

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΕΒΗΤΩΝ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ:Γ ΤΑΞΗ : ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΕΠ.ΑΛ – ΕΚ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ) ΛΙΒΑΔΕΙΑΣ

Υπεύθυνος καθηγητής: Μακαλιάς Λουκάς (Μηχ/γος Μηχ/κος Msc – Τομ.άρχης ΕΚ Λιβαδειάς)

### Τι είναι η τεχνολογία συμπύκνωσης; Πως λειτουργεί;



Ο όρος «λέβητας συμπύκνωσης» χρησιμοποιείται λόγω του γεγονότος ότι ο λέβητας κατά τη λειτουργία του παράγει συμπύκνωμα υπό κάποιες συνθήκες, υγραποιώντας υδρατμούς που υπάρχουν στα καυσαέρια. Η αξιοποίηση της τεχνολογίας συμπύκνωσης ξεκινά με τη συμπύκνωση των υδρατμών στα καυσαέρια, διαδικασία η οποία αρχίζει για το **φυσικό αέριο όταν η θερμοκρασία καυσαερίων πέσει κάτω από τους 57°C** κατά προσέγγιση, ενώ **για το**

**πετρέλαιο κάτω από τους 47°C περίπου**. Στόχος της τεχνολογίας των λέβητων συμπύκνωσης είναι να ρίχνει τη θερμοκρασία των καυσαερίων όσο γίνεται χαμηλότερα από τις θερμοκρασίες συμπύκνωσης – γνωστό και ως «σημείο δρόσου» – δηλαδή να τα «ψύχει» με γνώμονα το μεγαλύτερο ενεργειακό κέρδος, χρησιμοποιώντας για το σκοπό αυτό την επιστροφή κρύου νερού του κυκλώματος θέρμανσης, είτε μέσω κατάλληλου θαλάμου καύσης είτε με εξωτερικό εναλλάκτη. Οι παραγόμενοι υδρατμοί περιέχουν θερμογόνο δύναμη, η οποία χάνεται χρησιμοποιώντας συμβατικούς λέβητες καθώς οι υδρατμοί διαφεύγουν μέσω της καπνοδόχου. Αντίθετα οι λέβητες συμπύκνωσης αξιοποιούν αυτήν την ενέργεια: Προκαλούν τη συμπύκνωση των υδρατμών μέσα στο λέβητα και τροφοδοτούν την κερδισμένη θερμότητα συμπύκνωσης στο κύκλωμα θέρμανσης. Προϋπόθεση για την εγκατάσταση είναι μια ανθεκτική στην υγρασία καπνοδόχος ή ειδικά εξαρτήματα απαγωγής καυσαερίων. Έτσι επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Ως επακόλουθο του αποδοτικού τρόπου λειτουργίας, η τεχνολογία συμπύκνωσης είναι και ιδιαίτερα φιλική προς το περιβάλλον.

Η τεχνολογία συμπύκνωσης χρησιμοποιεί για τη παραγωγή θερμότητας επιπλέον την ενέργεια που απελευθερώνεται από τη συμπύκνωση των υδρατμών στα καυσαέρια.

Στο λέβητα συμπύκνωσης οι υδρατμοί ψύχονται, συμπυκνώνονται και αποδεδεσμούν ένα πρόσθετο ποσοστό θερμότητας, τη λεγόμενη **θερμότητα συμπύκνωσης ή λανθάνουσα θερμότητα**. Οι συμβατικοί λέβητες δεν αξιοποιούν αυτήν την ενέργεια, που διαφεύγει ανεκμετάλλευτη από την καπνοδόχο.

Το αποτέλεσμα: περισσότερη ζεστασιά με τη μικρότερη δυνατή κατανάλωση αερίου ή πετρελαίου.

### Γιατί τελικά να επιλέξουμε ένα λέβητα με τεχνολογία συμπύκνωσης;

Αξιοποιώντας τη θερμότητα των καυσαερίων, οι λέβητες συμπύκνωσης επιτυγχάνουν βαθμό απόδοσης που φθάνει **έως και 108%**. Έχει καθιερωθεί να υπολογίζεται ο ονομαστικός βαθμός απόδοσης ενός λέβητα βάση της Κατώτερης Θερμογόνου Δύναμης, ενώ δεν υπολογίζεται καθόλου η επιπλέον ενέργεια που θα

μπορούσε να εξαχθεί από την ψύξη και συμπύκνωση των καυσαερίων του λέβητα. Ένας λέβητας φυσικού αερίου με ονομαστικό βαθμό απόδοσης 90%, όταν καταναλώσει 1m<sup>3</sup> καυσίμου, παράγει (8.130 \* 0.9)= 7.317Kcal. Ο πιο σύγχρονος λέβητας με τεχνολογία συμπύκνωσης και ελεγχόμενη παροχή οξυγόνου μέσω των ηλεκτρονικά μεταβαλλόμενων στροφών του ανεμιστήρα, έχει αντίστοιχο βαθμό απόδοσης έως και 95%, άρα με το ίδιο 1m<sup>3</sup> φυσικού αερίου παράγει (8.130 \* 0.95) = 7.723Kcal + 1.032Kcal (από ψύξη και συμπύκνωση των καυσαερίων του) = 8.755Kcal. Άρα «συμβατικό» βαθμό απόδοσης: 8.755 / 8.130 = 1.08 ή 108% ή απλά...**20% τουλάχιστον οικονομικότερος από τον απλό λέβητα!**

Ένας λέβητας συμπύκνωσης έχει βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο από το συμβατικό λέβητα, γιατί εκμεταλλεύεται και τη θερμότητα των καυσαερίων, μέρος της οποίας ανακτάται μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου εναλλάκτη, στον οποίο πραγματοποιείται η ψύξη και συμπύκνωση των καυσαερίων. Επιπρόσθετα, ο ηλεκτρονικά ελεγχόμενος και μεταβαλλόμενων στροφών ανεμιστήρας του λέβητα συμπύκνωσης, εγγυάται πάντα τέλεια καύση και μεγάλο βαθμό απόδοσης σε όλο το εύρος ισχύος του λέβητα. Τέλος, οι γενικότερες απώλειες από την καμινάδα και τα τοιχώματα του λέβητα συμπύκνωσης είναι πολύ μικρότερες από εκείνες ενός συμβατικού λέβητα, λόγω της χαμηλότερης θερμοκρασίας (45-50°C) που βρίσκονται τα καυσαερίά του. Έτσι, ο λέβητας συμπύκνωσης επιτυγχάνει μια **σημαντική μείωση της κατανάλωσης καυσίμου** σε σχέση με έναν συμβατικό λέβητα, σε κάθε τύπο εγκατάστασης: Έως 15% σε παραδοσιακά συστήματα με θερμαντικά σώματα (υψηλών θερμοκρασιών 70~80°C). Έως 20% σε μεικτά συστήματα. Έως 35% σε συστήματα ενδοδαπέδιας θέρμανσης (χαμηλών θερμοκρασιών 40~50°C). Έτσι λοιπόν, αν η οικονομία δεν είναι αρκετά ισχυρό κίνητρο, ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των λεβήτων συμπύκνωσης, είναι ότι πλησιάζουν πολύ στο θεωρητικό μοντέλο της «τέλειας» καύσης, κάτι που σημαίνει ότι σχεδόν **δεν παράγονται «επικίνδυνοι» ρύποι όπως το CO** (μονοξείδιο του άνθρακα), ή τα NOx (οξειδία του αζώτου), κάτι που από οικολογικής απόψεως τους κάνει ιδανικούς – αν όχι υποχρεωτικούς – για πυκνοκατοικημένες πόλεις όπως η Αθήνα! Δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι στις προηγμένες Ευρωπαϊκές χώρες, ήδη υλοποιείται σχέδιο αντικατάστασης όλων των συμβατικών λεβήτων με νέους, λέβητες συμπύκνωσης.

<https://ktirioservice.gr/tehnika-arhra/tehnologia-lebeton-sumpuknoses.html>

<https://www.mvg.gr/blog>