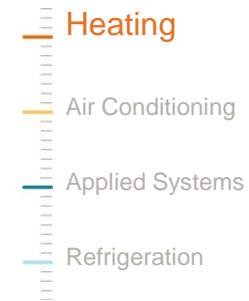




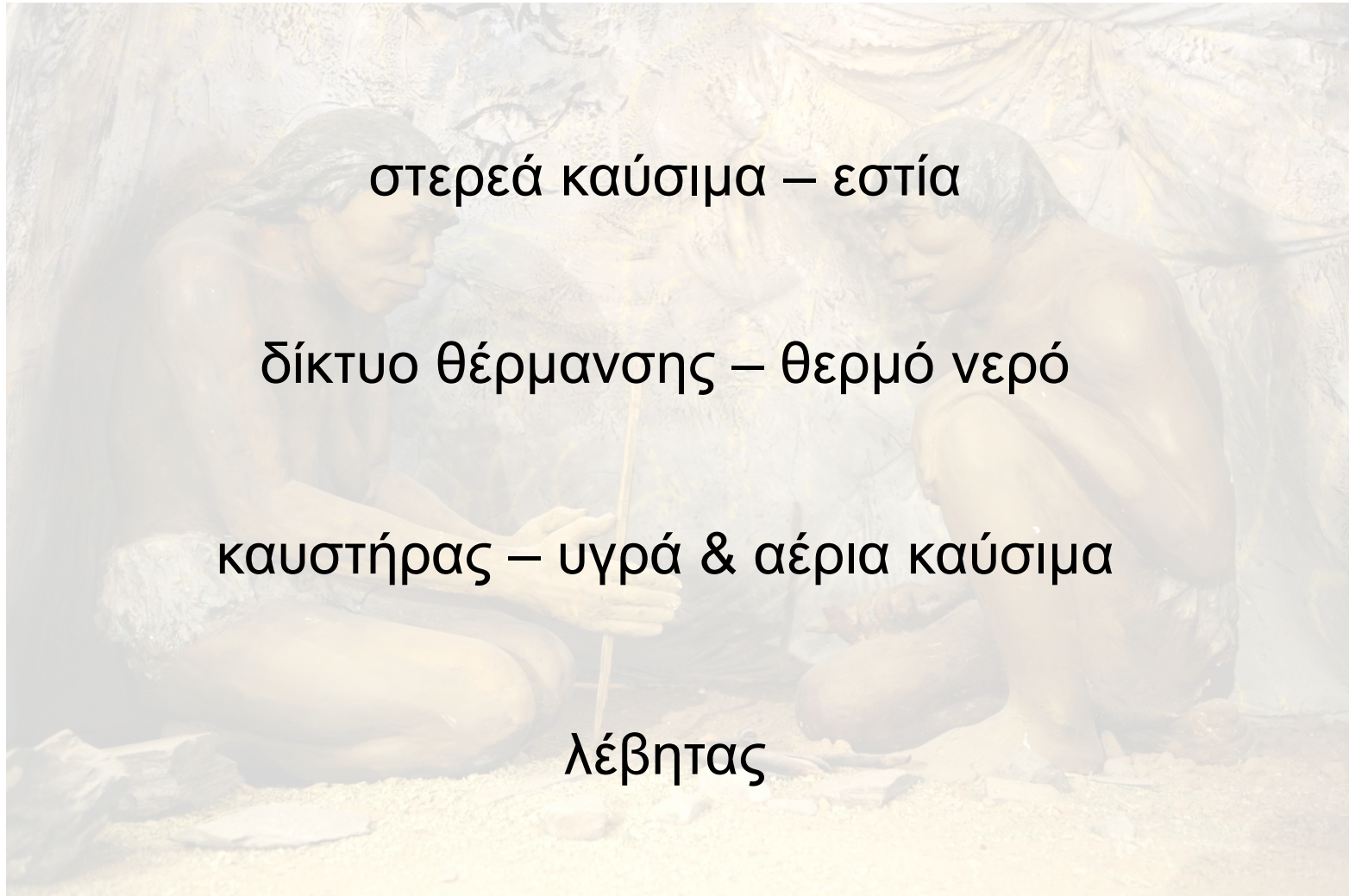
All Seasons
°CLIMATE COMFORT

Υβριδική τεχνολογία και Αντλίες Θερμότητας

Θανάσης Καλομοίρης
Μηχανολόγος Μηχανικός



Οικιακή θέρμανση



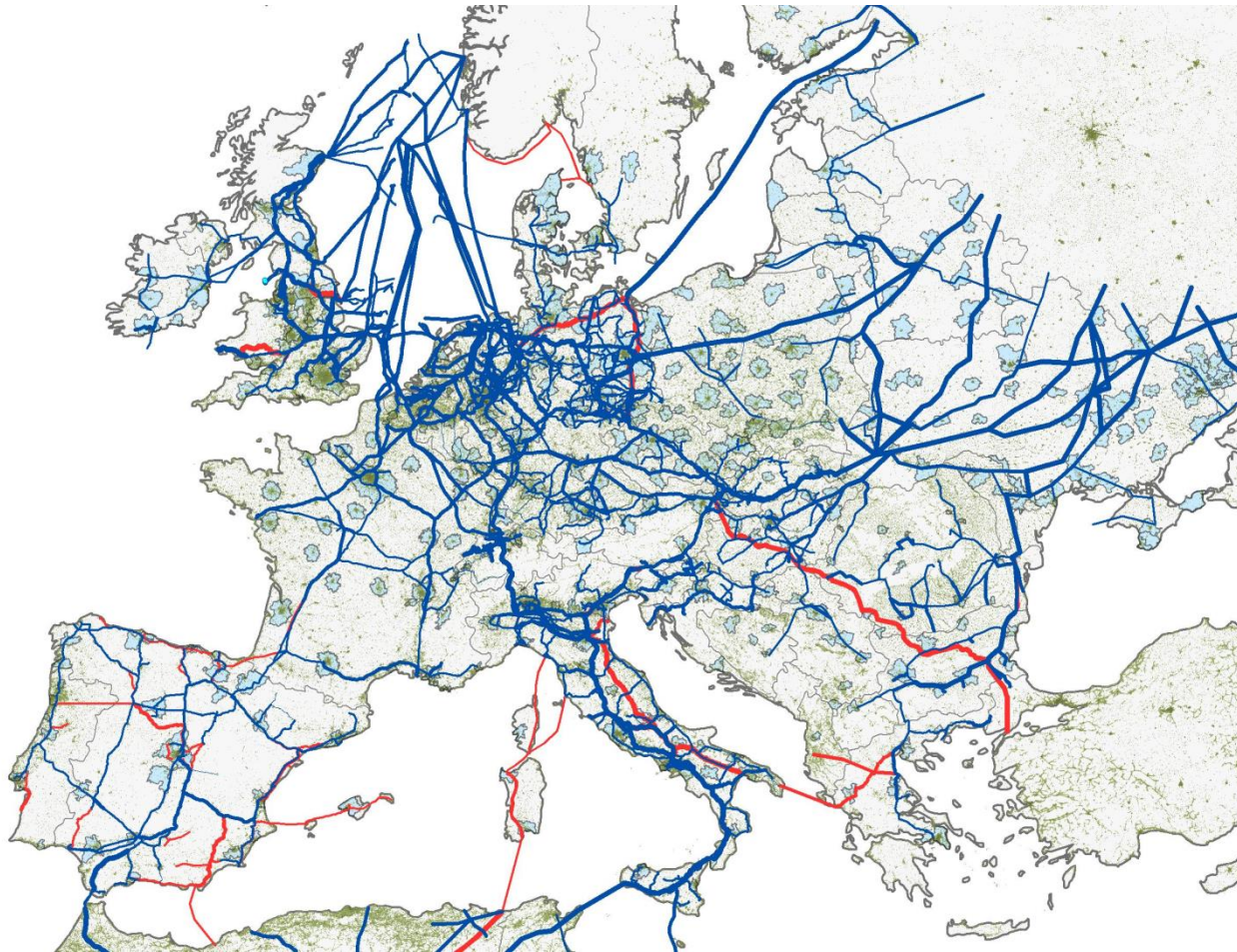
στερεά καύσιμα – εστία

δίκτυο θέρμανσης – θερμό νερό

καυστήρας – υγρά & αέρια καύσιμα

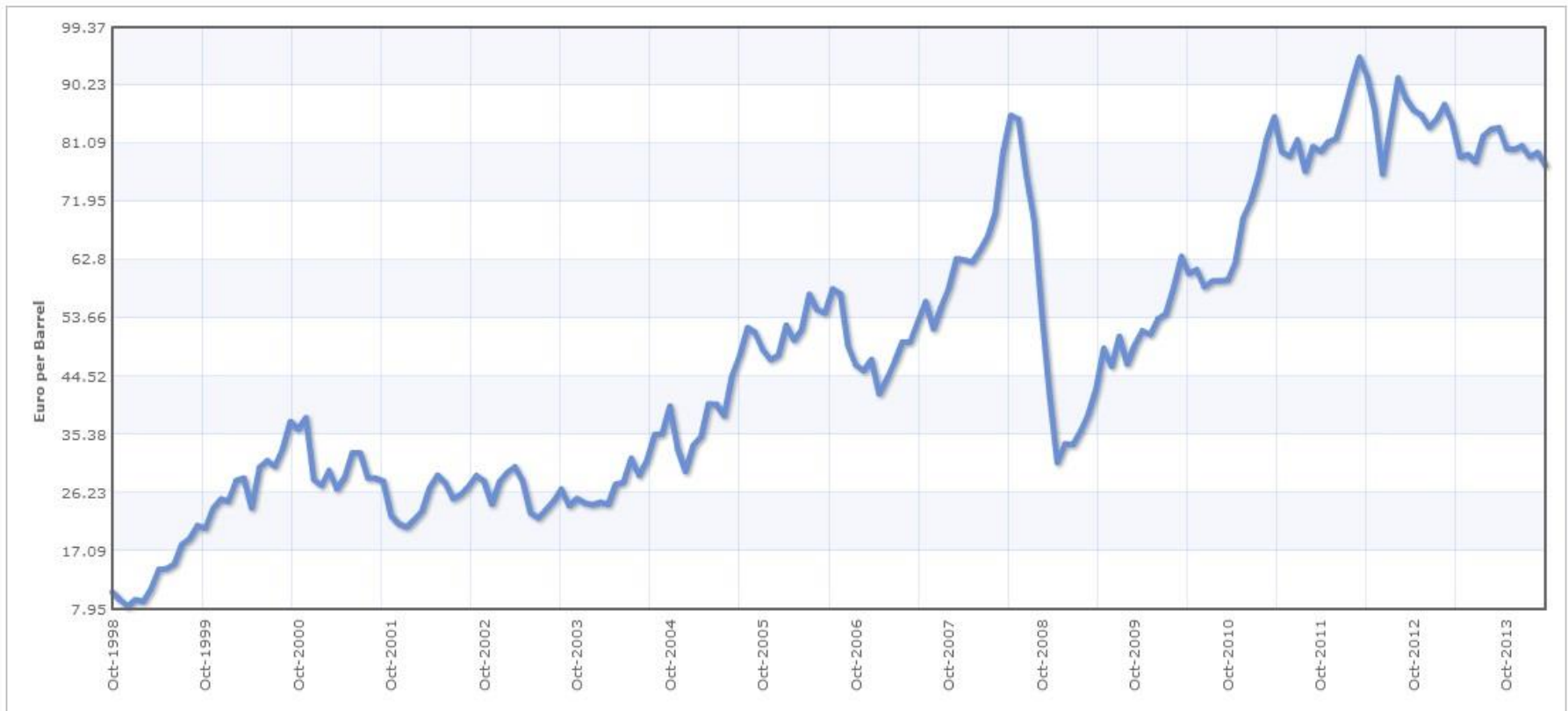
λέβητας

Δίκτυα Φυσικού Αερίου



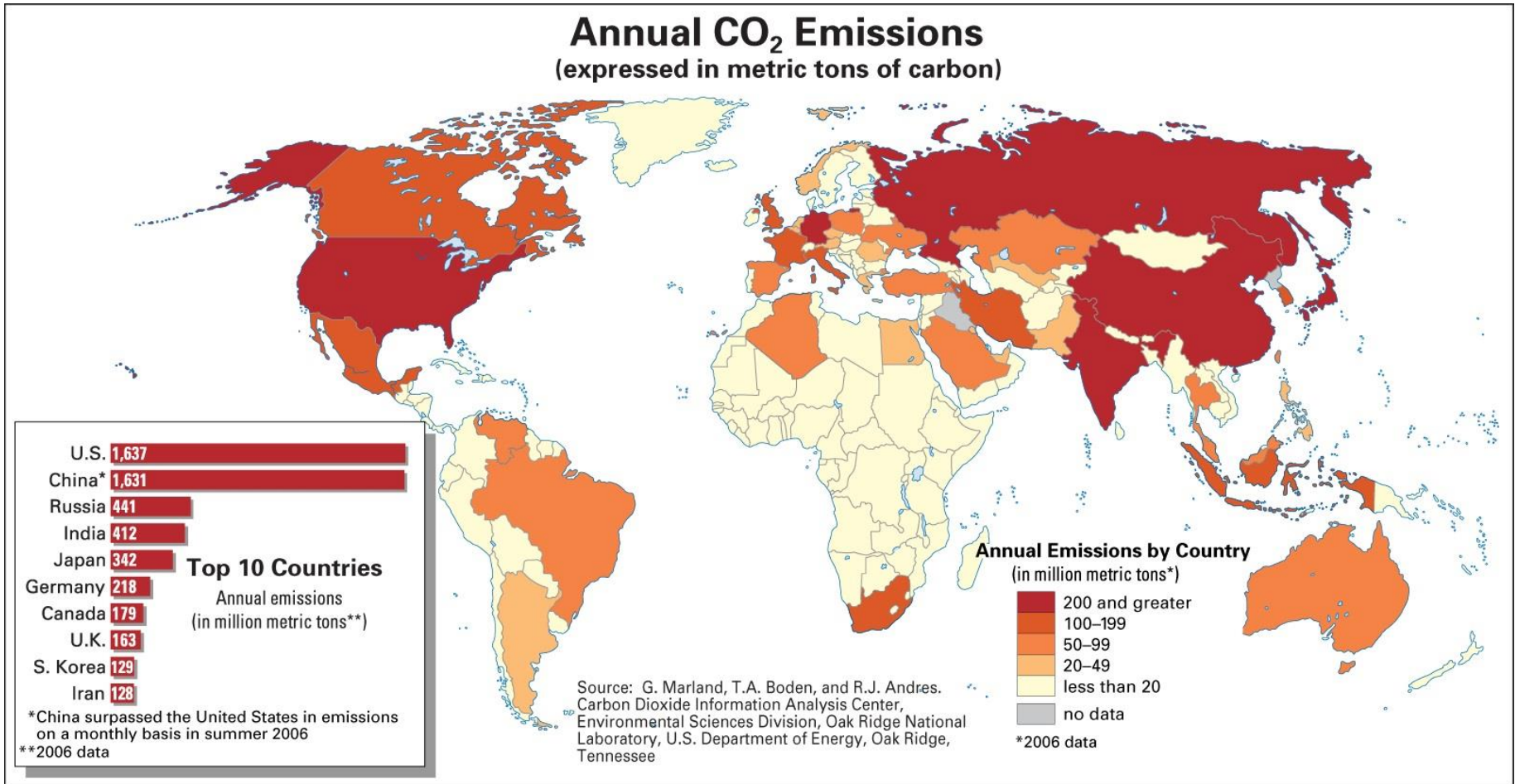
πηγή: ETHzürich

Τιμές πετρελαίου brent 1998 - 2014



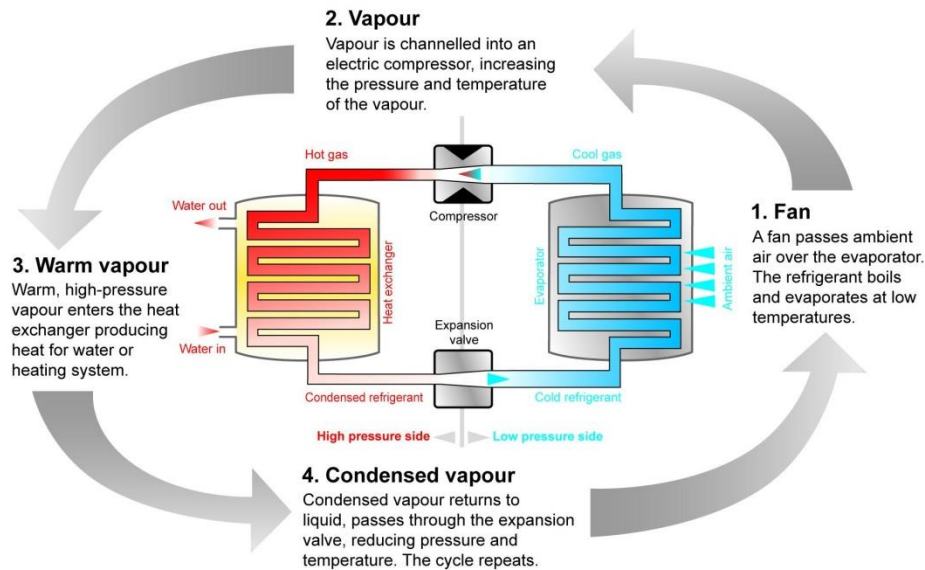
πηγή: indexmundi.com

Πρωτόκολλο Κyoto



πηγή: *encyclopaedia Britannica*

Οικιακή θέρμανση



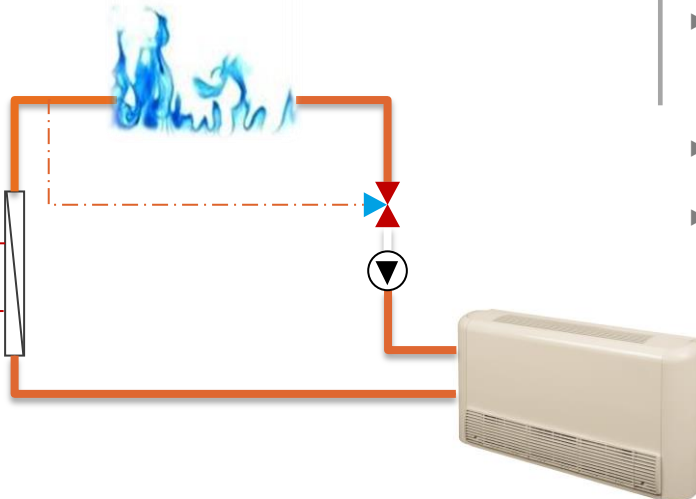
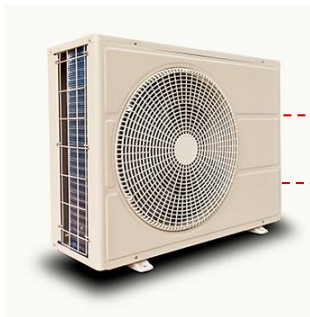
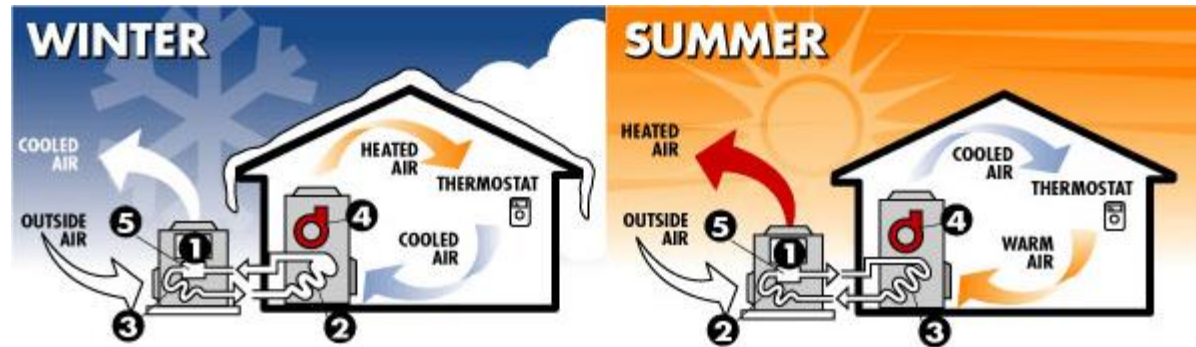
Αντλία Θερμότητας

Φυσικό Αέριο

Υβριδικές Αντλίες Θερμότητας στην Αγορά



Πιθανές διατάξεις



- ▶ αντλία θερμότητας και λέβητας σε σειρά
- ▶ ένας κυκλοφορητής δικτύου
- ▶ by-pass του λέβητα

Υβριδική Αντλία Θερμότητας



split type int.



split type ext.

packaged



Τρόπος λειτουργίας

εναλλαγή μεταξύ των πηγών

η απλοϊκή προσέγγιση

εναλλαγή βάσει εξωτερικής
θερμοκρασίας

Τρόπος λειτουργίας

εναλλαγή μεταξύ των πηγών

η έξυπνη προσέγγιση

εναλλαγή βάσει τιμών
ενέργειας

η απλοϊκή προσέγγιση

εναλλαγή βάσει εξωτερικής
θερμοκρασίας

Τρόπος λειτουργίας

εναλλαγή μεταξύ των πηγών

η καλύτερη προσέγγιση

εναλλαγή βάσει τιμών
ενέργειας
εναλλαγή βάσει
εκπομπών ρύπων
υβριδική λειτουργία
δύο φάσεων

η έξυπνη προσέγγιση

εναλλαγή βάσει τιμών
ενέργειας

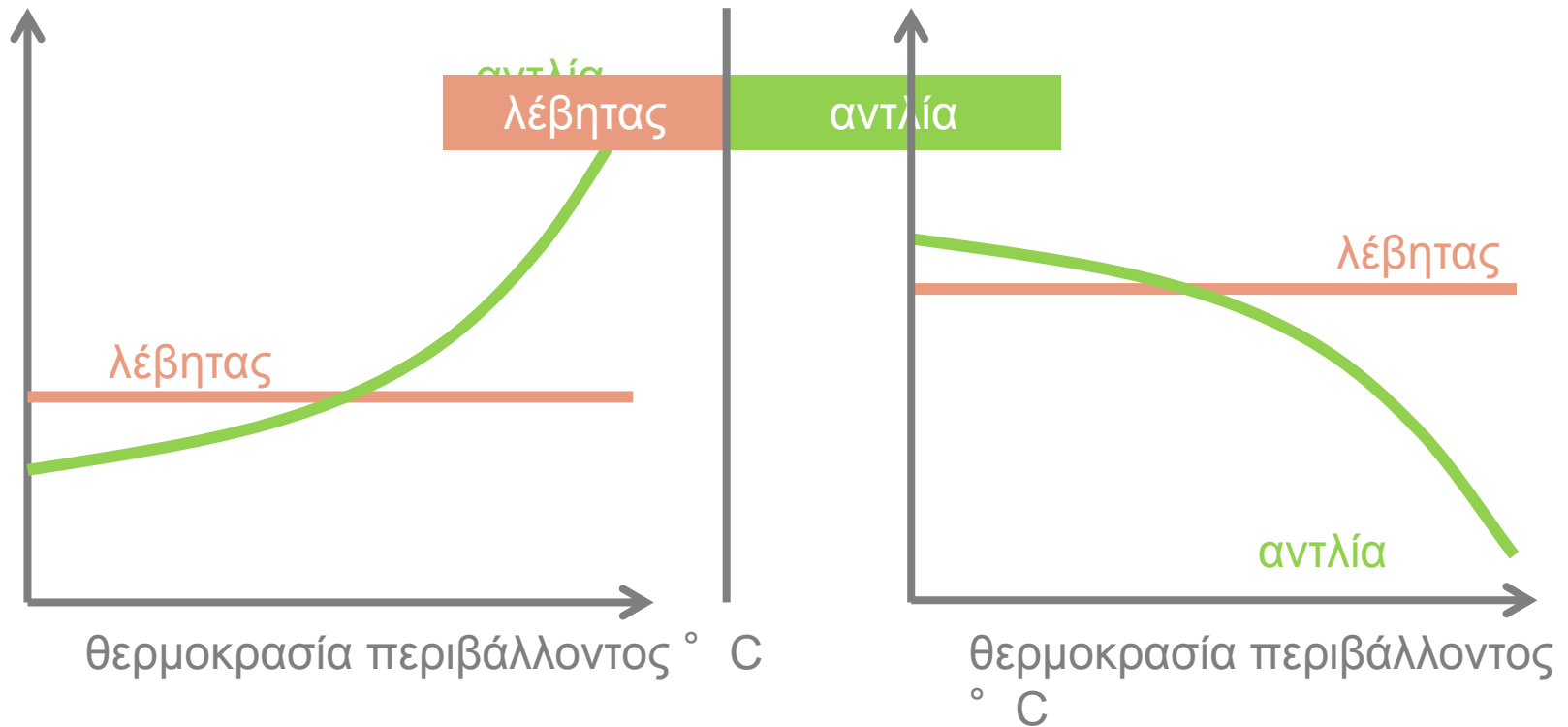
η απλοϊκή προσέγγιση

εναλλαγή βάσει εξωτερικής
θερμοκρασίας

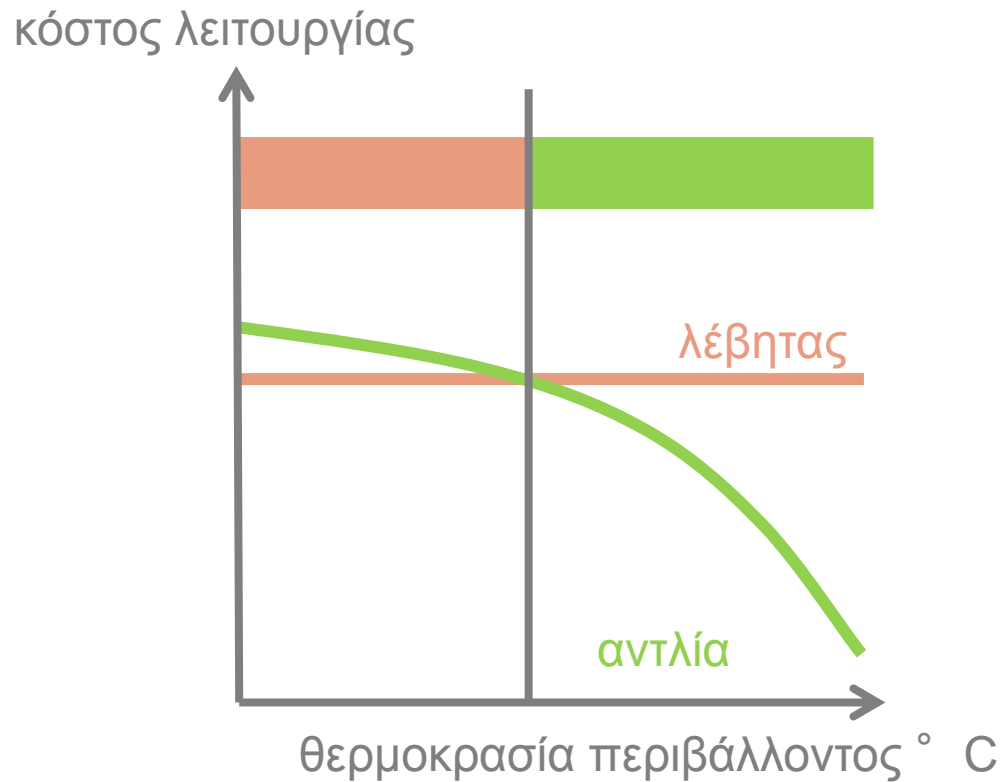
Τρόπος λειτουργίας

COP / απόδοση

κόστος λειτουργίας



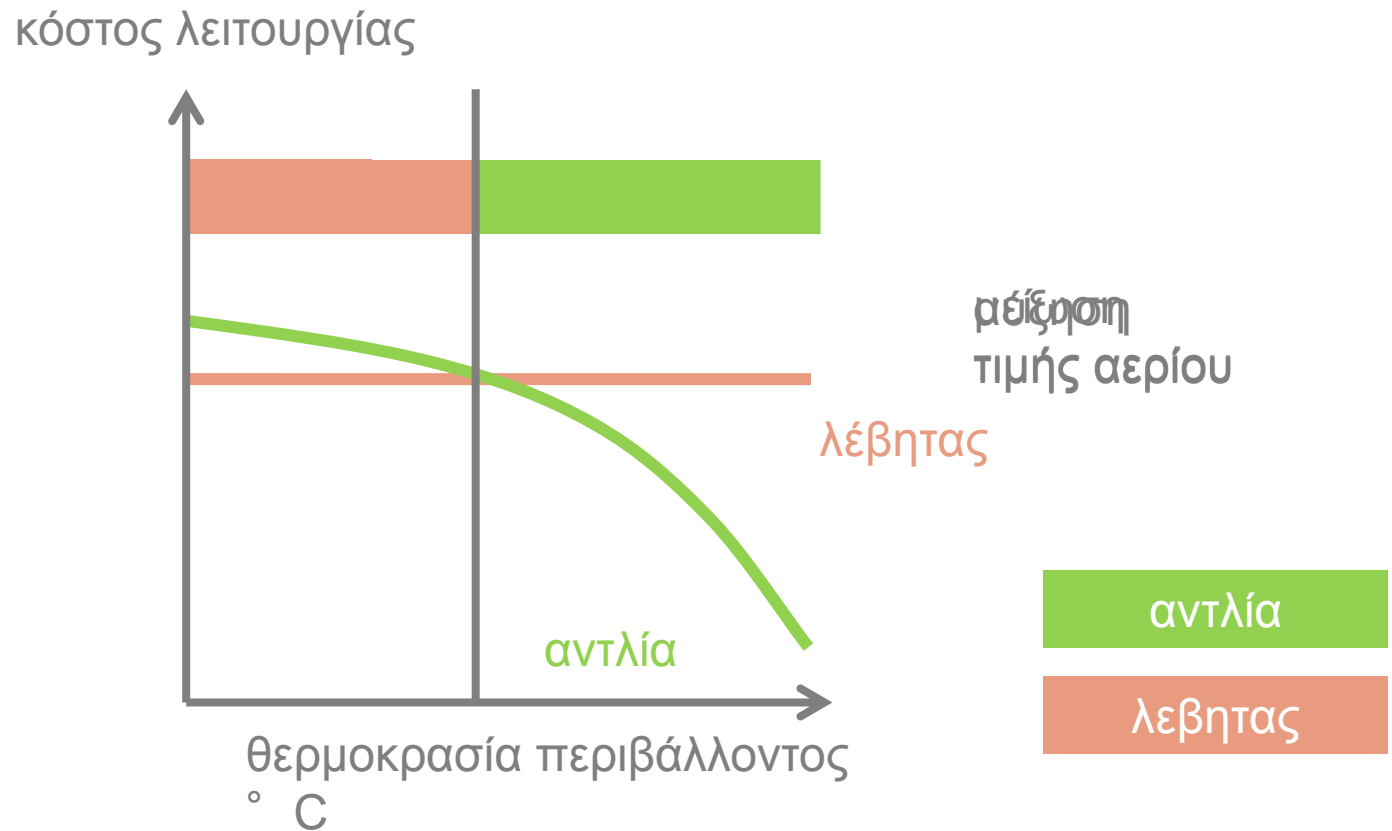
Τρόπος λειτουργίας



αύξηση
τιμής ρεύματος



Τρόπος λειτουργίας



Σημείο ισορροπίας

κόστος λειτουργίας θέρμανσης
με ηλεκτρική ενέργεια

=

κόστος λειτουργίας θέρμανσης
με αέριο

0,18€/kWh / COP

=

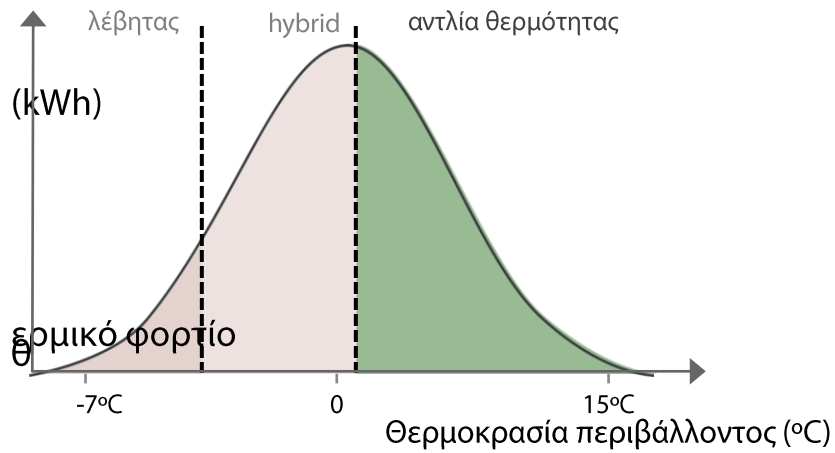
0,07€/kWh / η_{eff}

COP

=

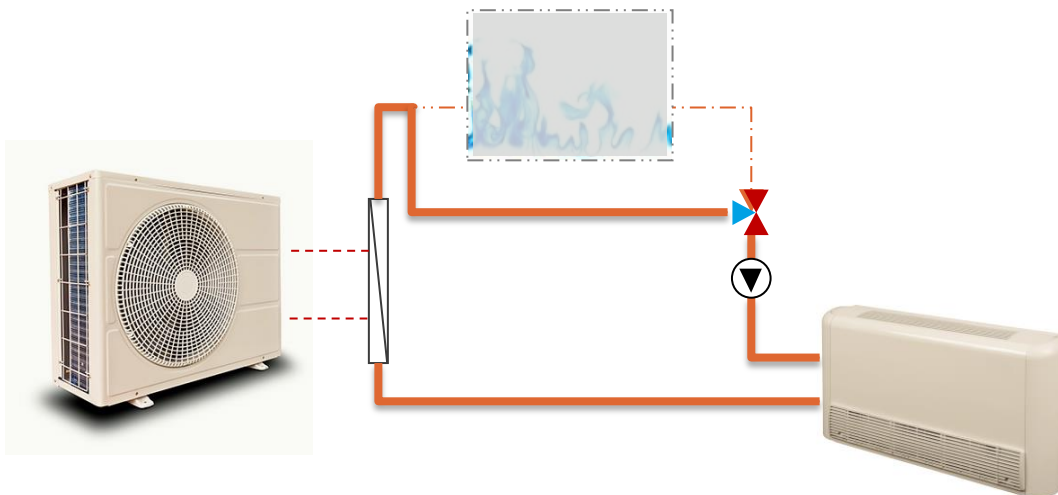
2,42

Φάσεις λειτουργίας

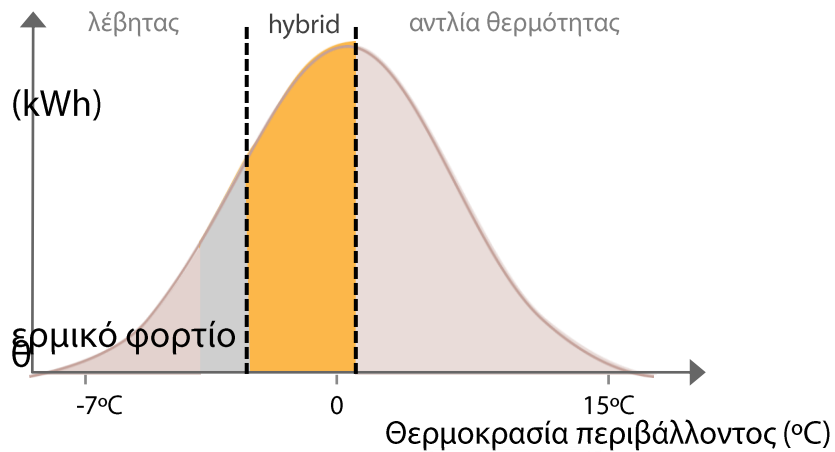


Λειτουργία αντλίας μόνο

- ▶ το COP είναι πάνω από το σημείο ισορροπίας
- ▶ η αντλία καλύπτει όλο το φορτίο

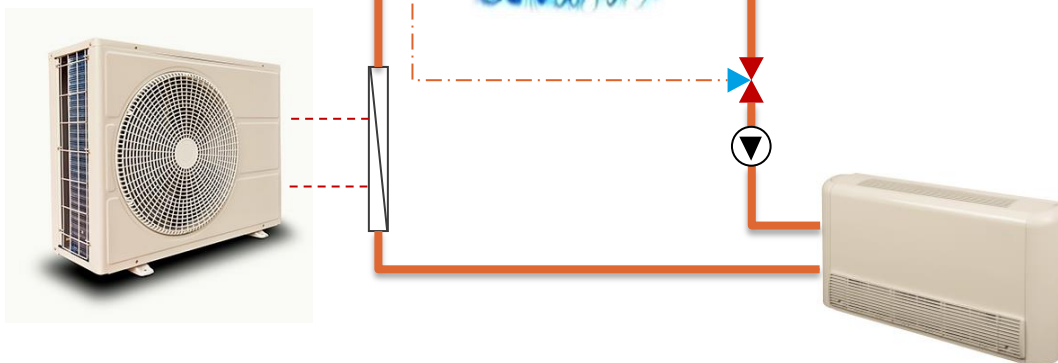


Φάσεις λειτουργίας

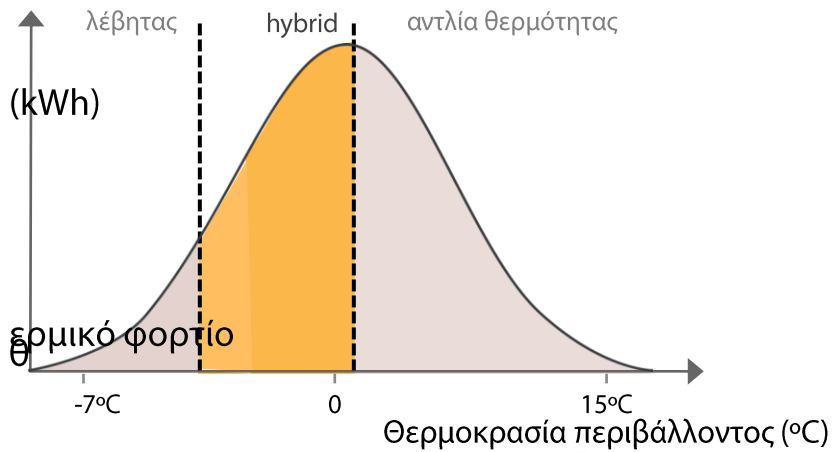


υβριδική λειτουργία I

- ▶ το COP είναι πάνω από το σημείο ισορροπίας
- ▶ η αντλία δεν καλύπτει όλο το φορτίο
- ▶ ταυτόχρονη λειτουργία αντλίας και λέβητα

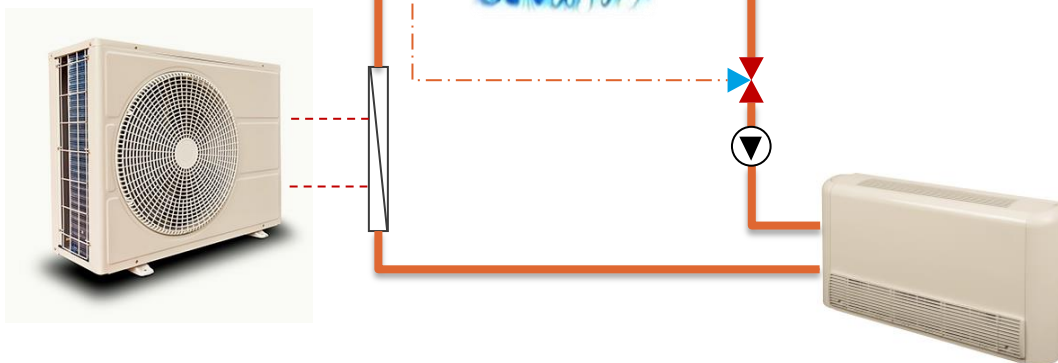


Φάσεις λειτουργίας

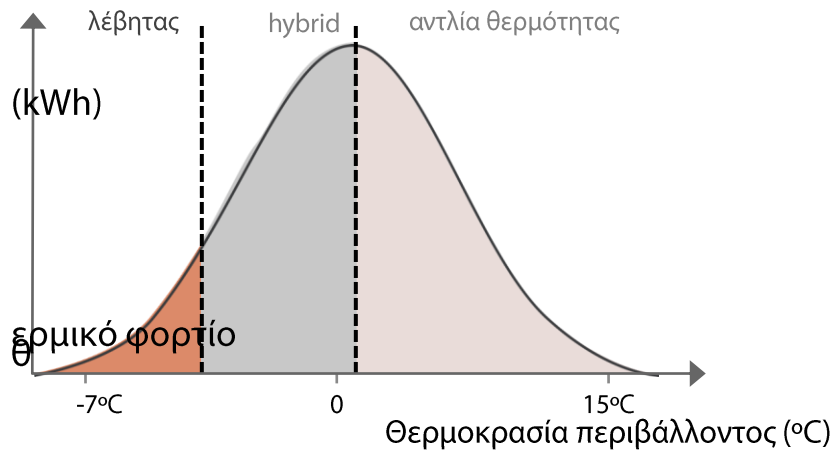


υβριδική λειτουργία II

- ▶ το COP είναι μικρότερο από το σημείο ισορροπίας
- ▶ ταυτόχρονη λειτουργία αντλίας και λέβητα
- ▶ «διόρθωση» του COP της αντλίας μέσω της ροής

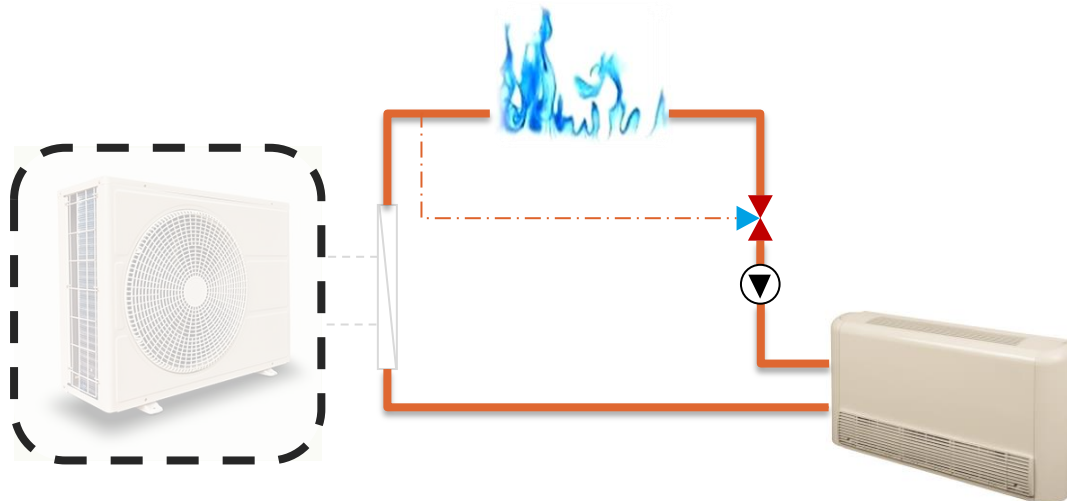


Φάσεις λειτουργίας



λειτουργία λέβητα μόνο

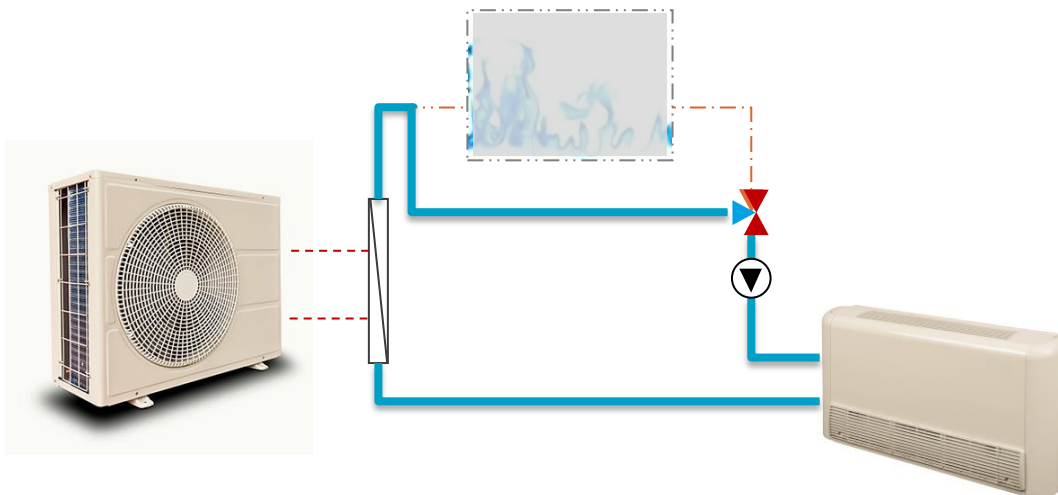
- ▶ το COP είναι χαμηλότερο από το σημείο ισορροπίας
- ▶ ο λέβητας καλύπτει το συνολικό φορτίο



Φάσεις λειτουργίας

Λειτουργία αντλίας μόνο

- ▶ λειτουργία δροσισμού για ενδοδάπεδα θέρμανση
- ▶ λειτουργία ψύξης για εγκαταστάσεις fan coil units (FCU)



Πλεονεκτήματα

δύο διαφορετικές πηγές θερμότητας

ευκολία στην χρήση

οικονομία με διάρκεια

χαμηλή εκπομπή ρύπων

υποδιαστασιολόγηση αντλίας θερμότητας

ZNX κατά τη ζήτηση (δοχείο προαιρετικό)

ψύξη

Ευχαριστώ

Θανάσης Καλομοίρης, Μηχανολόγος Μηχανικός

All Seasons
°CLIMATE COMFORT

