

## ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΜΠΟΪΛΕΡ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Μέρος 1<sup>ο</sup>.

Οι ανάγκες του σύγχρονου ανθρώπου για ζεστό νερό χρήσης, ήταν η αρχική αιτία της επιινόησης των εναλλακτών θερμότητας.

Στους εναλλάκτες ένα θερμαντικό μέσο –που το ονομάζουμε φορέα της θερμότητας-, μεταδίδει τη θερμική ενέργεια που έχει, στο νερό που θα χρησιμοποιήσουμε.

**Εναλλάκτης** είναι η συσκευή που μεταδίδει την θερμική ενέργεια ενός ρευστού, μέσω κάποιων διατάξεων σε ένα άλλο ρευστό.

Πρωτεύον ονομάζουμε το μέσον (νερό, λάδια, ατμός, αέρας κλπ), το οποίο κυκλοφορεί μέσα σε ένα κλειστό κύκλωμα, θερμαίνεται από μια πηγή θερμότητας (καυστήρας, ήλιος, ηλεκτρικό ρεύμα) και μεταδίδει την θερμότητα αυτή μέσω ενός εναλλάκτη, στο δευτερεύον μέσο (νερό, λάδια, αέρας κλπ).



### Είδη εναλλακτών.

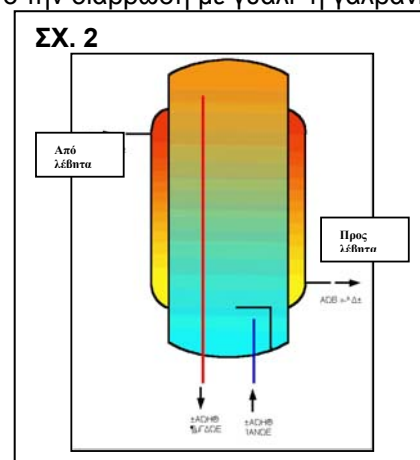
- Εναλλάκτες με μανδύα (σχ. 1)
- Πλακοειδής εναλλάκτες (σχ. 3)
- Λέβητες και εναλλάκτες σε ένα συγκρότημα
- Εναλλάκτες με σερπαντίνα
- Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες.
- Εναλλάκτες ροής

**Τους εναλλάκτες των οποίων ο αποκλειστικός τους σκοπός είναι να ζεσταίνουν μια ορισμένη ποσότητα νερού το οποίο έχουν αποθηκεύσει, στην Ελλάδα τους ονομάζουμε μπόιλερ ( boiler). Δηλαδή το μπόιλερ αποθηκεύει και ζεσταίνει νερό χρήσης.**

### Μπόιλερ με μανδύα.

Η κατασκευή των μπόιλερ αυτών είναι απλή. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους είναι ο απλός χάλυβας - που προστατεύεται από την διάβρωση με γυαλί ή γαλβάνισμα ή πλαστικοποίηση – ή ο ανοξειδωτος χάλυβας ή ο χαλκός.

Τα μπόιλερ αποτελούνται από δύο δοχεία, διαφορετικής διαμέτρου, τα οποία βρίσκονται το ένα μέσα στο άλλο (σχ. 2). Στο ενδιάμεσο χώρο των δοχείων αυτών, κυκλοφορεί το πρωτεύον μέσο (συνήθως νερό), το οποίο θερμαίνεται από μία πηγή θερμότητας (λέβητας, ηλιακοί συλλέκτες κλπ). Το εσωτερικό δοχείο είναι η αποθήκη νερού, το οποίο θερμαίνεται από το πρωτεύον μέσο και μεταδίδει την θερμότητα αυτή στο δευτερεύον μέσο (νερό χρήσης), μέσω της επιφάνειας συναλλαγής. Τα δύο υγρά δεν έρχονται φυσικά σε επαφή μεταξύ τους. Η συσκευή θερμομονώνεται εξωτερικά.



**Επιφάνεια συναλλαγής ονομάζεται η επιφάνεια μέσω της οποίας γίνεται η μετάβαση της θερμότητας από το θερμότερο μέσο – πρωτεύον , στο ψυχρότερο μέσον – δευτερεύον.**

## Πλακοειδής εναλλάκτης

Οι πλακοειδής εναλλάκτες (σχ. 3), αποτελούνται από ανοξείδωτες πλάκες που ενώνονται μεταξύ τους με συγκόλληση ή με ειδικούς συνδέσμους.

Οι πλάκες αυτές έχουν κυματοειδή μορφή για να αυξάνεται η επιφάνεια συναλλαγής και για να προκαλείται στροβιλισμός, προς μεγάλη μεταφορά θερμότητας.

Στο εσωτερικό των πλακών αυτών κυκλοφορούν εναλλάξ το προτεύον και το δευτερεύον ρευστό χωρίς να αναμειγνίζονται.

Στις πλευρές του εναλλάκτη υπάρχουν οι υποδοχές εισόδου και εξόδου για τη σύνδεση του θερμαντικού μέσου ( προτεύον ) και του θερμαινόμενου μέσου ( δευτερεύον ). Η σύνδεση του κάθε μέσου γίνεται διαγώνια και οι φορές τους είναι αντίθετες ( εναλλάκτης αντιροής ).

**ΣΧ. 3**



**Τα πλεονεκτήματα των πλακοειδών εναλλακτών είναι:**

- Μεγάλες ποσότητες ζεστού νερού.
- Σταθερή θερμοκρασία στο νερό χρήσης.
- Μικρή απώλεια από ακτινοβολία.
- Απορρόφηση ενέργειας μόνο κατά την στιγμή ζήτησης ζεστού νερού.
- Ελάχιστη συντήρηση.
- Χρειάζονται πολύ μικρό χώρο εγκατάστασης για τη ποσότητα του νερού που ζεσταίνουν.
- Ελάχιστη αποθήκευση νερού.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας 30 bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας από 120 °C έως 225 °C .

### ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και θέρμανση άλλων υγρών (γάλα, λάδι, κλπ)
- Αντικατάσταση των μπόιλερ με αποθήκευση νερού.
- Σε ηλιακά συστήματα.
- Σε τηλεθερμάνσεις για θέρμανση χώρων ή παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.
- Σε συστήματα αντλιών θερμότητας σαν εξατμιστής ή σαν συμπυκνωτής.
- Σε βιομηχανικές εφαρμογές για την ψύξη ή θέρμανση υγρών.

### Παροχή νερού.

Η παρεχόμενη ποσότητα ζεστού νερού χρήσης, εξαρτάται από το μέγεθος και τον αριθμό των πλακών του εναλλάκτη, και μπορεί να φτάσει από 500 λίτρα μέχρι πολλές χιλιάδες λίτρα νερό την ώρα.

Για τον υπολογισμό του εναλλάκτη που απαιτείται σε κάθε εγκατάσταση, λαμβάνονται υπ όψιν, οι πίνακες του κάθε κατασκευαστή.

### Λέβητες με ενσωματωμένο εναλλάκτη.

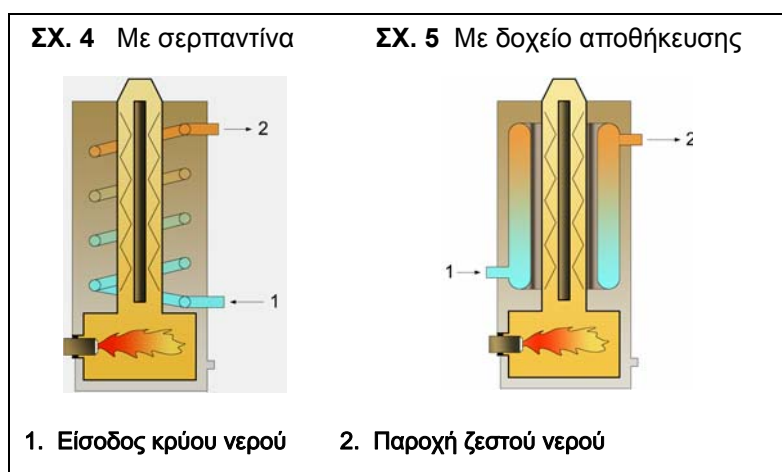
Υπάρχουν δύο τύποι.

- **Με σερπαντίνα.**

Μέσα στο κλειστό κύκλωμα του λέβητα περνάει ένας σωλήνας (σερπαντίνα) ικανού μήκους(σχ. 4), από τον οποίο περνάει το νερό χρήσης το οποίο θερμαίνεται από το νερό του κλειστού κυκλώματος του λέβητα.

- **Με δοχείο αποθήκευσης.**

Μέσα στο λέβητα υπάρχει ενσωματωμένο κυλινδρικό δοχείο (εναλλάκτης), στο οποίο αποθηκεύεται το νερό χρήσης (σχ. 5) . Το νερό του λέβητα ερχόμενο σε επαφή με το κυλινδρικό δοχείο θερμαίνει το αποθηκευμένο σε αυτό νερό χρήσης.

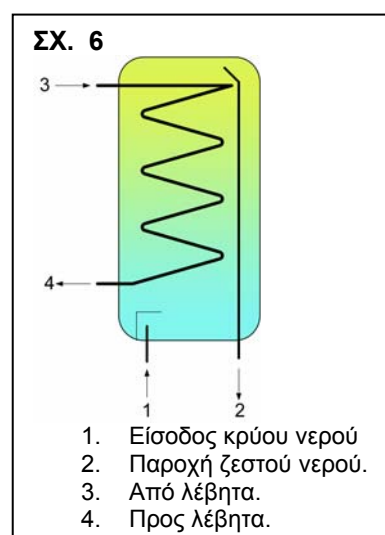


### Εναλλάκτης με σερπαντίνα.

Αποτελείται από ένα κυλινδρικό δοχείο στο οποίο αποθηκεύεται το νερό χρήσης από το δίκτυο πόλεως (σχ. 6). Μέσα στο δοχείο αυτό τοποθετείται ένας σωλήνας ελικοειδούς διαμόρφωσης (σερπαντίνα) και ικανού μήκους ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη επιφάνεια συναλλαγής. Στη σερπαντίνα κυκλοφορεί το νερό το οποίο έχει θερμανθεί προηγουμένως σε λέβητα ή ηλιακούς συλλέκτες και αποδίδει τη θερμότητα του στο αποθηκευμένο νερό.

Η χωρητικότητα των μπόιλερ αυτών ξεκινάει από 60 lit και φθάνει κατόπιν παραγγελίας τα 2000 lit.

Το πλεονέκτημα τους, καθώς και όλων των εναλλακτών αποθήκευσης είναι ότι δεν είναι απαραίτητο να λειτουργεί η πηγή της



θέρμανσης την ώρα που κάνουμε χρήση του ζεστού νερού.

### Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας.

Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας (σχ. 7) αποτελείται από ένα δοχείο νερού εντός του οποίου υπάρχει μία ηλεκτρική αντίσταση για τη θέρμανσή του. Η μέγιστη θερμοκρασία νερού ελέγχεται από ένα θερμοστάτη ο οποίος τοποθετείται σε ειδική υποδοχή που υπάρχει στη φλάντζα της αντίστασης.



### Εναλλάκτες ροής.

Οι εναλλάκτες ροής (σχ. 8 και 9) κατασκευαστικά ομοιάζουν πολύ με τους εναλλάκτες με σερπαντίνα.

Λειτουργικά η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι το νερό χρήσης περνά από την σερπαντίνα ενώ το πρωτεύων μέσο – νερό από το λέβητα π.χ. – την περιβρέχει.

Το πρωτεύον υγρό μεταδίδει την θερμότητά του στην σερπαντίνα, η οποία με την σειρά της, μεταδίδει την θερμότητα αυτή στο δευτερεύον υγρό (νερό χρήσης), που διέρχεται μέσα από αυτήν. Δηλαδή, στους εναλλάκτες ροής συμβαίνει το αντίθετο από ότι στους εναλλάκτες με σερπαντίνα.

Τα πλεονεκτήματα των εναλλακτών αυτών είναι:

1. Δεν υπάρχει αποθήκευση νερού χρήσης, και έτσι μειώνεται η πιθανότητα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών.
2. Δεν επηρεάζονται από τις υψηλές πιέσεις των δικτύων ύδρευσης και δεν έχουν ανάγκη τοποθέτησης μειωτή πίεσης, δοχείου διαστολής και βαλβίδας ασφαλείας.
3. Δεν επηρεάζεται η αντοχή τους από τις απότομες αυξομειώσεις της πίεσης κατά το άνοιγμα και κλείσιμο του ζεστού νερού.
4. Έχουν μεγάλο χρόνο ζωής διότι τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της σερπαντίνας αντέχουν στις διαβρώσεις, - χαλκός, ανοξείδωτος χάλυβας, πλαστικό -.

- Σαν μειονέκτημα μπορεί να αναφερθεί το γεγονός ότι η θερμοκρασία του νερού χρήσης υπάρχει περίπτωση να μειώνεται καθώς αυξάνεται η παροχή του, αυτό συμβαίνει αν το μήκος της σερπαντίνας δεν είναι αρκετό.

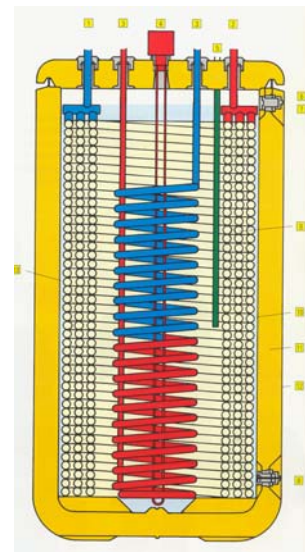
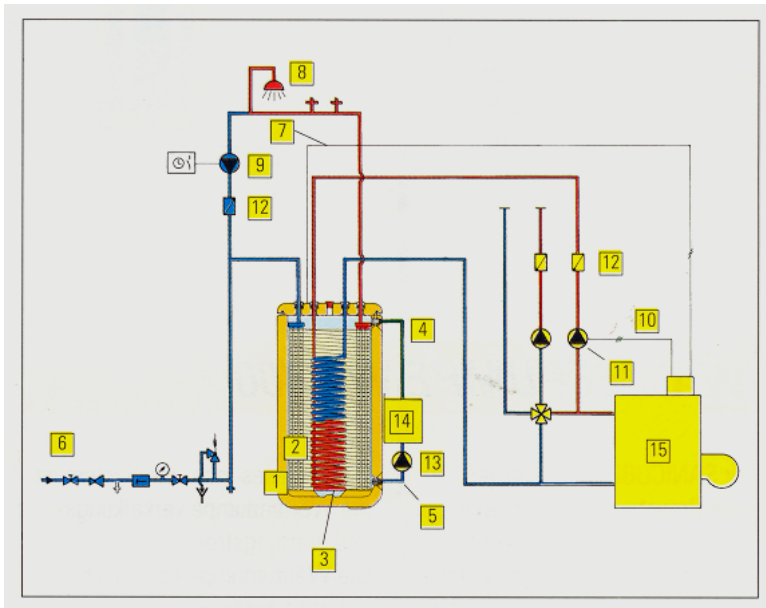


### Μπόϊλερ με δύο σερπαντίνες και ενδιάμεσο αδρανές υγρό.

Τα μπόϊλερ ( σχ. 10) αυτά αποτελούνται από ένα πλαστικό δοχείο με καλή θερμομόνωση και γεμάτο με νερό σε ατμοσφαιρική πίεση. Το νερό αυτό δεν ανανεώνεται γι αυτό έχουν προστεθεί και αντιβακτηριακά πρόσθετα. Στο κέντρο του μπόϊλερ υπάρχει χάλκινη σερπαντίνα η οποία συνδέεται με τον λέβητα και θερμαίνει το νερό του δοχείου. Περιφερειακά της χάλκινης σερπαντίνας και κοντά στα τοιχώματα του δοχείου υπάρχει άλλη σερπαντίνα αποτελούμενη από πολλά μέτρα πλαστικής σωλήνας. Αυτή η δεύτερη πλαστική σερπαντίνα συνδέεται στην είσοδό της με το κρύο νερό το οποίο ζεσταίνεται από το νερό του δοχείου . Σ την έξοδό της η πλαστική σερπαντίνα συνδέεται στο δίκτυο του ζεστού νερού.

Το μεγάλο πλεονέκτημα του συστήματος αυτού είναι ότι όλα τα υλικά είναι αδρανή και δεν υπάρχει η παραμικρή διεργασία διάβρωσης, εξασφαλίζοντας μεγάλη διάρκεια ζωής. Επίσης δεν υπάρχει ανάγκη από δοχείο διαστολής, βαλβίδα ασφαλείας και μειωτή πίεσης για το μπόϊλερ.

ΣΧ. 10



Η ιδέα είναι απλή και πολύ αποτελεσματική, όπως οι περισσότερες μεγάλες ιδέες.