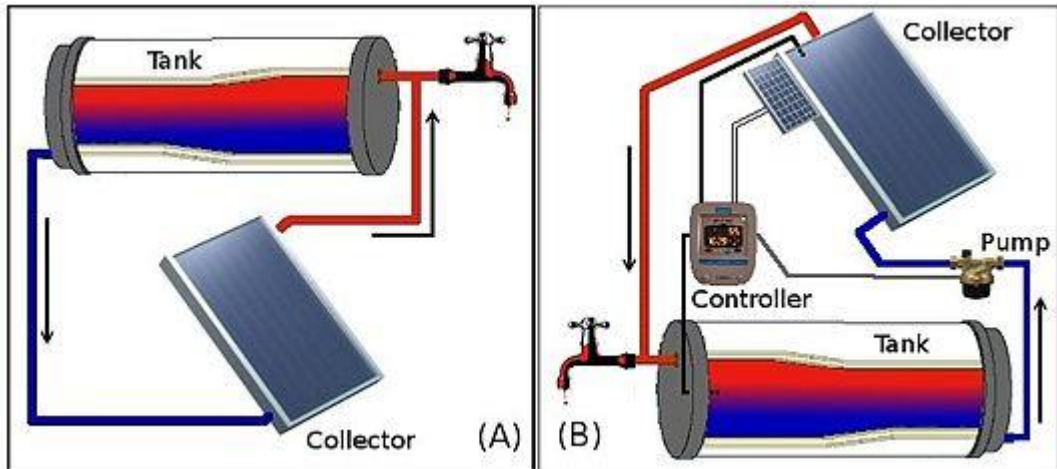
Καθώς το νερό μέσα στο συλλέκτη θερμαίνεται, γίνεται ελαφρύτερο (μικρότερο ειδικό βάρος) και ανέρχεται με φυσικό τρόπο στη δεξαμενή αποθήκευσης απ' όπου και οδεύει για χρήση, όποτε χρειαστεί.

# Ηλιακός κλιματισμός

Οι ψυχρότερες μάζες (άρα και βαρύτερες) στη δεξαμενή συνεχίζουν να ρέουν μέσω των σωληνώσεων προς το κατώτερο σημείο του συλλέκτη, όπου σταδιακά θερμαίνονται και η αυθόρμητη αυτή διαδικασία επαναλαμβάνεται.

# Ηλιακός κλιματισμός

Αποτέλεσμα του φαινομένου αυτού είναι η αυτορρύθμιση του ρυθμού κυκλοφορίας του νερού, ανάλογα με την ωφέλιμη ενέργεια.



# Ηλιακός κλιματισμός

Έτσι, η κυκλοφορία του νερού είναι φυσική, στηριζόμενη στη διαφορά ειδικού βάρους μεταξύ κρύου και θερμού νερού, ενώ η δεξαμενή τοποθετείται λίγο υψηλότερα από τους συλλέκτες για να εξασφαλίζει φυσική κυκλοφορία.



# Ηλιακός κλιματισμός

Μάλιστα, όταν δεν υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία (νυχτερινές ώρες, παρατεταμένη συννεφιά), υπάρχει περίπτωση αντιστροφής της κυκλοφορίας του νερού.

# Ηλιακός κλιματισμός

Για το λόγο αυτό, επιβάλλεται η τοποθέτηση της δεξαμενής αποθήκευσης σε υψηλότερη στάθμη από το συλλέκτη (30-60 cm) και η σύνδεση του σωλήνα προσαγωγής του νερού στα  $\frac{2}{3}$  του ύψους της δεξαμενής.

# Ηλιακός κλιματισμός

Μπορεί όμως να τοποθετηθεί και στο ύψος του ηλιακού συλλέκτη, αρκεί να τοποθετηθεί μία βαλβίδα αντεπιστροφής πριν την εισαγωγή του θερμού νερού στη δεξαμενή.

# Ηλιακός κλιματισμός

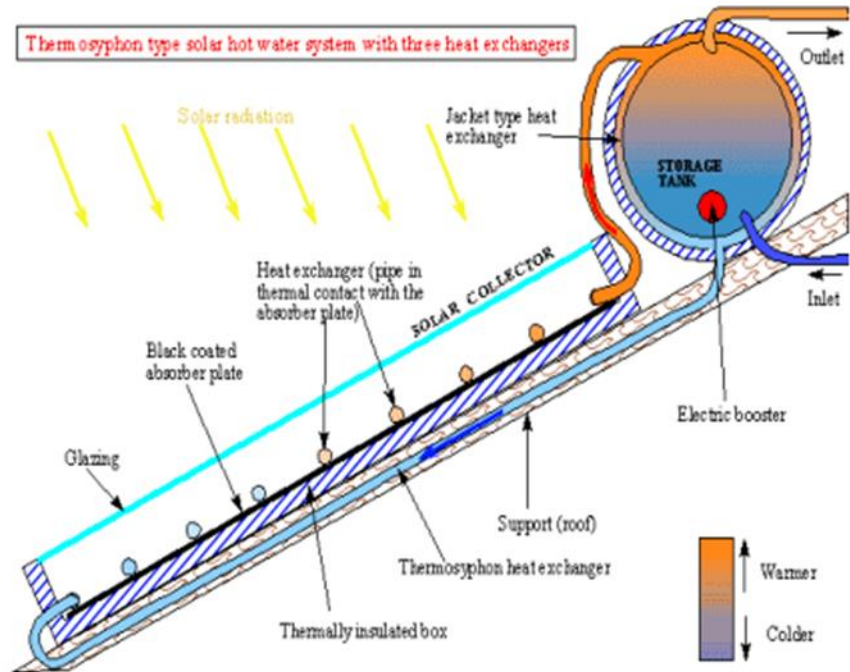
Κλειστό θερμοσιφωνικό κύκλωμα χρησιμοποιείται για να αποφευχθεί ο κίνδυνος παγώματος του νερού στο συλλέκτη, σε βόρειες και ορεινές περιοχές όπου κάτι τέτοιο είναι πιθανόν.

# Ηλιακός κλιματισμός

Τέλος, για να αντιμετωπισθούν οι μεγάλες αλλαγές θερμοκρασίας και η περίπτωση βρασμού το καλοκαίρι, το κλειστό σύστημα πρέπει να εφοδιασθεί με αυτόματο εξαεριστικό, δοχείο διαστολής και βαλβίδα ασφαλείας.

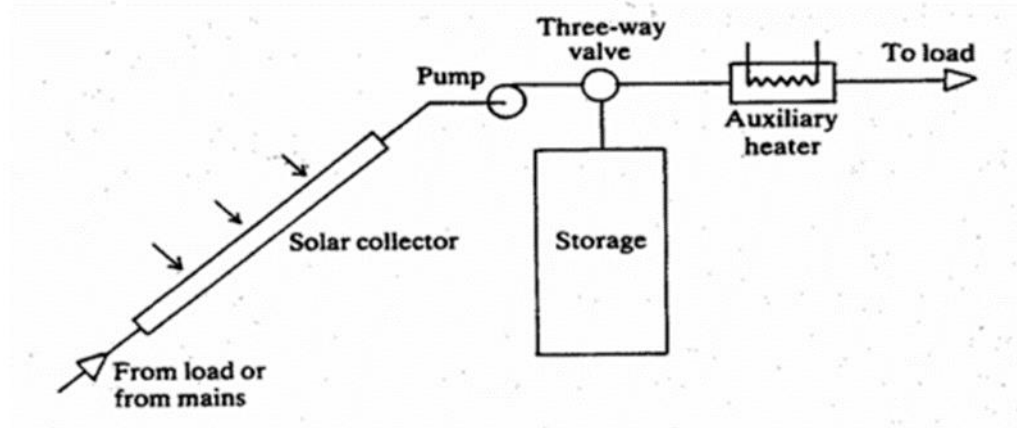
# Ηλιακός κλιματισμός

Γενικά, τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:



# Ηλιακός κλιματισμός

α) Ανοιχτού κυκλώματος όπου το νερό που θερμαίνεται στους ηλιακούς συλλέκτες χρησιμοποιείται απ' ευθείας ως ζεστό νερό χρήσης.



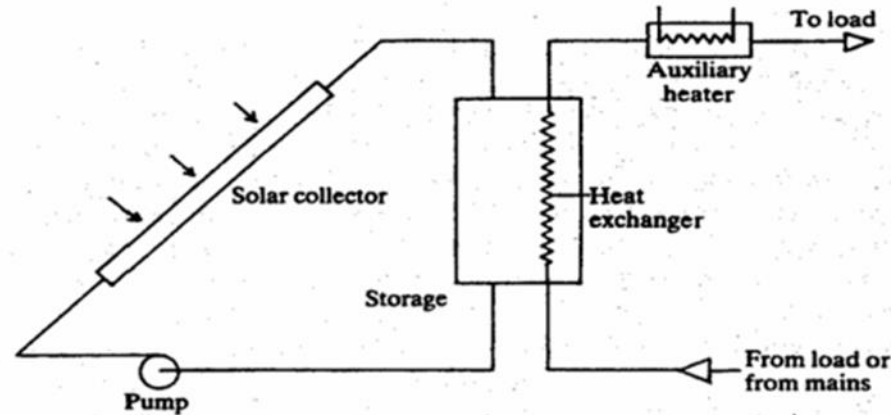
# Ηλιακός κλιματισμός

Τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από την απλή κατασκευή της δεξαμενής αποθήκευσης, ενώ υπάρχει ο κίνδυνος παγώματος και καταστροφής του συλλέκτη κατά τους χειμερινούς μήνες.



# Ηλιακός κλιματισμός

β) Κλειστού κυκλώματος με χωριστό κύκλωμα με αντιψυκτικό υγρό (π.χ. προπυλενογλυκόλη) που κυκλοφορεί στο συλλέκτη.



# Ηλιακός κλιματισμός

Η θερμότητα μεταφέρεται στο νερό προς χρήση μέσω εναλλακτών θερμότητας, οι οποίοι βρίσκονται είτε εντός της δεξαμενής αποθήκευσης, είτε ως εξωτερικός μανδύας αυτής, είτε τέλος, λειτουργούν ως εξωτερική συσκευή (εναλλάκτες ροής).

# Ηλιακός κλιματισμός

Άλλα συστήματα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης είναι τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας (Κεντρικά) τα οποία χρησιμοποιούν ηλεκτρικές αντλίες, βαλβίδες και συστήματα ελέγχου για να κυκλοφορήσουν το ρευστό μεταφοράς θερμότητας μέσα στους συλλέκτες.

# Ηλιακός κλιματισμός

Στα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας είναι προφανής η ανάγκη ενός αυτοματισμού που θα θέτει σε λειτουργία ή θα θέτει εκτός λειτουργίας τον κυκλοφορητή, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και ακτινοβολίας.

# Ηλιακός κλιματισμός

Ο διαφορικός διακόπτης δίνει εντολή στην αντλία να λειτουργήσει όταν η θερμοκρασία στην έξοδο από τους συλλέκτες είναι μερικούς βαθμούς υψηλότερη από τη θερμοκρασία μέσα στη δεξαμενή.

# Ηλιακός κλιματισμός

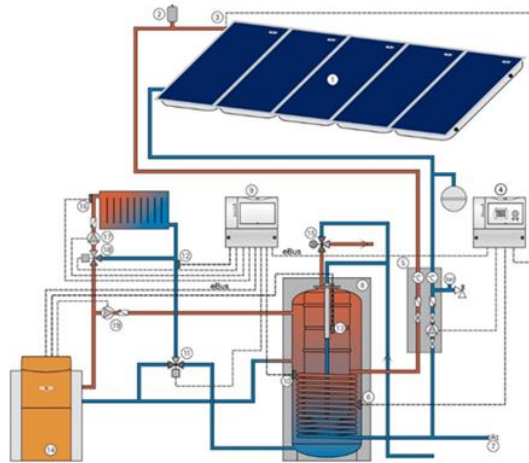
Ο διαφορικός διακόπτης δίνει εντολή στην αντλία να λειτουργήσει όταν η θερμοκρασία στην έξοδο από τους συλλέκτες είναι μερικούς βαθμούς υψηλότερη από τη θερμοκρασία μέσα στη δεξαμενή.

# Ηλιακός κλιματισμός

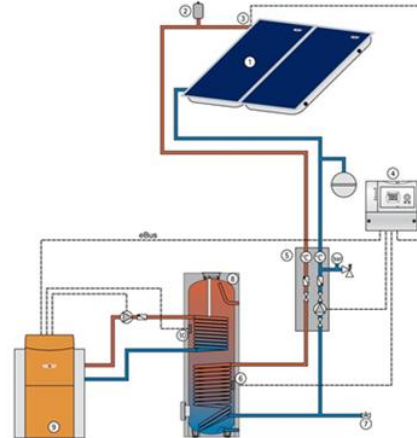
Η σχεδίαση των θερμικών ηλιακών συστημάτων αποτελεί βασικά μια προσπάθεια μηχανικής ανάλυσης των συστημάτων που απαιτεί την επιλογή και τον συνδυασμό των κατάλληλων συνιστωσών για να επιτευχθούν οι στόχοι του αρχικού σχεδιασμού.

# Ηλιακός κλιματισμός

Το αρχικό βήμα αυτής της προσπάθειας πρέπει να είναι η σχεδίαση της γενικής σχηματικής αναπαράστασης του συστήματος.



- ① Ηλιακό πεδίο
- ② Εξαρτητικό
- ③ Αισθητήριο συλλεκτών
- ④ Διαφορικός θερμοστάτης (π.χ. SM1)
- ⑤ Σειτ κυκλοφορίας ηλιακού
- ⑥ Αισθητήριο θερμοδοξείου για σύνδεση με ηλιακό στοιχείο
- ⑦ Βόνα πλήρωσης/εξουδεύσης
- ⑧ Θερμοδοξείο Tank in Tank SED-750/250
- ⑨ Αυτόματός Mischemodul MM
- ⑩ 3-οδός βόνα
- ⑪ Αισθητήριο επιστροφής (RF)
- ⑫ Αισθητήριο θερμοδοξείου για σύνδεση στη θέρμανση
- ⑬ Λίβητος περλεκίου/ελαίου με πινακά R2
- ⑭ Θερμοστατικός μετρητής για το Σειτό νερό χρήσης
- ⑮ Αισθητήριο προσαρμογής μικτού κυκλώματος
- ⑯ Κυκλοφορητής κυκλώματος αντλίας
- ⑰ Σαρβουιτήρας
- ⑱ Κυκλοφορητής φόρτισης θερμοδοξείου



- ① Πεδίο ηλιακών συλλεκτών
- ② Εξαρτητικό
- ③ Αισθητήριο συλλεκτών
- ④ Διαφορικός θερμοστάτης (π.χ. SM1)
- ⑤ Σειτ κυκλοφορίας ηλιακού συστήματος
- ⑥ Αισθητήριο θερμοδοξείου για ηλιακό σύστημα
- ⑦ Κροονός πλήρωσης / εκουένωσης
- ⑧ Ηλιακό θερμοδοξείο SEM...
- ⑨ Λίβητος με πινακά R2
- ⑩ Αισθητήριο θερμοδοξείου για θέρμανση



# Ηλιακός κλιματισμός

Σε πλήρως αναπτυγμένη μορφή η σχηματική αυτή αναπαράσταση γίνεται ένα διάγραμμα σωληνώσεων και οργάνων το οποίο, πλέον, αποτελεί τον γενικό οδηγό για τις λεπτομερείς προσπάθειες σχεδιασμού του ηλιακού συστήματος.

# Ηλιακός κλιματισμός

Στο διάγραμμα σωληνώσεων και οργάνων προσδιορίζονται γραφικά τα ακόλουθα σχεδιαστικά μεγέθη/πληροφορίες:

- η γενική διαμόρφωση των συστημάτων ηλιακής ενέργειας και οι αλληλεπιδράσεις με τα φορτία και τις βοηθητικές πηγές ενέργειας

# Ηλιακός κλιματισμός

- οι σημαντικές συνιστώσες των συστημάτων ηλιακής ενέργειας και οι αντίστοιχες θέσεις τους (συλλέκτες, εναλλάκτες θερμότητας, θερμική αποθήκευση, αντλίες ή ανεμιστήρες)

# Ηλιακός κλιματισμός

- οι σχετικές θέσεις των διάφορων απαραίτητων τμημάτων σωληνώσεων/βοηθητικών συσκευών (βαλβίδες, ανακουφιστικές βαλβίδες, δοχεία διαστολής κ.λπ.)
- οι σχετικές θέσεις των απαιτούμενων αισθητήρων και οργάνων.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η ανάπτυξη μιας γενικής σχηματικής αναπαράστασης ενός συστήματος βασίζεται:

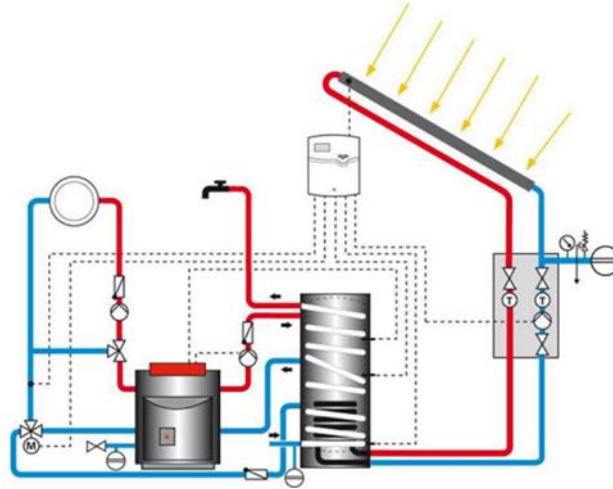
- ✓ στη λεπτομερή περιγραφή, δηλαδή την επιλογή του βασικού είδους του εξοπλισμού από το οποίο θα αποτελείται το σύστημα

# Ηλιακός κλιματισμός

Η ανάπτυξη μιας γενικής σχηματικής αναπαράστασης ενός συστήματος βασίζεται:

- ✓ στη λεπτομερή περιγραφή, δηλαδή την επιλογή του βασικού είδους του εξοπλισμού από το οποίο θα αποτελείται το σύστημα

# Ηλιακός κλιματισμός



- ✓ στην επιλογή ενός συλλέκτη υγρού και ενός υποσυστήματος διασύνδεσης
- ✓ στην προσθήκη των ειδικών συνδετικών σωληνώσεων και των άλλων οργάνων.

# Ηλιακός κλιματισμός

Όσον αφορά στο υποσύστημα του συλλέκτη (ή των συλλεκτών), που είναι το πιο σημαντικό και, συνήθως, το πιο ακριβό τμήμα σε οποιοδήποτε ΘΗΣ, οι παράγοντες που πρέπει κάθε φορά να εξετάζονται είναι:



# Ηλιακός κλιματισμός

- η σχεδίαση της διάταξης των συλλεκτών.
- η σχεδίαση της διασωλήνωσης του υποσυστήματος των συλλεκτών.
- οι απαιτήσεις του υποσυστήματος των συλλεκτών σε παρελκόμενα.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η συστοιχία των συλλεκτών είναι μια ομάδα από μερικά πλαίσια ηλιακών συλλεκτών. Το σχέδιο διάταξης της συστοιχίας πρέπει να βασίζεται στα εξής:

- Στον τύπο των συλλεκτών.

# Ηλιακός κλιματισμός

- Στο μέγεθος των συλλεκτών.
- Στην κλίση και στον προσανατολισμό των συλλεκτών.
- Στη διάταξη του πεδίου των συλλεκτών.
- Στη δομή στήριξης.

# Ηλιακός κλιματισμός

Όσον αφορά την κλίση και τον προσανατολισμό των συλλεκτών, ο προτιμώμενος προσανατολισμός για το βόρειο ημισφαίριο είναι ο συλλέκτης να αντικρίζει τον Νότο, αν και μια απόκλιση μέχρι  $30^\circ$  έχει μικρή επίδραση στην απόδοση του συστήματος.

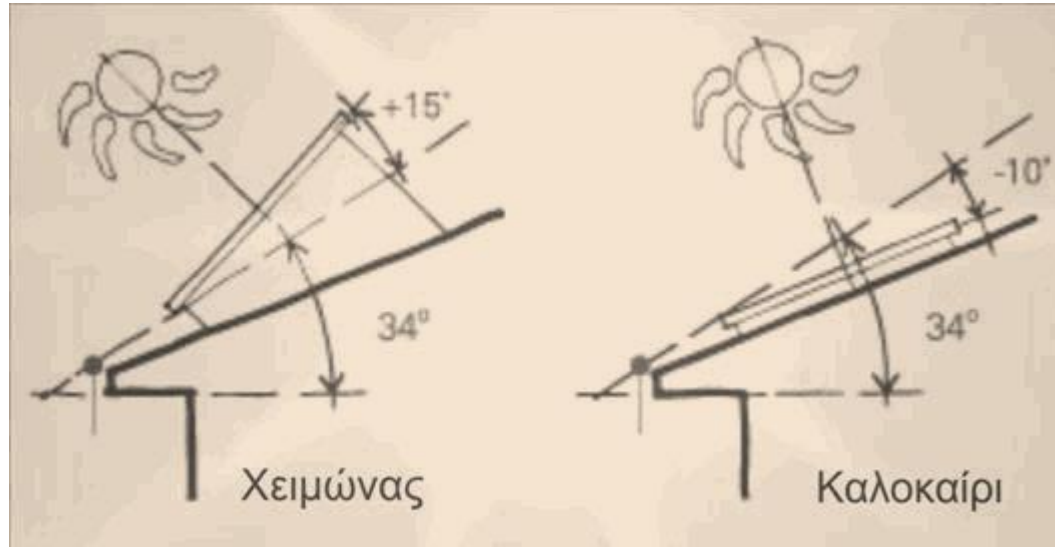


# Ηλιακός κλιματισμός

Η προτιμώμενη γωνία κλίσης των συλλεκτών είναι ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής εγκατάστασης, όταν απαιτείται καλή απόδοση σε όλη τη διάρκεια του έτους, όπως π.χ. για τη θέρμανση νερού χρήσης.

# Ηλιακός κλιματισμός

Εάν το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας ηλιακής θέρμανσης απαιτείται τον χειμώνα, όπως π.χ. για τη θέρμανση χώρων, πρέπει να χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες γωνίες κλίσης.



# Ηλιακός κλιματισμός

Εάν το ΘΗΣ πρέπει να εγκατασταθεί σε στέγη όπου η γωνία κλίσης είναι  $32^\circ$ , θα πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιηθεί διαφορετικός εξοπλισμός από τη στάνταρ βάση στερέωσης της συσκευής, παρόμοιος με αυτόν που χρησιμοποιείται σε περιοχές που είναι επιρρεπείς σε κυκλώνες, καταιγίδες και δυνατούς ανέμους.

# Ηλιακός κλιματισμός

## ❑ Παθητικά Θερμικά Ηλιακά Συστήματα

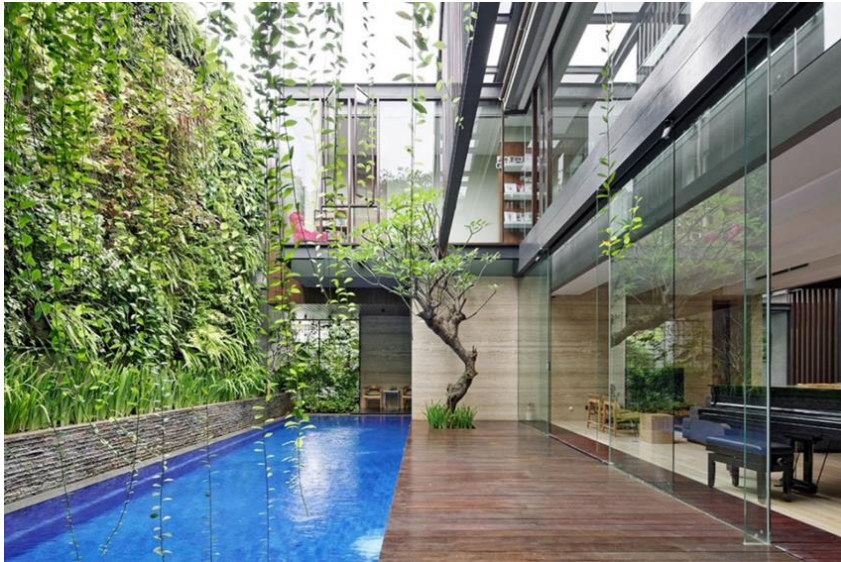
Τα παθητικά ηλιακά συστήματα (βιοκλιματισμός) αφορούν αρχιτεκτονικές λύσεις και χρήση κατάλληλων δομικών υλικών για τη μεγιστοποίηση της άμεσης εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό ή φωτισμό.



# Ηλιακός κλιματισμός

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα αποτελούν τμήμα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, η οποία τα τελευταία χρόνια λόγω των περιβαλλοντικών προβλημάτων του πλανήτη, έχει έρθει στο προσκήνιο στηριγμένη με επιστημονική γνώση και σύγχρονη τεχνολογία.

# Ηλιακός κλιματισμός



Τα συστήματα αυτά συναντώνται σε περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια και χρησιμοποιούνται για θέρμανση χώρων και για παροχή φυσικού φωτισμού.

# Ηλιακός κλιματισμός

Σκοπός του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η ανέγερση κτιρίων, π.χ. βιομηχανικών μονάδων, κτιρίων γραφείων, κτιρίων κατοικίας, των οποίων να καλύπτονται πλήρως οι ενεργειακές ανάγκες με τρόπο που δεν προκαλεί επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

# Ηλιακός κλιματισμός



Τα παθητικά συστήματα λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια.

Χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

# Ηλιακός κλιματισμός

- Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης
- Παθητικά συστήματα και τεχνικές φυσικού δροσισμού
- Συστήματα και τεχνικές φυσικού φωτισμού

# Ηλιακός κλιματισμός

Η ποικιλία που παρουσιάζουν οι διατάξεις των συστημάτων αυτών οφείλεται κυρίως στους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους τα συστήματα αυτά προστατεύονται από τον παγετό και στον τρόπο που επιτυγχάνεται η κυκλοφορία του ζεστού νερού.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η γενικότερη αρχή του βιοκλιματικού σχεδιασμού θέτει ότι η νότια πλευρά του κτιρίου πρέπει να χρησιμοποιείται για παθητική ηλιακή θέρμανση, ενώ αντίθετα η βόρεια πλευρά για την προστασία από τους ανέμους και τη διατήρηση της θερμότητας.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η μεγαλύτερη όψη του κτιρίου πρέπει να είναι προσανατολισμένη προς το νότο. Ένα παράθυρο προσανατολισμένο στο νότο, συνοδευόμενο από κάποια θερμική μάζα μέσα στο κτίριο αποτελούν το απλούστερο και συνηθέστερο παθητικό ηλιακό σύστημα.



# Ηλιακός κλιματισμός

Για πλήρη εκμετάλλευση του ήλιου πρέπει η νότια πλευρά του κτιρίου να είναι ελεύθερη και να μην έχει εμπόδια.

Δέντρα και κτίρια που τη σκιάζουν δημιουργούν προβλήματα, καθώς χρειάζεται απευθείας ηλιακό φως 7-8 ώρες ημερησίως ώστε να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

# Ηλιακός κλιματισμός

Καταλληλότερο σχήμα για το κτίριο είναι το επιμήκες κατά τον άξονα ανατολής-δύσης, διότι προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για συλλογή της ηλιακής θερμότητας τους χειμερινούς μήνες.

# Ηλιακός κλιματισμός

Τα μεγαλύτερα ανοίγματα (π.χ. παράθυρα) πρέπει να βρίσκονται στον νότιο τοίχο, ώστε να έχουν το μεγαλύτερο ηλιακό κέρδος.

Στη βόρεια πλευρά του κτιρίου πρέπει να υπάρχουν συμπαγείς τοίχοι και όσο το δυνατόν μικρότερα ανοίγματα.

# Ηλιακός κλιματισμός

Το ποσοστό νότιων ανοιγμάτων που απαιτείται, κυμαίνεται μεταξύ 7-18% της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου όταν έχουμε ένα συνηθισμένο ύψος ορόφου, περίπου τριών μέτρων. Όσο πιο κρύο το κλίμα της περιοχής, τόσο μεγαλύτερη επιφάνεια θα χρειαστεί.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η δυτική και ανατολική πλευρά του σπιτιού δέχονται ίσα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας, γι' αυτό χρειάζεται ο σχεδιασμός της κατάλληλης σκίασης που θα επιτρέπει ή θα απαγορεύει την είσοδο θερμότητας, ανάλογα με την εποχή.

# Ηλιακός κλιματισμός

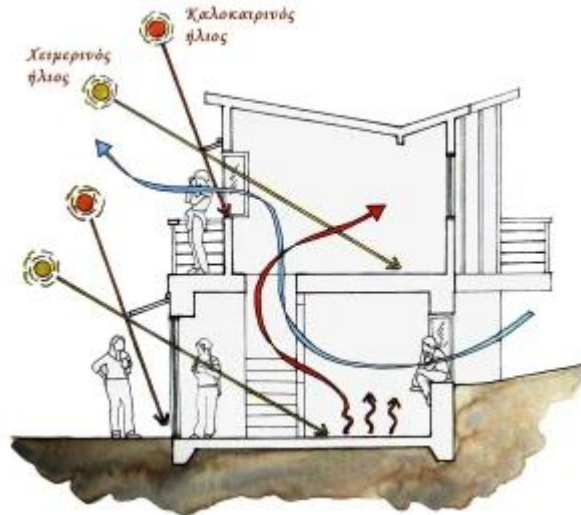
Οι τοίχοι του κτιρίου πρέπει να είναι ογκώδεις και φτιαγμένοι από συμπαγή υλικά, φιλικά προς το περιβάλλον, για καλύτερη προστασία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές. Οι γυάλινες επιφάνειες των ανοιγμάτων (πόρτες-παράθυρα) της κατοικίας αποτελούν τον απλούστερο ηλιακό συλλέκτη.

# Ηλιακός κλιματισμός

Στην βορεινή πλευρά μπορούν να τοποθετούνται αποθήκες, κελάρια, χώροι θέρμανσης και άλλοι βοηθητικοί χώροι αλλά και κουζίνα. Η ανατολική πλευρά είναι ιδανική για την τοποθέτηση υπνοδωματίων.

# Ηλιακός κλιματισμός

Στην νότια πλευρά επιλέγονται να τοποθετούνται χώροι όπου οι κάτοικοι παραμένουν τις περισσότερες ώρες τις ημέρας, όπως τα καθιστικά.





# Ηλιακός κλιματισμός

Ο αερισμός του κτιρίου είναι πολύ σημαντικός διότι αφενός βοηθάει στην απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας και επομένως κρατάει το κτίριο δροσερό τους θερινούς μήνες και αφετέρου διότι είναι αναγκαία η ανανέωση του εσωτερικού αέρα με φρέσκο αέρα από το περιβάλλον που είναι πλούσιος σε οξυγόνο.



# Ηλιακός κλιματισμός

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες συστημάτων αερισμού:

- ο πύργος (καμινάδα) αερισμού,
- η ηλιακή καμινάδα και
- ο διαμπερής αερισμός.

Επίσης, τα σκίαστρα είναι απαραίτητα για την προφύλαξη της οικίας από την ηλιακή ακτινοβολία τους θερινούς μήνες.

# Ηλιακός κλιματισμός

Ο περιβάλλοντας χώρος του κτιρίου συμβάλει στη δημιουργία του μικροκλίματος γύρω από το κτίριο. Η βλάστηση μπορεί χρησιμοποιηθεί για ηλιοπροστασία, σκιασμό και προστασία από τους ανέμους.

# Ηλιακός κλιματισμός

Έτσι συνίσταται η φύτευση μεγάλων φυλλοβόλων δένδρων στις νότιες και δυτικές πλευρές του κτιρίου, ενώ αντίστοιχα στη βόρεια πλευρά η ύπαρξη αιθαλών δένδρων βοηθά στην ανάσχεση των χειμωνιάτικων ανέμων και παράλληλα προσφέρει δροσισμό του αέρα τους καλοκαιρινούς μήνες.

# Ηλιακός κλιματισμός

Ανάλογα με την εφαρμογή για την οποία προορίζονται, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, το μέγεθός τους, τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής κ.λπ. μπορούν να χρησιμοποιηθούν και διαφορετικού τύπου θερμικά ηλιακά συστήματα.

# Ηλιακός κλιματισμός

Άλλα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι τα θερμοκήπια, κλειστοί χώροι που ενσωματώνονται σε νότια τμήματα του κτιριακού κελύφους και περιβάλλονται από υαλοστάσια.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η ηλιακή θερμότητα από το θερμοκήπιο μεταφέρεται στους κυρίως χώρους του κτιρίου μέσω ανοιγμάτων ή και διαπερνά τον τοίχο.



# Ηλιακός κλιματισμός



Τα αίθρια ένα είδος  
θωράκισης των κτιρίων που  
εξασφαλίζει ήλιο το χειμώνα  
και σκιά το καλοκαίρι.



# Ηλιακός κλιματισμός

Τα αίθρια είναι εσωτερικοί χώροι του κτιρίου οι οποίοι έχουν στην οροφή τους τζάμι, ενώ είναι σχεδιασμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζουν φυσικό φωτισμό και αερισμό στο εσωτερικό των χώρων.

# Ηλιακός κλιματισμός

Ο ηλιακός τοίχος ή τοίχος του Trombe είναι ένας συμπαγής τοίχος από μπετόν πάχους 30-40 εκατοστά, μια απορροφητική επιφάνεια συνήθως με μαύρη επίστρωση και ένα κάλυμμα από διαφανές μονωτικό υλικό.



# Ηλιακός κλιματισμός

Η ηλιακή ακτινοβολία διαπερνά το διαφανές υλικό, απορροφάτε από τη μαύρη επιφάνεια και αποθηκεύεται στο τοίχο κατά τη διάρκεια της ημέρας, από όπου απελευθερώνεται τη νύχτα.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η λειτουργία αυτών των συστημάτων βασίζεται στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» και για τη συλλογή, αποθήκευση και διανομή της ενέργειας δε χρησιμοποιούνται μηχανικές διατάξεις όπως κυκλοφορητές, αντλίες, συστήματα ελέγχου κ.α. Βασίζεται στο γεγονός ότι ο θερμότερος αέρας είναι ελαφρύτερος και αποκτά ανοδική κίνηση.

# Ηλιακός κλιματισμός

Όταν φθάνει σε μια ψυχρότερη περιοχή αποβάλλει τη θερμότητα του και ψύχεται. Τότε όμως γίνεται βαρύτερος, κινείται προς τα κάτω και επιστρέφει στον ηλιακό τοίχο για να θερμανθεί και να επαναλάβει τον κύκλο του.

# Ηλιακός κλιματισμός

Ο σωστός προσανατολισμός, η επαρκής θερμική μάζα και η θερμομόνωση του κελύφους του είναι επίσης αναπόσπαστα στοιχεία ενός παθητικού κτιρίου για τη λειτουργία του όλο το χρόνο.

# Ηλιακός κλιματισμός

Η μετάδοση θερμότητας γίνεται με φυσικούς μηχανισμούς όπως αγωγή, ακτινοβολία και φυσική μεταφορά. Οι συλλεκτικές επιφάνειες βρίσκονται κοντά στο σημείο στο οποίο απαιτείται η θερμότητα.

# Σύνοψη

Στην εκπαιδευτική ενότητα, αρχικά παρουσιάστηκαν βασικές έννοιες και όροι που σχετίζονται με τον κλιματισμό και την κλιματική άνεση των εσωτερικών χώρων. Στη συνέχεια έγινε αναφορά στα σημαντικότερα συστήματα ψύξης, θέρμανσης και κλιματισμού που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη εποχή, όπως επίσης στις αντλίες θερμότητας, στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης και στον ηλιακό κλιματισμό.