

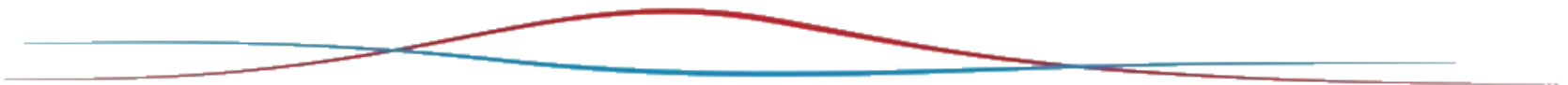


Στοιχεία εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης

*Θέρμανση – Ψύξη – Κλιματισμός Ι
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΛΜΕΠΑ*

Δρ. Γεώργιος Μιχ. Σταυρακάκης
Χημ. Μηχανικός PhD, MSc ΕΜΠ

Εαρινό εξάμηνο 2020-21

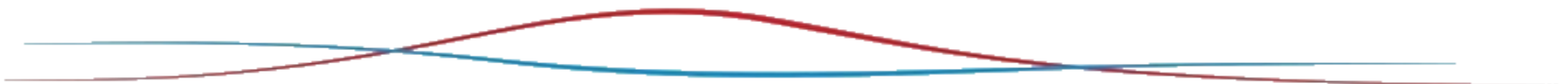




Εισαγωγικά

«Εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης» είναι το σύνολο των συσκευών, κατασκευών, διατάξεων, μηχανισμών κλπ. που παραλαμβάνει θερμική ενέργεια από μία πηγή (εστία παραγωγής της θερμότητας) μέσω ενός φορέα μεταφοράς θερμότητας (θερμαντικού μέσου) και την κατανέμει σε διάφορους χώρους προκειμένου να καλύψει απώλειες θερμότητας προς το περιβάλλον και να διατηρήσει τη θερμοκρασία αυτών των χώρων σε επιθυμητά επίπεδα.

Περιλαμβάνει συνήθως το **λέβητα** (όπου διατίθεται ενέργεια από την καύση πετρελαίου ή αερίου ή στερεού καυσίμου), το **σύστημα διανομής** (αντλίες και σωληνώσεις μεταφοράς του ζεστού νερού - φορέα της θερμότητας), τα **θερμαντικά σώματα**, το **σύστημα προσαγωγής** και αποθήκευσης του καυσίμου, τον **καυστήρα**, το **δίκτυο απαγωγής του καυσαερίου**, το **χώρο του λεβητοστασίου**, τα **συστήματα ρύθμισης** και αυτοματοποίησης της εγκατάστασης και τα συστήματα ασφαλούς λειτουργίας. Η χρησιμοποιούμενη εστία παραγωγής της θερμότητας βρίσκεται μακριά από τους θερμαινόμενους χώρους, στο χώρο του λεβητοστασίου.

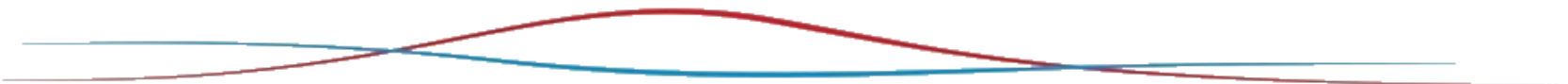


Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Α. ΛΕΒΗΤΑΣ

Είναι η μεταλλική συσκευή στην οποία η **χημική ενέργεια του καυσίμου** (υγρό, αέριο ή στερεό) με καύση του εντός του θαλάμου καύσης μετατρέπεται σε θερμότητα, η οποία παραλαμβάνεται (κατά το δυνατόν) από το εργαζόμενο μέσο (νερό) που ανακυκλοφορεί στο κλειστό δίκτυο (λέβητας – σωληνώσεις – θερμαντικά σώματα – εναλλάκτης) και χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των χώρων καθώς και για τη θέρμανση νερού χρήσης ή παραγωγής ατμού. Συνήθεις τύποι λέβητα:

- **Συνήθης λέβητας:** είναι ο λέβητας για τον οποίο η μέση θερμοκρασία λειτουργίας μπορεί να περιοριστεί ως εκ του σχεδιασμού του. Μέση θερμοκρασία του νερού στο λέβητα είναι η μέση τιμή των θερμοκρασιών στην είσοδο και στην έξοδο του λέβητα. Στο «συνήθη λέβητα», η ωφέλιμη ονομαστική ισχύς που καθορίζεται κατά τη διαδικασία πιστοποίησης προσδιορίζεται για μέση θερμοκρασία νερού 70°C και συνεχούς λειτουργίας του λέβητα.
- **Λέβητας χαμηλών θερμοκρασιών:** είναι ο λέβητας που μπορεί να λειτουργεί συνεχώς, με θερμοκρασία νερού προσαγωγής από 35 έως 40°C και που μπορεί υπό ορισμένες περιστάσεις (εκ του σχεδιασμού), να συμπυκνώνει τους υδρατμούς που περιέχονται στο παραγόμενο καυσαέριο. Στους λέβητες αυτούς περιλαμβάνονται οι λέβητες συμπύκνωσης των υδρατμών που περιέχονται στο καυσαέριο, οι οποίοι χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα.





Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Α. ΛΕΒΗΤΑΣ

- **Αεριολέβητας συμπίκνωσης:** είναι ο λέβητας που έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί μονίμως να συμπυκνώνει μεγάλο μέρος των υδρατμών που περιέχονται στο καυσάεριο.
- **Λέβητας που τοποθετείται σε κατοικημένο χώρο:** ένας λέβητας ονομαστικής ισχύος κάτω των 37 kW που έχει σχεδιαστεί για να θερμαίνει, μέσω της θερμότητας που εκπέμπεται από το περίβλημά του, τον κατοικημένο χώρο στον οποίο είναι εγκατεστημένος και ο οποίος είναι εφοδιασμένος με ανοιχτό δοχείο διαστολής και εξασφαλίζει τροφοδότηση με ζεστό νερό μέσω φυσικής κυκλοφορίας δια της βαρύτητας. Ο λέβητας αυτός φέρει στο περίβλημα του ρητή υπόδειξη να τοποθετείται σε κατοικημένο χώρο.

Ο λέβητας καθορίζεται από:

- Το μέγεθος της ισχύος του σε kW ή kcal/h.
- Τα υλικά κατασκευής του.
- Την πίεση λειτουργίας.
- Το είδος του καυσίμου.
- Την πίεση στο χώρο της καύσης.
- Τη διαμόρφωση των θερμαντικών επιφανειών.
- Τη διαδρομή του καυσάεριου.

Η μονάδα παραγωγής θερμότητας σε κεντρικές θερμάνσεις αποκαλείται **Μονάδα Λέβητα-Καυστήρα**.

Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

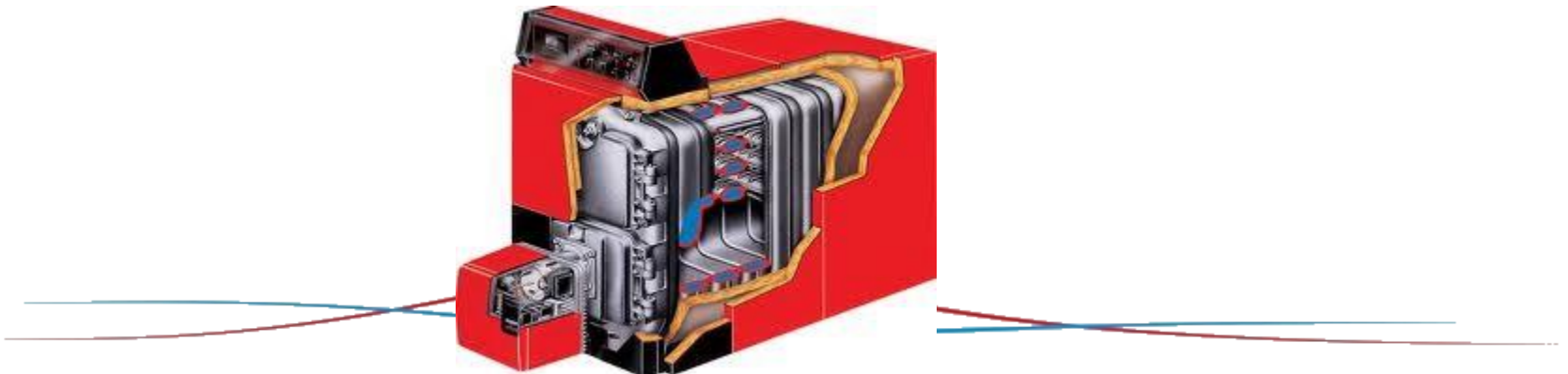
Α. ΛΕΒΗΤΑΣ

Μονάδα Λέβητα-Καυστήρα

Τα βασικά στοιχεία του συστήματος παραγωγής είναι :

- ο λέβητας θερμού νερού, η συσκευή δηλαδή 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
- ο καυστήρας, που είναι η συσκευή στην οποία γίνεται η έγχυση και καύση του καυσίμου για την παραγωγή της φλόγας και των καυσαερίων στο θάλαμο του λέβητα.

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



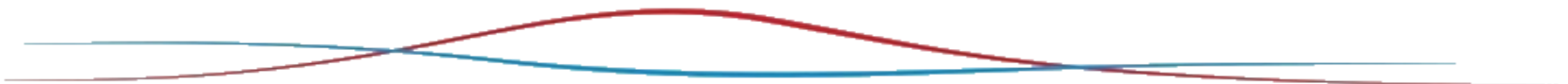


Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Β. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Ο καυστήρας είναι η συσκευή με την οποία γίνεται η καύση του μίγματος καυσίμου - αέρα καύσης στη σωστή αναλογία, ώστε να συντηρείται η καύση του μίγματος καυσίμου-αέρα μετά την αρχική έναυσή του από εξωτερική πηγή θερμότητας, στο χώρο της εστίας (θάλαμος καύσης) του λέβητα. Από το ταίριασμα του καυστήρα με το λέβητα, τη σωστή λειτουργία και τη ρύθμιση του καυστήρα εξαρτάται τόσο η απόδοση του λέβητα όσο και η οικονομία του καυσίμου. Συνεπώς, **ο καυστήρας σε συνεργασία με την εστία (θάλαμος καύσης) του λέβητα πρέπει να εξασφαλίζει πλήρη και ασφαλή καύση του καυσίμου και να παρέχει την προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή ισχύ λειτουργίας και επίπεδο πίεσης.** Για την επιλογή του καυστήρα είναι απαραίτητη η γνώση της ισχύος και της αντίστασης καυσαερίου (αντίθλιψη) του λέβητα.

Ο καυστήρας αποτελείται από εξαρτήματα και μηχανισμούς κατάλληλα συνδεδεμένα μεταξύ τους, έτσι ώστε **να δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για το σχηματισμό του καυσίμου μίγματος με απώτερο σκοπό την όσο το δυνατόν τέλεια καύση του, με τελικό σκοπό την καλύτερη αξιοποίηση της θερμογόνου ικανότητας του καυσίμου.** Οι καυστήρες που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις θερμάνσεων πρέπει να εξασφαλίζουν οικονομική και ασφαλή καύση με ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

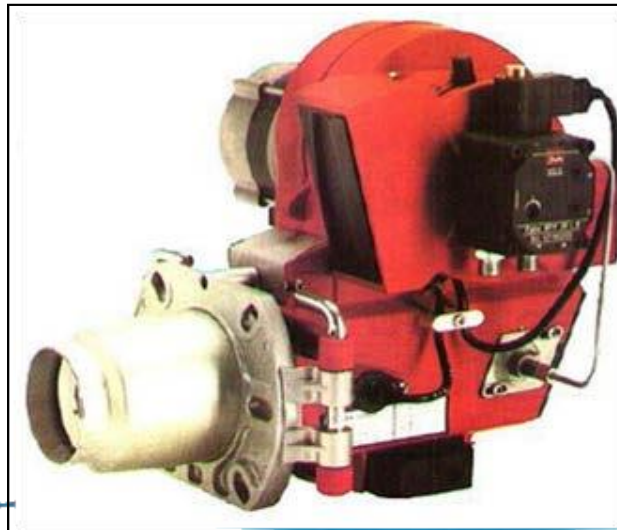


Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Β. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Οι καυστήρες διακρίνονται :

- ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο καύσιμο σε πετρελαίου (απλοί ή με προθέρμανση του πετρελαίου πετρελαίου για βελτίωση της καύσης), φυσικού αερίου, διπλού καυσίμου (συνήθως πετρελαίου-αερίου), υγραερίου, μαζούτ, κωκ, ξυλείας κλπ.,
- ανάλογα με την πίεση λειτουργίας τους σε ατμοσφαιρικούς ή πιεστικούς,
- ανάλογα με τη δυνατότητά τους για προσαρμογή στη ζήτηση, σε μονοβάθμιους και πολυβάθμιους.



Πιεστικός καυστήρας

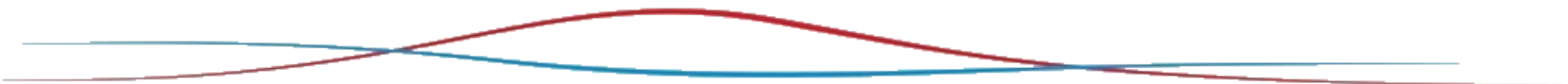


Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Β. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Προκειμένου ο βαθμός απόδοσης όλου του συστήματος παραγωγής να είναι υψηλός, πρέπει να εξασφαλίζονται οι εξής βασικές παράμετροι :

- ο καυστήρας **να διαθέτει καλή απόδοση μετατροπής της χημικής ενέργειας του καυσίμου σε θερμική ενέργεια των καυσαερίων**, δηλαδή να εξασφαλίζει την καλή και αποδοτική καύση του καυσίμου,
- η κατάλληλη παροχή (και θερμοκρασία) αέρα καύσης στον καυστήρα,
- ο λέβητας **να έχει καλή απόδοση μετάδοσης της θερμότητας από τα καυσαέρια στο νερό**,
- ο συνδυασμός καυστήρα και λέβητα να είναι ο ενδεδειγμένος τόσο σε ό,τι αφορά τις παραμέτρους καύσης-εξόδου των καυσαερίων (πίεση, θερμοκρασία, ρευστοδυναμικά χαρακτηριστικά ροής καυσαερίων) όσο και την καλή γεωμετρική συνεργασία τους (στήριξη, μέγεθος σωλήνα καύσης (μπούκας) στον λέβητα),
- ο κατάλληλος ελκυσμός της καπνοδόχου μέσω της σωστής διαστασιολόγησης και μόνωσής της.



Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Γ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Το σύστημα διανομής-απόδοσης περιλαμβάνει όλο τον εξοπλισμό για τη μεταφορά του εργαζόμενου μέσου (νερό) και απόδοση της θερμικής ενέργειας στους χώρους. Η κυκλοφορία του ζεστού νερού γίνεται με τη βοήθεια φυγοκεντρικών αντλιών κατάλληλης κατασκευής, που ονομάζονται κυκλοφορητές. Οι κυκλοφορητές των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης πρέπει να μπορούν να υπερνικούν τις τριβές που δημιουργούνται με τη ροή του ζεστού νερού στο κύκλωμα και να αποδίδουν την αναγκαία παροχή νερού.

Η σύνδεση του κυκλοφορητή στο δίκτυο του ζεστού νερού συνιστάται να περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα:

- Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά του κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του κυκλοφορητή από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.
- Μία ρυθμιστική βαλβίδα μετά τον κυκλοφορητή για να είναι δυνατή η ρύθμιση της συνολικής πτώσης πίεσης και της παροχής στο δίκτυο, (εφόσον ο κυκλοφορητής δεν είναι πολλών ταχυτήτων).
- Δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά τον κυκλοφορητή, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της υπερπίεσης που δημιουργεί η λειτουργία του κυκλοφορητή.
- Σε εγκαταστάσεις μεγάλου μεγέθους συνιστάται η τοποθέτηση φίλτρου νερού, με καθαριζόμενο στοιχείο στην αναρρόφηση του κυκλοφορητή.



Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Γ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Κυκλοφορητής

Είναι η **συσκευή που αναγκάζει το θερμό νερό να κυκλοφορεί στο κλειστό δίκτυο διανομής**, ξεκινώντας σε υψηλότερη θερμοκρασία από την έξοδο του συστήματος παραγωγής θερμότητας, περνώντας μέσα από τις τερματικές μονάδες απόδοσης της θερμότητας στους χώρους και επιστρέφοντας σε χαμηλότερη θερμοκρασία (συνήθως κατά 10-20oC) στο σύστημα παραγωγής για επαναθέρμανση. Πρόκειται για ηλεκτρικές αντλίες που χαρακτηρίζονται από σχετικά χαμηλά «μανομετρικά ύψη», δηλαδή ικανότητα ανάκτησης υδραυλικής πίεσης λόγω απωλειών στο δίκτυο, αφού σκοπός τους είναι να καλύψουν μόνο τις απώλειες ροής του νερού στις σωληνώσεις.

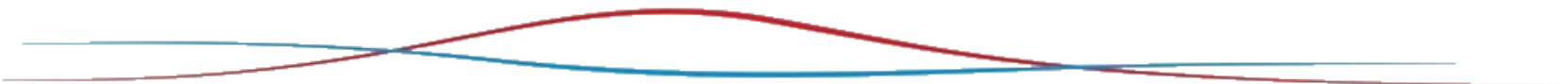




Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Δ. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Το δοχείο διαστολής (Δ.Δ.).
- Τα Δ.Δ. διακρίνονται σε ανοικτά και κλειστά. Για τα Δ.Δ. και τον τρόπο εγκατάστασής τους αναφέρεται το ΕΛΟΤ 352 (§5) και το ΕΛΟΤ 810 (§6).
- Οι ασφαλιστικοί σωλήνες εισόδου (SV) και επιστροφής (SR).
- Οι ασφαλιστικοί σωλήνες συνδέουν το λέβητα με το δοχείο διαστολής. Η διαστασιολόγησή τους και ο τρόπος κατασκευής τους αναφέρεται το ΕΛΟΤ 352 (§4).
- Ο πιεσοστατικός σωλήνας.
- Η βαλβίδα ασφαλείας.
- Στοιχεία για τις βαλβίδες ασφαλείας αναφέρονται στο ΕΛΟΤ 351



Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

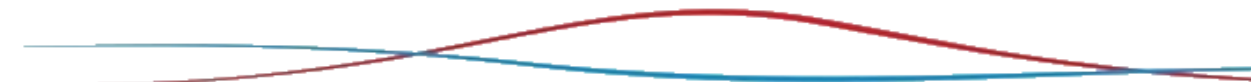
Δ. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το δοχείο διαστολής (Δ.Δ.)

Σκοπός του δοχείου διαστολής είναι η διατήρηση της πίεσης του δικτύου σε αποδεκτά όρια. Αυτή είναι απαραίτητη για:

- Να αναπληρώνονται οι απώλειες του νερού του δικτύου, που οφείλονται σε εξαerώσεις στα σώματα ή τυχόν μικροδιαρροές.
- Να παραλαμβάνεται η διαστολή του νερού λόγω αύξησης της θερμοκρασίας του.
- Να μη δημιουργούνται υποπιέσεις οι οποίες γίνονται αιτία ατμοποιήσεων στο δίκτυο.
- Να αποτρέπεται η σπηλαίωση στην αναρρόφηση των κυκλοφορητών.

Κλειστό Δ.Δ.





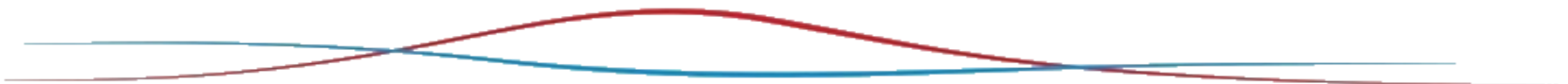
Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Δ. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το δοχείο διαστολής (Δ.Δ.)

Το κλειστό δοχείο: Είναι ένα κλειστό κυλινδρικό δοχείο που χωρίζεται σε δυο μέρη με μια ελαστική μεμβράνη. Το ένα μέρος φέρει σπείρωμα για σύνδεση με το δίκτυο της θέρμανσης και το άλλο βαλβίδα αέρος για έλεγχο και ρύθμιση της πίεσης του αεροθαλάμου εντός του οποίου υπάρχει αέριο Άζωτο. Η πίεση του αζώτου στον αεροθάλαμο είναι ρυθμισμένη από τον κατασκευαστή στα 1,5 bar.

Το νερό θερμαινόμενο διαστέλλεται και πιέζει τη μεμβράνη, που με τη σειρά της πιέζει το συμπιεστό αέριο. Έτσι μειώνεται ο χώρος του δοχείου που περιέχει αέριο και αυξάνεται αντίστοιχα ο χώρος που περιέχει νερό. Όταν το νερό κρυώσει και συσταλθεί, η πίεση του αερίου θα σπρώξει το νερό πίσω στο δίκτυο της κεντρικής θέρμανσης και η σχέση των όγκων αερίου – νερού θα επανέλθουν εκεί που ξεκίνησαν. Εκτός από την υποδοχή των θερμικών διαστολών του νερού, το κλειστό δοχείο διαστολής συμπληρώνει και μικροποσότητες νερού που έχουν διαρρεύσει από την εγκατάσταση και προέρχονται από εξαερώσεις σωμάτων ή από μικροδιαρροές. Για να επιτελεστεί και αυτός ο σκοπός, θα πρέπει, ακόμη και όταν είναι κρύα η εγκατάσταση, να υπάρχει στο δοχείο κάποια ποσότητα νερού.

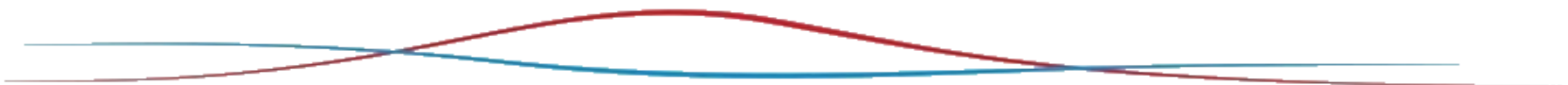


Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Δ. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το δοχείο διαστολής (Δ.Δ.)

Το κλειστό δοχείο:



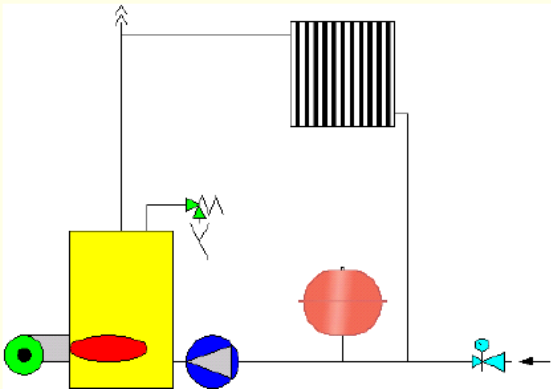
Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Δ. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

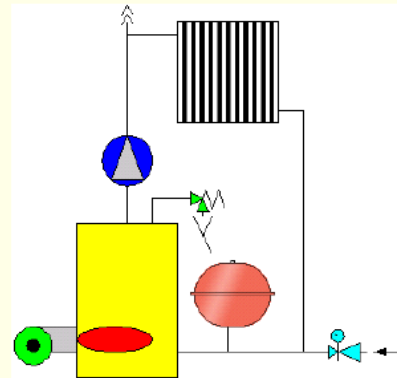
Το δοχείο διαστολής (Δ.Δ.)

Σύνδεση του ΔΔ: Σημαντικό ρόλο για τη διάρκεια ζωής του δοχείου έχει η θερμοκρασία του νερού. Μεγάλες θερμοκρασίες (μεγαλύτερες από $70\text{ }^{\circ}\text{C}$) μειώνουν τη ζωή της ελαστικής μεμβράνης. Γι' αυτό φροντίζουμε να το συνδέουμε στην επιστροφή του λέβητα, όπου το νερό έχει χαμηλότερη θερμοκρασία.

Οι πλέον συνηθισμένες διατάξεις στο λεβητοστάσιο.



Ο κυκλοφορητής στην επιστροφή και στην αναρρόφησή του σε μικρή απόσταση το κλειστό δοχείο διαστολής.



Ο κυκλοφορητής στην προσαγωγή και το κλειστό δοχείο διαστολής στην επιστροφή του νερού.

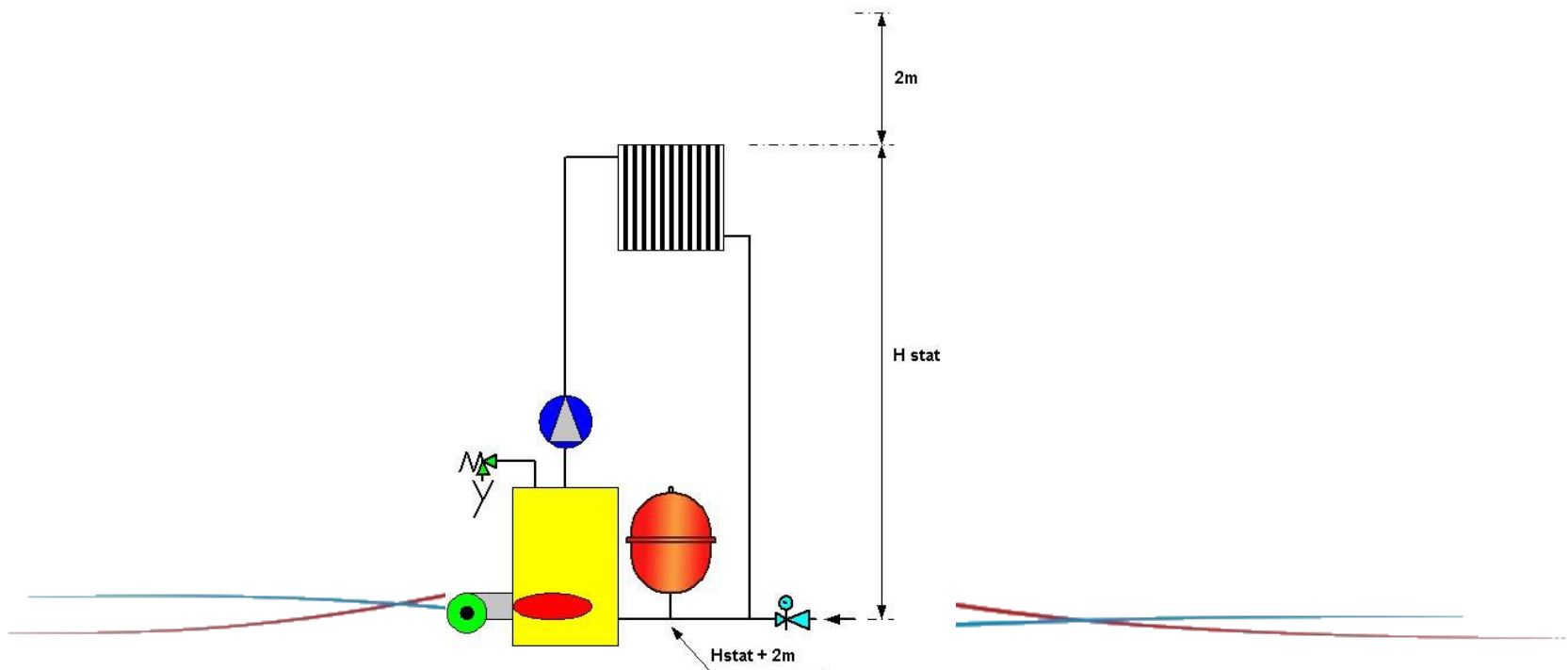
Αν είναι απαραίτητη η σύνδεση του δοχείου στην προσαγωγή, φροντίζουμε ώστε το μήκος του συνδετήριου σωλήνα να είναι αρκετό και χωρίς μόνωση ώστε το νερό να μην εισέρχεται πολύ καυτό.

Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Δ. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το δοχείο διαστολής (Δ.Δ.)

Ρύθμιση πίεσης του ΔΔ: Η απαιτούμενη πίεση του δικτύου πρέπει να είναι ίση με το στατικό ύψος της εγκατάστασης H_{stat} (mΥΣ) προσαυξημένο κατά 2 m. Η πρόσθετη πίεση των δύο μέτρων χρειάζεται για να μην καλύπτονται οριακά από πίεση τα πάνω σώματα, διότι ενδέχεται οι απώλειες πίεσης από αντιστάσεις ροής του δικτύου να γίνουν αιτία δημιουργίας υποπίεσης και λόγος διείσδυσης αέρα στο δίκτυο.





Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Ε. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΓΡΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Υλικό κατασκευής: Λαμαρίνα πάχους 3 mm.

Εδράζεται σε μεταλλική κατασκευή.

Σωλήνα τροφοδοσίας καυστήρα τουλάχιστον 1 cm πάνω από πυθμένα δεξαμενής.





Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

ΣΤ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ/ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ

Κάθε εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης πρέπει να διαθέτει τον εξοπλισμό που είναι απαραίτητος ώστε να εξασφαλίζονται ο έλεγχος της λειτουργίας της και οι επιθυμητές ρυθμίσεις.

Τα συστήματα ελέγχου και ρυθμίσεων μίας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης πρέπει με τη βοήθεια κατάλληλων οργάνων και αυτοματισμών, να εξασφαλίζουν ασφαλή και οικονομική λειτουργία παράλληλα με προκαθορισμένες εντολές των χρηστών που αναφέρονται κυρίως σε χρονικά και θερμοκρασιακά όρια.

Συνήθη συστήματα ελέγχου:

- Αυτοματισμοί λειτουργίας που εξαρτώνται από τη θερμοκρασία (θερμοστάτης λειτουργίας - ασφάλειας καυστήρα, θερμοστάτης λειτουργίας κυκλοφορητή, θερμοστάτης χώρου, εξωτερική αντιστάθμιση θερμοκρασίας).
- Αυτοματισμοί χρονικού προγραμματισμού (ημερήσιος προγραμματισμός – καυστήρα, χρονικός προγραμματισμός κατά ζώνες, εβδομαδιαίος προγραμματισμός, χρονοθερμοστάτης χώρου).
- Αυτοματισμοί βελτιστοποίησης.
- Λοιποί αυτοματισμοί λεβητοστασίου (έλεγχος ροής πετρελαίου, έλεγχος ροής καυσαερίων, διακόπτες άνω και κάτω στάθμης δεξαμενής ημερήσιας κατανάλωσης πετρελαίου).



Βασικός εξοπλισμός εγκατάστασης

Ζ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Το σύστημα απαγωγής καυσαερίου περιλαμβάνει τον **καπναγωγό** και την **καπνοδόχο**. Σε ειδικές περιπτώσεις περιλαμβάνει επίσης, τον ανεμιστήρα καυσαερίων και τον καπνοσυλλέκτη όπου αυτά είναι απαραίτητα.

Καπναγωγός είναι το τμήμα του συστήματος απαγωγής καυσαερίου που συνδέει το λέβητα με την καπνοδόχο.

Καπνοδόχος είναι το σύνολο των δομικών στοιχείων που εξασφαλίζουν την απαγωγή των καυσαερίων από τις εστίες καύσης των λεβήτων, στο περιβάλλον πάνω από τις στέγες. Η καπνοδόχος μπορεί να βρίσκεται μέσα στην οικοδομή ή πάνω σε κάποιο εξωτερικό τοίχο ή και σε κάποια απόσταση από το κτίριο.

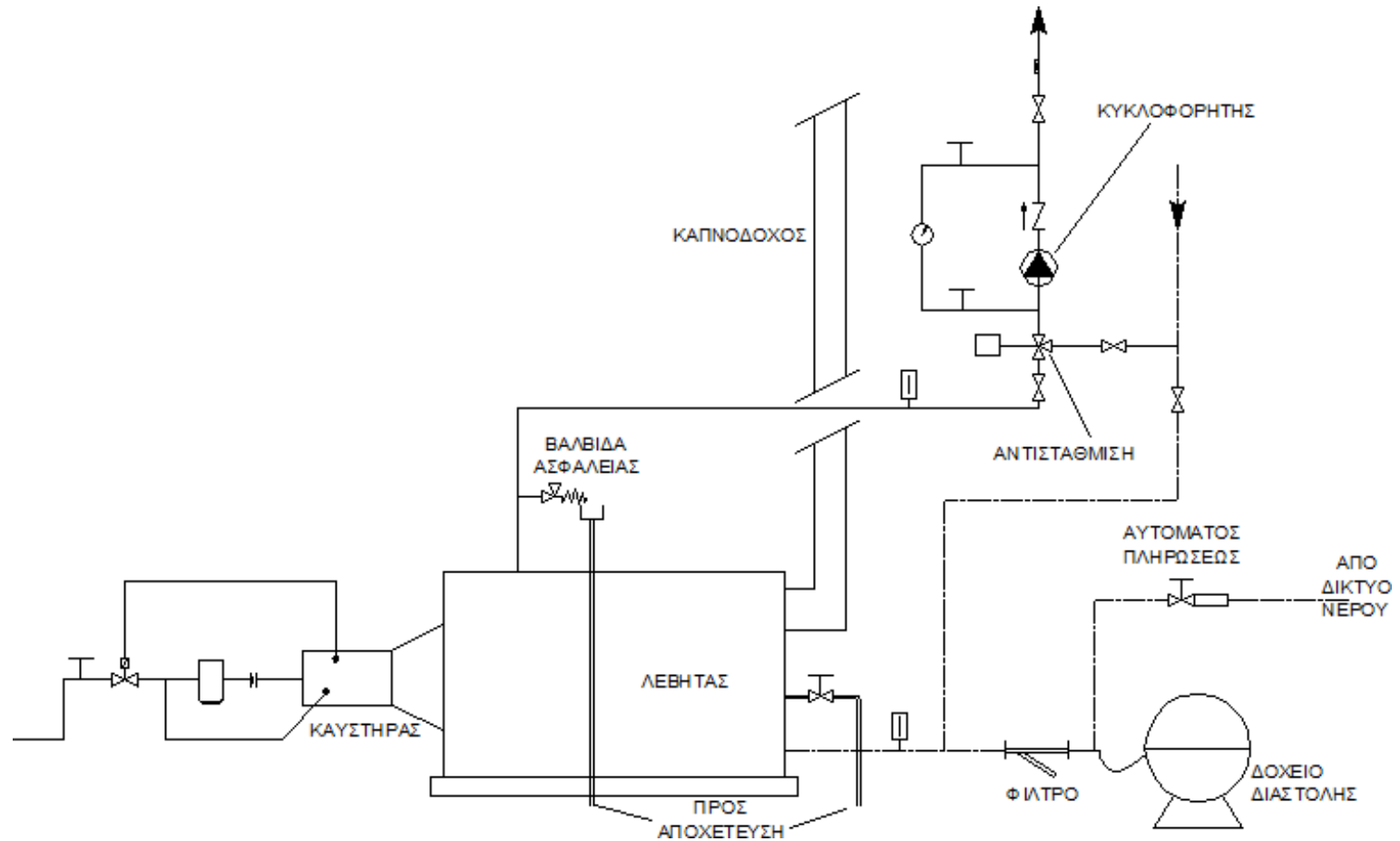
Η κατασκευή των καπνοδόχων και γενικότερα των συστημάτων απαγωγής καυσαερίων υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 89/106/ΕΟΚ /1/.

Ο θερμοδυναμικός και ρευστομηχανικός υπολογισμός διαστασιολόγησης των καπνοδόχων γίνεται με βάση τα εναρμονισμένα με την Οδηγία 89/106/ΕΟΚ πρότυπα:

- EN 13384-1 για τη διαστασιολόγηση των καπνοδόχων απλής σύνδεσης.
- EN 13384-2 για τη διαστασιολόγηση των καπνοδόχων πολλαπλής σύνδεσης.



Τυπικό διάγραμμα ροής λεβητοστασίου





Συγκρότηση λεβητοστασίου

Λεβητοστάσιο είναι ο χώρος στον οποίο είναι εγκατεστημένος ένας ή περισσότεροι λέβητες παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση μιας ομάδας χώρων, κτιρίου ή συγκροτήματος κτιρίων. Στο χώρο του λεβητοστασίου τοποθετούνται οι λέβητες, καυστήρες, κυκλοφορητές, διατάξεις ασφαλείας κι ακόμη ο ηλεκτρικός πίνακας (φωτισμού και κίνησης) τα στοιχεία (σωλήνες, διακόπτες, βάνες κλπ.) αναχώρησης - διανομής - επιστροφής του ζεστού νερού, τα στοιχεία προσαγωγής των καυσίμων και το σύστημα απαγωγής καυσαερίων.

Συνήθως τα λεβητοστάσια **τοποθετούνται στο υπόγειο των κτιρίων** και η θέση τους εξαρτάται από την θέση της καπνοδόχου, τις δυνατότητες ανανέωσης του αέρα και τις δυνατότητες κατάλληλης και οικονομικής διάταξης των σωληνώσεων διανομής - επιστροφής του ζεστού νερού στους θερμαινόμενους χώρους. Άλλα στοιχεία που επηρεάζουν σημαντικά τη θέση του λεβητοστασίου είναι η αρχιτεκτονική του κτιρίου και η οικονομική αξιοποίηση των χώρων.

Επίσης σημαντικό ρόλο για το λεβητοστάσιο παίζει ο αερισμός, η αποχέτευση, ο φωτισμός, οι σιδερένιοι εξώστες και οι σκάλες λεβητοστασίου καθώς και η πυροπροστασία. **Η καταλληλότητα του υπάρχοντος συστήματος θέρμανσης εξαρτάται:**

- α. Από τη δυνατότητα κάλυψης του φορτίου θέρμανσης με οικονομικό τρόπο.
- β. Από την τήρηση των απαιτήσεων όλων των παραγόντων που αναφέρονται στον πιο πάνω εξοπλισμό σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ, τον ΓΟΚ και σχετικά Ευρωπαϊκά και Εθνικά πρότυπα.
- γ. Από τη συντήρηση της εγκατάστασης σύμφωνα με τη σχετική ΤΟΤΕΕ, την κείμενη νομοθεσία και τις οδηγίες των κατασκευαστών.

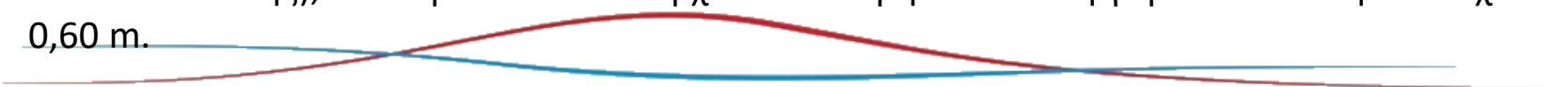


Συγκρότηση λεβητοστασίου

Διαστάσεις

Το μέγεθος του λεβητοστασίου προσδιορίζεται σε συνάρτηση με τον αριθμό και τις διαστάσεις των λεβήτων που θα εγκατασταθούν σ' αυτό. Κατά τον προσδιορισμό του μεγέθους του λεβητοστασίου, πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε να υπάρχει και ο αναγκαίος ελεύθερος χώρος για τη λειτουργία και τη συντήρηση των λεβήτων, χωρίς απαίτηση ανακατασκευής τοίχων ή ανοιγμάτων. Η διάταξη των λεβήτων μέσα στο λεβητοστάσιο πρέπει να είναι τέτοια, ώστε **για κάθε λέβητα να εξασφαλίζονται τα εξής:**

- **Μπροστά.** Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα που είναι το άνοιγμα της εστίας και του απέναντι τοίχου του λεβητοστασίου πρέπει να είναι ίση με το μήκος του λέβητα συν 1,00 m, και τουλάχιστον 1,50 m για λέβητες μέχρι 300 kW και τουλάχιστον 2,00 m, για λέβητες πάνω από 300 kW.
- **Πίσω.** Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα που βρίσκεται η έξοδος των καυσαερίων και του απέναντι τοίχου του λεβητοστασίου ή της απέναντι πλευράς της καπνοδόχου πρέπει να είναι ίση με το μισό της απόστασης, όπως αυτή ορίζεται προηγουμένως. Εφόσον υπάρχουν δύο ή περισσότεροι αγωγοί καυσαερίων, η απόσταση αυτή αυξάνει ανάλογα με τον αριθμό τους. Σε περίπτωση που παρεμβάλλεται κάποια συσκευή μεταξύ της εξόδου καυσαερίων από το λέβητα και της καπνοδόχου (π.χ. καπνοσυλλέκτης), θα πρέπει να υπάρχει ελεύθερη απόσταση γύρω από αυτή τουλάχιστον 0,60 m.



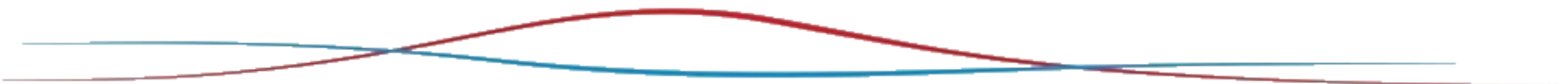
Συγκρότηση λεβητοστασίου

Διαστάσεις

- **Πλάγια.** Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των άλλων πλευρών του λέβητα και των τοίχων του λεβητοστασίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,60 m. Το ίδιο μέγεθος (0,60 m) ισχύει και για τη μεταξύ δύο λεβήτων απόσταση.
- **Ύψος.** Το ελεύθερο ύψος του λεβητοστασίου, μεταξύ δαπέδου και οροφής ή μεταξύ δαπέδου και κάτω παρειάς τυχόν υπάρχουσας δοκού, πρέπει να είναι τουλάχιστον:
 - 2,20 m για λέβητες ολικής εγκατεστημένης θερμικής ισχύος μέχρι 70 kW.
 - 2,40 m για λέβητες θερμικής ισχύος από 70 kW έως 230 kW.
 - 3,00 m για λέβητες θερμικής ισχύος άνω των 230 kW.

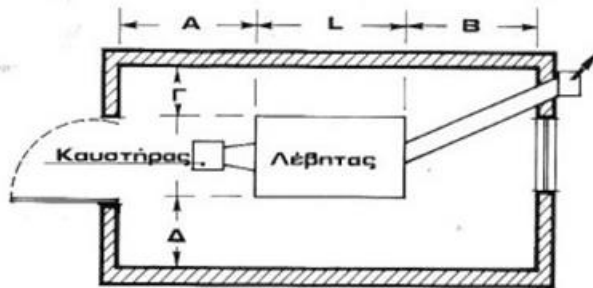
Τα παραπάνω ελάχιστα όρια προκειμένου περί αερολεβήτων προσαυξάνονται κατά 0,50 m.

Τα παραπάνω ελάχιστα απαιτούμενα ελεύθερα ύψη αυξάνονται για να εξασφαλίσουν ελεύθερο ύψος μεταξύ του λέβητα και της οροφής 0,80 m ή μεταξύ των σωληνώσεων και οροφής 0,50 m.



Συγκρότηση λεβητοστασίου

Διαστάσεις



Κάτοψη ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

Υπόμνημα

$$A = L + 1 \text{ m} \geq 1,5 \text{ M για } Q \leq 250 \text{ Mcal/h}$$

$$A = L + 1 \text{ m} \geq 2,0 \text{ m για } Q > 250 \text{ Mcal/h}$$

$$B = 0,5 A$$

$$\Gamma, \Delta \geq 0,60 \text{ m}$$

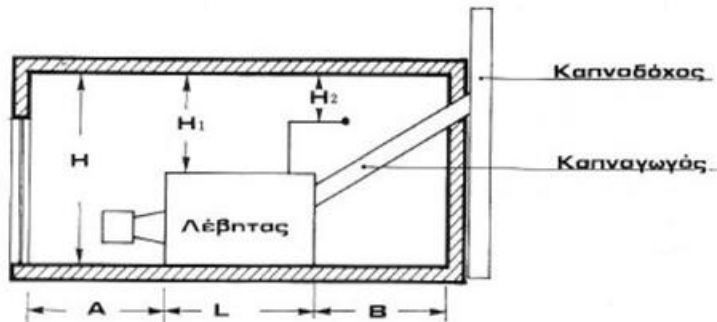
$$H \geq 2,20 \text{ m για } Q \leq 60 \text{ Mcal/h}$$

$$H \geq 2,40 \text{ m για } 60 \text{ Mcal/h} < Q \leq 200 \text{ Mcal/h}$$

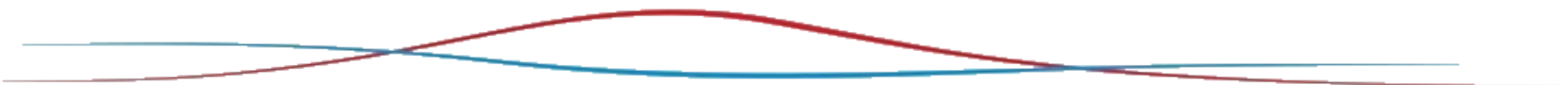
$$H \geq 3,00 \text{ m για } Q > 200 \text{ Mcal/h}$$

$$H_1 \geq 0,80 \text{ m}$$

$$H_2 \geq 0,50 \text{ m}$$



Ταμή ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ





Συγκρότηση λεβητοστασίου

Κανονισμοί ασφάλειας

Το λεβητοστάσιο πρέπει να αποτελεί **ξεχωριστό ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ**, εντός ή εκτός του υπολοίπου οικοδομικού όγκου. **Οι πλευρικοί τοίχοι, το δάπεδο και η οροφή του λεβητοστασίου, πρέπει να κατασκευάζονται από πυράντοχα υλικά.**

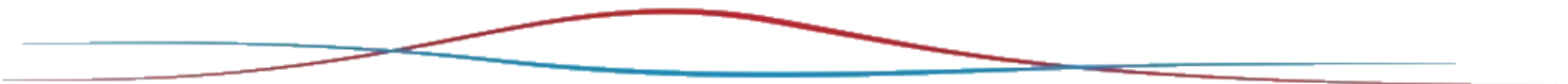
Οι δίοδοι σωληνώσεων από το λεβητοστάσιο μέσω τοίχων ορόφων ή δαπέδων, πρέπει να διαμορφώνονται ούτως ώστε **να μην είναι δυνατή η διαφυγή αερίων σε άλλους χώρους.**

Το δάπεδο του λεβητοστασίου πρέπει να έχει **κατάλληλη αποχέτευση.**

Το λεβητοστάσιο **απαγορεύεται να βρίσκεται κάτω από κλιμακοστάσιο ή φρεατίου ανελκυστήρα και να έχει οποιοδήποτε άνοιγμα προς κλιμακοστάσιο (άνοιγμα κουφώματος, αεραγωγό, γρίλιες κλπ).**

Το λεβητοστάσιο πρέπει να **εφοδιάζεται με κατάλληλους φορητούς πυροσβεστήρες**, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Πυροσβεστικού Σώματος.

Οι **πόρτες του λεβητοστασίου πρέπει να είναι μεταλλικές και να ανοίγουν προς την κατεύθυνση εξόδου** από το λεβητοστάσιο, να μην έχουν γρίλιες ή οποιοδήποτε άλλο άνοιγμα, και να κλειδώνουν. Κλειδί της πόρτας του λεβητοστασίου πρέπει να βρίσκεται μόνιμα κοντά στην πόρτα.





Συγκρότηση λεβητοστασίου

Εξαερισμός

Το λεβητοστάσιο επιβάλλεται να έχει ένα τουλάχιστον μεταλλικό παράθυρο προς τον υπαίθριο χώρο απευθείας ή μέσω αεραγωγού. Η καθαρή επιφάνεια του παραθύρου να ισούται κατ' ελάχιστο προς το $1/12$ της επιφανείας του δαπέδου του λεβητοστασίου.

Λεβητοστάσια συνολικής θερμικής ισχύος πάνω από 250.000 kcal/h (300kW) πρέπει να έχουν δύο εξόδους, εκ των οποίων η μία να οδηγεί στο ύπαιθρο απ' ευθείας ή μέσω τούνελ, ικανών διαστάσεων για την εύκολη διαφυγή ανθρώπου.

Πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον **δύο οπές εξαερισμού** που να επικοινωνούν με το ύπαιθρο, απευθείας ή μέσω καναλιών εξαερισμού: **(α) Η οπή προσαγωγής** αέρα να βρίσκεται στον τοίχο, κοντά στο δάπεδο του λεβητοστασίου. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται στερεά ή υγρά καύσιμα η ελεύθερη διατομή της οπής προσαγωγής αέρα, πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση προς το μισό της συνολικής ελεύθερας διατομής των καπνοδόχων του λεβητοστασίου. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται αέρια καύσιμα η ελεύθερη διατομή της οπής προσαγωγής αέρα πρέπει να είναι $5\text{cm}^2/1.000 \text{ kcal/h}$ (ή 6cm^2 ανά 1kW) εγκατεστημένης θερμικής ισχύος και οπωσδήποτε να μην είναι μικρότερη των 300cm^2 . **(β) Η οπή απαγωγής** αέρα, πρέπει να βρίσκεται στην οροφή του λεβητοστασίου και να έχει διατομή τουλάχιστον ίση με το $1/4$ της συνολικής ελεύθερης διατομής των καπνοδόχων του λεβητοστασίου, και οπωσδήποτε να μην είναι μικρότερη από 200cm^2 .

Η έξοδος των ανοιγμάτων εξαερισμού στο ύπαιθρο να απέχει τουλάχιστον 0,50 m από τυχόν ανοίγματα άλλων χώρων προς το ύπαιθρο.



Συγκρότηση λεβητοστασίου

Νομοθεσία

ΓΟΚ, παρ. 103. Γενικές απαιτήσεις.

ΓΟΚ, παρ. 104. Τοίχοι - δάπεδα - στροφές, αποχέτευση.

ΓΟΚ, παρ. 105. Έξοδοι - Πόρτες - Παράθυρα.

ΓΟΚ, παρ. 106. Αερισμός – Εξαερισμός.

ΦΕΚ 100/Β/3-2-79 Πυροσβεστική διάταξη υπ' αριθ. 2 άρθρο 2 παρ. 3 και άρθρο 10 παρ. 2 περιλήψεως βασικών μέσων πυροπροστασίας σε ξενοδοχειακά καταλύματα.

ΦΕΚ 20Β/19-1-81 Πυροσβεστική διάταξη αριθμός 3 "Περί λήψεως βασικών μέτρων πυροπροστασίας σε αίθουσες συγκεντρώσεως κοινού.

ΦΕΚ 623/Β/2-5-82 Πυροσβεστική διάταξη αριθμός 2Β "Τροποποίηση της 2/3-2-79 πυροσβεστικής διάταξης.

Σχέδιο Κανονισμού για την πυροπροστασία κτιρίων ΚΕΦ Α, Β, Γ, . έως Ο (ΥΧΟΠ 1984).

VDI, 2050 Κεντρικά Λεβητοστάσια.

TRGI 72. (Εξαερισμός λεβητοστασίου).

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/85 Εγκαταστάσεις σε κτίρια - λεβητοστάσια παραγωγής θερμού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων.

Επεξηγήσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ 15376/1785/88 που διευκρινίζει τα περί τοποθέτησεως των λεβητοστασίων στο Δώμα, και

ΥΠΕΧΩΔΕ Αριθμ. Πρωτ. Ε.18254/ΕΓΚ.18/75: Απαγόρευσης τοποθέτησεως λεβητοστασίου εις τα βοηθητικά παραπήγματα των οικοδομών