



ΛΕΒΗΤΕΣ-ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΙΕΚ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΚΑΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

► ***,ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ***

ΛΕΒΗΤΕΣ

ΛΕΒΗΤΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

- 1) ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΒΗΤΩΝ
- 2) ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
- 3) ΟΡΟΛΟΓΙΑ-ΔΟΜΗ ΛΕΒΗΤΩΝ-ΣΗΜΑΝΣΗ
- 4) ΛΕΒΗΤΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ
- 5) ΕΠΙΛΟΓΟΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΒΗΤΩΝ

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ-ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΙ

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ

ΜΙΚΡΟΙ-60kW ΜΕΣΑΙΟΙ-400kW ΜΕΓΑΛΟΙ ΑΝΩ 400kW

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ

ΥΔΡΟΓΕΝΟΥΣ-ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ-ΜΑΖΟΥΤ-ΞΥΛΟΥ-ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ κ.α

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΝΕΡΟ-ΑΤΜΟΣ- ΑΕΡΑΣ-ΛΑΔΙ

ΑΝΑΛΟΓΑ ΠΙΕΣΗΣ ΘΑΛΑΜΟΥ ΚΑΥΣΗΣ

ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΛΚΥΣΜΟΥ-ΠΙΕΣΤΙΚΟΙ-ΥΠΕΡΠΙΕΣΤΙΚΟΙ

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ (ΑΠΛΟΙ-ΑΝΟΞΕΙΔΟΤΟΙ)

Οι χαλύβδινοι λέβητες κατασκευάζονται από επεξεργασμένο φύλλο απλού χάλυβα ή ανοξείδωτου χάλυβα. Η διαδικασία κατασκευής προϋποθέτει πολύ καλά οργανωμένες κατασκευαστικές μονάδες με εξειδικευμένα τμήματα, Σχεδίασης, Έρευνας και Ανάπτυξης των προϊόντων. Οι εξελιγμένες κατασκευαστικές μονάδες λεβήτων, πλέον χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένα συστήματα επεξεργασίας του μετάλλου και ρομποτικές μονάδες για την συγκόλληση τους.



ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΙ ΛΕΒΗΤΕΣ

Οι χυτοσιδηροι λέβητες αποτελούνται από ξεχωριστά στοιχεία (φέτες) που χυτεύονται χωριστά και συναρμολογούνται στην συνέχεια, σχηματίζοντας το σώμα του λέβητα.

Η κατασκευή τους γίνεται μέσω χύτευσης (σε καλούπια) ώστε να δοθούν οι επιθυμητές διαστάσεις και γεωμετρία. Λόγω του τρόπου κατασκευής τα τοιχώματα τους έχουν μεγάλο πάχος (γύρω στα 7-8 mm) με συνέπεια να χαρακτηρίζονται από το μεγάλο τους βάρος.

Οι μικροί λέβητες ισχύος μέχρι 60 kW είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στη θέρμανση της κατοικίας με παράλληλη παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

Δευτερευόντως χρησιμοποιούνται σε μικρές επαγγελματικές εφαρμογές όπως π.χ παραγωγή ζεστού νερού χρήσης για μικρά ξενοδοχεία, εστιατόρια κλπ.

Οι μεσαίοι λέβητες ισχύος μέχρι 400kW χρησιμοποιούνται στις κεντρικές θερμάνσεις κτιρίων είτε πρόκειται για οικοδομές είτε για μεγάλα επαγγελματικά κτίρια.

Ακόμη χρησιμοποιούνται και σε πολλές άλλες επαγγελματικές εφαρμογές αναλόγων απαιτήσεων όπως πχ θέρμανση πισινών, παραγωγή ζεστού νερού μεγάλων ξενοδοχειακών μονάδων κλπ.

Οι μεγάλοι λέβητες ισχύος άνω των 400kW χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον για καθαρά επαγγελματικές εφαρμογές και θέρμανση πολύ μεγάλων κτιρίων.

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΙΜΗΣ ΥΛΗΣ

ΑΕΡΙΟΥ-ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ-ΜΑΖΟΥΤ-ΞΥΛΟΥ-ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ κ.α

Η καύσιμη ύλη προσδιορίζει ένα άλλο χαρακτηριστικό του λέβητα.

Οι ευρέως χρησιμοποιούμενες σήμερα καύσιμες ύλες είναι το Φυσικό Αέριο, το πετρέλαιο, το μαζούτ, το ξύλο, ο ηλεκτρισμός, το κάρβουνο, τα pellets κ.ά.

ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΝΕΡΟ – ΑΤΜΟΣ - ΑΕΡΑΣ - ΛΑΔΙ

Ο φορέας Θερμότητας προσδιορίζει ένα άλλο χαρακτηριστικό του λέβητα.

Τα χρησιμοποιούμενα μέσα απαγωγής και μεταφοράς της θερμότητας είναι κυρίως το Νερό, αλλά σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιείται ο Ατμός (Ατμολέβητες), ο Αέρας (Αερολέβητες) καθώς και το Λάδι.

Οι λέβητες Φυσικού Ελκυσμού είναι αυτοί που λειτουργούν χωρίς πιεστικό καυστήρα (μοτέρ με ανεμιστήρα) και υπερνικούν τις όποιες αντιστάσεις προκύπτουν ($< 0,5 \text{ bar}$) από την διαδρομή των καυσαερίων μέσα στον λέβητα προς την καμινάδα, από τον φυσικό ελκυσμό που παράγει η καμινάδα κατά την λειτουργία του λέβητα.

Οι πιεστικοί και υπερπιεστικοί λέβητες είναι σύγχρονοι λέβητες στους οποίους η καύση γίνεται σε πίεση μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής ($> 0,5 \text{ bar}$). Η πίεση αυτή που επικρατεί στους θαλάμους των λεβήτων αυτών, είναι απαραίτητη για την υπερνίκηση των αντιστάσεων που συναντούν τα καυσαέρια κατά την διαδρομή τους προς την καμινάδα του λέβητα. Οι αντιστάσεις αυτές δημιουργούνται σκοπίμως από τους σχεδιαστές των λεβήτων προκειμένου να επιβραδύνουν και να στροβιλίσουν τα καυσαέρια με σκοπό την μεγαλύτερη μεταφορά θερμικής ενέργειας από τα καυσαέρια προς το νερό. Το άθροισμα των αντιστάσεων αυτών ονομάζεται αντίθλιψη του λέβητα και μετράτε σε mm H₂O ή mbar. Την υπερπίεση αυτή καλείται να την υπερνικήσει η φτερωτή του ανεμιστήρα του καυστήρα.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΧΥΤΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΥΚΟΛΗΣ ΜΑΖΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΜΑΝΤΕΜΕΝΙΟΥΣ ΛΟΓΩ
ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΗΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ - ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΥΣ

ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΘΗΚΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΟ ΘΕΡΜΙΚΟ ΣΟΚ

ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟ ΒΑΡΟΣ (ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΟΙ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ - 50000kcal/h 90 kg)

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

ΜΕΓΑΛΗ ΕΙΔΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΛΕΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΛΑΜΟΥ ΚΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΩΝ-ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΕΠΙΚΑΘΗΣΗ ΑΙΘΑΛΗΣ

ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΟΓΚΟΣ ΛΕΒΗΤΑ

ΜΕΓΑΛΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΤΡΕΥΣΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (π.χ 2.000.000 kcal/h)

ΟΡΟΛΟΓΙΑ-ΔΟΜΗ ΛΕΒΗΤΩΝ-ΣΗΜΑΝΣΗ

ΟΡΟΛΟΓΙΑ

1. Λέβητας: είναι η μεταλλική συσκευή μετάδοσης της παραγόμενης θερμότητας από την καύση του καυσίμου, με το οποίο τροφοδοτείται, στο εργαζόμενο μέσο που ανακυκλοφορεί μέσα σε σωληνώσεις. Για τους συνήθεις λέβητες, το εργαζόμενο μέσο είναι το νερό.
2. Λέβητας χαμηλών θερμοκρασιών: είναι ο λέβητας που μπορεί να λειτουργεί συνεχώς, με θερμοκρασία νερού προσαγωγής μικρότερη από $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ και επιτρέπει τη συμπύκνωση των υδρατμών των καυσαερίων, κάτω από ορισμένες περιστάσεις
3. Λέβητας συμπύκνωσης: είναι ο λέβητας που έχει σχεδιαστεί, ώστε να μπορεί μονίμως να συμπυκνώνει μεγάλο μέρος των υδρατμών που παρέχονται στα καυσαέρια

4. Ονομαστική ισχύς λέβητα: είναι η θερμική ισχύς που καθορίζει και εγγυάται ο κατασκευαστής ότι μπορεί να αποδίδει ο λέβητας σε συνεχή λειτουργία με συγκεκριμένο καύσιμο, με το βαθμό απόδοσης που καθορίζει ίδιος ο κατασκευαστής. Εκφράζεται σε KW.
5. Βαθμός απόδοσης: είναι ο λόγος της θερμότητας που μεταδίδεται στο νερό του λέβητα, προς την προσδιδόμενη από το καταναλισκόμενο καύσιμο, ανοιγμένη στην κατώτερη θερμογόνο ικανότητα του καυσίμου. Εκφράζεται σε ποσοστό (%)
6. Θερμική φόρτιση λέβητα: είναι η απαιτούμενη ποσότητα θερμότητας που προσδίδεται στον λέβητα από το καιγόμενο καύσιμο στη μονάδα του χρόνου, ανοιγμένη στη κατώτερη θερμογόνο ικανότητα του καυσίμου, για να αποδοθεί η θερμική ισχύς του λέβητα. Εκφράζεται με την προσαγόμενη ποσότητα καυσίμου στη μονάδα του χρόνου σε Kg/h ή m³ /h.

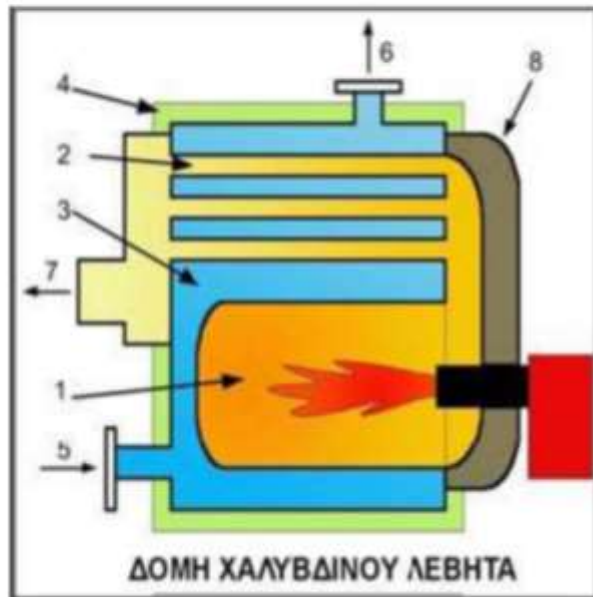
7. Μερική φόρτιση του λέβητα: είναι ο λόγος της θερμικής ισχύος του λέβητα, όταν λειτουργεί σε ισχύ κατώτερη της ονομαστικής, προς αυτή την ίδια ονομαστική του ισχύ. Εκφράζεται σε ποσοστό (%).
8. Απώλεια θερμότητας καυσαερίων: είναι το ανεκμετάλλευτο ποσό θερμότητας που απάγεται με τα καυσαέρια. Εκφράζεται ως ποσοστό (%) της προσδιδόμενης θερμότητας από το καταναλισκόμενο καύσιμο.
9. Εσωτερικός βαθμός απόδοσης: είναι ο λόγος της αξιοποιούμενης θερμότητας από τον λέβητα, προς την προσδιδόμενη από το καταναλισκόμενο καύσιμο, ανοιγμένη στην κατώτερη θερμογόνο ικανότητα του καυσίμου. Εκφράζεται σε ποσοστό (%).

10 Ετήσιος βαθμός απόδοσης, είναι η ενέργεια (θερμότητα) που παράγει ο λέβητας, μείον τις απώλειες των καυσαερίων, τις θερμικές απώλειες του λέβητα και τις απώλειες διακοπής λειτουργίας της εγκατάστασης. Είναι δηλαδή η θερμότητα που έχουμε για την θέρμανση χώρων και ζεστού νερού χρήσης.

11. Απώλειες λέβητα, είναι η θερμότητα που εκπέμπεται από τον λέβητα στο περιβάλλον, κατά την διάρκεια λειτουργίας του

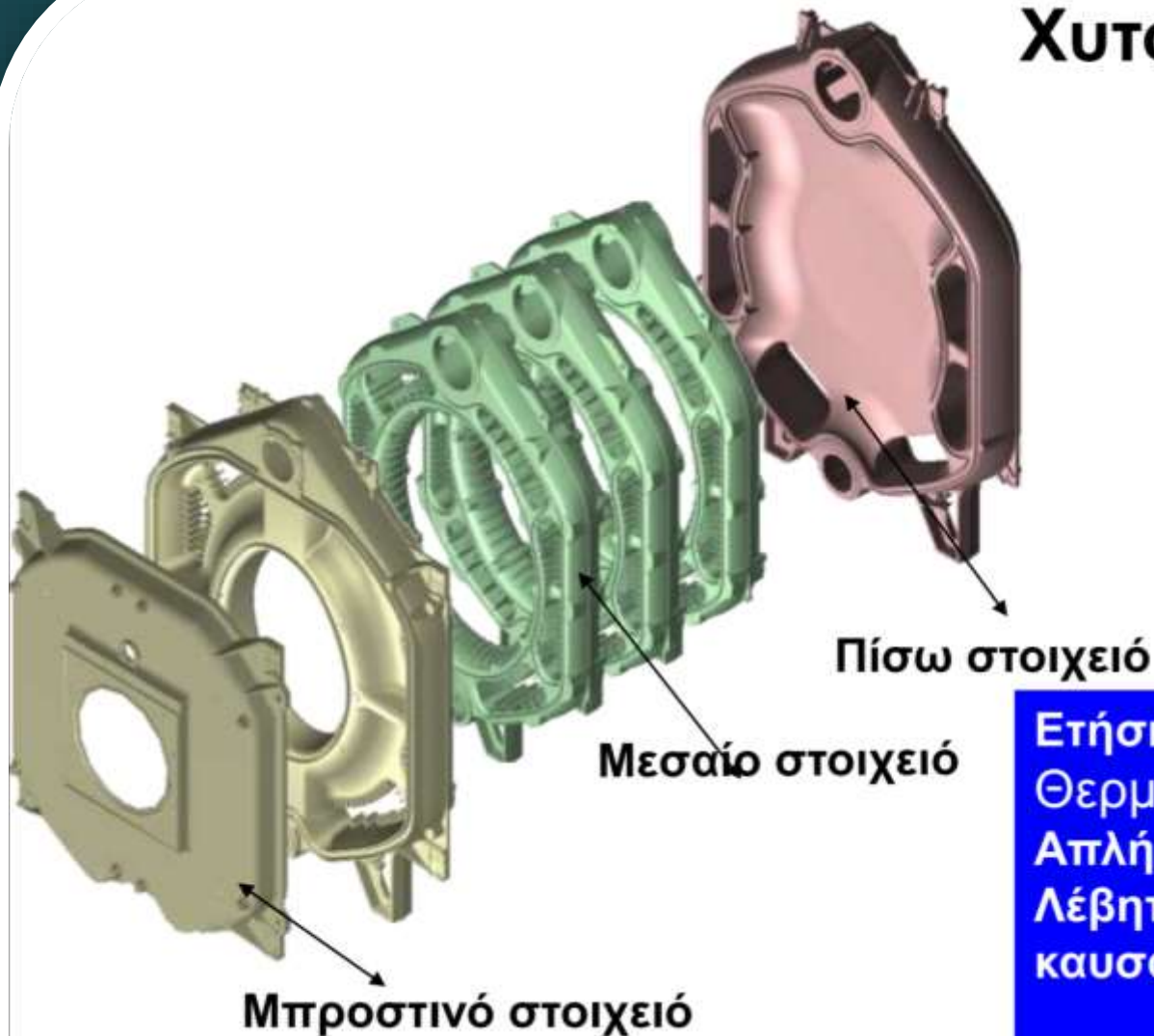
12. Απώλειες διακοπής, είναι η θερμότητα που χάνει ο λέβητας προς το περιβάλλον και την καπνοδόχο, όσο ο καυστήρας βρίσκεται εκτός λειτουργίας

ΔΟΜΗ ΛΕΒΗΤΩΝ



1. Φλογοθάλαμος
2. Καπναυλοί
3. Νεροθάλαμος
4. Θερμομόνωση
5. Επιστροφή νερού από σώματα
6. Έξοδος νερού προς σώματα
7. Έξοδος καυσαερίων
8. Θερμομονωμένη πόρτα

Χυτοσίδηροι λέβητες



Ετήσιος βαθμός απόδοσης έως 96%
Θερμικής ισχύος: 71 έως 1200 kW
Απλή εγκατάσταση
Λέβητας τριών διαδρομών
καυσαερίων

ΣΗΜΑΝΣΗ

Οι λέβητες σύμφωνα με τον ΕΛ.Ο.Τ.(Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) πρέπει να έχουν πινακίδα σε εμφανές σημείο, με τα παρακάτω στοιχεία:

1. Όνομα της κατασκευάστριας εταιρείας.
2. Αριθμός κατασκευής του λέβητα, και ημερομηνία κατασκευής.
3. Τύπος του λέβητα.
4. Ισχύς του λέβητα.
5. Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας.
6. Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία λειτουργίας.
7. Αντίσταση καυσαερίων (αντίθλιψη).
8. Τον ονομαστικό βαθμό απόδοσης.

ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Η καλή ενεργειακή απόδοση του λέβητα, και η ασφαλής λειτουργία του, επιβεβαιώνεται με τη χορήγηση της σήμανσης CE από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Η σήμανση CE συνοδεύει το συγκρότημα Λέβητα-Καυστήρα και δηλώνει ότι αυτό είναι πιστοποιημένο. Μαζί με τη σήμανση “CE” δηλώνεται και η κλάση της ενεργειακής απόδοσης του λέβητα με κατάλληλη ενεργειακή σήμανσης, όπως ένα, δύο ή τρία αστέρια. Μεγαλύτερος αριθμός αστεριών σημαίνει καλύτερη ενεργειακή απόδοση του λέβητα.

Εμπορία μη πιστοποιημένων συγκροτημάτων Λεβήτων-Καυστήρων απαγορεύεται από το νόμο.

ΣΗΜΑΝΣΗ

Οι πιστοποιημένοι λέβητες
φέρουν σήμανσης
“CE” βάσει του
παραπλεύρους προτύπου.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ΟΝΟΜΑ ΤΥΠΟΥ / 200X

Θερμική Ισχύς : XX.X kW (στο Ονομαστικό Φορτίο)
Βαθμός απόδοσης: XX.X % (στο Ονομαστικό Φορτίο)

Παροχή καυσίμου: X.XXX kg/h
Μέγιστη Θερμοκρασία νερού: XX °C
Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: X bar

Περιγραφή: Υπερπρεστικός χαλύβδινος λέβητας πετρελαίου
φλόγας, συνοδευόμενος από καυστήρα διασκορπισμού

CE 00

Αν. Αριθμός Κ.Φ.



Ειδική σήμανση Ενεργειακής Απόδοσης

ΛΕΒΗΤΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

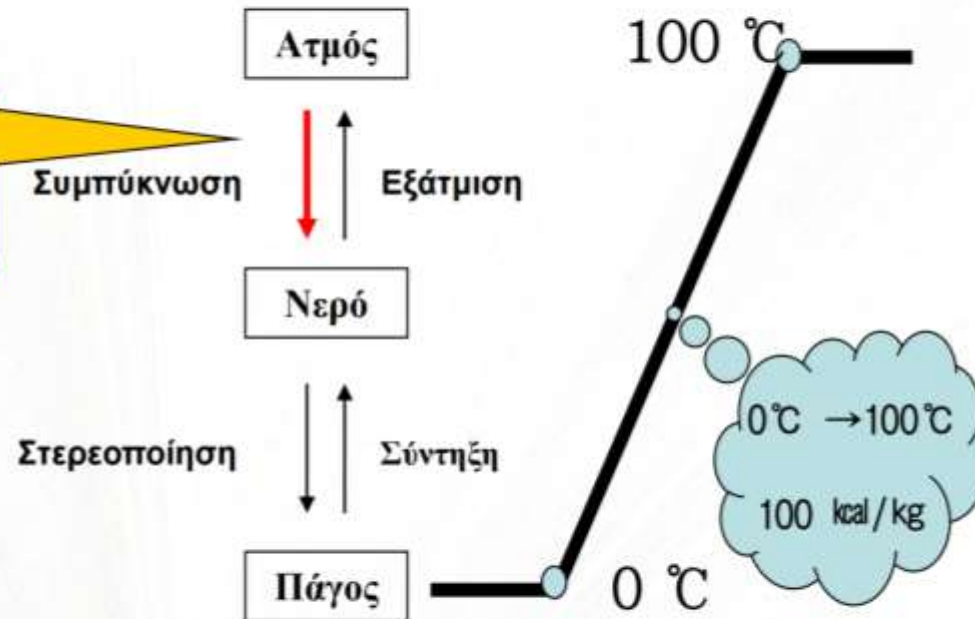
ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

Αλλαγή της κατάστασης και Ενέργεια - Αλλαγή της κατάστασης του νερού

- ⊃ 79.7 kcal/kg(θερμότητα Σύντηξης) απαιτείται όταν πάγος 0°C μετασχηματίζεται σε νερό 0°C
- ⊃ 100 kcal/kg απαιτούνται για να θερμάνουμε νερό από 0°C σε 100°C
- 539 ~ 587.33 kcal/kg (θερμότητα Εξάτμισης) απαιτούνται για να αλλάξει κατάσταση νερό 100 °C σε ατμό 100 °C
- ⊃ 539 ~ 587.33 kcal/kg (θερμότητα Συμπύκνωσης) απαιτούνται για να αλλάξει κατάσταση ατμός 100 °C σε νερό 100 °C

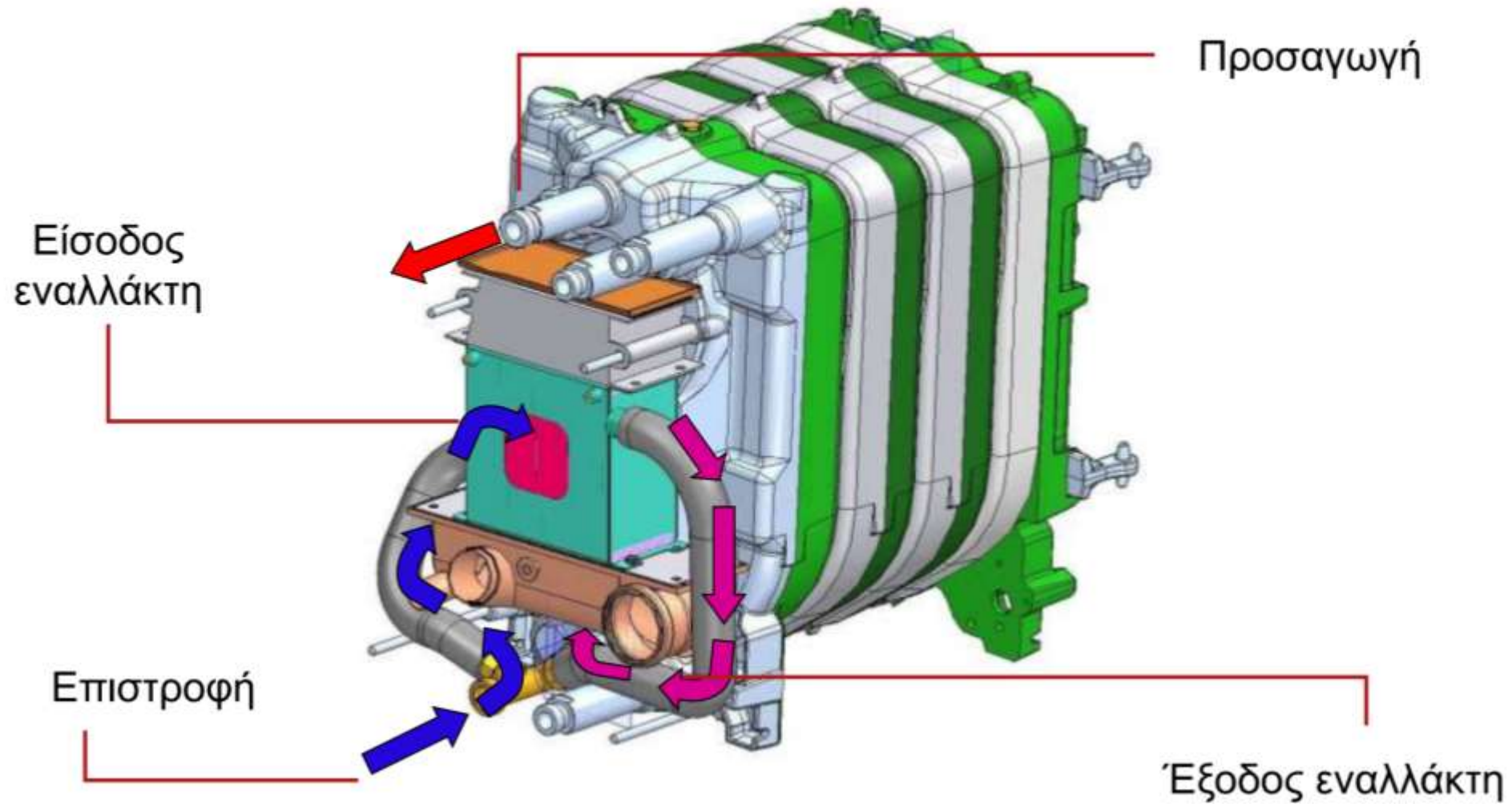
ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

Η θερμότητα της συμπύκνωσης
 $539 \sim 587.33 \text{ kcal/kg}$



Η Συμπύκνωση είναι η τεχνολογία με την οποία παίρνουμε πίσω μία ποσότητα ενέργειας που έχουμε ήδη ξοδέψει....

Διαδρομή νερού από επιστροφή προς προσαγωγή



ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ

ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Ο καυστήρας-μαζί με το λέβητα – αποτελούν την καρδιά του λεβητοστασίου.

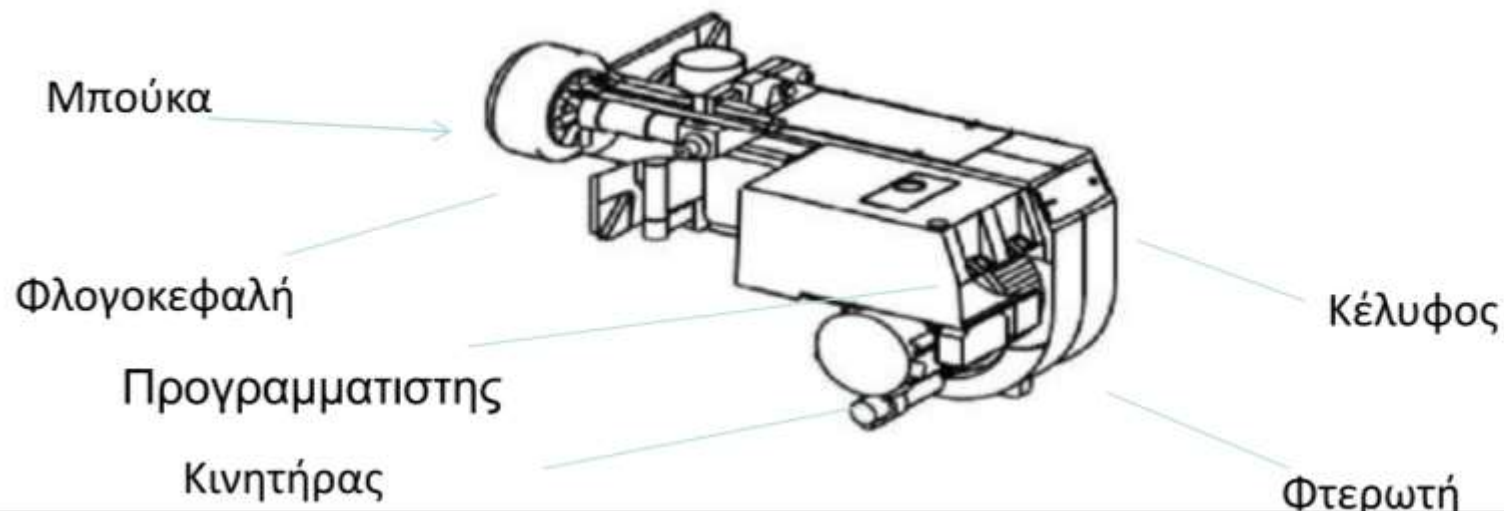
Ανάλογα με το καύσιμο που χρησιμοποιούμε, χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- πετρελαίου, βιοντίζελ
- αερίου(φ.αερίου, υγραερίου, βιοαερίου)
- μαζούτ
- μικτής καύσεως



Κατασκευαστικά, διακρίνουμε τα εξής βασικά μέρη:

- 1) Σύστημα παροχής αέρα καύσης (ανεμιστήρας, φλογωσολήνας, διάφραγμα ή τάμπερ)
- 2) Σύστημα παροχής καυσίμου (αντλία, βαλβίδα, μπέκ)
- 3) Σύστημα ανάμιξης – έναυσης (δίσκος διασκορπισμού, ηλεκτρόδια έναυσης, μετασχηματιστής)
- 4) Σύστημα ελέγχου και ασφάλειας (προγραμματιστής, φωτοκύτταρο, πηνίο)

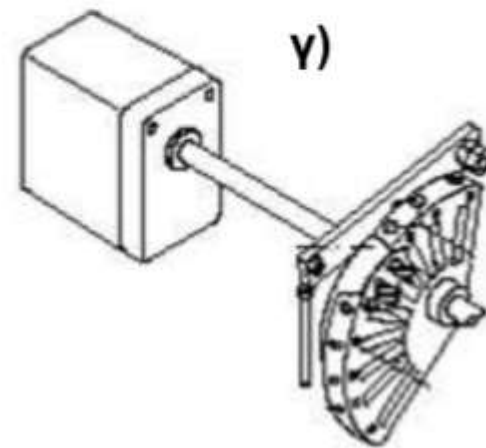
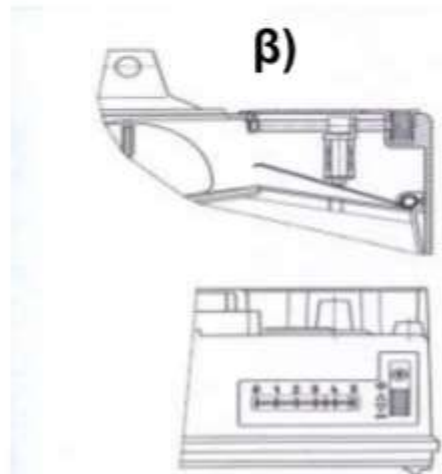


1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΑ

Το διάφραγμα (τάμπερ), θα ήταν καλό να είναι **αυτόματο**, να ανοίγει δηλαδή μόνο όταν λειτουργεί ο καυστήρας και να παραμένει κλειστό, όταν δεν λειτουργεί. Έτσι **μηδενίζουμε τις παθητικές απώλειες θερμότητας** δια μέσου της καμινάδας.

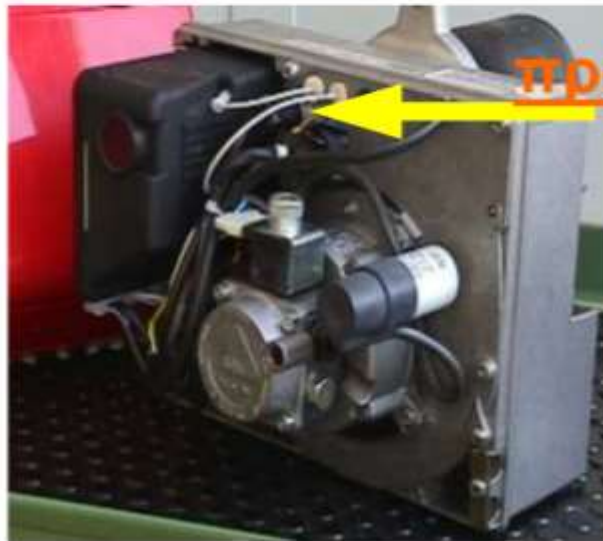
Η αυτοματοποίηση του τάμπερ επιτυγχάνεται με τις εξής μεθόδους:

- α) υδραυλική ενεργοποίηση μέσω αντλίας
- β) μηχανική ενεργοποίηση μέσω υποπίεσης
- γ) ηλεκτρική ενεργοποίηση μέσω σερβομηχανισμού

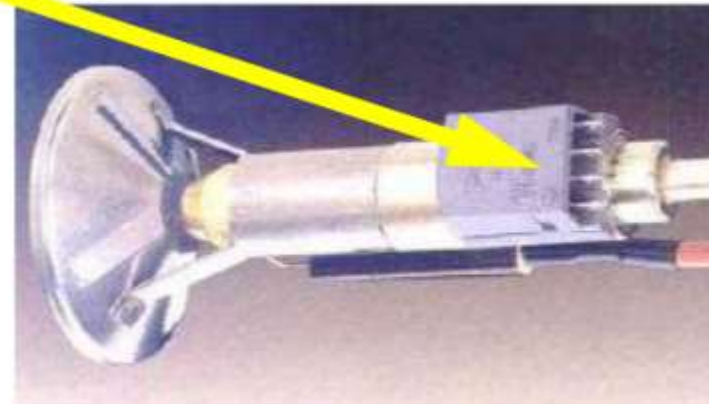


2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Σε εγκαταστάσεις ισχύος μέχρι 60 kW θα ήταν ιδανική λύση , η τοποθέτηση καυστήρα με προθέρμανση. Πρόκειται για μια θερμοστατική αντίσταση, που τοποθετείται στην απόληξη του σωλήνα που βιδώνει το μπέκ, η οποία θερμαίνει το πετρέλαιο και το καθιστά λεπτόρευστο, ανεξάρτητα από την εξωτερική θερμοκρασία. Έτσι έχουμε συνεκτικό , σταθερό και ομοιογενή ψεκασμό, δηλαδή καλύτερη καύση.



προθερμαντήρας



Σε εγκαταστάσεις ισχύος μεγαλύτερης των 200 kW ,προτείνεται η χρήση **διβάθμιων καυστήρων**, οι οποίοι μας βοηθούν να υπερνικήσουμε τις αυξημένες αντιστάσεις ροής των καυσαερίων μέσα στους πιεστικούς λέβητες, κατά τη στιγμή της ανάφλεξης.

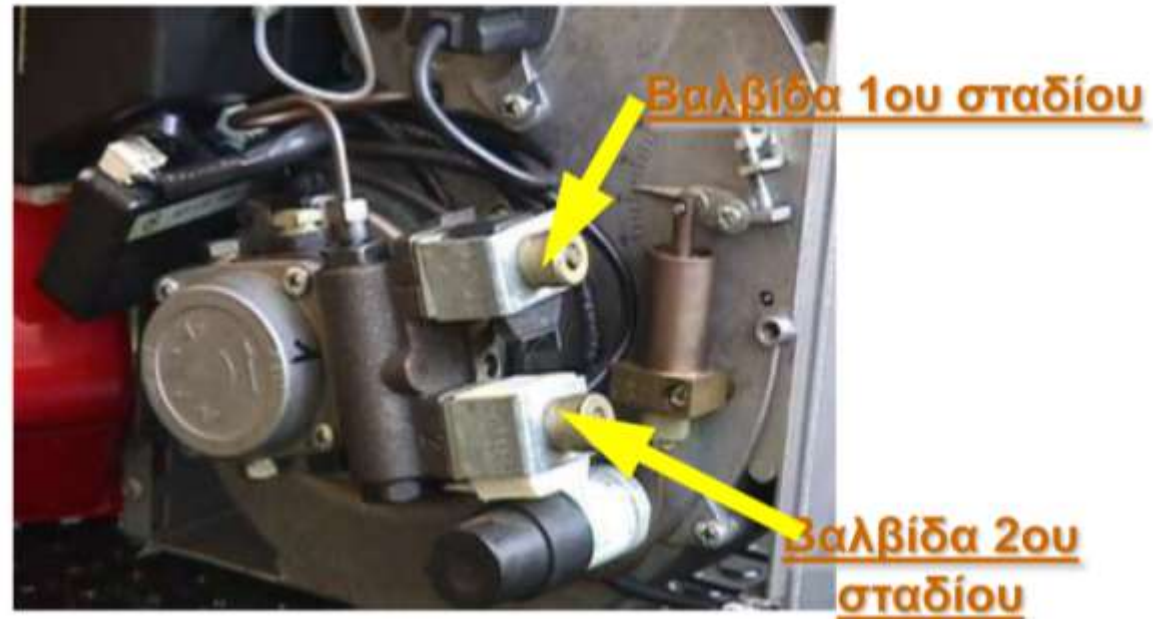
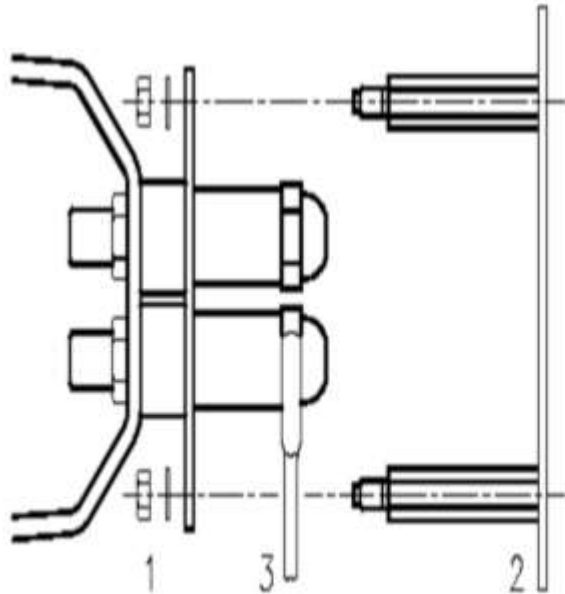
Υπάρχουν δύο παραλλαγές:

α)Διβάθμιος καυστήρας με ένα μπέκ και δύο στάδια(μόνο κατά τη φάση έναυσης). Ο καυστήρας δηλαδή εκκινεί με χαμηλή πίεση, πραγματοποιείται η έναυση και σε ελάχιστο χρόνο μεταπίπτει σε πλήρη πίεση. Πρόκειται για καυστήρες που καλύπτουν περιορισμένο φάσμα ισχύος μέχρι 300 kW.

β)Διβάθμιος καυστήρας με δύο μπέκ. Η έναυση πραγματοποιείται με το πρώτο μπέκ και σε εύλογο χρόνο ακολουθεί και το δεύτερο.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Ομαλή εκκίνηση του καυστήρα ανεξαρτήτως ισχύος,, χωρίς τριγμούς και παλμώσεις της φλόγας.
- Με την προσθήκη δεύτερου υδροστάτη, το δεύτερο μπέκ μπορεί να λειτουργεί κατά βούληση, μόνο σε αυξημένη ζήτηση ισχύος.

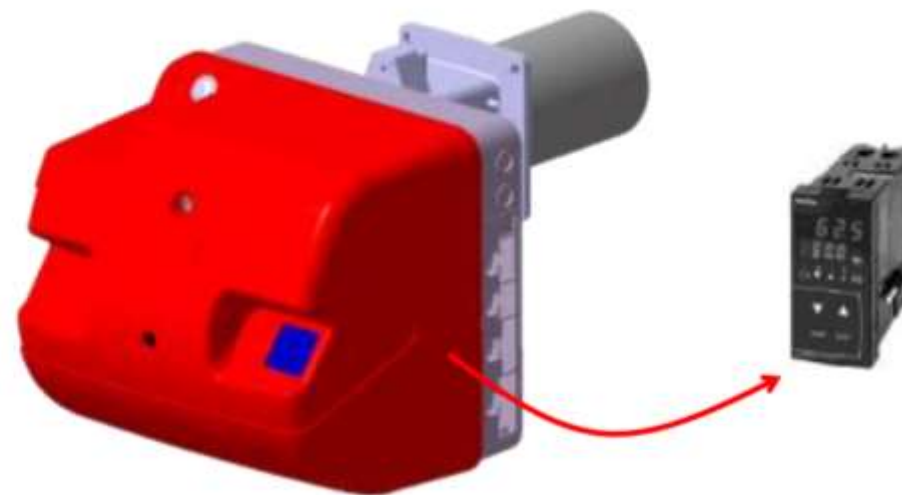
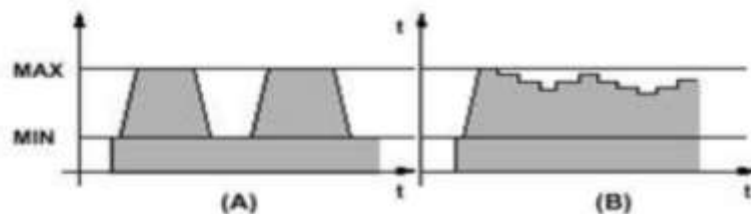


Σε εγκαταστάσεις ισχύος μεγαλύτερης π.χ. των 700 kW, θα ήταν επιθυμητή η **χρήση αναλογικών καυστήρων** (συνεχής και ταυτόχρονη ρύθμιση του αέρα καύσεως και του εκάστοτε καυσίμου, με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή).

Έτσι, ο καυστήρας προσαρμόζεται στην εκάστοτε ζήτηση και αποδίδει την απαιτούμενη ενέργεια ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε στιγμής και μόνο(εξοικονόμηση ενέργειας).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

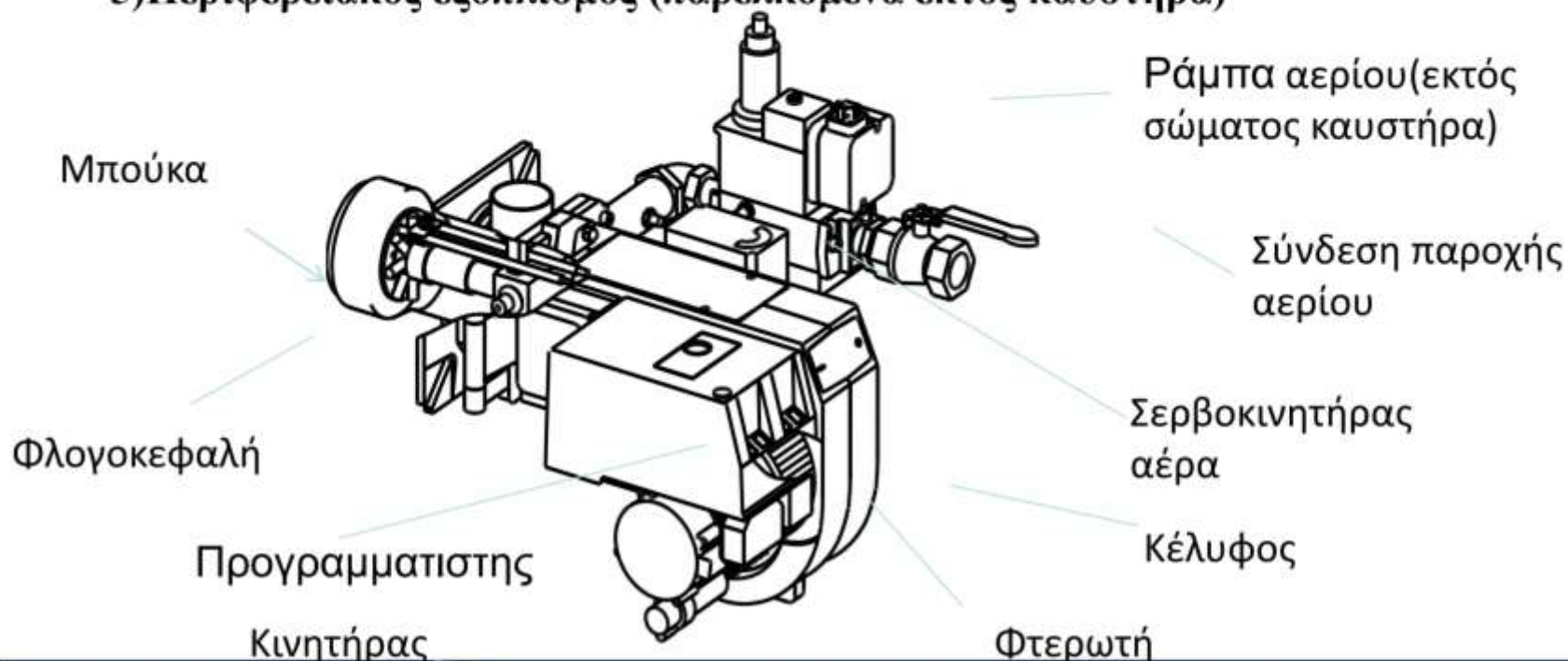
ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ ΛΕΙΤ. ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΛΕΙΤ.



ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

Κατασκευαστικά, διακρίνουμε τα εξής βασικά μέρη:

- 1) Σύστημα παροχής αέρα καύσης (όπως και στους καυστήρες πετρελαίου)
- 2) Σύστημα παροχής καυσίμου
- 3) Σύστημα ανάμιξης - έναυσης
- 4) Σύστημα ελέγχου και ασφάλειας
- 5) Περιφερειακός εξοπλισμός (παρελκόμενα εκτός καυστήρα)



2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ(παρελκόμενο):

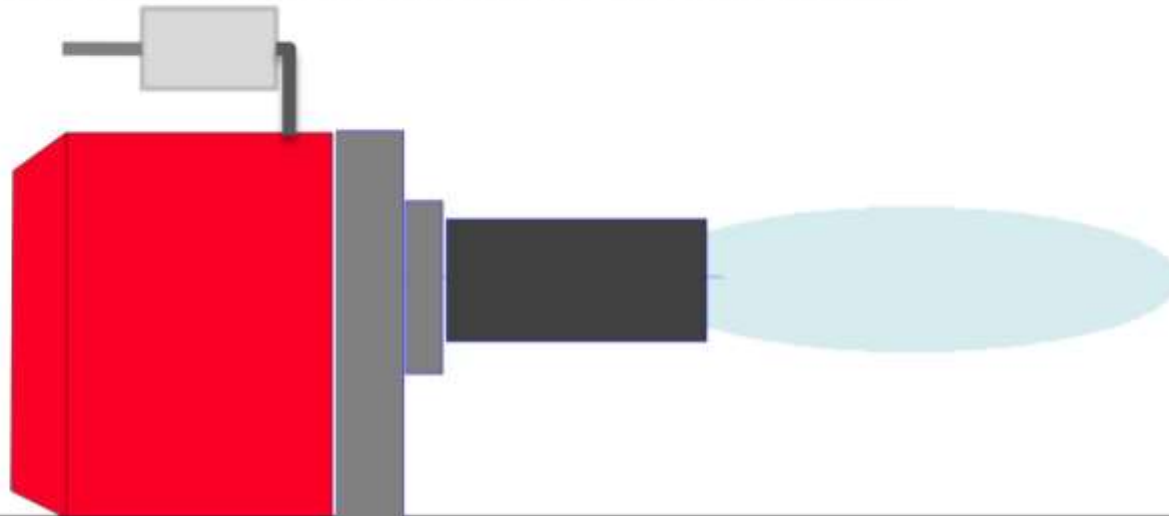
αποτελείται από:

- -Το Ρυθμιστή πίεσης
- -Τις Η/Μ βαλβίδες αέριου
- -Το φίλτρο



Το φ.αέριο φθάνει στην κεφαλή καύσεως μόνο με την πίεση του δικτύου πόλης και πρέπει να υπερνικήσει :

- α) τις τριβές στο δίκτυο απο το μετρητή μέχρι την κεφαλή καύσεως**
- β) την αντίθλιψη του θαλάμου καύσεως του λέβητα και**
- γ) η πίεση που απομένει πρέπει να είναι αρκετή να μας δώσει την ισχύ που επιθυμούμε ,σύμφωνα με τις καμπύλες λειτουργίας του κατασκευαστή.**



3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΜΙΞΗΣ - ΕΝΑΥΣΗΣ:

- Αποτελείται από :
- την κεφαλή καύσεως
- το δίσκο διασκορπισμού ή σταθεροποιητή φλόγας
- το ηλεκτρόδιο σπινθηρισμού
- το φλογοαυλό
- το μετασχηματιστή

Η διανομή του αερίου γίνεται δια μέσου της διάτρητης κεφαλής καύσεως και σε συνδυασμό με τον διασκο σταθεροποίησης φλόγας επεμβαίνουν ουσιαστικά στην ποιότητα του μίγματος στη μορφή και το μήκος της φλόγας και επομένως στην **ποιότητα της καύσης**.



Ηλεκτρόδιο έναυσης.



4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Αποτελείται απο:

- τον επιτηρητή φλόγας ή ιονιστή ή φωτοκύτταρο
- τον πιεζοστάτη του αέρα
- τον πιεζοστάτη του αερίου
- τον προγραμματιστή:

Ο προγραμματιστής διευθύνει και επιτηρεί όλες τις λειτουργίες του καυστήρα, φροντίζοντας για τον ομαλό συντονισμό των διαφόρων τμημάτων του , καθώς και για την ασφαλή λειτουργία , ως σύνολο. Αυτό επιτυγχάνεται με βάση το λογισμικό που του έχει ενσωματώσει ο κατασκευαστής.

Ηλεκτρόδιο ιονισμού.

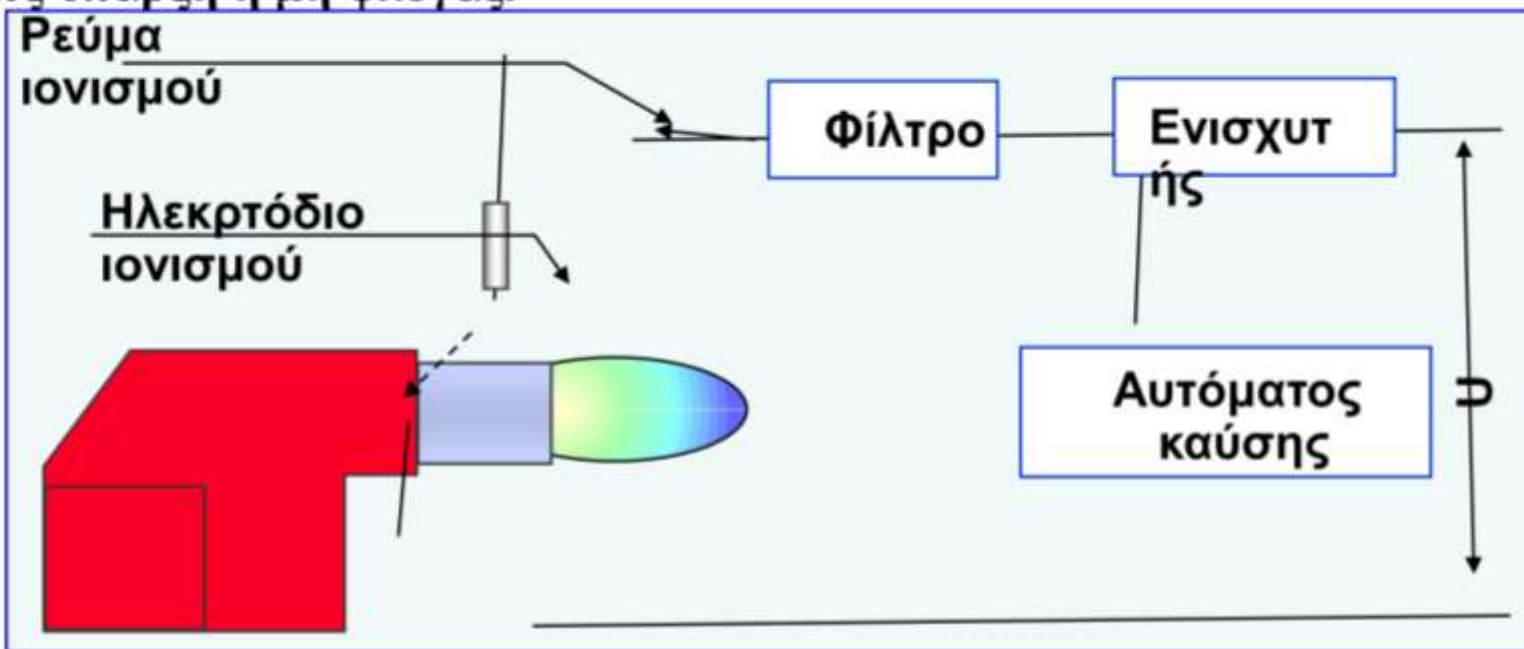


Επιτηρητής φλόγας

Αντί του κλασικού φωτοκύτταρου, το οποίο δεν ευαισθητοποιείται από την φλόγα του αερίου, χρησιμοποιούμε τον ιονιστή. Η λειτουργία του στηρίζεται στο ότι η φλόγα του αερίου προκαλεί ιονισμό των καυσαερίων με αποτέλεσμα την παραγωγή ασθενούς ρεύματος ($5-20\mu A$).

Το ρεύμα αυτό διαμέσου του ιονιστή, καταλήγει στον προγραμματιστή. Έτσι, κάθε συνέχιση ή διακοπή της παροχής του ρεύματος, μεταφράζεται ως ύπαρξη ή μη φλόγας.

Στους καυστήρες μικτής καύσεως χρησιμοποιούμε ειδικούς επιτηρητές μη ορατής ακτινοβολίας (U.V).



Πιεζοστάτης αέρα

Ελέγχει την πίεση (και κατ'επέκταση την παροχή του αέρα) αμέσως μετά την είσοδο του στο διάφραγμα **και όταν η τιμή της πέσει κάτω από μία προρυθμισμένη τιμή**, ενημερώνει τον προγραμματιστή, ο οποίος και διακόπτει τον καυστήρα

Πιεζοστάτης αερίου

Κατά τον ίδιο τρόπο, **όταν η πίεση του αερίου πέσει κάτω από μία προρυθμισμένη τιμή**, διακόπτεται ο καυστήρας

Πιεζοστάτης αέρα.



Πιεζοστάτης αερίου.



5. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Πρόκειται για τη γνωστή μας ράμπα ή πολλαπλό σύστημα (multiblock), ή σύστημα βαλβίδων

Αποτελείται απο :

- -το φίλτρο αερίου
- -τον πιεζοστάτη αερίου
- -το σταθεροποιητή
- -τις H/M βαλβίδες
- -την συσκευή ελέγχου στεγανότητας των βαλβίδων(κατά περίπτωση)



ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

- α) Ρυθμίζει την πίεση του αερίου ώστε να παίρνουμε κάθε φορά την επιθυμητή ισχύ, σύμφωνα με τις καμπύλες του κατασκευαστή.
- β) κρατάει την πίεση του αερίου στην έξοδο του σταθερή ,ώστε να διατηρούμε σταθερή και τη φλόγα ,ανεξάρτητα απο τις αυξομειώσεις που μπορούν να υπάρχουν στην εισοδό του.

Ρυθμιστής πίεσης.



Η/Μ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

α) Βαλβίδα ασφαλείας ON-OFF

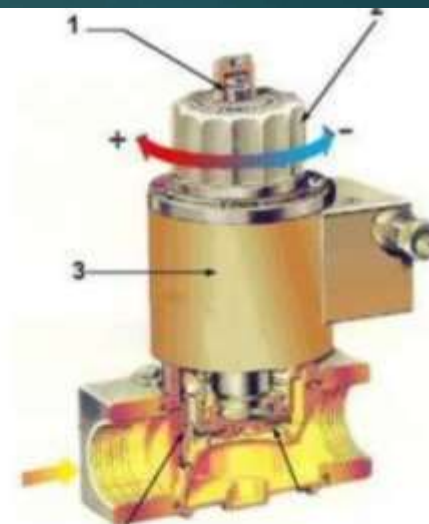
Διακόπτει την παροχή του αερίου σε έκτακτες περιπτώσεις.

β) Βαλβίδα λειτουργίας

Λειτουργεί σε δύο στάδια :

• **πρώτο στάδιο:**μας παρέχει το 10- 40% της παροχής του αερίου για την ομαλη και αξιόπιστη έναυση ,σε λειτουργία ON-OFF.

• **-δεύτερο στάδιο:**παρέχει σε αργό άνοιγμα το υπόλοιπο της ισχύος που απαιτείται.Είναι δυνατόν επίσης η ρύθμιση της παροχής του αερίου να γίνει και απο τη βαλβίδα.

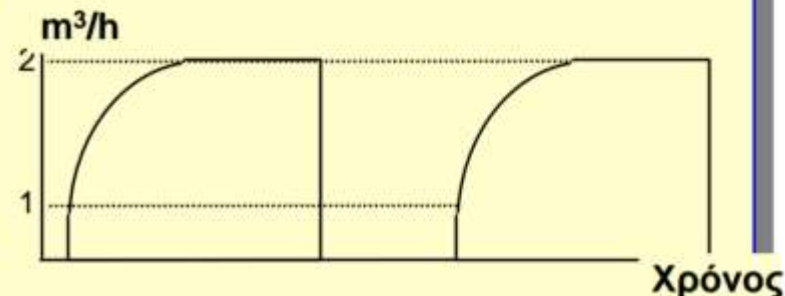


Διάγραμμα ανοίγματος βαλβίδων.

1. Ρυθμιστής (1ο στάδιο)
2. Ρυθμιστής (2ο στάδιο)
3. Πηνίο.

Αργό άνοιγμα στη
φάση
λειτουργίας.

Γρήγορο άνοιγμα
στη φάση έναυσης



ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

Ελέγχει τη στεγανότητα των βαλβίδων αερίου-μια και είναι το πιο ευαίσθητο πρὸς διαρροή σημείο του δικτύου-πριν από κάθε εκκίνηση του καυστήρα και ανάλογα διακόπτει ή επιτρέπει την λειτουργία του καυστήρα.

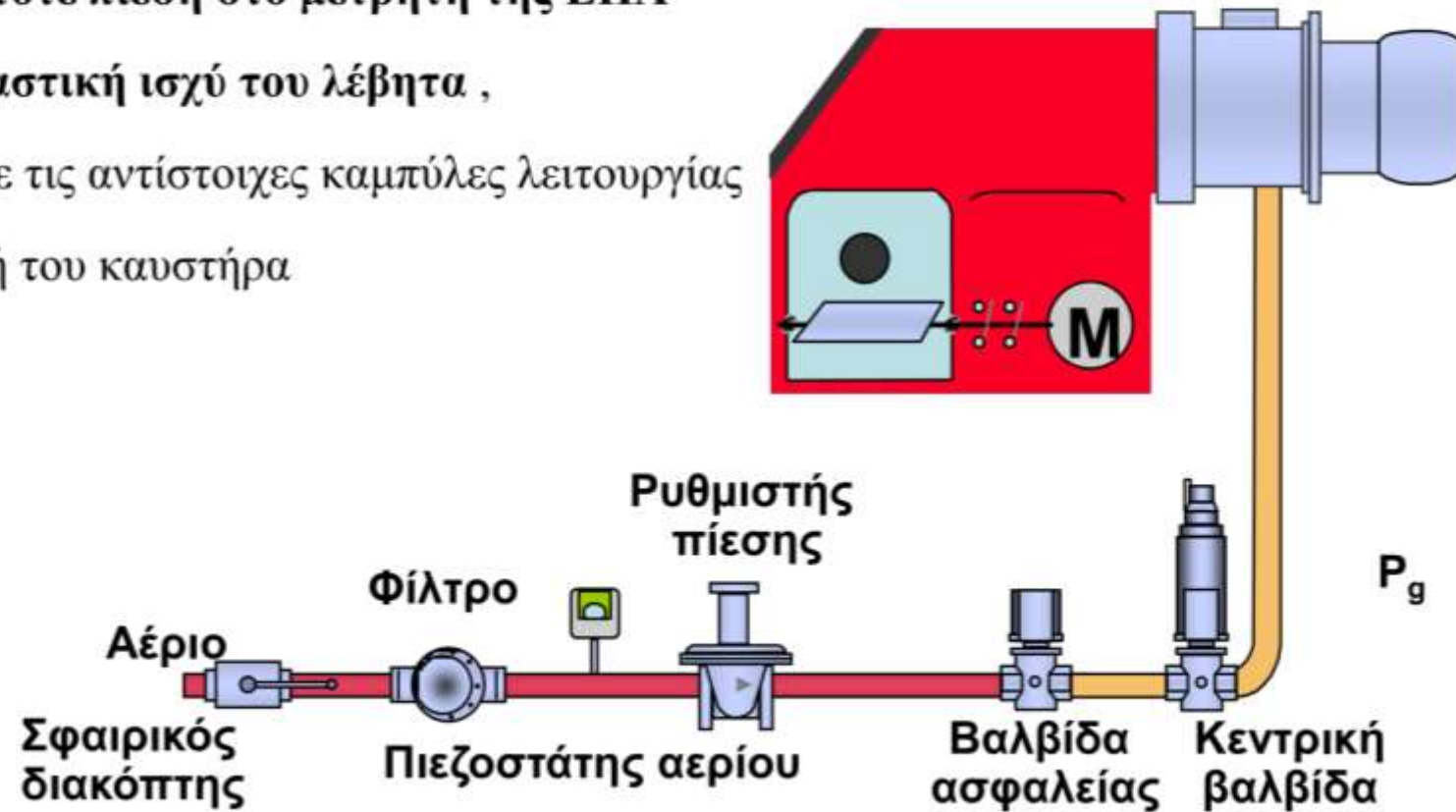
Είναι υποχρεωτική η τοποθέτηση της για ισχύ λεβήτων μεγαλύτερη των 200 kW, βάσει του Ελληνικού Κανονισμού ΦΕΚ Β963/2003



ΕΠΙΛΟΓΗ ΡΑΜΠΙΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ-ΛΕΒΗΤΑ

Η επιλογή της εξαρτάται :

- α) από την εκάστοτε πίεση στο μετρητή της ΕΠΑ
 - β) από την ονομαστική ισχύ του λέβητα ,
- σύμφωνα πάντα με τις αντίστοιχες καμπύλες λειτουργίας του κατασκευαστή του καυστήρα



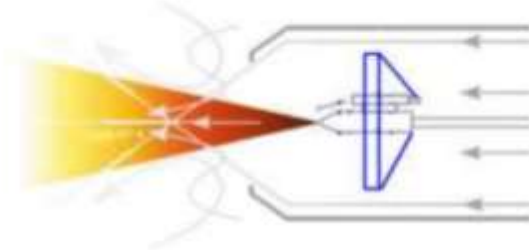
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΑΕΡΙΟΥ

α. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΜΕΤΑΝΑΜΙΞΗΣ

Οι υπάρχοντες λέβητες είναι σχεδιασμένοι για λειτουργία με φλόγα έντονης ακτινοβολίας(κίτρινη)

Οι συνεργαζόμενοι καυστήρες –επομένως- πρέπει να παράγουν και αυτοί κίτρινη φλόγα και αυτό επιτυγχάνεται με κεφαλή μετανάμιξης αέρα-αερίου, όπου η ανάμιξη γίνεται μετά το δίσκο σταθεροποίησης της φλόγας.

Το 70% της θερμότητας σε αυτούς του λέβητες μεταφέρεται στο νερό με ακτινοβολία της φλόγας προς τα τοιχώματα του θαλάμου καύσεως και το υπόλοιπο 30% απορροφάται από τους αεριαυλούς ,κατά τη φάση εξόδου των καυσαερίων. Έτσι, λόγω της υψηλής απορρόφησης θερμότητας, η θερμοκρασία της φλόγας πέφτει και προκύπτουν χαμηλές εκπομπές NOx και CO.

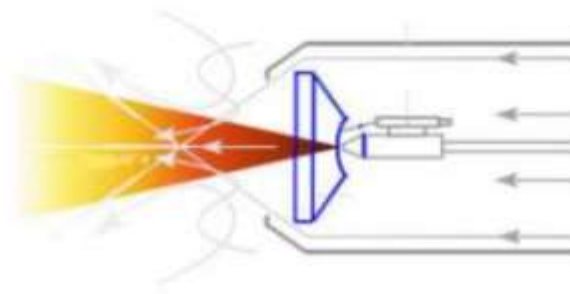


ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΑΕΡΙΟΥ

β. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΠΡΟΑΝΑΜΙΞΗΣ

Η ανάμιξη γίνεται πριν το δίσκο σταθεροποίησης και παρέχει γαλάζια φλόγα, η οποία δεν ακτινοβολεί επαρκώς με συνέπεια την αυξημένη θερμοκρασία της φλόγας, που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των εκπομπών NO_x και CO .

Οι καυστήρες προανάμιξης επομένως,, δεν ταιριάζουν στους υπάρχοντες κλασικούς λέβητες γιατί σπαταλούν ενέργεια και ρυπαίνουν το περιβάλλον, ενώ αντίθετα είναι ιδανικοί σε άλλες εφαρμογές.



ΔΙΑΤΑΞΗ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (GAS TRAIN)

Όταν η πίεση του αερίου ξεπερνάει κάποια θεσμοθετημένα ή λειτουργικά όρια, τουλάχιστον πάνω από 100 mbar, απαιτείται η τοποθέτηση της διάταξης, έτσι ώστε η πίεση να προσαρμοστεί στα επιθυμητά επίπεδα.

Είναι απαραίτητη σε μεγάλες εγκαταστάσεις, όπως εργοστάσια, εμπορικά κέντρα, νοσοκομεία κλπ.

Αποτελείται από:

- 1) Βάνα εισόδου**
- 2) Φίλτρο αλουμινίου**
- 3) Μανόμετρα εισόδου-εξόδου**
- 4) Ρυθμιστή πίεσης με βαλβίδα ασφαλείας**
- 5) Εκτονωτική βαλβίδα**
- 6) Αντικραδασμικό σύνδεσμο**



ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΟΥ-ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ-ΑΕΡΙΟΥ

1) Τρόπος προσαγωγής του καυσίμου

- α) πετρέλαιο: μέσω της αντλίας με ευχέρεια αυξομείωσης της πίεσης
- β) αέριο : με την πίεση του δικτύου πόλεως και μόνο

2) Τρόπος ελέγχου της φλόγας

- πετρέλαιο: με φωτοκύτταρο
- αέριο: με ηλεκτρόδιο ιονισμού

3) **Αέριο και αέρας** αναμειγνύονται πολύ εύκολα καθότι και τα δύο είναι αέρια, μπορούν δε άνετα να αναμιχθούν και πριν τον δίσκο σταθεροποίησης της φλόγας. Έτσι, πετυχαίνουμε συστήματα καύσεως με βαθμό αποδόσεως πάνω από το 100% και με χαμηλή εκπομπή NOx, πράγμα σχεδόν αδύνατο στο πετρέλαιο .

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΛΕΒΗΤΑ



ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ-ΛΕΒΗΤΑ-ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ

**Πίεση συστήματος
καυστήρα - λέβητα - καπνοδόχου**

Η πίεση του καυστήρα (αντίθλιψη) πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τη πίεση αντίστασης (κατάθλιψη) του λέβητα.



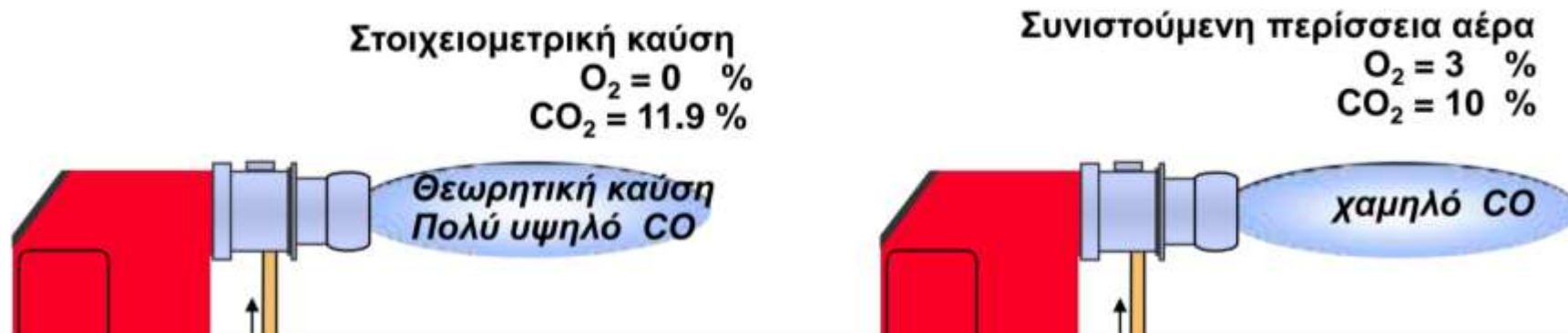
Καπνοδόχος

Ο ελκυσμός εξαρτάται από το ύψος και τη διατομή της καπνοδόχου και από τη θερμοκρασία των καυσαερίων και αέρα.

ΠΕΡΙΣΣΕΙΑ ΑΕΡΑ

Η ανάμιξη καυσίμου με αέρα δεν μπορεί τεχνολογικά να είναι ιδανική, με αποτέλεσμα να χρειαζόμαστε περισσότερο αέρα απο τον θεωρητικά απαιτούμενο. Αυτός ο επιπλέον αέρας λέγεται **περίσσεια αέρα** (συμβολίζεται με το λ) π.χ $\lambda=1.2$ σημαίνει 20% περίσσεια αέρα. Υπάρχει πάντα μια "χρυσή τομή" για την τιμή του λ :

- μικρότερη τιμή σημαίνει ατελής καύση (συνακόλουθα παραγωγή CO και ακαύστων).
 - μεγαλύτερη τιμή σημαίνει μείωση της απόδοσης της καύσης
- Ενδεικτικές τιμές λ :
- για υγρά καύσιμα : 1,2-1,4
για αέρια καύσιμα : 1,1-1,25



ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΣ

Οι δύο παράμετροι που συνθέτουν τον βαθμό απόδοσης είναι η θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων και η περιεκτικότητα του CO₂ στα καυσαέρια.

Στο λεβητοστάσιο **μετράμε το στιγμιαίο βαθμό απόδοσης** της εστίας καύσης και θεωρούμε αμελητέες τις απώλειες από το περίβλημα του λέβητα και από τα άκαυστα που υπάρχουν στα καυσαέρια.

Σε γενικές γραμμές, για τις τιμές του CO₂ ευθύνεται ο καυστήρας και για τη θερμοκρασία εξόδου ευθύνεται ο λέβητας.

Έτσι, αν σε μία εγκατάσταση, μετά απο μία ενδελεχή μέτρηση και ρύθμιση, η τιμή του CO₂ δεν αυξάνεται, **αντικαθιστούμε τον καυστήρα**. Αντιστοιχα, αν δεν μειώνεται η θερμοκρασία των καυσαερίων **αντικαθιστούμε το λέβητα**.

ΜΕΤΡΗΣΗ Β. Α. ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΑΝΑΛΥΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Με τον αναλυτή, ανεξάρτητα από **το καύσιμο** :

α) Μετράμε αξιόπιστα το **βαθμό απόδοσης** της εγκατάστασης και με διάφορες επεμβάσεις στην παροχή του καυσίμου και στον αέρα τον βελτιώνουμε, και έτσι **εξοικονομούμε ενέργεια**.

β) Ανιχνεύουμε τους ρύπους που υπάρχουν στα καυσαέρια και με τις ίδιες επεμβάσεις, τους μειώνουμε κάτω από τα θεσμοθετημένα όρια, με αποτέλεσμα **καθαρότερο περιβάλλον**.

π.χ Όταν ο άνθρακας καίγεται σε CO, παράγει μόνο το 30% της θερμότητας που θα παρήγαγε αν καιγόταν σε CO₂

μεγάλες ποσότητες CO σημαίνει:

- -Δηλητηρίαση
- -κίνδυνος έκρηξης στην καμινάδα

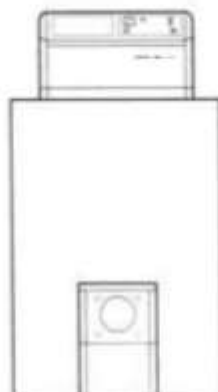
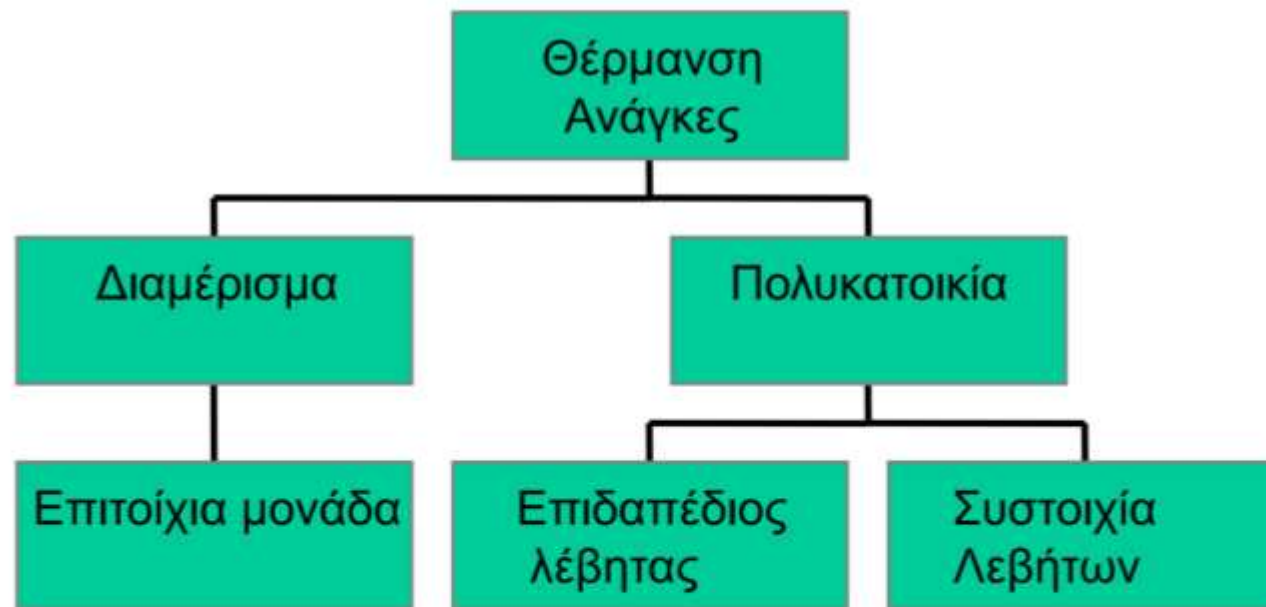


ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Η καλή ποιότητα κρίνεται από τα εξής στοιχεία :

- -ασφάλεια λειτουργίας
- -περιεκτικότητα CO₂% υψηλή
- -περιεκτικότητα CO % χαμηλή
- -Δείκτης αιθάλης :μικρός η μηδενικός
- -ικανότητα λειτουργίας σε λέβητα αντιθλίψεως
- -ικανότητα υπερνίκησης του αρχικού κύματος υπερπίεσης κατά τη φάση της έναυσης (διβάθμια λειτουργία)
- -σταθερότητα λειτουργίας ,με φλόγα χωρίς παλμώσεις
- -επαρκές μήκος μπούκας
- -επαρκής ισχύς

ΛΕΒΗΤΕΣ ΑΕΡΙΟΥ



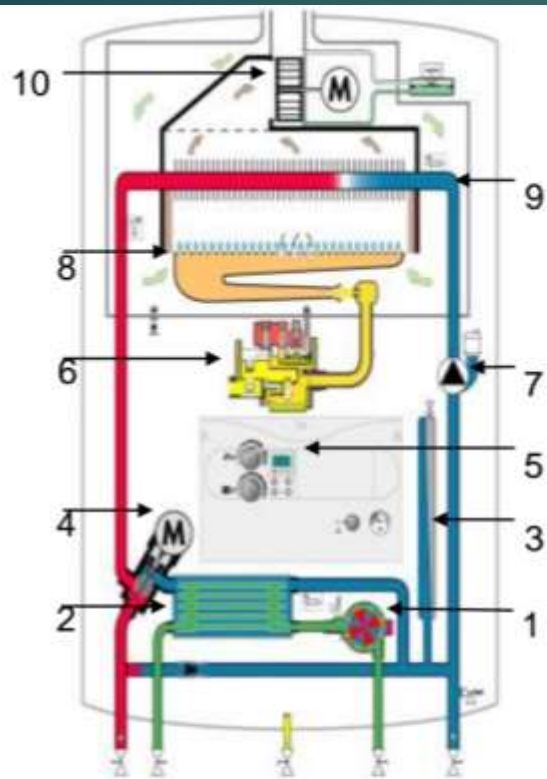
ΕΠΙΤΟΙΧΙΑ ΜΟΝΑΔΑ



Κατηγορίες:

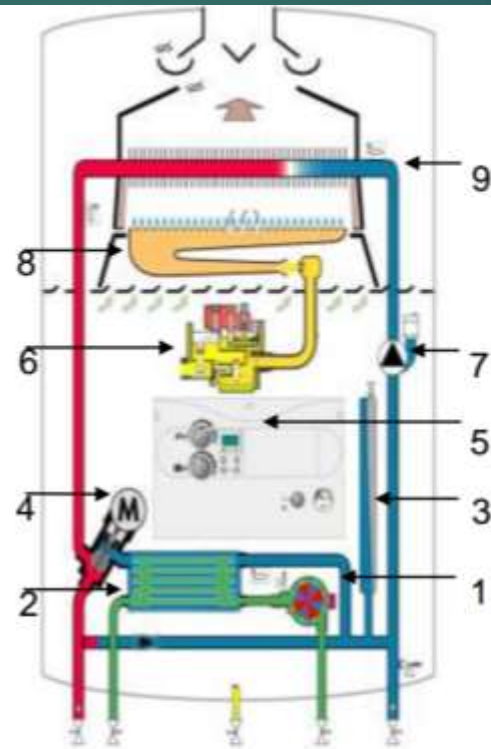
1. Φλογοθάλαμος: ανοικτός - κλειστός - συμπυκνώσεως
2. Ισχύς: 20 – 24 – 28 – 37 – 46 kW
3. Παραγωγή ζεστού νερού: με εναλλάκτη, με ενσωμ. boiler, με εξωτερ. boiler.

ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΙ ΕΠΙΤΟΙΧΙΟΙ ΛΕΒΗΤΕΣ



**κλειστού
φλογοθαλάμου**

1. Σύστημα ανίχνευσης ροής
2. Δευτερεύων εναλλάκτης
3. Δοχείο διαστολής
4. Τρίοδη βάννα θέρμανσης – ζεστού νερού
5. Πίνακας ελέγχου



**ανοικτού
φλογοθαλάμου**

6. Βαλβίδα αερίου
7. Κυκλοφορητής
8. Καυστήρας
9. Πρωτεύων εναλλάκτης
10. Ανεμιστήρας (μόνο για TURBO)

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΕΠΙΤΟΙΧΙΟΥ

1. Ανοικτού θαλάμου:

Υπολογισμός βάσει κανονισμού εσωτ. εγκαταστάσεων

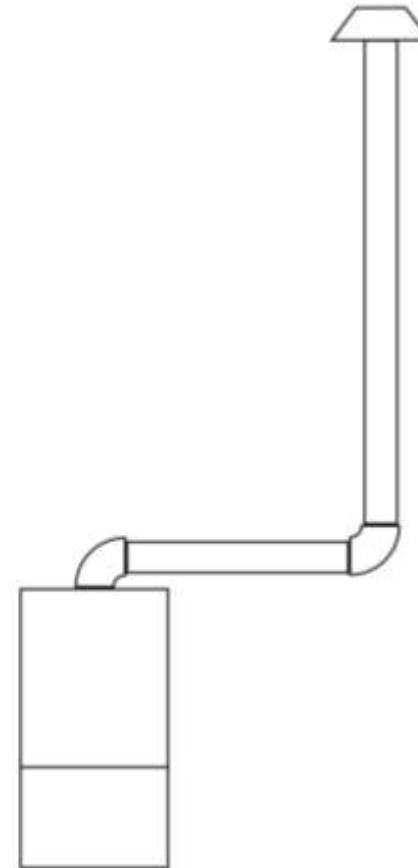
Κατασκευαστής: έως 2m οριζόντιο, έως 3 συσκευές στην ίδια καμινάδα

2. Κλειστού θαλάμου

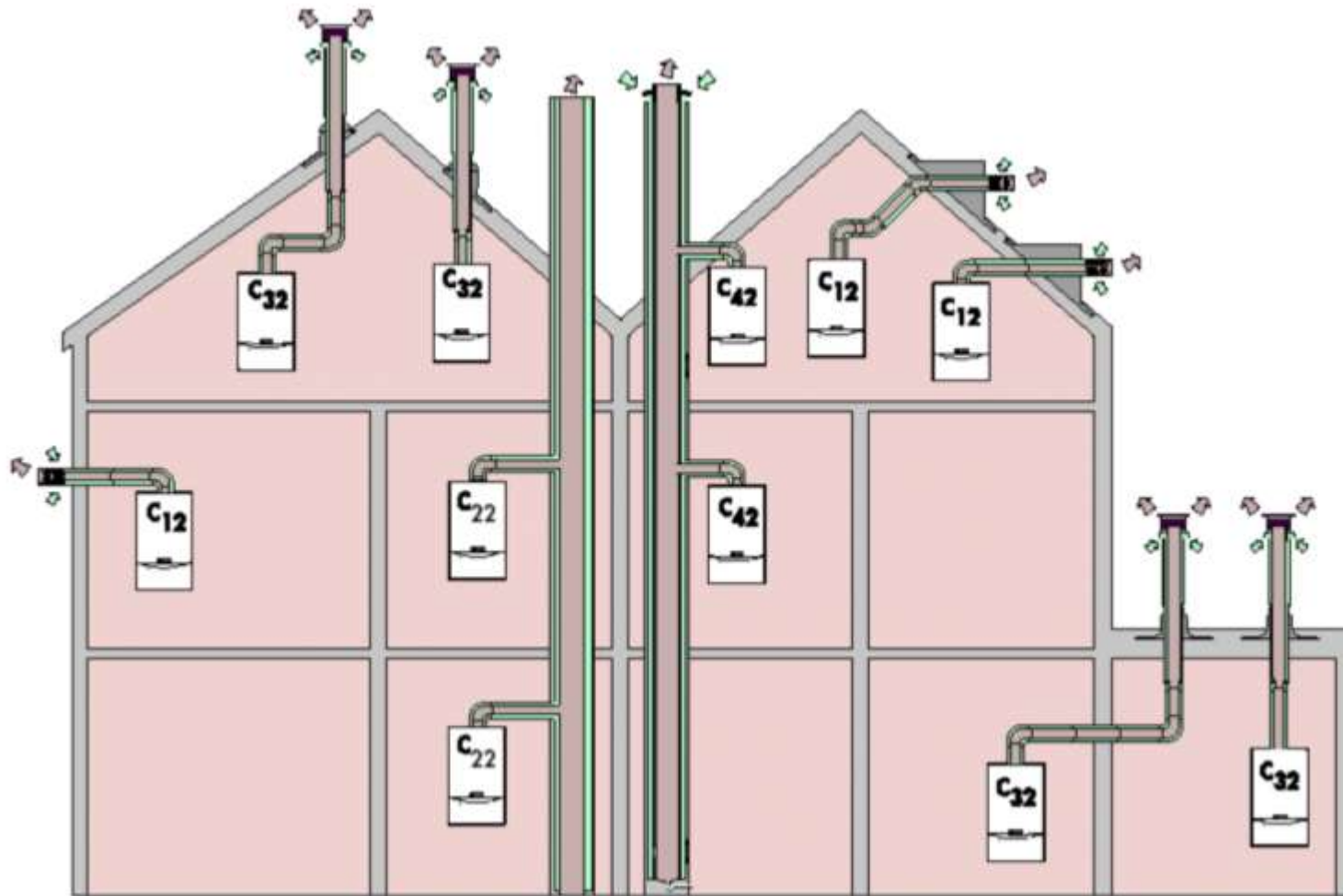
Σύστημα 60/100

Σύστημα 80/125

Σύστημα 80/80



ΣΥΣΤΗΜΑ 60/100

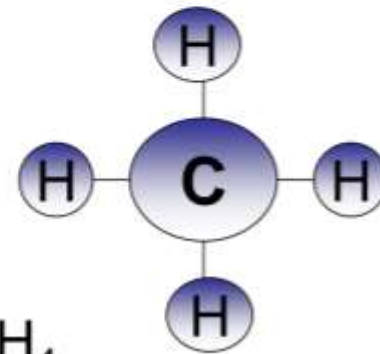
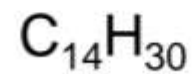
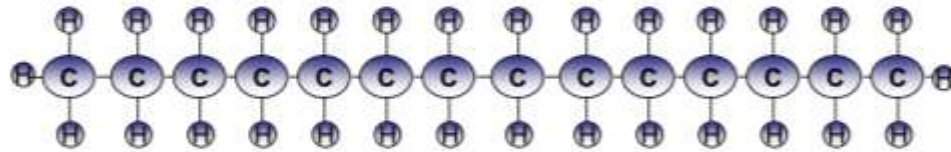


ΛΕΒΗΤΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

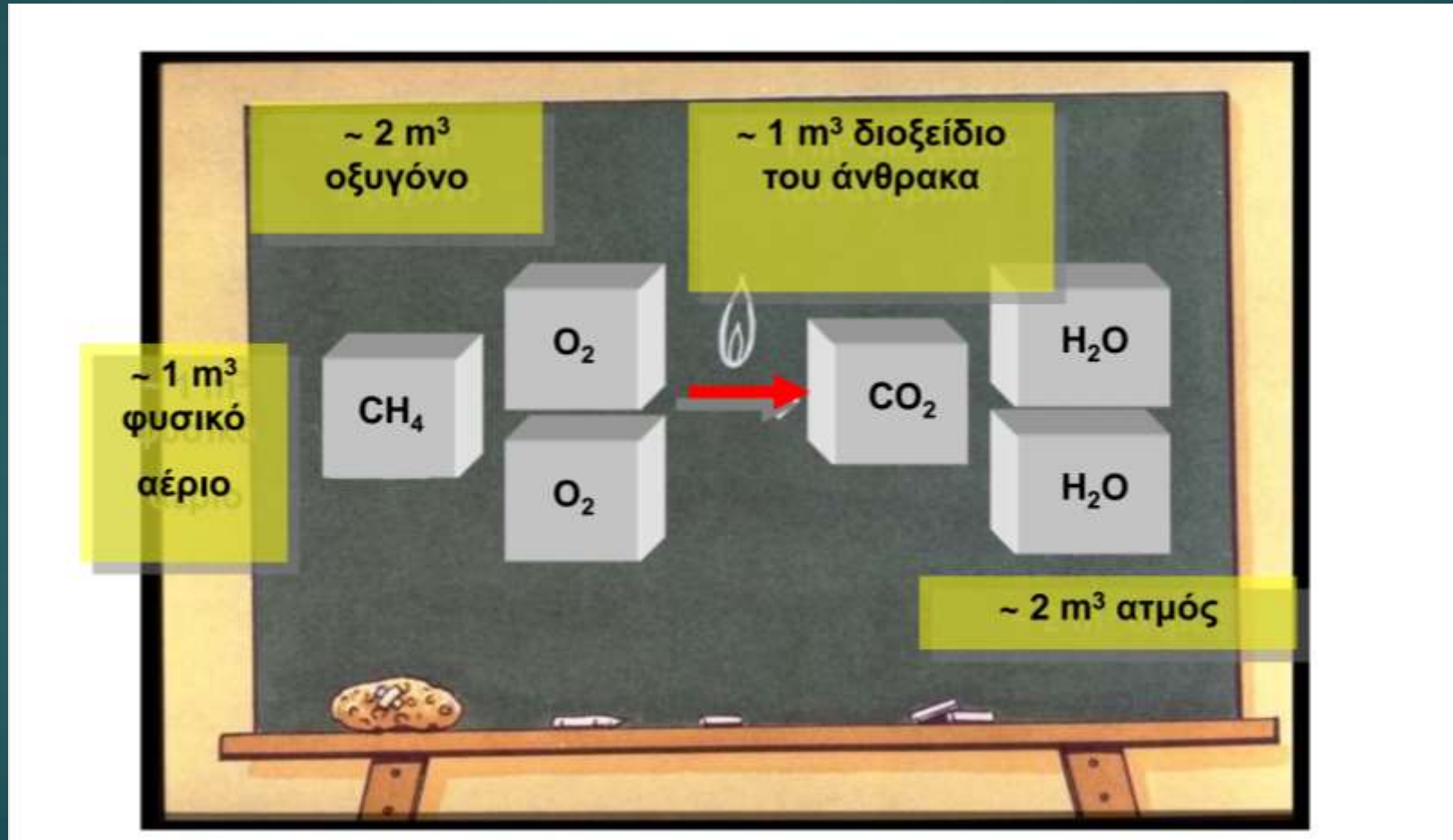
ΕΚΠΟΜΠΗ CO₂

Πετρέλαιο
0,24 kg/kWh

Φυσικό αέριο
0,19 kg/kWh



ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ;



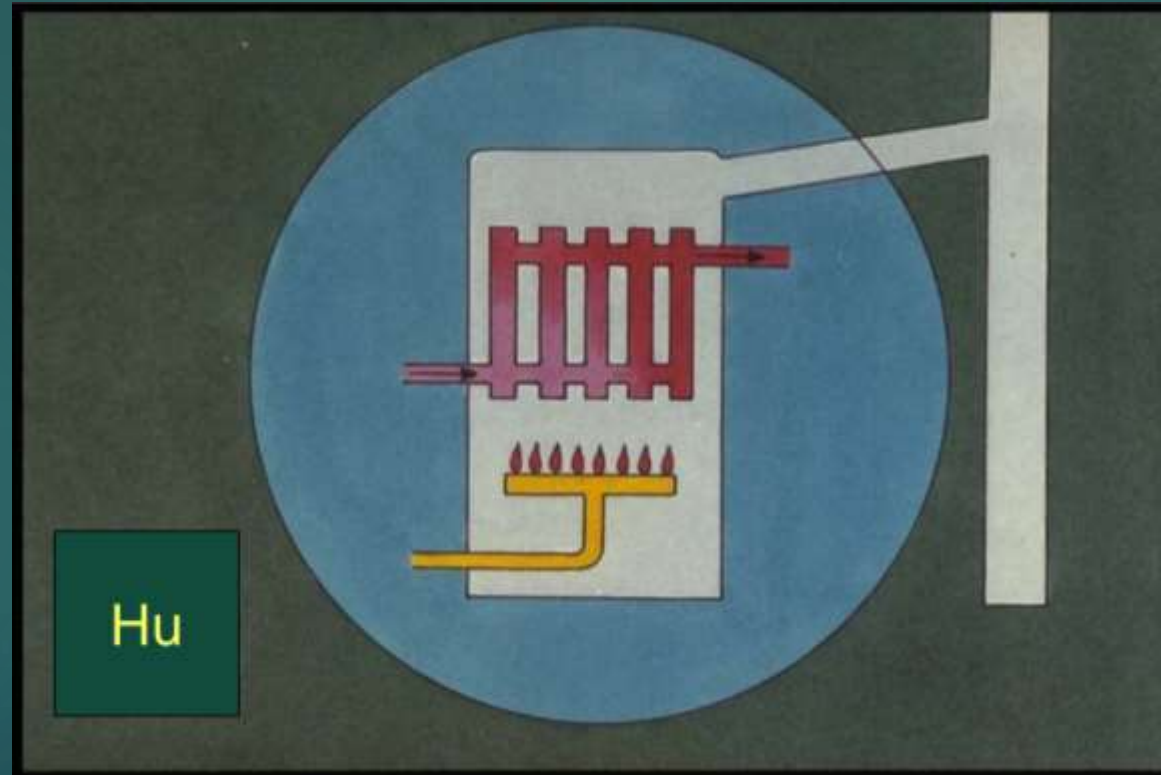
Ανωτέρα θερμογόνο δύναμη (H_o)

- Η ανωτέρα θερμογόνο δύναμη περιλαμβάνει τη θερμότητα της συμπύκνωσης των υδρατμών που σχηματίζεται στην καύση

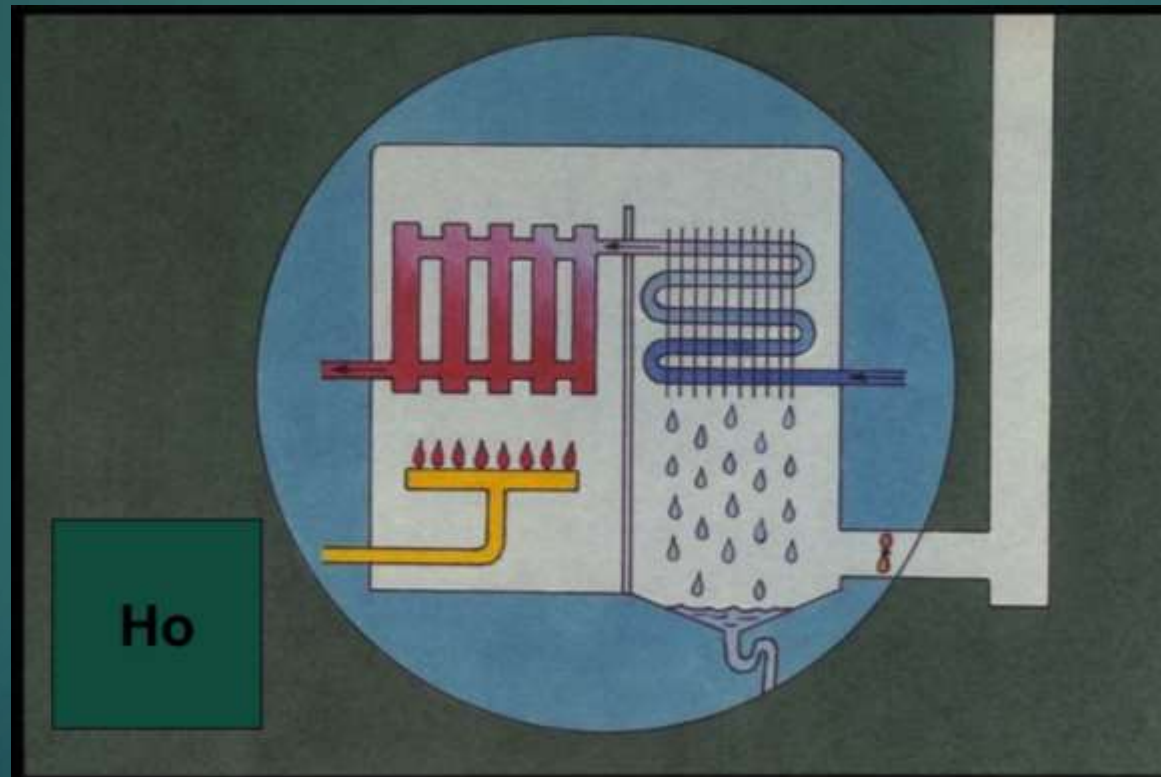
Κατωτέρα θερμογόνο δύναμη (H_u)

- Στη κατώτερη θερμική ισχύ το νερό παραμένει ως ατμός και δεν συμπυκνώνεται.

ΤΥΠΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΛΕΒΗΤΑ



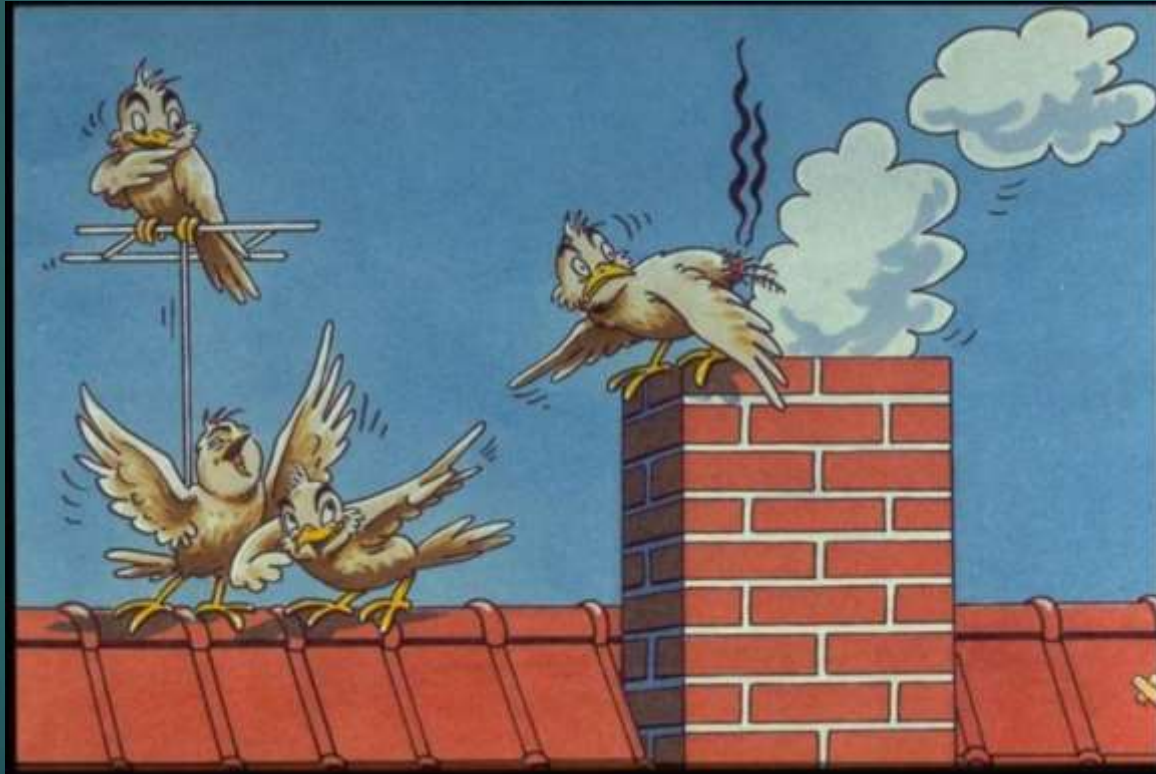
ΤΥΠΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΕΩΝ



ΑΤΜΟΣ ΦΕΥΓΕΙ ΑΠ'Ο ΤΗΝ ΚΑΜΙΝΑΔΑ



ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΝ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



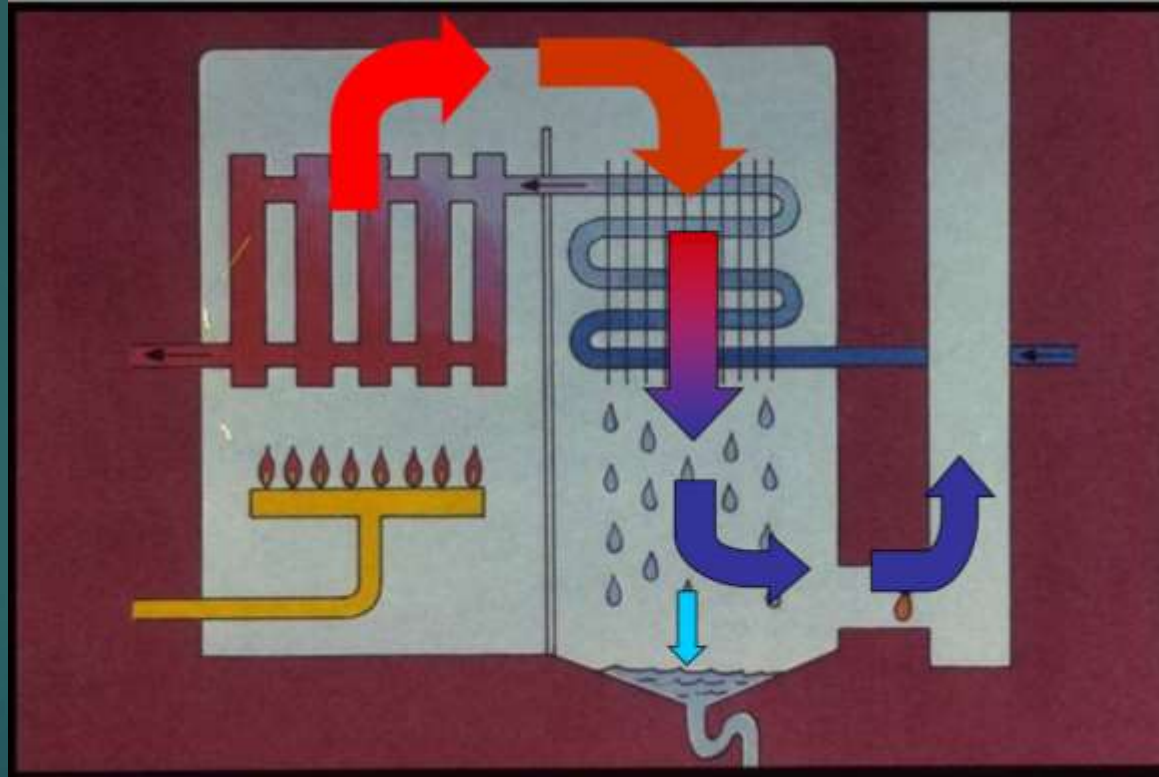
ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΤΗΣ ΑΙΣΘΗΤΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



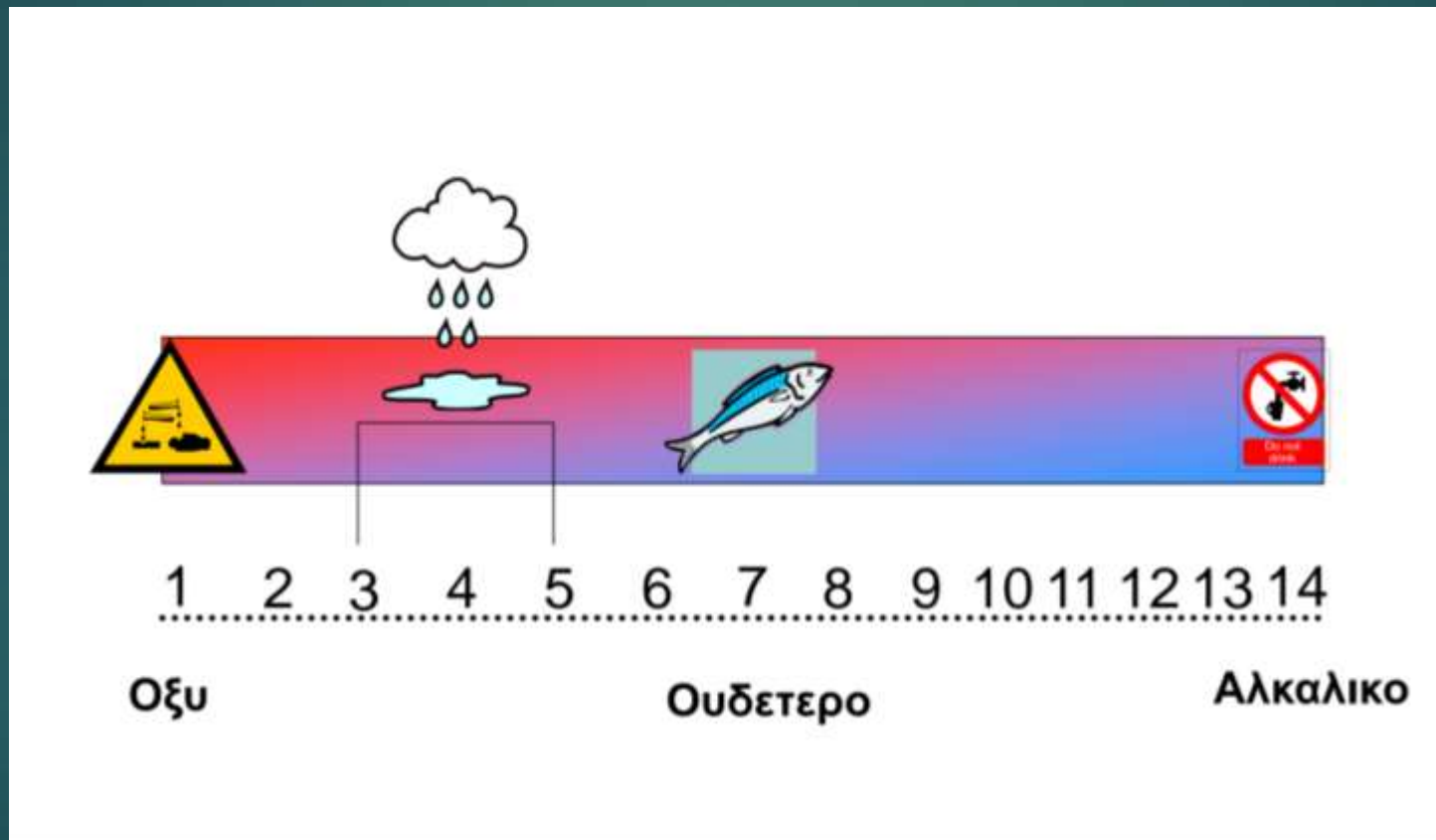
ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ: ΨΥΧΟΥΜΕ ΤΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ



ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ



ΡΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ



ΕΙΝΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ Η ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ;

- Η ετήσια παραγωγή ενός μέσου λέβητα συμπυκνωμάτων: περίπου 4000 lt
- Το pH (μεταξύ 3 και 5) το καθιστά δυνατόν να συμπεριληφθούν στα λύματα
- Απόβλητα νερά είναι αλκαλικά (pH > 7), λόγω των απορρυπαντικών
- Εγχώρια ύδατα αντιπροσωπεύουν 250.000 lt ανά έτος για μια οικογένεια 4 ατόμων
- Ο όγκος των συμπυκνωμάτων αντιπροσωπεύει το 1,5% της απόρριψης λυμάτων
- Από τις αναλύσεις των λυμάτων που πραγματοποιήθηκαν, το φαινόμενο της εξουδετέρωσης έχει παρατηρηθεί
- Συμπέρασμα: Για τους λόγους αυτούς, φαίνεται περσιτό να ρυθμιστεί η απόρριψη των συμπυκνωμάτων των οικιακών λεβήτων συμπύκνωσης.

ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ- ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΠΟΛΥ