

κεφάλαιο

3

---

## **ΤΟ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ**

- 3.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**
- 3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ**
- 3.3 ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ**
- 3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ**



### Επιδιωκόμενοι στόχοι:

Οι διδακτικοί στόχοι αυτού του κεφαλαίου είναι να μπορείτε:

- Να αναφέρετε τους κανόνες σχεδιασμού ενός λεβητοστασίου σχετικά με τη θέση και τις διαστάσεις του.
- Να αναφέρετε τις ειδικές προδιαγραφές κατασκευής σχετικά με το φωτισμό, τον αερισμό, την ύδρευση και την αποχέτευσή του.
- Να αναφέρετε τους κανόνες προστασίας και ασφάλειας του κτιρίου από κινδύνους που προέρχονται από ένα λεβητοστάσιο.
- Να αναφέρετε τους παράγοντες που σχετίζονται με την ηχορύπανση από το λεβητοστάσιο και τους τρόπους περιορισμού της.

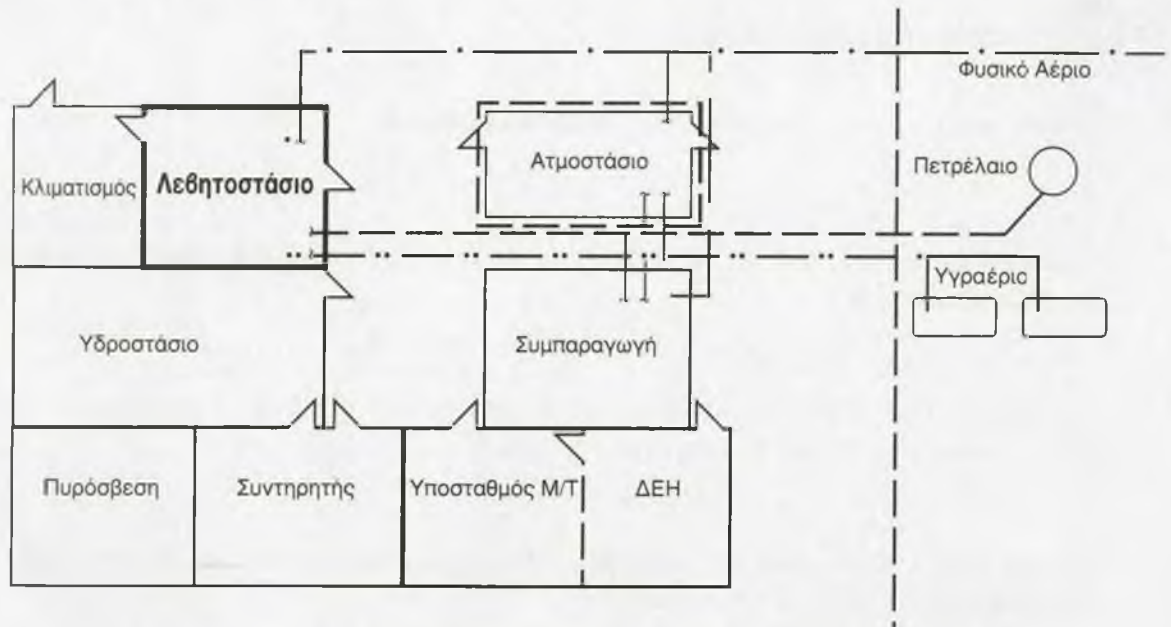
### 3.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Χαρακτηρίζουμε **Λεβητοστάσιο** ένα χώρο, μέσα σε κτίριο ή σε παράρτημα κτιρίου, στον οποίο εγκαθιστούμε μηχανήματα, συσκευές, όργανα και διατάξεις που εξυπηρετούν αποκλειστικά την εγκατάσταση Κ.Θ. και μόνον αυτή.

Το λεβητοστάσιο είναι ένας βασικός και απόλυτα αναγκαίος χώρος. Φυσικά μιλάμε για την Κ.Θ. ενός κτιρίου, όχι για ένα τυπικό διαμέρισμα, που έχει εντελώς ανεξάρτητη θέρμανση, κεντρική ως προς τους δικούς του χώρους (π.χ. μονάδα αερίου καυσίμου).

Για απλές οικοδομές, όπως είναι μια πολυκατοικία, ένα κτίριο επαγγελματικής στέγης, μια εκκλησία ή ένα μικρό σχολείο είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός σαφώς διαμορφωμένου χώρου για το λεβητοστάσιο, που καθορίζεται από δική του τοιχοποιία, κατασκευασμένη από υλικά άκαυστα και ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες. Η επικοινωνία του με το κτίριο που εξυπηρετεί γίνεται μέσα από μη κατοικήσιμη διαδρομή.

Σε κτίρια μεγαλύτερης σημασίας και με περισσότερες λειτουργίες, όπως είναι ένα Νοσοκομείο ή ένα Πανεπιστήμιο, εγκαθιστούμε το λεβητοστάσιο σε χώρο που αποτελεί τμήμα ενός μεγαλύτερου ειδικού χώρου, ο οποίος ονομάζεται **Μηχανοστάσιο** και έχει ευρύτερο προορισμό. Σε αυτά τα κτίρια, το λεβητοστάσιο είναι εκείνο το τμήμα του Μηχανοστασίου στο οποίο εγκαθιστούμε στοιχεία που αφορούν μόνο την εγκατάσταση Κ.Θ.

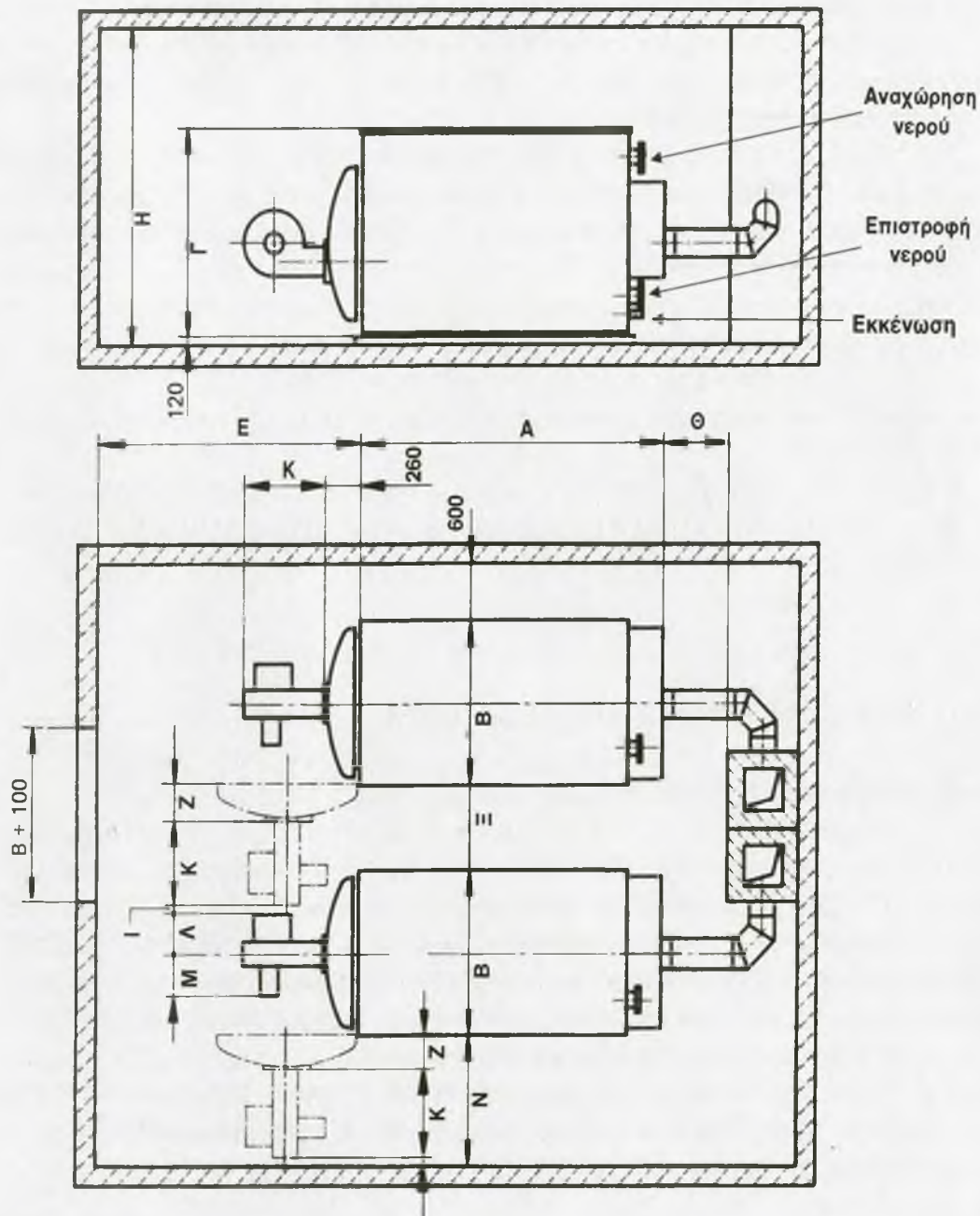


Εικ. 3.1. α Λεβητοστάσιο μέσα σε Μηχανοστάσιο (ενδεικτικό)

Οι συντηρητές Κ.Θ. θα δουλέψουν τόσο στο λεβητοστάσιο όσο και στο μηχανοστάσιο, πρέπει δε να έχουν τη σχετική άνεση μέσα στους χώρους της δουλειάς τους. Σε αυτό όμως το κεφάλαιο θα περιγράψουμε αποκλειστικά το **“Λεβητοστάσιο”**.

Η θέση ενός λεβητοστασίου μέσα στο κτίριο ορίζεται από τον Αρχιτέκτονα. Στο μέγεθος του χώρου, καλό είναι να αποφασίζεται σε συνεργασία του Αρχιτέκτονα με το Μηχανολόγο - μελετητή της Κ.Θ. Οι διαστάσεις του καθορίζονται από κανόνες που περιέχονται στο Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό (ΓΟΚ) και στους κανονισμούς του ΕΛΟΤ, της Ε.Ε. και του ISO. Εκτός από τα παραπάνω υπάρχουν επιπλέον Νόμοι, Κανονισμοί, Διατάγματα, Εγκύκλιοι και άλλα ειδικά νομοθετήματα τα οποία αφορούν τους μελετητές.

Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου καθορίζονται βασικά από τον αριθμό και τις διαστάσεις των λεβήτων που προβλέπεται να εγκατασταθούν. Στην εικόνα 3.1. β φαίνονται οι κανόνες που πρέπει να ακολουθούν ο Αρχιτέκτονας και ο Μηχανολόγος, για να καθορίσουν την επιφάνεια που απαιτείται μέσα στο λεβητοστάσιο, για την εγκατάσταση των λεβήτων (Κτιριοδομ. Κανον., Τόμ. Α, σελ Α-116, 2.4.1.3, παρ. α-ε).

**Παρατήρηση**

Κατά τους Ελληνικούς κανονισμούς για λεβητοστάσια (Γ.Ο.Κ., Ν.Δ.8 ΦΕΚ Α' 124 της 9/8/73, Άρθρο 103), ισχύουν τα εξής:

1. Για Q έως 250.000 Kcal/h  
E. Πάνω από 1,50 m  
Για Q πάνω των 250.000 Kcal/h  
E. πάνω από 2,00 m  
 $\Theta = E/2$  μεγαλώνει ανάλογα με τον αριθμό των καπναγωγών

2. Για Q έως 200.000 Kcal/h  
H πάνω από 2,40 m
3.  $\Xi$  πάνω από 0,60 m  
Q: εγκατεστημένη ισχύς

**Σημείωση**

1. Οι διαστάσεις K, Λ, Μ, ορίζονται ανάλογα με τον τύπο του καυστήρα.
2. Διαστάσεις σε mm  
 $N = Z + K + I$   
 $\Xi = Z + K + I + \Lambda = B/2$

**Εικ. 3.1.6** Διαστάσεις κατασκευής λεβητοστασιών

Η θέση του λεβητοστασίου πρέπει να είναι τέτοια, που να επιτρέπει το “ ανέβασμα ” καπνοδόχων, να μπορεί να αερίζεται, να επιτρέπει άνετη διανομή των σωληνώσεων και κυρίως να παρέχει προστασία από θορύβους που προκαλούνται στο χώρο των λεβητοστασίων και δημιουργούν ηχορύπανση.

Το λεβητοστάσιο δεν πρέπει να έχει πόρτα προς το κλιμακοστάσιο του κτιρίου. Αν όμως αυτό είναι αναγκαίο, τότε η πόρτα θα είναι ολόκληρη από λαμαρίνα πάχους 1,5 mm. Δεν θα έχει γρίλιες αερισμού ή άλλο άνοιγμα. Η κάσα θα είναι σιδερένια και η πόρτα θα εφάπτεται σε πατούρες, σε πλάτος 25 mm. Θα έχει μηχανισμό αυτόματης επαναφοράς. Μπορεί να έχει πόρτα και από άλλα υλικά, αλλά με δείκτη πυροπροστασίας, τουλάχιστον μισής ώρας, πράγμα που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Κάθε λεβητοστάσιο πρέπει να έχει τον κατάλληλο φωτισμό, να διαθέτει νερό κατάλληλο σε ποσότητα και ποιότητα και να συνδέεται με κάποιο τρόπο με το σύστημα αποχέτευσης του κτιρίου.

Κάθε λέβητας και κάθε σύστημα, στο οποίο υπάρχει ή μπορεί να εκδηλωθεί φλόγα, θα πρέπει να έχει την κατάλληλη πυροπροστασία, όπως αυτή ορίζεται από τις διατάξεις πυρασφάλειας.

## 3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

### 3.2.1 Φωτισμός Λεβητοστασίου

Η στάθμη μόνιμου φωτισμού σε ένα λεβητοστάσιο δεν είναι ανάγκη να είναι υψηλή. Σύμφωνα με το ISO και το DIN μπορεί να είναι έως και 100 Lux.

Η κατάληψη του χώρου από μηχανήματα, συσκευές, σωλήνες και διατάξεις δημιουργεί δυσκολίες στην ομαλή διάχυση του φωτισμού. Το φωτιστικό σώμα πρέπει να είναι καλά προστατευμένο (χελώνα κατά προτίμηση) και η θέση του να προσδιορίζεται προσεκτικά, μετά την αποπεράτωση της θερμικής εγκατάστασης.

Πέρα όμως από το φωτιστικό σώμα απαιτείται η τοποθέτηση ρευματοδοτού (πριζών) για ρεύμα με Μ/Σ 220/220 V, ώστε να είναι δυνατή η χρήση εργαλείων με ασφάλεια, κάθε φορά που θα χρειάζεται.

### 3.2.2 Ύδρευση - Αποχέτευση

Στο λεβητοστάσιο απαιτείται η ύπαρξη παροχής νερού, σε ποσότητα τέτοια ώστε να είναι δυνατή η τροφοδότηση του καζανιού σε μόνιμη βάση μέσω του συστήματος πλήρωσης. Είναι σκόπιμη η πρόβλεψη γραμμής ικανής για πλήρωση των εγκαταστάσεων σε κάποιο εύλογο χρόνο, που δεν πρέπει να περνά τις 2 ώρες κατά την περίοδο συντήρησης.

Ο χώρος πρέπει να έχει ένα σκάμμα (φρεάτιο) για τη συγκέντρωση του νερού που μπορεί να χυθεί, αν σπάσει κάποιος σωλήνας. Το φρεάτιο αυτό πρέπει να έχει διαστάσεις τέτοιες, ώστε να μπορεί να δεχθεί το 10% του νερού που περιέχει η εγκατάσταση, να είναι δε εξοπλισμένο με σχάρα και με αντλητικό συγκρότημα, ικανό να αποχετεύει το νερό του φρεατίου σε 10 λεπτά.

Για μεγάλες εγκαταστάσεις, στις οποίες το λεβητοστάσιο είναι μέρος του Μηχανοστασίου, το φρεάτιο προστατεύει το χώρο του λεβητοστασίου και τα νερά μεταφέρονται με φυσική ροή μέσω σωλήνωσης στο κεντρικό σύστημα απαγωγής υδάτων του Μηχανοστασίου.

### 3.2.3 Αερισμός ( Εκτός ύλης )



Κάθε λεβητοστάσιο έχει ανάγκη σημαντικής ποσότητας αέρα για την καύση. Όμως έχει ανάγκη και από μια επιπλέον ποσότητα για την ανανέωση του αέρα του χώρου.

Το σύνολο των ποσοτήτων για την καύση (πρωτεύοντα και δευτερεύοντα αέρα) και τον εξαερισμό του χώρου αποτελεί την αναγκαία ποσότητα **αερισμού**.

Ο αερισμός του χώρου απαγορεύεται κατά κανόνα να γίνεται με τεχνητό τρόπο. Ο αερισμός πρέπει να είναι φυσικός.

Οι κανονισμοί, ειδικά για το Φυσικό Αέριο, είναι αυστηροί. Παραθέτουμε στη συνέχεια ορισμένα βασικά στοιχεία.

#### Φυσικός Αερισμός

Για το φυσικό αερισμό του λεβητοστασίου απαιτούνται δύο ανοίγματα. Τα ανοίγματα αυτά θα επικοινωνούν με το ύπαιθρο κατευθείαν, αν το λεβητοστάσιο είναι υπέργειο ή μέσω σήραγγας αν είναι υπόγειο. Θα πρέπει να έχουν ορισμένες διαστάσεις που καθορίζονται από την ισχύ του λέβητα σε Kcal/h ή σε KW.

Η επιφάνεια του ανοίγματος λήψης αέρα εξαρτάται από το είδος του καυστήρα (βλέπε Κεφ. 5). Αν ο καυστήρας είναι **ατμοσφαιρικός**, τότε η επιφάνεια A του ανοίγματος σε  $\text{cm}^2$  πρέπει να είναι  $A = 3,0 \times B$ , όπου B η ισχύς του καυστήρα σε KW (με βάση την κατώτερη θερμογόνο δύναμη του αερίου). Αν ο καυστήρας είναι **πιεστικός**, τότε  $A = 1,0 \times B$ .

Από το λεβητοστάσιο δεν πρέπει να περνούν συστήματα αερισμού (αεραγωγοί) άλλων χώρων. Η εταιρεία αερίου και μόνον μπορεί να επιτρέψει μια τέτοια εγκατάσταση, αν κρίνει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος εισροής αερίου στο σύστημα αερισμού του άλλου χώρου.

Απαγορεύεται ο αέρας του λεβητοστασίου να διοχετευθεί σε άλλους χώρους. Αυτό σημαίνει, ότι ο χώρος του λεβητοστασίου θα πρέπει να βρίσκεται σε υποπίεση, σχετικά με τους γειτονικούς του κλειστούς χώρους.

#### Μηχανικός Αερισμός

Το πρόβλημα του αερισμού γίνεται σοβαρό, αν δεν υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες για ικανοποιητικό φυσικό αερισμό. Τότε αναγκαστικά θα γίνει χρήση ανεμιστήρα. Αλλά θα χρησιμοποιηθούν δύο αεραγωγοί, ένας εισαγωγής και ένας εξαγωγής του αέρα. Για το μηχανικό αερισμό εγκαθίσταται ανεμιστήρας στην προσαγωγή του αέρα. Η εγκατάσταση στην εξαγωγή μπορεί να προκαλέσει πιθανή υποπίεση στο χώρο και ανεπάρκεια στον αέρα καύσης.

Η συνολική ποσότητα του προσκομιζόμενου αέρα για την καύση πρέπει να είναι τουλάχιστον  $1 \text{ m}^3/\text{h}$  για κάθε kW ισχύος του λέβητα. Ο αέρας για τον εξαερισμό πρέπει να

είναι περίπου  $4 \text{ m}^3/\text{h}$  για κάθε κυβικό μέτρο όγκου του λεβητοστασίου.

Για τους πιεστικούς καυστήρες η ταχύτητα του αέρα πρέπει να είναι το πολύ  $3 \text{ m/s}$  και για ατμοσφαιρικούς  $1 \text{ m/s}$ .

Στους χώρους που πρέπει να διακόπτεται η ροή του αέρα, όταν ο καυστήρας βρίσκεται εκτός λειτουργίας, πρέπει να υπάρχει σύστημα που να απαγορεύει το άνοιγμα του καυστήρα, όταν το σύστημα αερισμού είναι κλειστό.

#### **Ανοίγματα απαγωγής αέρα από το λεβητοστάσιο**

Πρέπει να συνδέονται όσο είναι δυνατό σε αγωγούς που θα καταλήγουν επάνω από τη στέγη,  $1\text{m}$  περίπου. Στην περίπτωση που τα ανοίγματα αυτά γίνονται σε τοίχο εξωτερικό, τότε πρέπει να απέχουν τουλάχιστον  $1\text{m}$  από παράθυρα ή πόρτες.



### 3.3 ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ

Τα κτίρια που ηχορυπαίνονται από το λεβητοστάσιό τους όσο πάνε και γίνονται περισσότερα.

Οι παράγοντες που προκαλούν ηχορύπανση είναι πολλοί.

Α. Ο Αρχιτέκτονας αποδέχεται τις υποδείξεις του ιδιοκτήτη ή του κατασκευαστή για εξοικονόμηση χώρων που μπορούν αλλιώς να αξιοποιηθούν, αγνοώντας τα προβλήματα που μπορεί να προκαλέσει ένα λεβητοστάσιο. Έτσι θεωρείται το λεβητοστάσιο σαν "αναγκαίο κακό" και με κοινή σιωπηρή συμφωνία κατασκευάζονται λεβητοστάσια στριμωγμένα κάτω από κλιμακοστάσια ή μέσα στους σε χώρους που δεν πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και συνθήκες.

Β. Ο Μηχανολόγος δεν προβαίνει στην αναγκαία έρευνα για τις συνθήκες λειτουργίας του λεβητοστασίου.

Γ. Οι κατασκευαστές των μηχανημάτων και συσκευών κατασκευάζουν μηχανήματα, ώστε να λειτουργούν θερμικά όσο γίνεται καλύτερα αλλά όχι και ηχητικά σωστά, μέσα σε κάθε χώρο.

Δ. Ο εγκαταστάτης και ο συντηρητής, που συνήθως είναι το ίδιο πρόσωπο, σπάνια εφαρμόζει σχολαστικά τις προδιαγραφές κατασκευής της εγκατάστασης, οι οποίες, συνήθως, δεν αναφέρονται καθόλου στην ηχορύπανση.

Οι θόρυβοι που προέρχονται από την Κεντρική Θέρμανση οφείλονται σε:

1. Χαμηλές συχνότητες που παράγονται στο λέβητα.
2. Κραδασμούς που οφείλονται σε συντονισμό του λέβητα με μερικές από τις παραπάνω συχνότητες.
3. Μεσαίες και μεσούψεις συχνότητες.

Οι χαμηλές παράγονται μέσα στο καζάνι κατά την καύση. Αυτές έχουν μεγάλο μήκος κύματος, διεγείρουν εύκολα τα τοιχώματα του λεβητοστασίου και διαδίδονται μέσα από αυτά. Όταν στην πορεία τους συναντούν ένα ελαφρύ δομικό υλικό (παράθυρο, πόρτα) παράγουν θορύβους.

Οι κραδασμοί μεταδίδονται από το λέβητα που συντονίστηκε στο δάπεδο. Αυτό μπορεί να ελαττωθεί με σωστή έδραση.

Οι μεσαίες παράγονται από τον καυστήρα και είναι οι πιο ενοχλητικές. Γι' αυτό, συνήθως, μετά από τη συντήρηση του καυστήρα παρατηρείται ηχορύπανση.

Υπάρχουν όμως και άλλες πηγές ηχορύπανσης. Π.χ. για λόγους οικονομίας, οι εγκαταστάτες δε βάζουν ελαστικό σύνδεσμο, πρίν συνδέσουν κάποιο μηχάνημα.

Δυστυχώς για όλα τα παραπάνω δεν υπάρχουν συνταγές.

Η λύση είναι να παίρνουμε γενικής φύσης μέτρα:

- Να κάνουμε σωστό δάπεδο (σταθερό), με υπολογισμένα τα φορτία που θα δεχτεί και να εγκαθιστούμε σωστά το λέβητα, τον καυστήρα και τον καπναγωγό με αντισεισμική θεμελίωση.
- Τα παράπλευρα τοιχώματα του λεβητοστασίου να κατασκευάζονται από 1 1/2 συμπαγές τούβλο.
- Οι συνδέσεις των μηχανημάτων και συσκευών να γίνονται μέσω ηχοαπορροφητικών διατάξεων.

### 3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ ( Εκτός ύλης )

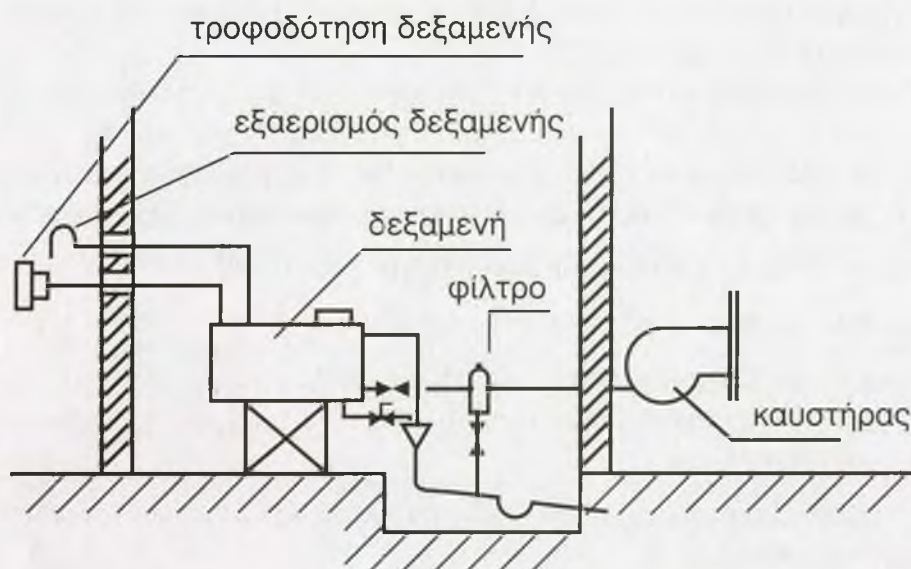


Ο σωστός σχεδιασμός ενός λεβητοστασίου είναι αναγκαίος, γιατί κάθε λάθος στη διάταξη, στην τοποθέτηση και στην επιλογή των συσκευών προκαλεί αφενός δυσλειτουργίες, ανωμαλίες και δυσκολίες στον τακτικό έλεγχο και αφετέρου αδυναμία στην αντικατάσταση κάποιων συσκευών, οργάνων και τμημάτων που τυχόν πρέπει να αντικατασταθούν.

Βέβαια ο σχεδιασμός αυτός απαιτεί πείρα και γι' αυτό, όταν αυτή έλθει με τον καιρό, ο συντηρητής γίνεται πολύτιμος συνεργάτης των μελετητών, Αρχιτέκτονα και Μηχανολόγου.

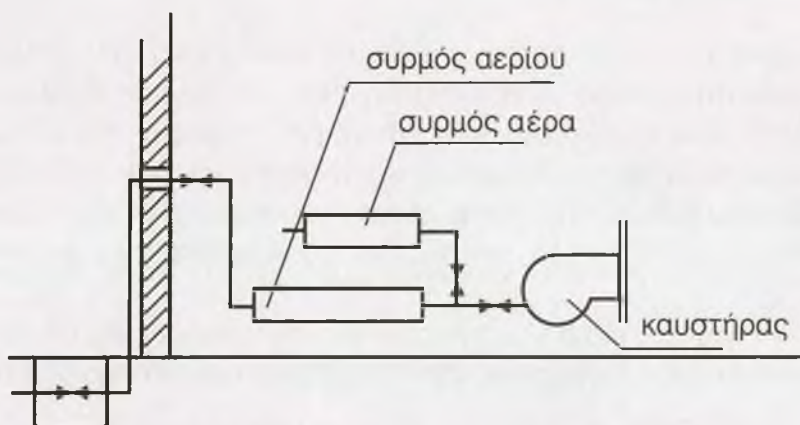
Μέσα σε ένα λεβητοστάσιο η βασικότερη συσκευή που εγκαθιστούμε είναι ο λέβητας, που φέρνει επάνω του τον καυστήρα στην εμπρός και τον καπναγωγό στην πίσω πλευρά του.

Ο καυστήρας τροφοδοτείται είτε από μία δεξαμενή υγρών καυσίμων είτε απευθείας από δίκτυο φυσικού αερίου ή από κατάλληλη δεξαμενή υγραερίου. Οι δεξαμενές πρέπει να χωρίζονται με κατάλληλη τοιχοποιία από το λέβητα.



**Εικ. 3.4.α** Τροφοδότηση από δεξαμενή υγρού καυσίμου

Στην περίπτωση αέριων καυσίμων η τροφοδότηση περνά από ένα **συρμό αερίου** και ένα **συρμό αέρα** (γραμμές μεταφοράς), οι οποίοι εξασφαλίζουν την ακίνδυνη λειτουργία του συστήματος.



**Εικ. 3.4.β** Τροφοδότηση καυστήρα αέριου καυσίμου

Ο καπναγωγός βρίσκεται είτε στην πίσω κατακόρυφη πλευρά του λέβητα είτε στην πίσω πλευρά του οριζόντιου καλύμματος του.

Το τμήμα αυτό θα συνδεθεί στην καπνοδόχο, που έχει μελετηθεί από τον Αρχιτέκτονα να βρίσκεται σε κατάλληλη θέση.





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

- Το λεβητοστάσιο είναι ο ανεξάρτητος χώρος (ή το ανεξάρτητο τμήμα ενός ευρύτερης χρήσης μηχανοστασίου) στον οποίο τοποθετούνται διάφορα μηχανήματα, συσκευές, όργανα κ.λ.π. που εξυπηρετούν την εγκατάσταση Κ.Θ.
- Η θέση, το μέγεθος και οι κατασκευαστικές προδιαγραφές του καθορίζονται από το Γ.Ο.Κ. και άλλους κανονισμούς και νομοθετήματα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη και ασφαλής λειτουργία της όλης εγκατάστασης.
- Για την εξυπηρέτησή του πρέπει να προβλέπονται λειτουργίες, όπως ο φωτισμός, η ύδρευση - αποχέτευση και ο αερισμός του. Ο αερισμός αφορά και το χώρο και την καύση.
- Στην περίπτωση του Φυσικού Αερίου, η τελευταία λειτουργία εξασφαλίζεται με αυστηρότερες προδιαγραφές, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μηχανικό αερισμό.
- Το λεβητοστάσιο είναι μια πηγή ενοχλητικής ηχορύπανσης. Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό του προβλήματος αυτού.



## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από ποιους και με βάση ποιους κανονισμούς καθορίζονται η θέση και οι διαστάσεις του λεβητοστασίου;
2. Ποιες είναι οι απαραίτητες λειτουργίες εξυπηρέτησης ενός λεβητοστασίου;
3. Ποιες προδιαγραφές γνωρίζετε σχετικά με το φωτισμό του;
4. Ποιες προδιαγραφές γνωρίζετε σχετικά με την ύδρευση και την αποχέτευσή του;
5. Γιατί είναι απαραίτητος ο αερισμός του λεβητοστασίου και με ποιους τρόπους εξασφαλίζεται; *Εκτός ύλης*
6. Ποιες ιδιαίτερες απαιτήσεις υπάρχουν στην περίπτωση του Φυσικού Αερίου; *Εκτός ύλης*
7. Ποιές είναι οι κύριες αιτίες θορύβου στα λεβητοστάσια;
8. Να αναφέρετε τα δύο πιο αποτελεσματικά, κατά τη γνώμη σας, μέτρα για τον περιορισμό της ηχορύπανσης από το λεβητοστάσιο.