

**Συστήματα διαχείρισης ενέργειας με ηλιακή υποβοήθηση
για θέρμανση & ζεστό νερό χρήσης,
με τη χρήση δοχείων διαστρωμάτωσης**

Εκδήλωση ASHRAE, 31.05.2014

Κόνιας Γιάννης, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Calda ENERGY

Οι εγκαταστάσεις μοιάζουν με παγόβουνο...



Μόνο η κορυφή του φαίνεται
πάνω από το νερό :

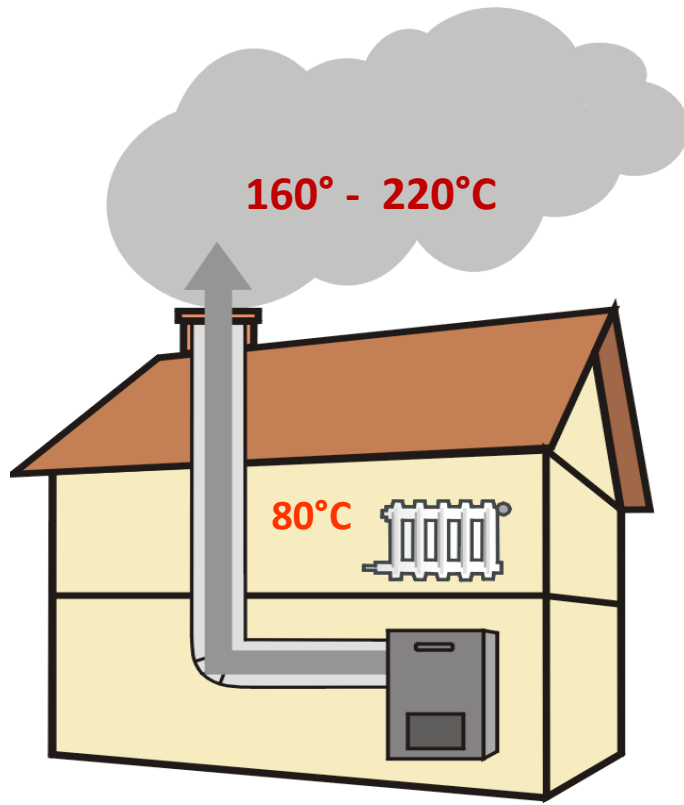
Το κόστος εγκατάστασης !

Το μεγαλύτερο μέρος του
παραμένει κρυμμένο :

Το κόστος λειτουργίας !

Συνήθης τρόπος παραγωγής θέρμανσης

Υπερδιαστασιοποιημένες εγκαταστάσεις
με σταθερές και υψηλές θερμοκρασίες
τόσο στην παραγωγή όσο και στη διανομή



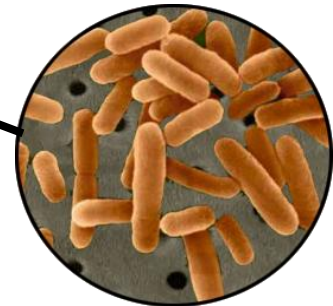
Διακοπόμενη λειτουργία
χωρίς μέτρηση ενέργειας

Συνήθης τρόπος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

Μεγάλες αποθήκες
ζεστού νερού χρήσης

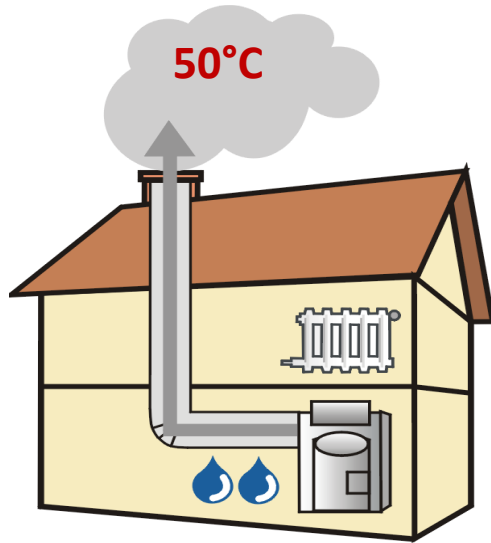


Η Legionella αναπτύσσεται
στο στάσιμο νερό και σε
θερμοκρασίες μεταξύ 25 – 50° C

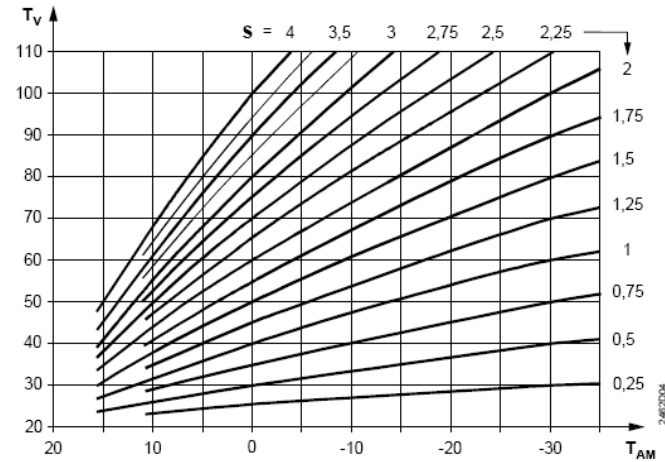


Χαμηλού επιπέδου υγιεινή

Βασικές παρεμβάσεις αναβάθμισης



Τεχνολογία συμπύκνωσης



Προοδευτική λειτουργία



Αυτονομία ανά χώρο

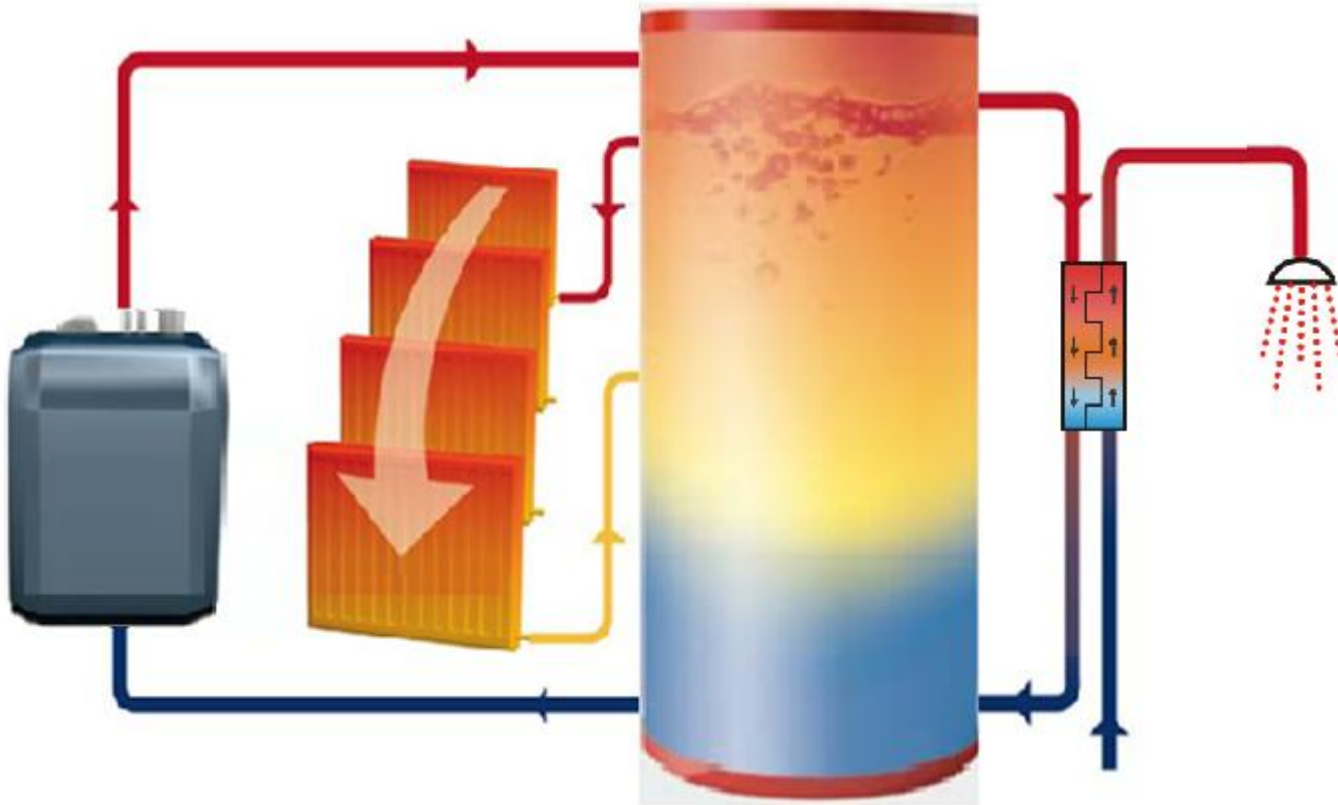


Μέτρηση ενέργειας

Μερικές απλές σκέψεις

- Τα κτίρια μας δεν θερμαίνονται με πετρέλαιο ή αέριο, αλλά με νερό...
- Το νερό αυτό μπορεί να το διαχειρίζεται ένας κατάλληλος ταμιευτήρας, το θερμοδοχείο.
- Για την αποδοτική λειτουργία του θερμοδοχείου χρειάζεται να αξιοποιήσουμε τις ιδιότητες του ζεστού και κρύου νερού.
- Το θερμοδοχείο μπορεί να φορτίζεται, όπως μια μπαταρία, από διαφορετικές πηγές ενέργειας με προσπάθεια να επιλέγεται η οικονομικότερη διαθέσιμη μορφή (π.χ ηλιακή ενέργεια).
- Δεν είναι απαραίτητο ένα ξεχωριστό μπόιλερ, δεν χρειάζεται να αποθηκεύουμε το ζεστό νερό χρήσης, θα το παράγουμε μόνο όταν το χρειαζόμαστε.

Ολοκληρωμένη παρέμβαση αναβάθμισης



Το θερμοδοχείο είναι η καρδιά ενός αποδοτικού συστήματος κεντρικής θέρμανσης

Το νερό είναι υγιεινό όταν ρέει...

Από την αποθηκευμένη ενέργεια στο πάνω μέρος του θερμοδοχείου μπορούμε να παράγουμε, μέσω εναλλάκτη, υγιεινό ζεστό νερό μόνο όταν το χρειαζόμαστε. Το νερό χρήσης δεν αποθηκεύεται, είναι τρεχούμενο.

Οι δαπάνες για την κάλυψη των απωλειών αναμονής και οι δαπάνες απολύμανσης για την πρόληψη της νόσου των λεγεωνάριων μειώνονται σημαντικά.



Το θερμοδοχείο ως διαχειριστής ενέργειας



Ήλιος



Αέριο



Πετρέλαιο



Αντλία θερμότητας



Pellets



Ξύλο



Ζεστό νερό



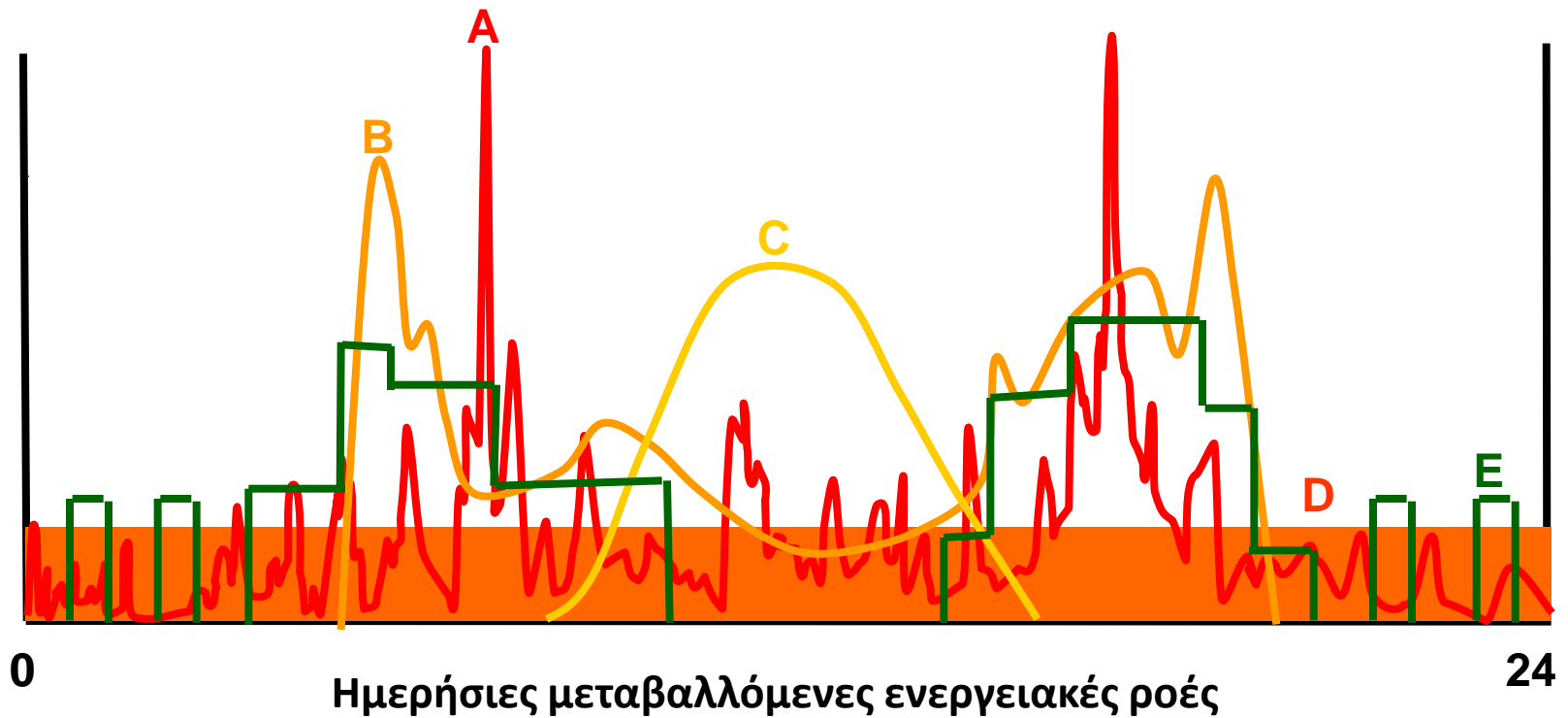
Θέρμανση



Πισίνα



Τι πρέπει να κάνει ένας διαχειριστής ενέργειας ;



A) Κατανάλωση ζεστού νερού

B) Θέρμανση χώρων

C) Ηλιακή ενέργεια

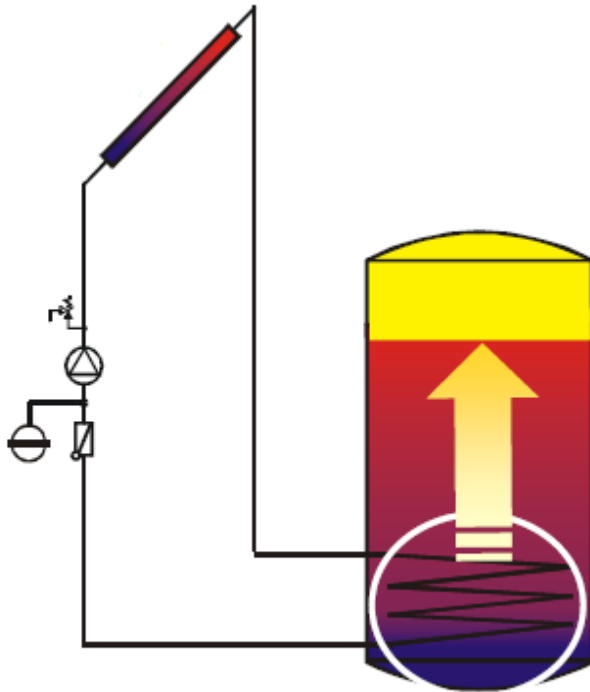
D) Ανακυκλοφορία



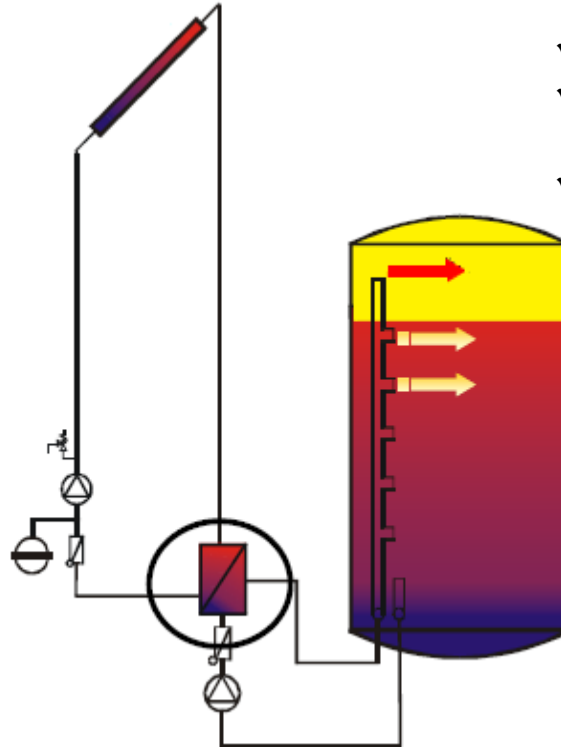
E) Εξωτερική πηγή ενέργειας

Στρατηγικές φόρτισης από ηλιακό πεδίο

Σύστημα υψηλής ροής
high-flow



Σύστημα χαμηλής ροής
low-flow

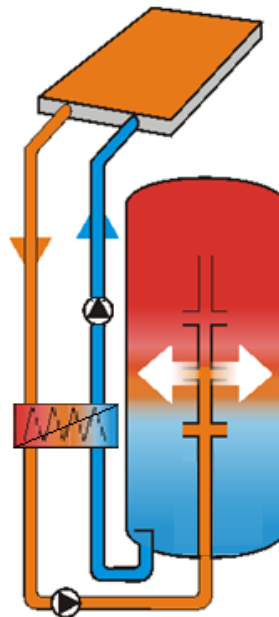
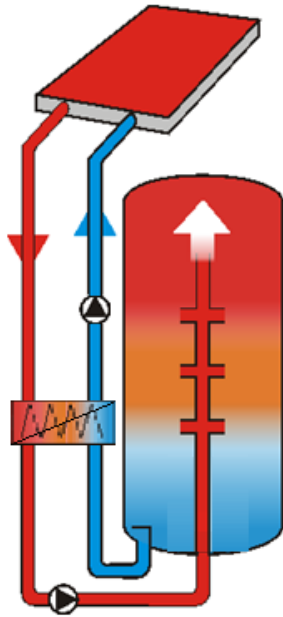


Μειωμένη παροχή ηλιακού υγρού (περίπου στο $\frac{1}{4}$)

- ✓ Γρήγορη αύξηση θερμοκρασίας ηλιακού υγρού --> αποθήκης νερού
- ✓ Μικρότερη διατομή σωληνώσεων
- ✓ Μικρότερο μέγεθος δοχείου διαστολής, αντλίας
- ✓ Δυνατότητα υλοποίησης μεγαλύτερων ηλιακών πεδίων

Σύστημα
προσαρμοσμένης ροής
matched-flow
(low-flow – r.p.m controlled)

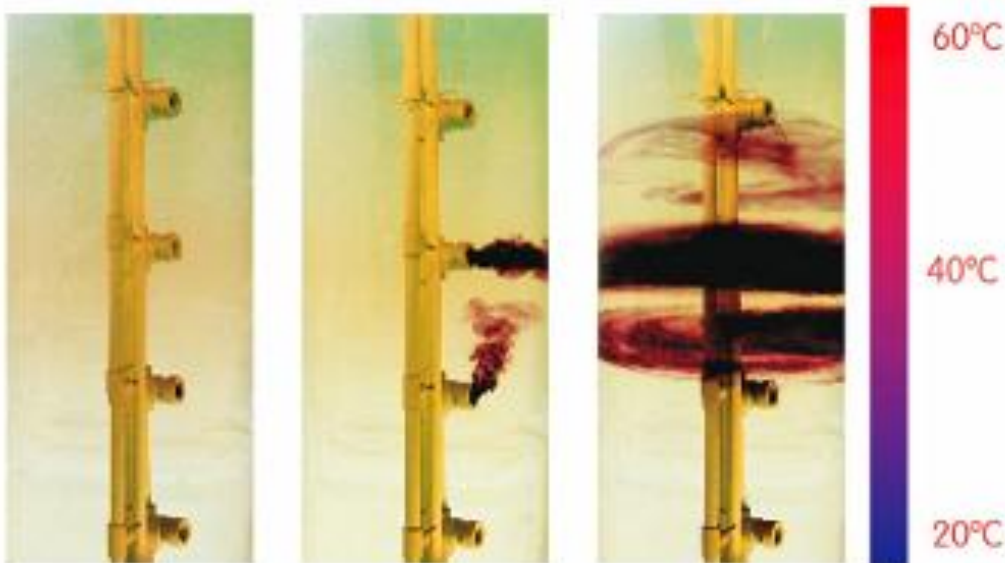
Ηλιακό θερμοδοχείο διαστρωμάτωσης



- Στο επάνω τμήμα αποθηκεύεται καυτό νερό ώστε να καλυφθούν οι απαιτήσεις παραγωγής ζ.ν.χ (Hot water buffer layer)
- Στο μεσαίο τμήμα αποθηκεύεται ζεστό νερό ώστε να καλυφθούν οι απαιτήσεις θέρμανσης, σύμφωνα με τις εξωτερικές συνθήκες (Heating buffer layer)
- Το κάτω τμήμα διατηρείται κρύο ώστε να ζεσταίνεται αποδοτικά από τον ήλιο (Solar buffer layer)

Ηλιακό θερμοδοχείο διαστρωμάτωσης

Ανάλογα με την ισχύ της ηλιακής ακτινοβολίας, με αυτορυθμιζόμενο τρόπο, το κρύο νερό θερμαίνεται και ανεβαίνει στο αντίστοιχο επίπεδο θερμοκρασίας του δοχείου

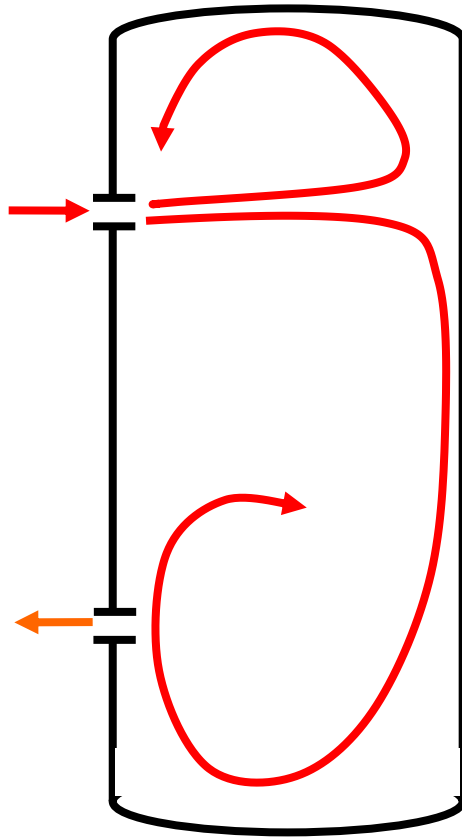


- Υψηλές θερμοκρασίες επιτυγχάνονται γρήγορα στο πάνω μέρος του θερμοδοχείου
- Το κάτω μέρος του θερμοδοχείου παραμένει κρύο για μεγάλο χρονικό διάστημα

Μέχρι και 10% αυξημένη απόδοση ηλιακού πεδίου

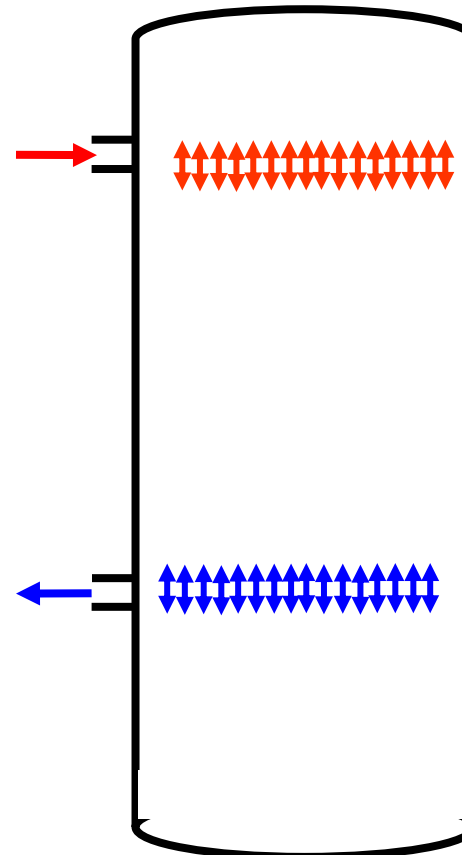
Φόρτιση θερμοδοχείου από εξωτερική πηγή

Συμβατικό θερμοδοχείο



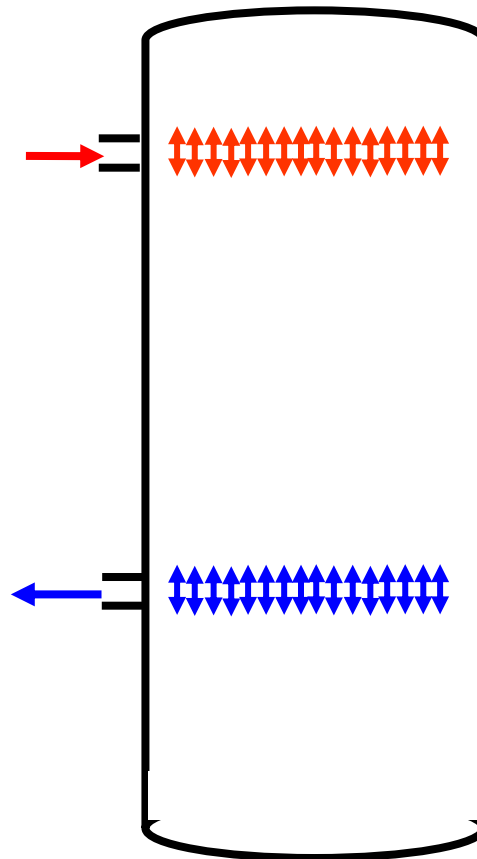
- ✓ Μη ελεγχόμενη φόρτιση - ισχυρή ανάμειξη
- ✓ κακή διαστρωμάτωση
- ✓ χαμηλή θερμοκρασιακή μεταβολή
- ✓ υψηλές απώλειες

Θερμοδοχείο διαστρωμάτωσης



- ✓ Ελεγχόμενη τοπική - αξονική φόρτιση
- ✓ πολύ καλή διαστρωμάτωση
- ✓ υψηλή θερμοκρασιακή μεταβολή
- ✓ χαμηλές απώλειες

Θερμοδοχείο διαστρωμάτωσης



Σωλήνας φόρτισης



Σωλήνας αποφόρτισης

Το πρόβλημα της ανακυκλοφορίας

Φορτία κατανάλωσης : συχνά άγνωστη, δυναμική συμπεριφορά, με αιχμές που διαρκούν μόνο κλάσματα του λεπτού

Φορτία ανακυκλοφορίας : σχεδόν συνεχή, χωρίς διακυμάνσεις, κίνδυνος για τη διαστρωμάτωση



1. Μείωση φορτίων ανακυκλοφορίας

(σωστή διαστασιολόγηση σωληνώσεων, ισχυρές μονώσεις, αυτοματισμοί ελέγχου)

2. Διαχωρισμός ροών επιστροφής

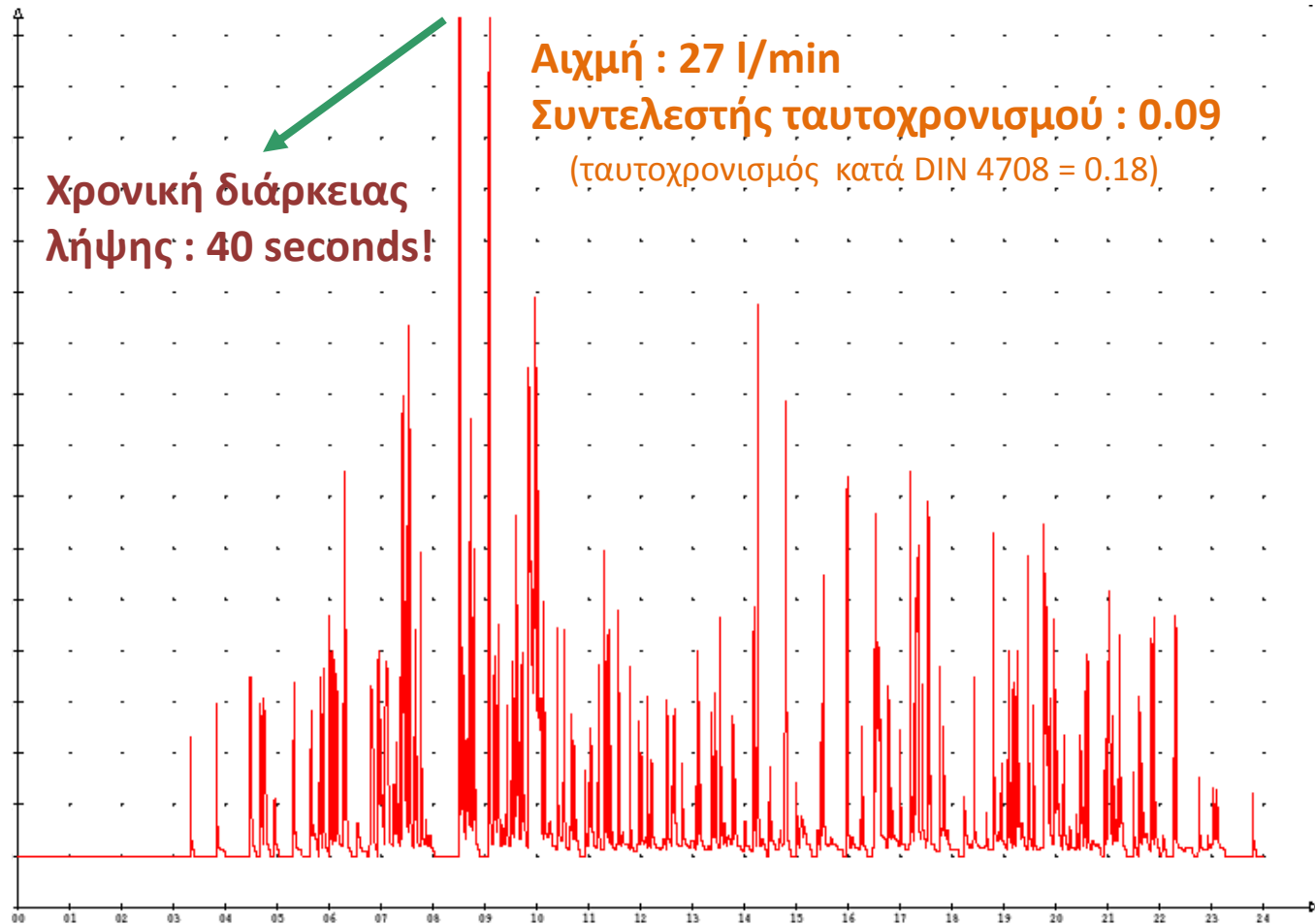
(κατανάλωσης στο κάτω μέρος - ανακυκλοφορίας στο πάνω μέρος θερμοδοχείου)

Η μέτρηση είναι γνώση !

Εμπειρία ετών από συλλογή μετρήσεων ζεστού νερού χρήσης σε μεγάλες εγκαταστάσεις :

- Οι αιχμές κατανάλωσης είναι μικρότερες και συντομότερες ακόμη και από αυτές που ορίζονται στην πλειονότητα κανόνων και προτύπων.
- Τα φορτία ανακυκλοφορίας είναι τις περισσότερες φορές τόσο υψηλά όσο και τα φορτία κατανάλωσης.
- Όσο λιγότερη ενέργεια χρησιμοποιείται για την ανακυκλοφορία τόσο πιο αποδοτικά λειτουργεί η εγκατάσταση.
- Με σωστή διαστασιολόγηση δικτύων και υψηλές προδιαγραφές μόνωσης το συνολικό φορτίο ζεστού νερού καθορίζεται κύρια από το βαθμό χρήσης του συστήματος.

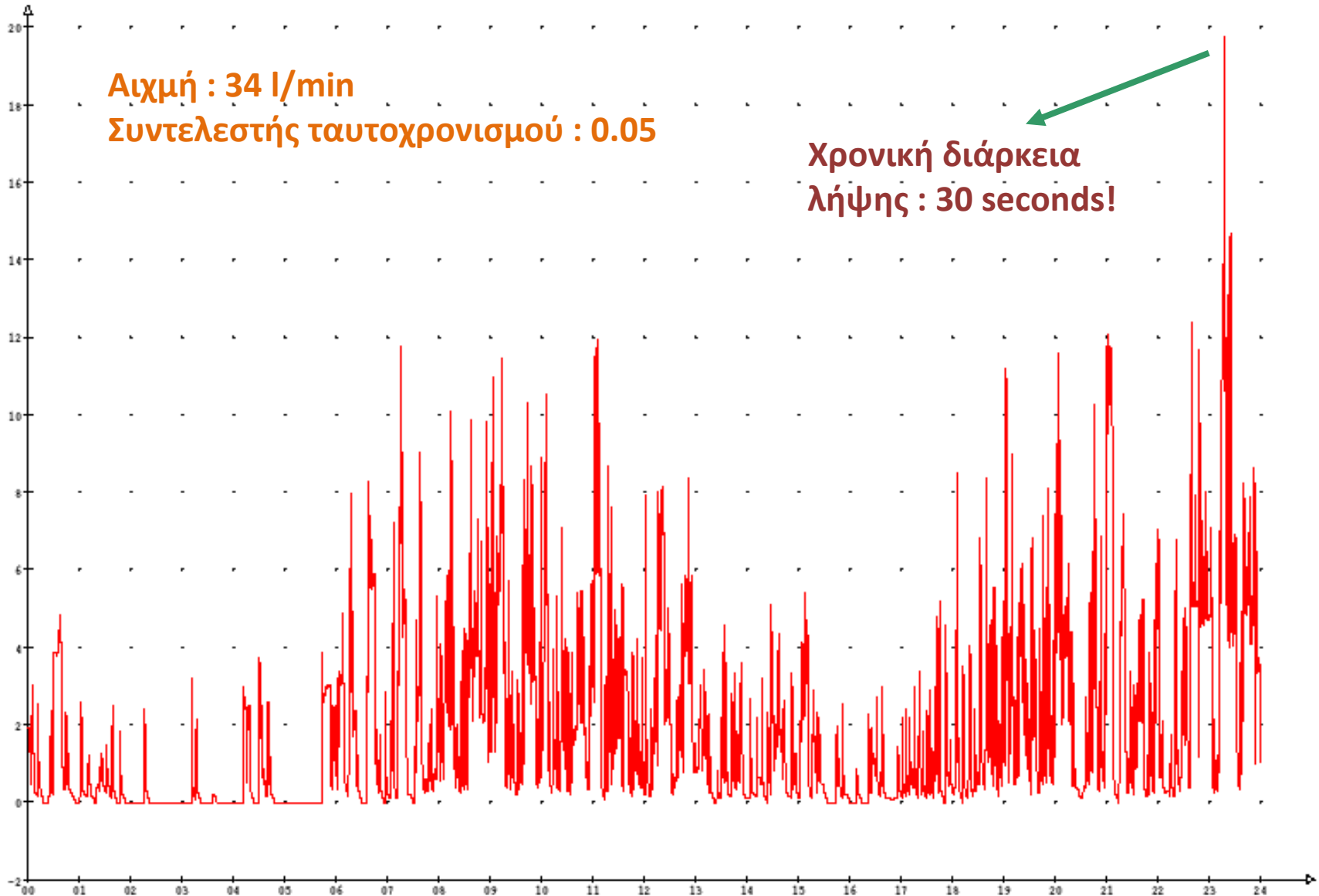
Διάγραμμα ημερήσιας κατανάλωσης σε πολυκατοικία (33 διαμερίσματα)



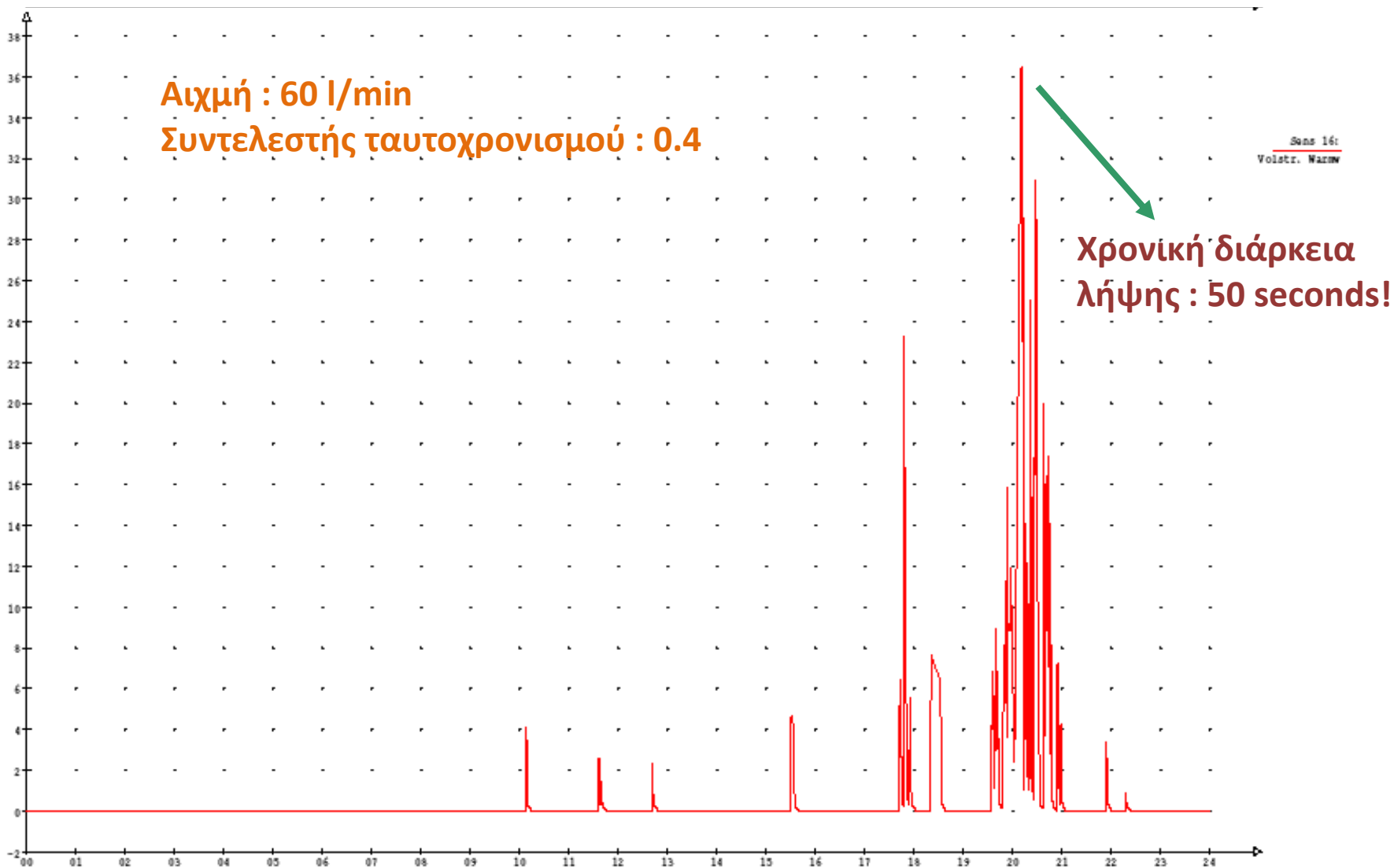
Διάγραμμα ημερήσιας κατανάλωσης σε φοιτητική εστία (89 δωμάτια)

Αιχμή : 34 l/min
Συντελεστής ταυτοχρονισμού : 0.05

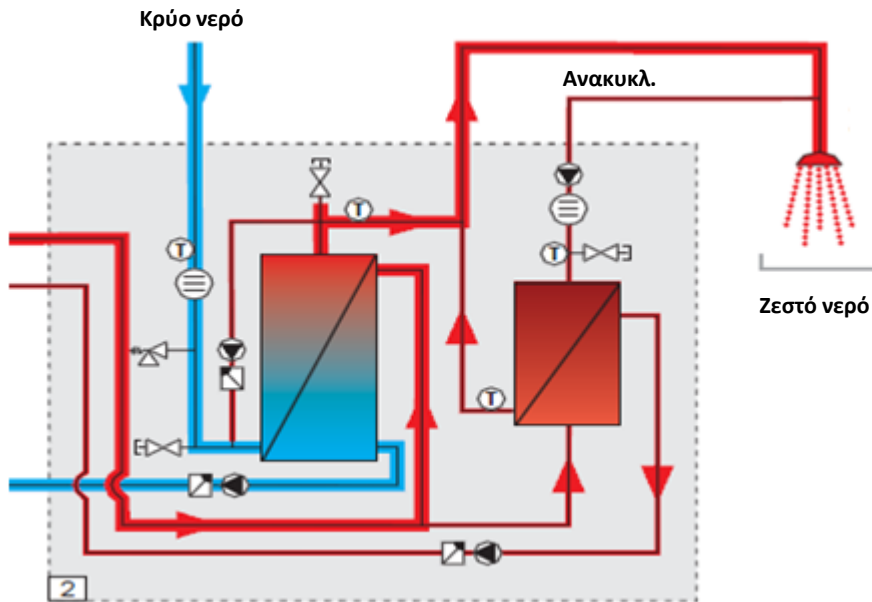
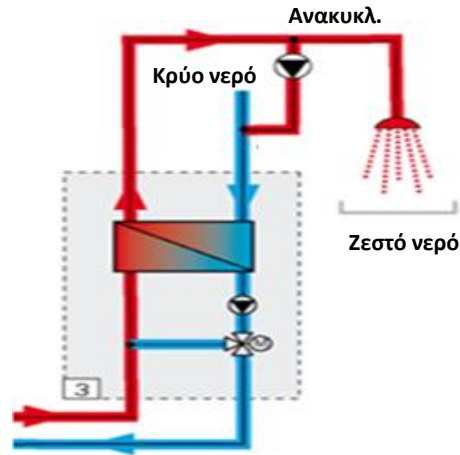
Χρονική διάρκεια
λήψης : 30 seconds!



Διάγραμμα ημερήσιας κατανάλωσης σε γυμναστήριο (16 ντους)



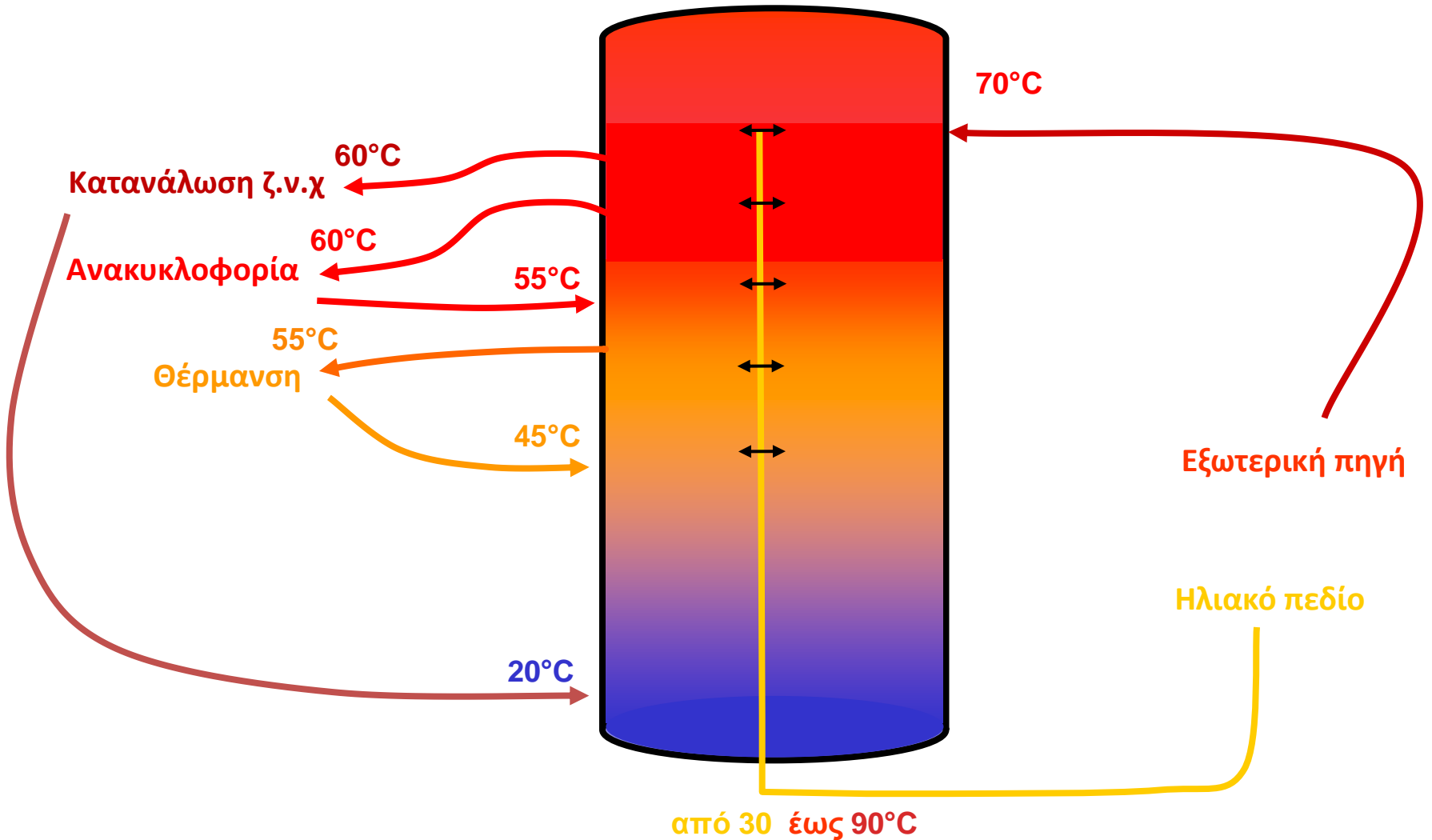
Σταθμοί παραγωγής ζεστού νερού χρήσης



- ✓ Διαχωρισμός επιστροφών
- ✓ Προστασία από επικαθίσεις αλάτων
- ✓ Θερμική απολύμανση σε ολόκληρο το δίκτυο

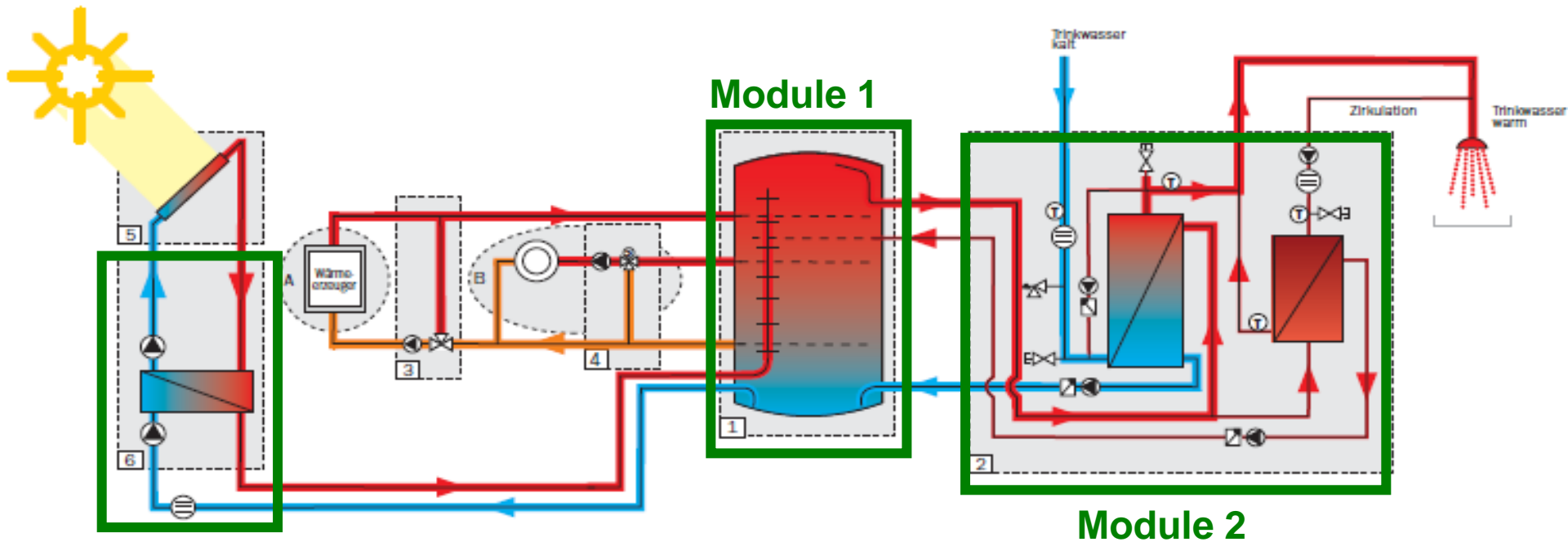
Υψηλό επίπεδο υγιεινής με τις χαμηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις

Διαχειριστής ενέργειας



Καμία ανάμειξη διαφορετικών επιπέδων θερμοκρασίας

Σκαρίφημα εφαρμογής



Module 3

Module 1: Θερμοδοχείο διαστρωμάτωσης

Module 2: Σταθμός φρέσκου ζ.ν.χ.

Module 3: Ηλιακός σταθμός

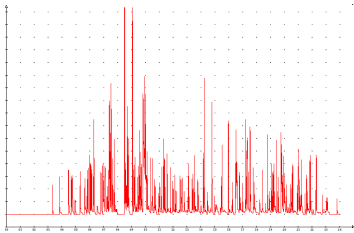
- 1 Führungsspeicher SolvisStrato/SR-XX
- 2 Frischwasserstation mit Systemregler FWS
- 3 Pufferladestation PLAS-G
- 4 Heizkreisstation HKS-G
- 5 Solarkollektor SolvisFera
- 6 Solarwärme-Übergabe-Station SÜS

A Wärmeerzeuger B gemischte Heizkreise

--- Solvis-Baugruppen ○ Bausettige Baugruppen

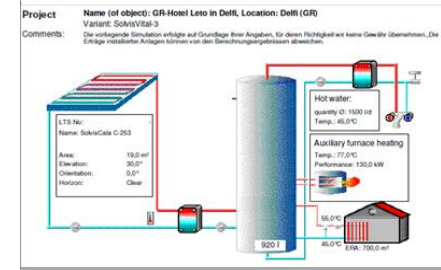
Η μείωση του κόστους λειτουργίας απαιτεί νέα φιλοσοφία και ολιστική προσέγγιση

Ανάλυση αναγκών με μετρήσεις ή βάσεις δεδομένων που προσεγγίζουν την πραγματική κατανάλωση



Εποπτεία και καταγραφή δεδομένων για βελτιστοποίηση και διατήρηση εξοικονόμησης.

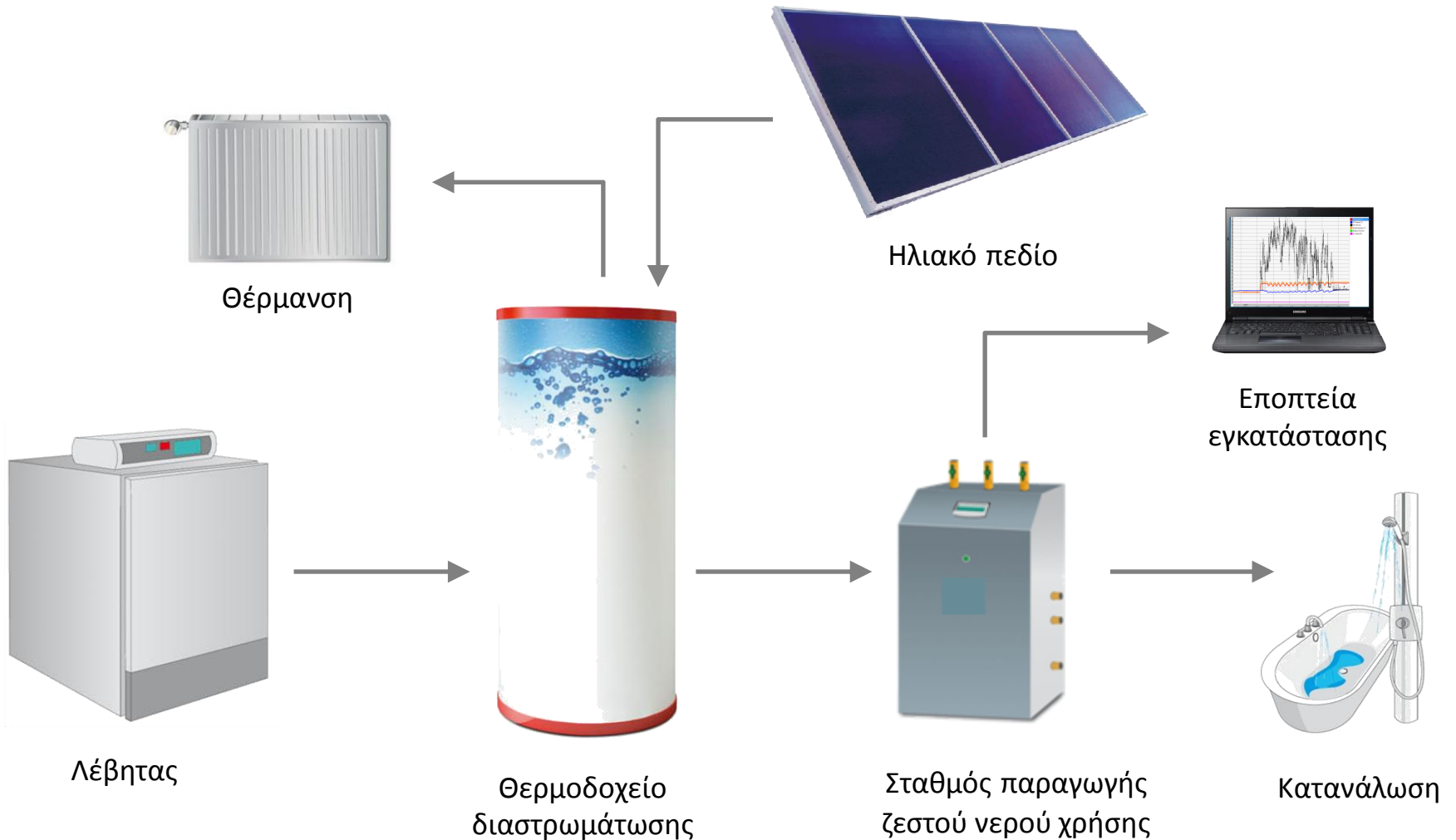
Διαστασιολόγηση βασισμένη στην ανάλυση αναγκών



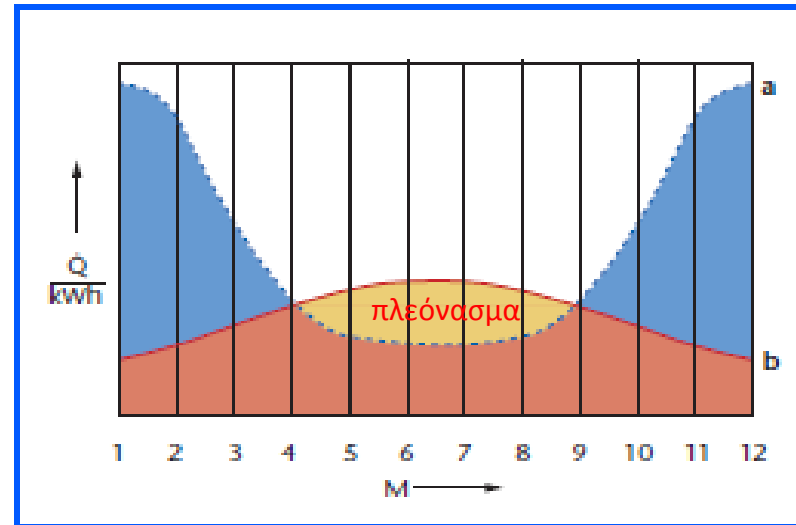
Υλοποίηση με πιστοποιημένα υλικά από ειδικευμένους τεχνικούς



Αναβάθμιση μεγάλων εγκαταστάσεων



Βασικά στοιχεία για το σχεδιασμό ηλιοθερμικού συστήματος

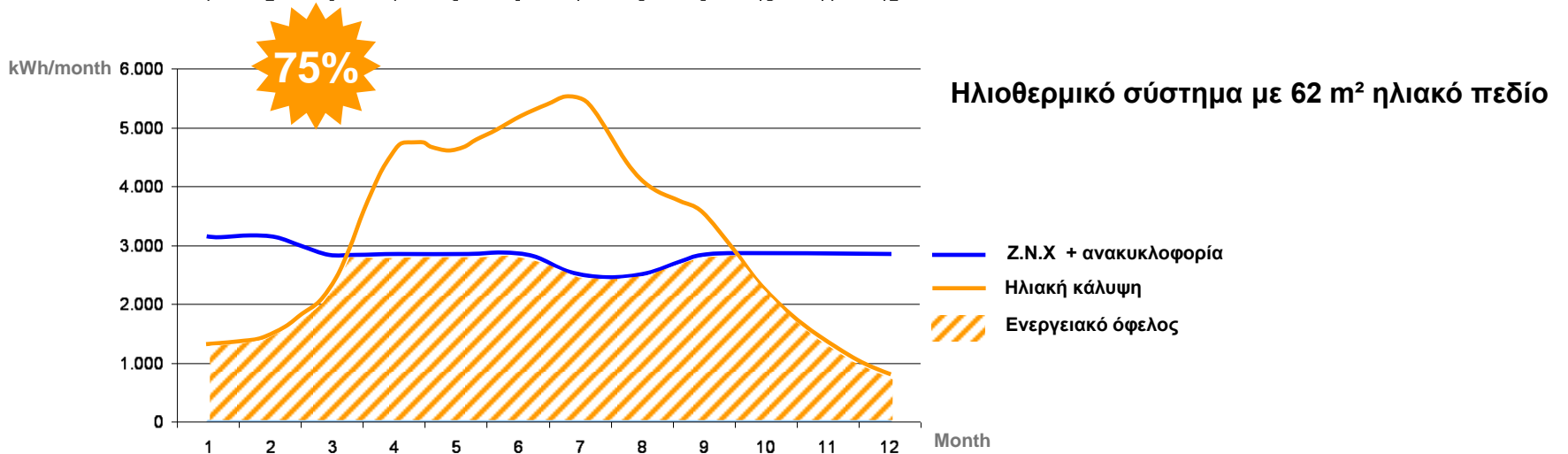
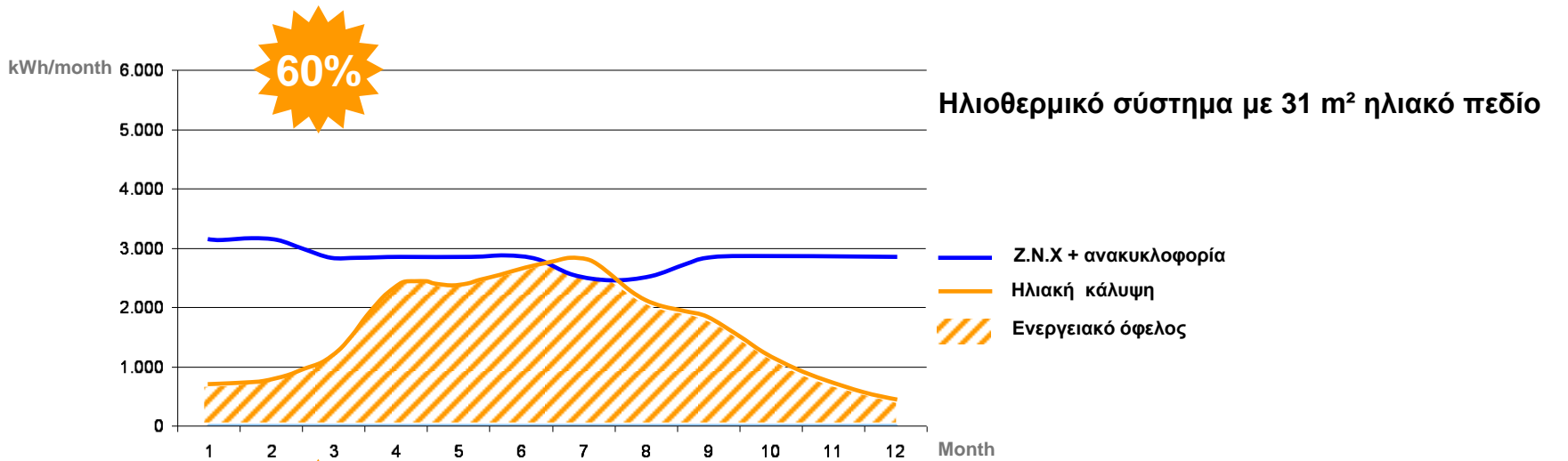


a : Ενεργειακή απαίτηση
(θέρμανσης & ζ.ν.χ)
b : Απόδοση ηλιοθερμικού
συστήματος

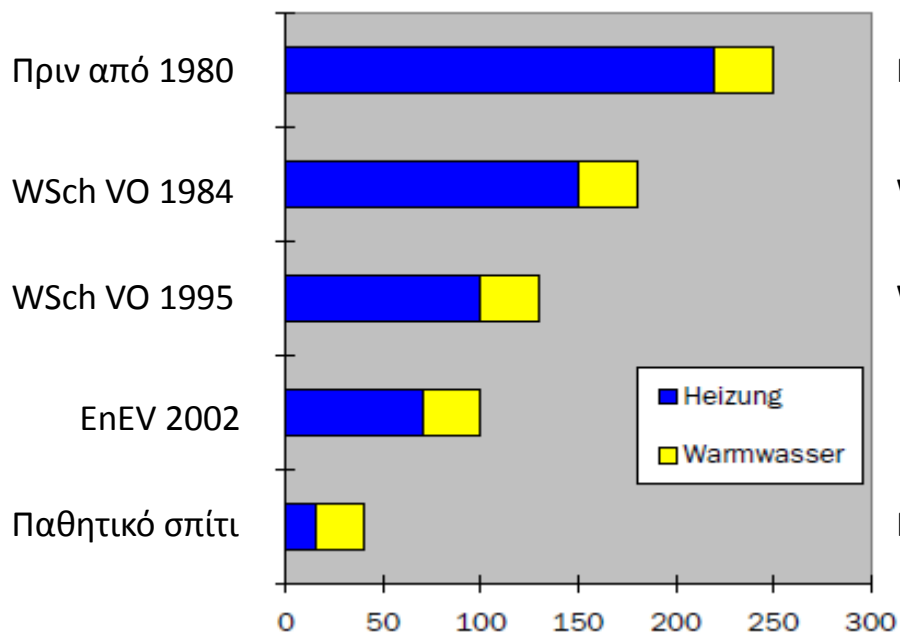
Ετήσια απόδοση ηλιοθερμικού συστήματος σε σχέση με την ενεργειακή απαίτηση

- Οι απαιτήσεις ζ.ν.χ κατά την καλοκαιρινή περίοδο είναι καθοριστικές
- Ο σχεδιασμός είναι ακριβής μόνο όταν γνωρίζουμε τις πραγματικές ανάγκες
- Οι αποδόσεις είναι υψηλότερες αν τα φορτία ανακυκλοφορίας είναι χαμηλά
- Το σύστημα γίνεται αποδοτικότερο όταν βασίζεται στον έξυπνο έλεγχο και όχι στα μεγάλα ηλιακά πεδία
- Η συνεισφορά στη θέρμανση μεγαλώνει όταν το σύστημα διανομής λειτουργεί προοδευτικά και σε όσο το δυνατό χαμηλότερες θερμοκρασίες

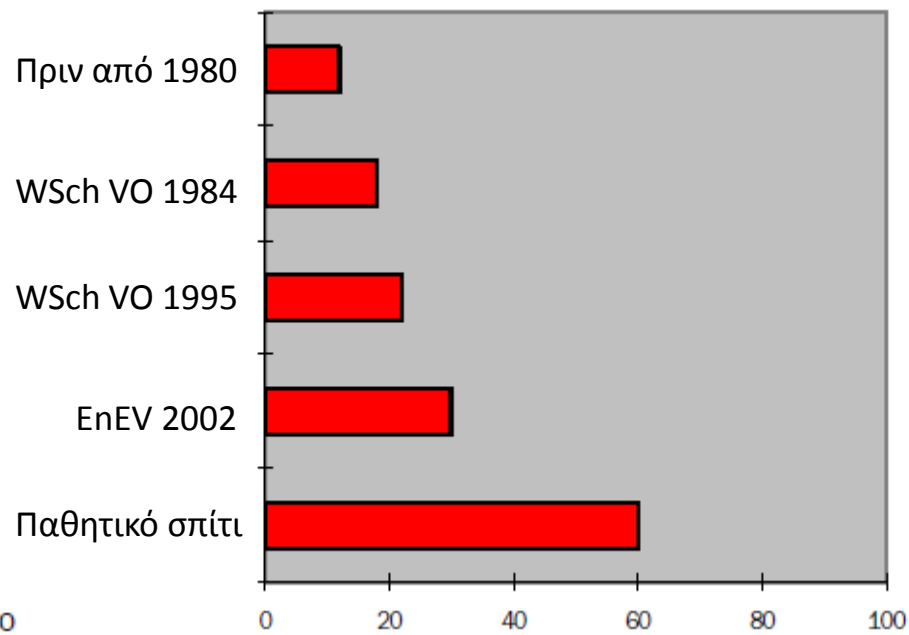
Ενεργειακό όφελος σε σχέση με το ηλιακό πεδίο



Αποδοτική εκμετάλλευση ηλιακής ενέργειας



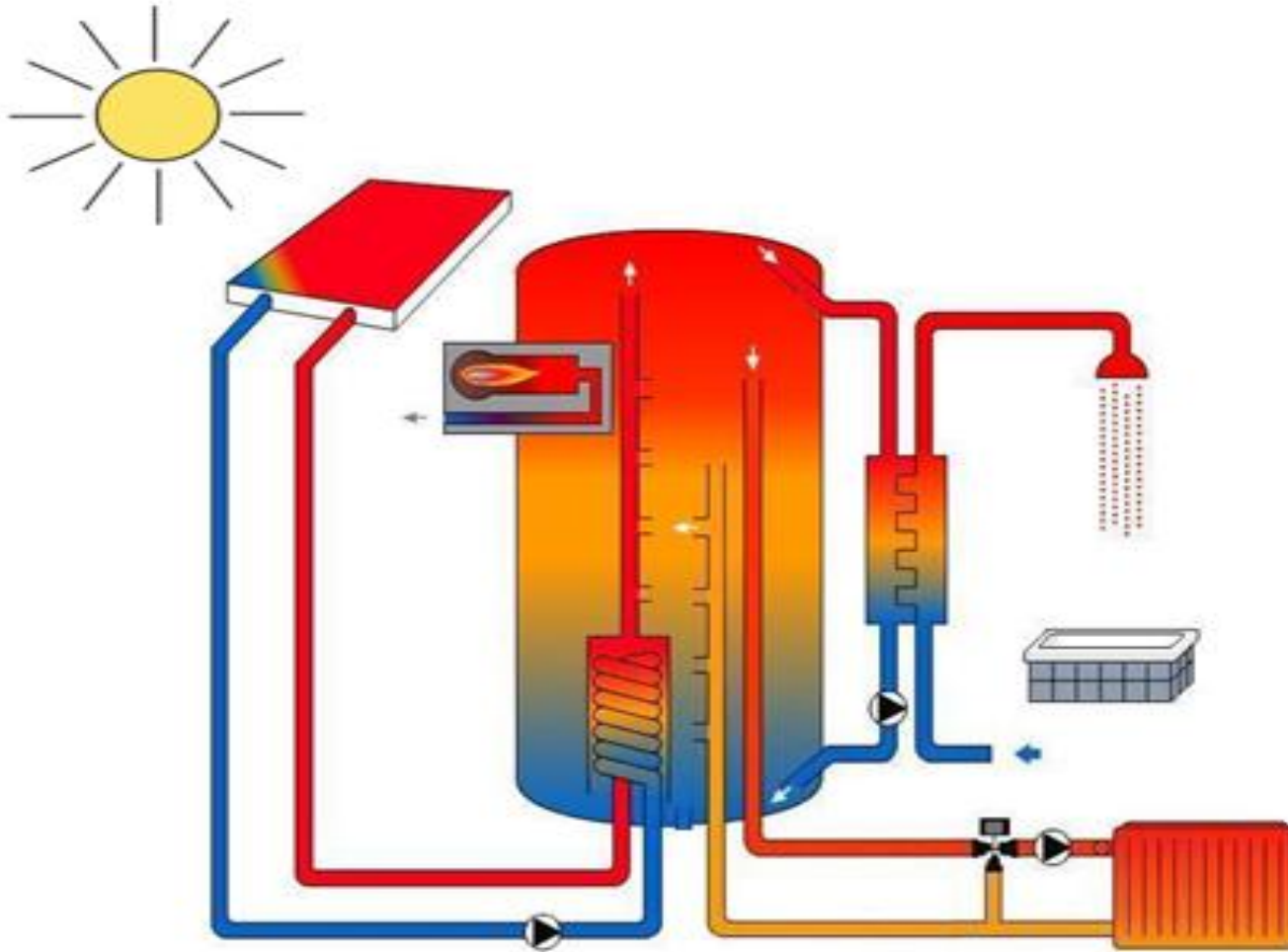
Ενεργειακές ανάγκες σε kWh/m²



Ποσοστό κάλυψης %

ηλιακό πεδίο 10m²- κατοικία 120m²

Σύστημα διαχείρισης ενέργειας για κατοικίες



Ερωτήσεις και παρατηρήσεις



Ευχαριστώ για την προσοχή σας
Κόνιας Γιάννης
konias@calda.gr