

Η εξοικονόμηση ενέργειας από το συγκρότημα Λέβητα – Καυστήρα.

Του Παναγιώτη Φαντάκη

www.fantakis.gr

Μια ινδιάνικη αμερικάνικη παροιμία λέει: "Δεν κληρονομούμε τον κόσμο από τους προγόνους μας, τον δανειζόμαστε από τα παιδιά μας." Και ενώ αναπνέουμε δανικό αέρα, πίνουμε δανικό νερό, καλλιεργούμε δανική γη, καταναλώνουμε δανική ενέργεια, και σκιαζόμαστε κάτω από δανικά δένδρα, συνεχίζουμε να βιώνουμε λάθρα και με ένα ηλίθιο χαμόγελο ξερόλα κάνοντας κριτική στους πάντες και στα πάντα αποδίδοντας ότι κακό συμβαίνει γύρω μας στους άλλους, δηλαδή στο σύστημα, στο χαμηλό μορφωτικό επίπεδο, στους πολιτικούς στους τεχνοκράτες, στο γείτονα, στη γειτόνισσα, στο Χατζιπετρή, στο μπάρμπα Μήτσο στη Μιχαλού και σε ότι άλλο καρφωθεί στο μαλθακό και δίχως νόηση μυαλό μας. Ενώ εμείς πρώτοι και καλλίτεροι πετάμε το πλαστικό μπουκάλι από το ανοικτό παράθυρο του αυτοκίνητου μας, ή ακόμα χειρότερα το αναμμένο τσιγάρο, δεν ανακυκλώνουμε το χαρτί, το γυαλί, το αλουμίνιο, δεν αγοράζουμε προϊόντα σε ανακυκλώσιμες συσκευασίες, κλίνουμε τις ηλεκτρικές από το stand by και όχι από το διακόπτη τροφοδοσίας, ανάβουμε φώτα περισσότερα από ότι χρειάζονται, ανοίγουμε πόρτες και παράθυρα ενώ συγχρόνως λειτουργεί ο κλιματισμός ή η κεντρική θέρμανση και άλλες πολλές ανεύθυνες συμπεριφορές που η καταγραφή τους και μόνο θα απαιτούσε πολλές σελίδες. Και είναι πολύ πιθανό αυτά να είχε στο μυαλό του ο Άλμπερτ Αϊνστάιν όταν είπε "Δυο πράγματα είναι άπειρα, το σύμπαν και η ανθρώπινη βλακεία, αλλά δεν είμαι σίγουρος για το πρώτο."

Εδώ σε αυτό το άρθρο θα υποδείξουμε τρόπους για να κλείσουμε έστω στο ελάχιστο τον κρουνο αυτό του παραλογισμού που σπαταλάει ασύστολα τους ενεργειακούς πόρους του χωριού μας που ονομάζεται πλανήτης Γη, που επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου και υποθηκεύει το μέλλον των γενεών που θα έχουν την ατυχία να μας διαδεχτούν.

Οι κεντρικές θερμάνσεις έχουν σημαντικό μερίδιο στην ρύπανση και στη σπατάλη ενέργειας. Η σωστή κατασκευή και ορθολογική χρήση αυτών των εγκαταστάσεων μπορεί να επιφέρει εμφανή μείωση στο κόστος λειτουργίας τους και προστασία του περιβάλλοντος αρκεί να έχουμε υπ όψη μας τα παρακάτω.

Η μελέτη.

Τα πάντα ξεκινούν από τη μελέτη της κεντρικής θέρμανσης που πρέπει να εκπονείται από έμπειρο μηχανολόγο. Η μελέτη αυτή ενσωματώνει την παρακάτω διαδικασία.

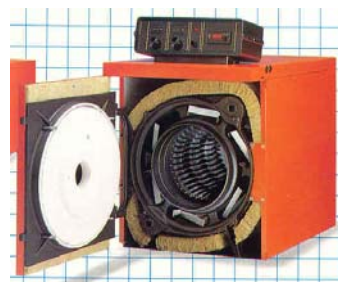
1. Υπολογισμός των απωλειών των προς θέρμανση χώρων.

2. Επιλογή του συστήματος θέρμανσης (μονοσωλήνιο, δισωλήνιο, δαπεδοθέρμανση κ.λπ.).
3. Με βάση τις απώλειες, επιλογή των κατάλληλων θερμαντικών σωμάτων.
4. Από την ισχύ των θερμαντικών σωμάτων, υπολογίζουμε την απαιτούμενη ισχύ του λέβητα.
5. Από την ισχύ των θερμαντικών σωμάτων, υπολογίζουμε την απαιτούμενη παροχή νερού και από αυτή τη διάμετρο που πρέπει να έχουν οι σωλήνες.
6. Υπολογίζουμε την πτώση πίεσης του νερού για να κάνει την πιο δυσμενή διαδρομή (συνήθως για να τροφοδοτήσει το πιο μακρινό σώμα).
7. Από τη μέγιστη πτώση πίεσης και την ισχύ του λέβητα υπολογίζουμε το μανομετρικό και την παροχή του κυκλοφορητή αντίστοιχα και επιλέγουμε τον κατάλληλο κυκλοφορητή.
8. Επιλέγουμε και υπολογίζουμε τα κατάλληλα συστήματα ασφαλείας.
9. Με βάση τις ανάγκες του πελάτη και το είδος του δικτύου επιλέγουμε και μελετάμε το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου που θα εφαρμόσουμε, για παράδειγμα αυτονομία, αντιστάθμιση κ.λπ.
10. Καταstrώνουμε πίνακα κατανομής δαπανών κεντρικής θέρμανσης.

Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι η μηχανολογική μελέτη δε πρέπει να αφήνει τίποτα στη διακριτική και όχι σπάνια αδιάκριτη ευχέρεια του εγκαταστάτη υδραυλικού ο οποίος για οποιαδήποτε δυσκολία ή μετατροπή πρέπει να συνεργάζεται με τον μελετητή. Μόνο σπάνιες δεν είναι οι περιπτώσεις που ιδιοκτήτες αναθέτουν εξ ολοκλήρου την κεντρική θέρμανση του κτιρίου τους στους υδραυλικούς, οι οποίοι αποφασίζουν για το μέγεθος των θερμαντικών σωμάτων, τις διαμέτρους και την όδευση των σωλήνων, την ισχύ του λέβητα, τις δυνατότητες του κυκλοφορητή και το είδος του συστήματος ελέγχου και ρύθμισης. Συνέπεια αυτού είναι η υπερβολική δαπάνη για την εγκατάσταση, μη αποδοτική λειτουργία, ανομοιόμορφη θέρμανση των χώρων και ρύπανση του περιβάλλοντος.

Στον περιορισμένο χώρο αυτού του εντύπου θα ασχοληθούμε με τη βελτίωση του βαθμού απόδοσης του λέβητα, που συμβάλει αποφασιστικά στη μείωση της κατανάλωσης.

Ο λέβητας είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας στον οποίο γίνεται μεταφορά της θερμότητας που παράγεται από την καύση ενός καυσίμου, σε ένα ρευστό το οποίο μπορεί να είναι το νερό, ο αέρας, το λάδι, ή ο ατμός.



Βαθμός απόδοσης

Κατά την καύση του καυσίμου σε ένα λέβητα δεν πηγαίνει στο νερό όλη η θερμότητα που παράγεται αλλά υπάρχουν και απώλειες. Οι απώλειες αυτές οφείλονται:

1. Στα καυσαέρια που φεύγουν ζεστά στο περιβάλλον.
2. Στην ακτινοβολία του λέβητα προς το περιβάλλον (μειώνονται όταν υπάρχει καλή θερμομόνωση).
3. Στα προϊόντα ατελούς καύσης (μέρος του καυσίμου δεν καίγεται πλήρως).

Ο ονομαστικός βαθμός απόδοσης του λέβητα δίνεται από το τύπο:

$$\eta_{\Lambda} = \frac{Q_{\Lambda}}{Q_{\kappa}} = \frac{Q_{\Lambda}}{\beta \times H_{\kappa}}$$

Όπου:

- η_{Λ} ο ονομαστικός (ολικός) βαθμός απόδοσης του λέβητα.
- Q_{κ} η θερμότητα που δίνεται στο θάλαμο καύσης από την καύση του καυσίμου.
- Q_{Λ} η ονομαστική ισχύς του λέβητα σε kcal/h, που όταν πρόκειται για νερό είναι το γινόμενο της ποσότητας του νερού επί της ανύψωσης της θερμοκρασίας του νερού.

$$Q_{\Lambda} = \text{Μάζα νερού} \times \Delta T.$$

- β η παροχή του καυσίμου σε Kg/h.
- H_{κ} η κατώτερα θερμογόνος δύναμη του καυσίμου.

Ο η_{Λ} δεν είναι δυνατό να μετρηθεί με απλό τρόπο αλλά μόνο σε ειδικά εργαστήρια στα οποία απευθύνονται οι κατασκευάστριες εταιρίες, γι αυτό κατά τον ετήσιο έλεγχο λειτουργίας των λεβήτων μετράται ο βαθμός απόδοσης καύσης $\eta_{\kappa\Lambda}$ ο οποίος λαμβάνει υπ όψη του μόνο τις απώλειες λόγω καυσαερίων η_{κ} .

Οι απώλειες θερμότητας λόγω καυσαερίων.

Οι απώλειες θερμότητας λόγω καυσαερίων που είναι και οι μεγαλύτερες ευρίσκονται σε ποσοστό % από τον τύπο:

$$\eta_{\kappa} = \alpha \times \frac{T_{\kappa} - T_{\alpha}}{CO_2} \%$$

και ο βαθμός απόδοσης καύσης του λέβητα θα είναι: $\eta_{\kappa\Lambda} = 100 - \eta_{\kappa}$

Όπου:

- CO_2 η περιεκτικότητα διοξειδίου του άνθρακα στα καυσαέρια σε %.

- **T_k** η θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων από το λέβητα σε °C .
- **T_a** η θερμοκρασία του αέρα που εισέρχεται στο λέβητα για την επίτευξη της καύσης σε °C .
- **α** ένας συντελεστής που για το πετρέλαιο λαμβάνεται α= 0,6 ενώ για το αέριο α =0,5

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι:

1. Οι απώλειες λόγω καυσαερίων μειώνονται όσο αυξάνεται το ποσοστό του CO₂ στα καυσαέρια, και αυτό εξαρτάται κυρίως από τον καυστήρα και τη καλή συνεργασία καυστήρα – λέβητα.
2. Οι απώλειες λόγω καυσαερίων μειώνονται όσο μειώνεται η θερμοκρασία των καυσαερίων. Και αυτό εξαρτάται κυρίως από το λέβητα.

Η θερμοκρασία καυσαερίων είναι μια ένδειξη, για το αν ο λέβητας έχει πράγματι την ισχύ για την οποία αγοράστηκε, για το αν έχει επικαθίσει κάπνα στη θερμαινόμενη επιφάνεια, και για το αν έχει πιάσει άλατα ο νεροθάλαμος από τη μεριά της θερμαινόμενης επιφάνειας.

Οι αυξημένες επικαθίσεις στο εσωτερικό του λέβητα γίνονται αιτία μεγάλης κατανάλωσης καυσίμου.



Από τα παραπάνω καθίσταται πλέον σαφές ότι για να μειώσουμε τις απώλειες λόγω καυσαερίων σε ένα λέβητα θα πρέπει:

1. Να έχει επιλεγεί ο κατάλληλος καυστήρας. Αυτό σημαίνει ότι η γεωμετρία της φλόγας του (μήκος – διάμετρος) να ταιριάζει με τη γεωμετρία του θαλάμου καύσης.
2. Η κατάθλιψη του καυστήρα (η πίεση δηλαδή που μπορεί να δημιουργήσει στον θάλαμο καύσης) να είναι μεγαλύτερη από την αντίθλιψη (η πίεση που απαιτείται στο θάλαμο καύσης για να φύγουν τα καυσαέρια) του λέβητα, συνήθως κατά 20%.
3. Οι καυστήρες με αυτόματο τάμπερ δεν επιτρέπουν την φυσική κυκλοφορία του αέρα μέσω του καυστήρα στο λέβητα και από εκεί στην καμινάδα, που έχει σαν αποτέλεσμα να κρυώνει το νερό του λέβητα και να χάνουμε θερμική ενέργεια.

Μηχανισμός αυτόματου τάμπερ αέρα



4. Ο λέβητας θα πρέπει να είναι καθαρός από αιθάλη ή άλλα κατάλοιπα καύσης που μειώνουν την αγωγιμότητα της επιφάνειας συναλλαγής.

Ο ρόλος της αιθάλης στην απόδοση του λέβητα						
Πάχος αιθάλης σε mm	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Αύξηση κατανάλωσης %	2	4	6	8,5	10,5	13,5
Αύξηση της θερμοκρασίας καυσαερίων σε ° C	20	50	80	110	140	170

5. Ο λέβητας θα πρέπει να είναι καθαρός από επικαθίσεις αλάτων στην επιφάνεια συναλλαγής από την πλευρά του νεροθαλάμου. Αν υπάρχει υπόνοια τέτοιων επικαθίσεων θα πρέπει να γίνεται χημικός καθαρισμός. Ο χημικός καθαρισμός πρέπει να γίνεται μόνο όταν υπάρχει απόλυτη ανάγκη, γιατί μειώνει τη ζωή του λέβητα.

Ο ρόλος των αλάτων στην απόδοση του λέβητα			
Πάχος αλάτων σε mm	0,7	1,5	3
Αύξηση κατανάλωσης %	2	2,6	4
Αύξηση της θερμοκρασίας καυσαερίων σε ° C	20	30	50

6. Πρέπει να επιδιώκεται η μέγιστη δυνατή καθυστέρηση των καυσαερίων ώστε να αυξάνεται ο χρόνος μεταφοράς άρα και η ποσότητα της θερμότητας από τα καυσαέρια στο νερό. Σε αυτό βοηθάει η αντικατάσταση των συνηθισμένων σπειροειδών στροβιλιστών καυσαερίων με πτεριγοφόρους επιβραδυντές που μειώνουν κατά πολύ την θερμοκρασία των καυσαερίων.



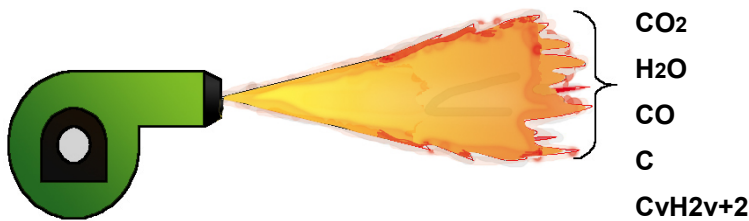
Απώλειες λόγω ακτινοβολίας.

Όπως κάθε θερμό σώμα που βρίσκεται σε ένα ψυχρό περιβάλλον ακτινοβολεί θερμότητα, έτσι και ο λέβητας που κατά κανόνα είναι το θερμότερο αντικείμενο στο λεβητοστάσιο, ακτινοβολεί θερμική ενέργεια την οποία πλέον την ακριβοπληρώνουμε. Η απώλεια αυτή μπορεί να φθάσει και το 4%. Ένας καλά μονωμένος λέβητας δεν ακτινοβολεί πάνω από το 1% της θερμικής του ισχύος. Οι λέβητες πρέπει να είναι μονωμένοι σε όλες τις πλευρές τους και όχι μόνο ο νεροθάλαμος όπως πολλοί κατασκευαστές κάνουν με αποτέλεσμα η πόρτα και ο πίσω καθρέπτης του καπνοθαλάμου να φθάνουν σε απαράδεκτες υψηλές θερμοκρασίες. Αν

διαπιστώσετε ότι στο λέβητα σας υπάρχουν επιφάνειες που με δυσκολία μπορείτε να ακουμπήσετε το χέρι σας, μονώστε τις, στο εμπόριο θα βρείτε παπλώματα ορκοβάμβακα και υαλοβάμβακα που επιφέρουν πολύ καλό αποτέλεσμα.

Απώλειες λόγω ατελούς καύσης.

Αν στην ανάλυση των καυσαερίων στην καμινάδα βρούμε προϊόντα όπως αιθάλη C, μονοξείδιο του άνθρακα CO, ή υδρογονάνθρακες C_nH_{2n+2} , να είμαστε σίγουροι ότι το ακριβό μας καύσιμο καίγεται ατελώς και δεν μας δίνει όλη την θερμαντική του δύναμη. Στην περίπτωση αυτή ο καυστήρας χρειάζεται επείγοντως ρύθμιση.



Η ρύθμιση του καυστήρα πρέπει να γίνεται από αδειούχο συντηρητή κεντρικών θερμάνσεων, ο οποίος με την βοήθεια των κατάλληλων μετρητικών οργάνων θα επαναφέρει τον καυστήρα στη σωστή λειτουργία και θα μας δώσει φύλλο ελέγχου και καλής λειτουργίας της εγκατάστασης μας.

Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να τσιγκουνευόμαστε να απευθυνόμαστε στους ειδικούς, προκειμένου να εξασφαλίσουμε την οικονομική και καθαρή λειτουργία της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης.

Και μη ξεχνάμε ότι σε ένα κόσμο δανικό από τα παιδιά μας ζούμε και πρέπει να τους τον επιστρέψουμε όσο γίνεται λιγότερο λαβωμένο.