ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

σελ.

Διαδικασία ρύθμισης και ελέγχου συστημάτων θέρμανσης με λέβητα 4

1. ΛΕΒΗΤΑΣ 6

1.1. Καθαρισμός λέβητα 6

- Χημικός καθαρισμός 7
- Ξηρός καθαρισμός 8

1.2. Έλεγχος διαρροών 8

1.3. Έλεγχος για διαφυγή καυσαέριων 9

1.4. Έλεγχος μόνωσης 9

2. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ 10

2.1. Καυστήρας πετρελαίου 10

2.1.1. Καύση πετρελαίου 10

2.1.2. Παρατηρήσεις πάνω στην καύση του πετρελαίου 11

2.1.3. Ρύθμιση καυστήρα πετρελαίου 12

2.1.4. Έλεχγος της καύσης 12

2.1.4.1. Γενική διαδικασία που ακολουθείται για τη μέτρηση 16

- Μέτρηση αιθαλής 16
- Μέτρηση διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) 17
- Μέτρηση θερμοκρασίας καυσαέριων 18
- Βαθμός απόδοσης 19

2.1.5. Καθαρισμός καυστήρα 20

2.1.6. Έλεγχοι επιμέρους εξαρτημάτων καυστήρα 22

2.1.7. Γενική επισκευή 22

2.1.8. Επαναλειτουργία 22

2.1.9. Βλάβες καυστήρων - αίτια – αποκατάσταση 23

2.2. Καυστήρας αερίου 32

2.2.1. Ρύθμιση αιθαλής 33

2.2.2. Έλεγχος μονοξειδίου του άνθρακα (CO) 33

2.2.3. Έλεγχος διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) 34

2.2.4. Μέτρηση θερμοκρασίας καυσαέριων 35
2.2.5. Ρύθμιση του αέρα καύσης 35
2.2.6. Ρύθμιση της φλογοκεφαλής 36
2.2.7. Ρυθμιση του στροβιλιστήρα 37
2.2.8. Αρχική εκκίνηση πιεστικού καυστήρα αερίου 37
2.2.9. Βλάβες καυστήρων – αίτια – αποκατάσταση 39

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ 44
3.1. Ρύθμιση και έλεγχος 45
3.2. Έλεγχος 46

4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 47
4.1. Εσωτερικός καθαρισμός 47
4.2. Επιθεώρηση της δεξαμενής 47
4.3. Εξωτερική επιφάνεια των ημιυπογείων δεξαμενών 48
4.4. Έλεγχος των εξαρτημάτων της δεξαμενής 49

5. ΑΝΤΛΙΕΣ, ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ 50
5.1. Έλεγχος 50
5.2. Γενική επισκευή 51

6. ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ, ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ 52
6.1. Ανοικτά δοχεία διαστολής 52
6.2. Κλειστά δοχεία διαστολής 52
6.3. Ασφαλιστικοί μηχανισμοί 53
6.4. Πλήρωση της εγκατάστασης με νερό 53
6.5. Απομάκρυνση του νερού της εγκατάστασης 54

7. ΟΡΓΑΝΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ 55
7.1. Έλεγχος των οργάνων ασφαλείας και προστασίας 55

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ 57
8.1. Έλεγχος 57
8.2. Ρύθμιση και έλεγχος εδρανών 58

9. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ **59**
9.1. Έλεγχος της κατάστασης των συσκευών 59
9.2. Έλεγχος λειτουργίας 59
9.3. Έλεγχος της γείωσης και των μονώσεων 59
10. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ **60**
10.1. Ρύθμιση και έλεγχος 60
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι **61**
Βεβαίωση ρύθμισης και ελέγχου συστήματος θέρμανσης με λέβητα
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ **62**
Φύλλο ελέγχου και ρύθμισης συστημάτων θέρμανσης με λέβητα

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ

Η ρύθμιση και ο έλεγχος των μονάδων λεβήτων-καυστήρων απευθύνεται στους εγκαταστάτες τεχνικών συστημάτων κτηρίων που σύμφωνα με τον περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων Νόμο του 2006, προβαίνουν σε εγκατάσταση, ρύθμιση και έλεγχο των τεχνικών συστημάτων κτηρίων, στα οποία περιλαμβάνεται το σύστημα θέρμανσης με λέβητα-καυστήρα.

Κατά την εκτέλεση εργασιών ρύθμισης και ελέγχου, οι εγκαταστάτες τεχνικών συστημάτων, μονάδων λεβήτων-καυστήρων, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις διατάξεις της περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία νομοθεσίας. Οι εγκαταστάτες τεχνικών συστημάτων, εργοδότες ή αυτοεργοδοτούμενοι θα πρέπει, μεταξύ άλλων, προτού προβούν σε οποιεσδήποτε εργασίες ρύθμισης και ελέγχου να καθορίζουν τα προληπτικά και προστατευτικά μέτρα για την εκτέλεση των απαιτούμενων εργασιών με βάση τη γραπτή εκτίμηση των πιθανών κατά την εργασία κινδύνων για τους εργοδοτούμενούς τους, τους ιδίους ή και τρίτα πρόσωπα που τυχόν αναμένεται να επηρεαστούν από την εργασία τους.

Η εκτίμηση αυτή θα πρέπει να είναι διαθέσιμη στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ορισμένοι κίνδυνοι που πιθανόν να ενέχονται στις εν λόγω εργασίες, μεταξύ άλλων, πηγάζουν από τη χρήση χημικών ουσιών, σκόνη (π.χ. αιθάλη), χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού, παρουσία αμιαντούχων υλικών, θερμές επιφάνειες, περιορισμένους χώρους, έλλειψη ικανοποιητικού φωτισμού και ανεπαρκούς εξαερισμού.

Ορισμένα προληπτικά ή προστατευτικά μέτρα για τους πιο πάνω κινδύνους είναι, μεταξύ άλλων, η διασφάλιση καλού εξαερισμού του

χώρου, η χρήση φορητών εργαλείων με διπλή μόνωση, η τροφοδοσία του φορητού ηλεκτρικού εξοπλισμού μέσω αυτόματων διακόπτων διαρροής (Residual Current Device RCD's) ευαισθησίας 30mA ή και μικρότερης, η ασφαλής χρήση χημικών ουσιών σύμφωνα με τα δελτία δεδομένων ασφαλείας, η εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων χειρωνακτικής ανύψωσης / μεταφοράς φορτίων, η χρήση γενικά κατάλληλων εργαλείων ανάλογως της εργασίας που εκτελείται, η ύπαρξη στον χώρο εργασίας κατάλληλου φορητού πυροσβεστήρα καθώς και η χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (γάντια, παπούτσια ασφαλείας, μάσκες ασφαλείας κ.λπ.).

Η σχετική νομοθεσία καθώς και καθοδηγητικές εκδόσεις καλής πρακτικής είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας www.mlsi.gov.cy/dli

Η αποθήκευση και εγκατάσταση καύσιμων πετρελαιοειδών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την υφιστάμενη περί Πετρελαιοειδών νομοθεσία και τους Κώδικες Πρακτικής που εκδίδονται σύμφωνα με την περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία νομοθεσία.

Η ρύθμιση και ο έλεγχος των μονάδων λεβήτων-καυστήρων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. ΛΕΒΗΤΑΣ

1.1. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ

Οι εργασίες ρύθμισης και ελέγχου των λεβήτων πρέπει να είναι σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να εκτελούνται για λόγους ασφαλείας με τον ηλεκτρικό διακόπτη σε θέση διακοπής και με απομάκρυνση του καυστήρα. Παρακάτω παρατίθενται οι κυριότερες εργασίες:

- Επί τόπου καθαρισμός της διαδρομής των καυσαερίων. Μετά το άνοιγμα των θυρίδων επίσκεψης και καθαρισμού, γίνεται μηχανικός καθαρισμός της διαδρομής των καυσαερίων με μηχανικά ή/και χημικά μέσα.

- Εάν κατά το κλείσιμο των θυρίδων διαπιστωθεί πρόβλημα στεγανότητας πρέπει να αντικατασταθούν τα στεγανοποιητικά παρεμβάσματα.

- Οι στροβιλιστές καυσαερίων, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι μέσα στους αυλούς, πρέπει να επιθεωρούνται. Στους λέβητες αερίου με πτερυγιοφόρους αυλούς, πρέπει να γίνει προσεκτικός έλεγχος μεταξύ των πτερυγίων ώστε να μην εμποδίζεται η διέλευση των καυσαερίων. Καθαρισμός μεταξύ των πτερυγίων στους λέβητες αερίου με πτερυγιοφόρους αυλούς για τη διευκόλυνση της διέλευσης των καυσαερίων. Εάν υπάρχει φθορά, να αντικαθίστανται με καινούριους.

- Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του λέβητα πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία των καυσαερίων στην έξοδο του λέβητα. Εάν διαπιστωθεί αύξηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων στην έξοδο του λέβητα κατά τα όρια που επισυνάπτονται στον **Πίνακα 1** σε συνάρτηση με αυτή που προδιαγράφει ο κατασκευαστής ή αυτή που καταγράφεται σε καινούριο ή καθαρό λέβητα, πρέπει να γίνονται οι απαιτούμενες ρυθμιστικές εργασίες:

Πίνακας 1

Αύξηση θερμοκρασίας των καυσαερίων (°C) στην έξοδο του λέβητα υποδηλώνει την ανάγκη έναρξης εργασιών ρύθμισης και ελέγχου.

Θερμοκρασία καυσαερίων (°C)	**Ισχύς του λέβητα (KW)**
40	100 KW
35	100 KW - 250 KW
30	Μεγαλύτερη των 250 KW

Ο δείκτης του ph του νερού της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης πρέπει να είναι μεταξύ 9-10.

ΧΗΜΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Γίνεται για τον καθαρισμό του λέβητα από τα άλατα του νερού (λεβητόλιθος) που επικάθονται στην επιφάνεια συναλλαγής θερμότητας. Ο χημικός καθαρισμός γίνεται κάθε 10 – 15 χρόνια ή και περισσότερο, κατά την κρίση του εγκαταστάτη τεχνικών συστημάτων, μετά από μέτρηση της απόδοσης του λέβητα. Συνίσταται σε αποσύνδεση του λέβητα από την εγκατάσταση και γέμισμα του νεροθαλάμου με ειδικά υγρά που καταστρέφουν τον λεβητόλιθο. Ο χημικός καθαρισμός πρέπει να γίνεται μόνο όταν υπάρχει απόλυτη ανάγκη, γιατί μειώνει τη ζωή του λέβητα.

Πίνακας 2

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

ΞΗΡΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Συνίσταται στην απομάκρυνση της αιθάλης, της τέφρας και των αλάτων της καύσης από τον φλογοθάλαμο και τους καπναυλούς. Γίνεται με κατάλληλα διαμορφωμένες βούρτσες από χάλυβα ή σκληρό πλαστικό.

Πίνακας 3

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

1.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Ελέγξετε για τυχόν διαρροές από το σώμα του λέβητα ή τις συνδέσεις του με το υπόλοιπο δίκτυο.

Εάν ο λέβητας είναι χαλύβδινος ελέγξετε τα σημεία συγκόλλησης, εάν είναι μαντεμένιος ελέγξετε τις ενώσεις των στοιχείων. Εάν διαπιστωθεί διαρροή από σύνδεση, αφού κλείσετε τις βάνες απομόνωσης του λέβητα, καθαρίστε τα παλιά υλικά στεγάνωσης που υπάρχουν και τοποθετήστε νέα π.χ. ελαστική φλάντζα ή φλάντζα περμανίτου, καννάβι, τεφλόν ή υγρό τεφλόν.

Εάν υπάρχει διαρροή σε συγκόλληση ή σε άλλο σημείο του χαλύβδινου λέβητα, καθαρίστε καλά με τροχό ή γυαλόχαρτο τις σκουριές και τα άλατα και συγκολλείστε με ηλεκτροκόλληση χρησιμοποιώντας βασικό ηλεκτρόδιο.

Εάν διαπιστωθεί διαρροή σε στοιχείο μαντεμένιου λέβητα, θα πρέπει να λυθεί ο λέβητας και να αλλαχθεί η φέτα χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά στεγανοποίησης.

Επανελέγξετε για διαρροή με κρύο και ζεστό λέβητα.

1.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΔΙΑΦΥΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Τα πιο πιθανά σημεία για διαφυγή καυσαερίων είναι η πόρτα, ο καπνοθάλαμος, η καμινάδα, η φλάντζα του καυστήρα και η οπή παρατήρησης της φλόγας.

Εάν διαπιστωθεί διαρροή καυσαερίων, αφαιρέστε τα υλικά στεγάνωσης και τοποθετήστε καινούρια (αμιαντοκορδόνι, υαλοκορδόνι, φλάντζα καυστήρα, ή φλάντζα οπής παρατήρησης).

Ελέγξετε την ένωση του λέβητα με την καμινάδα. Εάν διαπιστωθεί μεγάλη διαρροή καυσαερίων, μπορεί να υπάρχει κάποιο βούλωμα στην καμινάδα.

1.4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Εάν η μόνωση του λέβητα είναι κατεστραμμένη, τοποθετήστε καινούρια από υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα φροντίζοντας να μην την πιέσετε πολύ διότι έτσι μειώνεται η θερμομονωτική της ικανότητα.

2. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Τα συστήματα θέρμανσης με λέβητες εμπίπτουν στις πρόνοιες των περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Μη δανειοδοτούμενες εγκαταστάσεις) Κανονισμών του 2003 μέχρι 2013 και συνεπώς πρέπει να τηρούνται οι πρόνοιες των εν λόγω Κανονισμών στους οποίους καθορίζονται ανάμεσα σε άλλα οριακές τιμές εκπομπής στην ατμόσφαιρα αερίων απόβλητων από τη διεργασία καύσης στους λέβητες αυτούς.

2.1. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

2.1.1. ΚΑΥΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Το πετρέλαιο θέρμανσης ανήκει στην οικογένεια των υδρογονανθράκων. Παρασκευάζεται από την απόσταξη του αργού πετρελαίου.

Ο χημικός τύπος του πετρελαίου είναι Cv H_2v+2 με τιμές του v από 12 έως 25. Η αντίδραση της καύσης του είναι:

$$\mathbf{Cv\ H_2v+2 + O_2\ CO_2 + H_2O + Q}$$

Με Q συμβολίζουμε τη θερμότητα που παράγεται κατά την καύση.

Η θερμογόνος δύναμη του πετρελαίου είναι **Hk=10 200 Kcal/kg**

Ως θερμογόνο δύναμη ενός καυσίμου, ονομάζουμε το ποσό της θερμότητας το οποίο παράγεται κατά τη στοιχειομετρική καύση μιας ορισμένης ποσότητας καυσίμου.

- **Στοιχειομετρική** ονομάζεται η καύση όταν το προσφερόμενο οξυγόνο είναι σε ποσότητα το απολύτως απαραίτητο. Τότε στα προϊόντα της καύσης υπάρχει μόνο CO_2 (διοξείδιο του άνθρακα) και H_2O (νερό).

- **Ατελής** ονομάζεται η καύση όταν το οξυγόνο είναι λιγότερο από όσο χρειάζεται για να καεί τέλεια όλο το καύσιμο. Τότε στα προϊόντα της καύσης υπάρχει και CO (μονοξείδιο του άνθρακα) ή C (άκαυτος άνθρακας) ή και τα δύο.

- **Καύση με περίσσεια αέρα** έχουμε όταν το οξυγόνο είναι περισσότερο από όσο χρειάζεται για να καεί τέλεια το καύσιμο.

Η στοιχειομετρική καύση του πετρελαίου έχει ως αποτέλεσμα το ποσοστό του CO_2 στα καυσαέρια να ανέρχεται στο 15,3%.

Η καύση που ρυθμίζουμε σε έναν καυστήρα είναι πάντα με περίσσια αέρα.

2.1.2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

1. Κατά την καύση του πετρελαίου επιδιώκουμε όπως στα παραγόμενα καυσαέρια, το CO_2 να φθάνει μέχρι 13% που είναι ένδειξη της περίσσιας του αέρα (άρα και του οξυγόνου).

2. Όσο μικρότερο ποσοστό CO_2 έχουμε στα καυσαέρια, τόσο μεγαλύτερες απώλειες θερμότητας έχουμε γιατί ζεσταίνουμε αέρα που δεν είναι απαραίτητος για την καύση.

3. Η μέτρηση του CO_2 γίνεται με θερμοκρασία νερού λέβητα πάνω από 60°C.

4. Για να καεί 1 kg πετρελαίου χρειάζονται 11m3 αέρα.

5. Όταν καίγεται 1 kg πετρελαίου παράγεται 1 kg νερό σε μορφή ατμού.

6. Το νερό (H_2O) σε υγρή μορφή ενώνεται με το τριοξείδιο του θείου (SO_3) και δημιουργεί θειικό οξύ (H_2SO_2), το οποίο διαβρώνει τα μέταλλα με τα οποία έρχεται σε επαφή. Επομένως, θα πρέπει η θερμοκρασία των καυσαερίων κατά τη διαδρομή τους μέχρι το περιβάλλον, να μην πέφτει κάτω από 100°C ώστε να αποφεύγονται οι υγροποιήσεις.

7. Εάν το πετρέλαιο είναι κρύο ή η πίεση ψεκασμού είναι μικρή, τότε δεν έχουμε καλή εκνέφωση με αποτέλεσμα αύξηση της κατανάλωσης. Η προθέρμανση πετρελαίου μειώνει 10%-15% την κατανάλωση.

2.1.3. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Μία πλήρης ρύθμιση του καυστήρα πετρελαίου περιλαμβάνει:

1. Επιλογή του κατάλληλου μπεκ (ακροφύσιο), ώστε σε συνδυασμό με την πίεση της αντλίας να έχουμε την απαιτούμενη παροχή πετρελαίου. Η παροχή πετρελαίου βρίσκεται διαιρώντας την ισχύ του λέβητα διά του βαθμού απόδοσής του και της θερμαντικής αξίας του πετρελαίου

$$q=Q/n\ H_{\kappa}$$

2. Ρύθμιση της πίεσης ψεκασμού του πετρελαίου. Αυτή είναι συνήθως ρυθμισμένη από τον κατασκευαστή του καυστήρα στα 10-12 bar. Καλό είναι αυτή να ρυθμίζεται στα 11–13 bar, σε συνδυασμό πάντα με το μπεκ και την παροχή πετρελαίου που απαιτείται.

3. Ρύθμιση του τάμπερ (κινητό φράγμα) του αέρα ώστε η αιθάλη να είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων.

4. Ρύθμιση του ποσοστού περιφερικού – κεντρικού αέρα, φέρνοντας τη φλογοκεφαλή στην κατάλληλη θέση ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή έναυση, αθόρυβη καύση και καλό ποσοστό παραγωγής CO_2.

Για τη σωστή ρύθμιση του καυστήρα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης της αιθάλης, της θερμοκρασίας των καυσαερίων και του CO_2. Αυτό επιτυγχάνεται με ειδικά όργανα μέτρησης.

2.1.4. ΕΛΕΧΓΟΣ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Για σκοπούς ελέγχου και βελτιστοποίησης της καύσης σε λέβητες και χωρίς επηρεασμό των προνοιών των περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Μη αδειοδοτούμενες εγκαταστάσεις) Κανονισμών του 2003 μέχρι 2013, κατά την έναρξη της διαδικασίας ρύθμισης και ελέγχου του συστήματος θέρμανσης με λέβητα πρέπει να γίνεται έλεγχος της καύσης. Κατά τον έλεγχο αυτό συνίσταται όπως η απόδοση του

λέβητα δεν είναι κατώτερη από αυτήν που ορίζεται βάσει των ορίων του Προτύπου EN15738 όπως αναφέρονται στον **Πίνακα 4**. Για τον έλεγχο της καύσης γίνεται:

- Μέτρηση του δείκτη αιθάλης κατά Bacharach.
- Μέτρηση της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε μονοξείδιο του άνθρακα CO.
- Μέτρηση της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε διοξείδιο του άνθρακα CO_2.
- Μέτρηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων (°C).
- Μέτρηση ποιότητας καύσης (περίσσια οξυγόνου) (%).
- Μέτρηση απορρόφησης καπνοδόχου (mbar).
- Μέτρηση βαθμού απόδοσης καύσης (%).

Οι μετρήσεις των πιο πάνω παραμέτρων, εκτός του δείκτη αιθάλης, θα πρέπει να γίνονται με όργανα τα οποία βαθμονομούνται κατάλληλα από διαπιστευμένο εργαστήριο τουλάχιστον μια φορά ανά έτος. Σε περίπτωση χρήσης ηλεκτρονικών καυσαναλυτών αυτοί ενδείκνυται όπως έχουν πιστοποίηση βάσει του ευρωπαϊκού Προτύπου EN50379. Τα αποτελέσματα της καύσης καταγράφονται στο Φύλλο Ελέγχου και Ρύθμισης Συστημάτων Θέρμανσης με Λέβητα (**Παράρτημα ΙΙ**).

Πριν από κάθε μέτρηση πρέπει να μετριέται η θερμοκρασία του αέρα καύσης, εκτός αν το όργανο που χρησιμοποιείται έχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης μέτρησης, κάτι που είναι προτιμητέο.

Το δείγμα των καυσαερίων λαμβάνεται από το φουγάρο κοντά στην έξοδο του λέβητα, όχι πιο μακριά από απόσταση τριών (3) διαμέτρων του φουγάρου. Ο δειγματολήπτης του οργάνου πρέπει να βρίσκεται στο μέσο της διαμέτρου του φουγάρου. Η οπή δειγματοληψίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο μικρή. Η οπή δειγματοληψίας πρέπει να κλείσει μετά τη διαδικασία μέτρησης με τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι απώλειες και η εισροή ατμοσφαιρικού αέρα στο φουγάρο.

Εάν ο καυστήρας είναι αναλογικός (modulated), δηλαδή έχει σύστημα συνεχούς διαβάθμισης, πρέπει να γίνουν μετρήσεις τόσο στο μέγιστο φορτίο, όσο και στο ελάχιστο φορτίο.

Νοείται ότι για να ληφθούν μετρήσεις θα πρέπει ο λέβητας να έχει φτάσει στη θερμοκρασία λειτουργίας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή.

Οι ιδιότητες των καυσαερίων όπως προκύπτουν από τις μετρήσεις, συγκρίνονται με τις τιμές αναφοράς που δίδει ο κατασκευαστής του λέβητα. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμες τιμές αναφοράς, τότε ως αναφορά μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι τιμές που δίδονται στον **Πίνακα 4**.

Νοουμένου ότι ο **Πίνακας 4** δίδει τις μέγιστες τιμές των διαφόρων παραμέτρων της καύσης, σημείο αναφοράς είναι οι παράμετροι αυτοί και όχι κατ΄ ανάγκη οι τιμές του κατασκευαστή. Αυτό συμβαίνει γιατί πολλές φορές γίνεται σύζευξη ενός καυστήρα και ενός λέβητα, από διαφορετικούς κατασκευαστές ή/και εφαρμογή καυστήρα σε διαφορετικά μεγέθη λεβήτων. Κατ΄ επέκταση ενδείκνυται όπως τηρούνται οι παράμετροι του **Πίνακα 4.**

Πίνακας 4

Τιμές αναφοράς για ιδιότητες καυσαερίων από το EN15378:2007

Καύσιμο	**X**O_2, fg, dry %	**θ**fg oC	**X**CO_2 %	**X**CO, fg, dry ppm	**Bacharach**	**n**cmb %
Φυσικό αέριο (χωρίς συμπύκνωση καυσαερίων)	2-4a	120-160	8,8-9,1	<100		>92
Φυσικό αέριο (με συμπύκνωση καυσαερίων)	2-4	θgnr,w,r + 5-20b		<100		b
LPG			9,8-10,1			
Πετρέλαιο θέρμανσης (χωρίς συμπύκνωση καυσαερίων)	3-5	140-180	11,5-12,5	<50	<1	>90
Πετρέλαιο θέρμανσης (με συμπύκνωση καυσαερίων)	2-5	θgnr,w,r + 5-20b	13	<50	<1	b

a Η τιμή αναφέρεται σε καυσαέρια που δεν έχουν αναμιχθεί μετά την καύση με άλλο αέρα π.χ. ατμοσφαιρικό που εισρέει στο φουγάρο και ο οποίος δεν λαμβάνει μέρος στη διαδικασία καύσης.

b Εξαρτάται από τη θερμοκρασία επιστροφής του νερού και την ισχύ καύσης (καυστήρας με διαβάθμιση).

Επεξηγήσεις:

$X_{O_2, fg, dry}$	: ποσοστό οξυγόνου στα καυσαέρια
$X_{CO_2,}$	: ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα στα καυσαέρια
θ_{fg}	: θερμοκρασία καυσαερίων
$X_{CO, fg, dry}$	: ποσοστό μονοξειδίου του άνθρακα στα καυσαέρια
Bacharach	: κλίμακα μέτρησης καπνιάς
n_{cmb}	: βαθμός απόδοσης καύσης
$\theta_{gnr,w,r}$	: θερμοκρασία νερού επιστροφής

Σε περίπτωση που από τις μετρήσεις διαπιστωθεί απόκλιση από τις πιο πάνω ενδεικτικές παραμέτρους η καύση θα πρέπει να ρυθμιστεί ανάλογα για βελτιστοποίησή τους.

2.1.4.1. ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ

Όλες οι μετρήσεις που γίνονται για τη σωστή ρύθμιση του καυστήρα γίνονται στα προϊόντα καύσης, δηλαδή στα καυσαέρια. Για τον σκοπό αυτό ανοίγουμε μια οπή στον καπναγωγό σε απόσταση από την έξοδο του λέβητα διπλάσια της διαμέτρου του καπναγωγού. Η οπή αυτή πρέπει να είναι διαμέτρου 8 mm για να χωράνε οι λήψεις των οργάνων. Το τμήμα αυτό του καπναγωγού πρέπει να είναι μονωμένο κι εάν είναι δυνατό ευθύ.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΙΘΑΛΗΣ

Η μέτρηση του δείκτη αιθάλης στα καυσαέρια γίνεται με την τρόμπα αναρρόφησης καυσαερίων. Σε μια εγκοπή που υπάρχει στην άκρη της τρόμπας, τοποθετούμε ειδικό χαρτί φιλτραρίσματος μέσα από το οποίο εξαναγκάζονται να περάσουν τα καυσαέρια αφήνοντας μία κηλίδα. Η απόχρωση της κηλίδας αυτής συγκρίνεται με άλλες πρότυπες κηλίδες που υπάρχουν σε έναν κανόνα δειγμάτων που συνοδεύουν τη συσκευή μέτρησης

κι έτσι καθορίζεται ο δείκτης αιθάλης της κλίμακας **Bacharach**. Οι αναρροφήσεις που πρέπει να γίνονται με την τρόμπα είναι 10 στον αριθμό ώστε να είναι σωστό το δείγμα και να εξαχθούν έγκυρα συμπεράσματα.

Σε καμία περίπτωση η απόχρωση της κηλίδας δεν πρέπει να είναι πιο σκούρα από το δείγμα 2 του κανόνα. Μεγάλη περιεκτικότητα αιθάλης στα καυσαέρια σημαίνει λίγο αέρα. Η επιδίωξη μας πρέπει να είναι αιθάλη μηδενική. Εάν ο δείκτης αιθάλης δεν μπορεί να περιοριστεί στα προβλεπόμενα όρια, σημαίνει ότι ο καυστήρας δεν μπορεί να κάψει την παρεχόμενη ποσότητα του καυσίμου λόγω μικρής κατάθλιψης.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO_2)

Η μέτρηση της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε CO_2 γίνεται με τη συσκευή που απεικονίζεται.

Πραγματοποιείται πιέζοντας το πουάρ της συσκευής 18 φορές αναρροφώντας καυσαέριο και διοχετεύοντας το στον χώρο όπου βρίσκεται το ειδικό υγρό (καυστικό κάλιο, KOH). Κατόπιν αντιστρέφουμε τη συσκευή για να απορροφηθεί το CO_2 που βρίσκεται στα καυσαέρια. Επαναφέρουμε τον αναλυτή CO_2 σε όρθια θέση και παρατηρούμε ότι το υγρό έχει ανυψωθεί στον σωλήνα της συσκευής, στο πλάι του οποίου διαβάζουμε την περιεκτικότητα του CO_2.

Μειωμένη περιεκτικότητα CO_2 στα καυσαέρια σημαίνει μεγάλη περίσσεια αέρα καύσης. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να μειώσουμε την παροχή του αέρα του ανεμιστήρα για να έχουμε επί τοις εκατό (%) αύξηση CO_2 και ο καυστήρας να λειτουργεί οικονομικά.

Μετά από κάθε μείωση του αέρα πρέπει να μετράτε τον δείκτη αιθάλης για να εξασφαλίζετε την καθαρότητα της καύσης.

Μια ιδανική (στοιχειομετρική) καύση θα μας δώσει **CO_2=15,3%**. Στην πράξη όμως δεν επιθυμούμε στοιχειομετρική καύση, διότι οι συνθήκες

λειτουργίας του καυστήρα – όπως θερμοκρασία αέρα και πετρελαίου, ελκυσμός καμινάδας – δεν είναι σταθερές και υπάρχει η βεβαιότητα ότι πολύ σύντομα θα οδηγηθούμε σε ατελή καύση. Για τον λόγο αυτό, η ρύθμιση της καύσης είναι με περίσσεια αέρα. Ικανοποιητικά όρια CO_2 θεωρούνται από 10–13 %.

Καλά ποσοστά CO_2 έχουμε με τη σωστή ρύθμιση της θέσης του στροβιλιστή που επιτυγχάνεται μετακινώντας τον μπρος – πίσω.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Η μέτρηση αυτή γίνεται με το θερμόμετρο καυσαερίων ή πυρόμετρο και είναι η στιγμή της αλήθειας για τον λέβητα.

Η μέτρηση πρέπει να γίνει όταν η θερμοκρασία του νερού του λέβητα είναι στους 80°C. Αποδεκτά όρια θερμοκρασίας καυσαερίων είναι από 180°C έως 250°C. Εάν η θερμοκρασία των καυσαερίων είναι μεγαλύτερη των 250°C, σημαίνει ότι ο λέβητας δεν μπορεί να δώσει την αναμενόμενη από την παροχή καυσίμου, ισχύ. Στην περίπτωση αυτή, αλλάζουμε μπεκ τοποθετώντας έναν μικρότερης παροχής, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο την ισχύ του λέβητα. Εάν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 180°C, προκειμένου να αποφύγουμε τις υγροποιήσεις στην καμινάδα, τοποθετούμε μπεκ μεγαλύτερης παροχής. Για να είναι αξιόπιστα τα συμπεράσματα πρέπει η θερμαινόμενη επιφάνεια του λέβητα να είναι καθαρή, γιατί αν επικαθίσει αιθάλη πάχους 2 mm στη θερμαινόμενη επιφάνεια του λέβητα, αυξάνεται η θερμοκρασία των καυσαερίων και φθάνει στους 110°C περίπου. Ο **Πίνακας 5** δείχνει την εξάρτηση της θερμοκρασίας καυσαερίων και της κατανάλωσης από το πάχος της αιθάλης.

Πίνακας 5

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

Εκτός από τα παραπάνω περιγραφέντα όργανα, υπάρχουν και τα ηλεκτρονικά με τα οποία μπορούμε να κάνουμε τις παραπάνω μετρήσεις πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια. Επίσης, πολλά ηλεκτρονικά όργανα έχουν τη δυνατότητα μέτρησης της περίσσειας αέρα, του CO και των NOX (οξειδίων του αζώτου).

ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Ο βαθμός απόδοσης με τον οποίο θα δουλέψει ένας λέβητας εξαρτάται και από τη λειτουργία του καυστήρα.

Οι απώλειες ενός λέβητα προέρχονται από:

1) τα άκαυστα προϊόντα της καύσης,
2) την ακτινοβολία προς το περιβάλλον,
3) τα καυσαέρια.

Τα καυσαέρια είναι συνήθως και η μεγαλύτερη απώλεια. Οι απώλειες από τα καυσαέρια εξαρτώνται από τη θερμοκρασία των καυσαερίων και από την περιεκτικότητα τους σε CO_2. Τις απώλειες καυσαερίων μπορούμε να τις υπολογίσουμε είτε με σχετικά διαγράμματα, είτε με ειδικούς κανόνες υπολογισμού που περιέχονται στις συσκευές μέτρησης καυσαερίων ή με τον παρακάτω τύπο:

$$nk = (Tk - Ta) \times \left(\frac{a}{CO_2} + b\right)\%$$

Όπου:

nκ: οι απώλειες των καυσαερίων.

Τκ: η θερμοκρασία των καυσαερίων σε βαθμούς Κελσίου.

Τα: η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αέρα.

α: ένας συντελεστής, που για το πετρέλαιο είναι 0,50, το φυσικό αέριο 0,37 και το υγραέριο 0,35.

b: άλλος συντελεστής, που για το πετρέλαιο είναι 0,007, το φυσικό αέριο 0,009 και το υγραέριο 0,011.

Η καλή ρύθμιση του καυστήρα θα δώσει φλόγα με έντονο χρυσό χρώμα.

Η καύση με περίσσεια αέρα θα δώσει φλόγα λευκή και λαμπερή.

Η καλή ρύθμιση του καυστήρα θα δώσει φλόγα με έντονο χρυσό χρώμα.

2.1.5. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Οι εργασίες ρύθμισης και ελέγχου των καυστήρων πρέπει να είναι σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να εκτελούνται για λόγους ασφάλειας με τον ηλεκτρικό διακόπτη σε θέση διακοπής. Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότερες εργασίες:

- Έλεγχος της καταλληλότητας του ακροφυσίου (δυναμικότητα, τύπος καυσίμου, γωνιά εκπομπής, κ.λπ.) και πίεσης, σε σχέση με τον τύπο και τη δυναμικότητα του λέβητα. Απαραιτήτως αυτά πρέπει να γίνονται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- Αντικατάσταση των μπεκ μετά από ορισμένο αριθμό ωρών λειτουργίας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ενδείκνυται η αντικατάσταση των μπέκ να γίνεται στην αρχή της εποχιακής λειτουργίας.

- Καθαρισμός των μπεκ με διαλύτη χωρίς τη χρήση μεταλλικών εργαλείων.

- Η κεφαλή καύσης πρέπει να καθαρίζεται και να αφαιρούνται οι κάπνες με προσοχή ώστε να μην προκληθούν φθορές.

- Τα ηλεκτρόδια σπινθηρισμού πρέπει να λύνονται από τις επαφές τους και να καθαρίζονται προσεκτικά ακόμη και στο μονωμένο τους τμήμα, το οποίο πρέπει να είναι τελείως καθαρό και χωρίς ρωγμές.

- Κατά τη συναρμολόγηση, πρέπει να ελέγχεται το κεντράρισμα του ακροφύσιου του διαφράγματος και του φλογοσωλήνα (μπούκας) καθώς και η τήρηση των αποστάσεων που προβλέπει ο κατασκευαστής.

- Το φίλτρο της τροφοδοτικής γραμμής πρέπει να είναι καθαρό.

- Το φωτοκύτταρο ή φωτοαντίσταση πρέπει να είναι απαλλαγμένα από την παρουσία καπνού ή άλλων επικαθήσεων στην επιφάνειά τους.

- Κατά την περίοδο που δεν χρησιμοποιείται, ο καυστήρας πρέπει να προφυλάσσεται από τη σκόνη.

- Η φτερωτή αέρα του καυστήρα πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν επικαλύψεις πετρελαίου και σκόνης, όπως και ολόκληρο το εσωτερικό του κελύφους του καυστήρα.

2.1.6. ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο πρέπει να ελέγχεται:

- Η ηλεκτρική βαλβίδα ώστε κατά τη φάση πριν την αναρρόφηση να μην παρατηρείται διαρροή καυσίμου από το ακροφύσιο (μπεκ/bec) του καυστήρα.

- Κάθε χρόνο συνιστάται να γίνεται έλεγχος της αντλίας του καυστήρα με τον καυστήρα σε λειτουργία. Ο έλεγχος αυτός διεκπεραιώνεται με την τοποθέτηση στην αντλία δυο μανόμετρων, για τη μέτρηση της πίεσης τροφοδότησης και την αναρρόφηση του καυσίμου.

2.1.7. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗ

Συνιστάται η γενική επισκευή των καυστήρων ιδιαίτερα όταν έχουν κινητά μέρη κάθε 10 000 ώρες πραγματικής λειτουργίας. Η επισκευή πρέπει να γίνεται από ειδικευμένο συνεργείο. Η γενική επισκευή γίνεται με το λύσιμο όλων των εξαρτημάτων που πρέπει να επισκευασθούν κι εάν είναι ανάγκη να αντικατασταθούν. Στους καυστήρες υγρού καυσίμου, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην αντλία τροφοδοσίας. Στους καυστήρες που έχουν εξαρτήματα που περιστρέφονται, πρέπει να καθαριστούν και να λιπανθούν τα έδρανά τους. Πρέπει ,επίσης, να ελέγχεται η κατάσταση και η λειτουργική ετοιμότητα των εξαρτημάτων ασφαλείας.

2.1.8. ΕΠΑΝΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Οι εργασίες της ρύθμισης και ελέγχου των καυστήρων για αέρια ή για υγρά καύσιμα, πρέπει να επικυρώνονται με σχετική βεβαίωση από τον εγκαταστάτη τεχνικών συστημάτων κτηρίων. Στους καυστήρες με υγρό καύσιμο ή καυστήρες αερίων εξαναγκασμένης ροής αέρα, πρέπει να διεξάγεται:

- Έλεγχος για κανονική ανάπτυξη της φλόγας χωρίς να κτυπά στις εσωτερικές επιφάνειες του λέβητα.

- Έλεγχος χρώματος και ανάπτυξης της φλόγας (λευκή φλόγα) σε καυστήρες αερίου χωρίς υπερπίεση.

- Για να θεωρηθεί η διαδικασία ρύθμισης και ελέγχου ολοκληρωμένη θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτός των πιο πάνω και τη ρύθμιση και έλεγχο λοιπού εξοπλισμού του λεβητοστασίου, όπως αντλιών, κυκλοφορητών, δοχείων διαστολής (ανοιχτά, κλειστά), σωληνώσεων δικτύου διανομής, δεξαμενών καυσίμου, συστήματος απαγωγής καυσαερίων, ηλεκτρικών κινητήρων, ηλεκτρικών συσκευών, ηλεκτρικών πινάκων, εδράνων, γείωσης, μονώσεων λέβητα και σωληνώσεων, καθαρισμό ανοιγμάτων αερισμού του λεβητοστασίου, αλλαγή μπεκ και εύκαμπτων σωλήνων καυσίμου.

2.1.9. ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ – ΑΙΤΙΑ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Παρατίθενται πιο κάτω οι βλάβες που μπορούν να προκύψουν σε ένα σύστημα λέβητα – καυστήρα με καύσιμο πετρέλαιο θέρμανσης, τα αίτια που το προκάλεσαν και οι ενέργειες που πρέπει να ληφθούν εκ μέρους του εγκαταστάτη τεχνικών συστημάτων για αποκατάσταση της ζημιάς:

Βλάβη	**Αιτία**	**Αποκατάσταση**
Το μοτέρ δεν ξεκινά	Δεν πάει ρεύμα στο ηλεκτρονικό	Ελέγχουμε ασφαλειοδιακόπτη λεβητοστασίου, θερμοστάτη καυστήρα, θερμοστάτη ασφαλείας, θερμοστάτη χώρου, χρονοδιακόπτη λεβητοστασίου
	Δεν πάει ρεύμα από το ηλεκτρονικό στο μοτέρ	Αντικαθιστούμε το ηλεκτρονικό
	Χαλασμένος ο πυκνωτής του μονοφασικού μοτέρ	Τον αντικαθιστούμε
	Σε τριφασικό καυστήρα πέφτει το θερμικό προστασίας	Το ρυθμίζουμε σωστά
	Φρακαρισμένη η φτερωτή του αέρα	Την καθαρίζουμε και τη ρυθμίζουμε ώστε να μην ακουμπά στο κέλυφός της
	Φρακαρισμένη η αντλία	Την καθαρίζουμε ή την αντικαθιστούμε

Το μπεκ δεν ψεκάζει	Η στάθμη του πετρελαίου στη δεξαμενή είναι χαμηλότερα από το σωλήνα αναρρόφησης	Βάζουμε πετρέλαιο στη δεξαμενή
	Κλειστός ή κολλημένος διακόπτης δεξαμενής	Τον ανοίγουμε ή τον αντικαθιστούμε
	Σωλήνας πετρελαίου βουλωμένος από σκουπίδια ή παραφίνη	Καλός καθαρισμός και αντιψυκτικά πρόσθετα στο πετρέλαιο
	Στην ηλεκτρομαγνητική πάει ρεύμα αλλά δεν ανοίγει	Αντικαθιστούμε το πηνίο εάν δεν μαγνητίζει ή τη βάνα εάν το πηνίο λειτουργεί κανονικά
	Δεν πάει ρεύμα στην ηλεκτρομαγνητική για να ανοίξει	Αντικαθιστούμε το ηλεκτρονικό καύσης ή το φωτοκύτταρο
	Βουλωμένο φίλτρο πετρελαίου	Το καθαρίζουμε
	Βουλωμένο φίλτρο αντλίας	Το καθαρίζουμε
	Η αντλία δεν ανεβάζει πίεση	Έλεγχος/αντικατάσταση κόμπλερ, αντικατάσταση ή επισκευή αντλίας
	Βουλωμένο το σωληνάκι από την αντλία μέχρι το μπεκ	Το καθαρίζουμε
	Βουλωμένο μπεκ	Το αντικαθιστούμε
Ο καυστήρας ανάβει με έκρηξη	Υπάρχουν αναθυμιάσεις στον λέβητα από σταγόνες του μπεκ	Η ηλεκτρομαγνητική του καυστήρα δεν στεγανοποιεί και την αντικαθιστούμε
	Σταγόνες πετρελαίου στον λέβητα, μεταξύ μπεκ και ράβδου μπεκ	Σφίγγουμε το μπεκ. Αν διαπιστώσουμε καταστροφή στις βόλτες της ράβδου, την αντικαθιστούμε

Ο καυστήρας ανάβει με έκρηξη	Το μπεκ είναι πολύ μπροστά	Το τοποθετούμε στη θέση που ορίζει το τεχνικό έντυπο του καυστήρα
	Καθυστερημένη έναυση λόγω λάθους της θέσης των ηλεκτροδίων	Τα ρυθμίζουμε σωστά, σύμφωνα με τις οδηγίες των τεχνικών εντύπων
	Ελαττωματικό ή μεγάλο μπεκ	Τοποθετούμε ένα καινούριο μπεκ με την κατάλληλη παροχή
	Λέβητας με μεγάλη αντίθλιψη	Επιλέγουμε καυστήρα με κατάθλιψη 20% μεγαλύτερη από την αντίθλιψη του λέβητα
	Προβληματική καμινάδα	Καθαρίζουμε και αποκαθιστούμε τον ελκυσμό της καμινάδας
Η φλόγα δεν είναι σταθερή	Μεγάλη παροχή αέρα	Ρυθμίζουμε την παροχή του αέρα
	Λίγος περιφερειακός αέρας	Μετακινούμε τη ράβδο μπεκ ώστε να αυξηθεί ο περιφερειακός αέρας
	Πολύ μεγάλη πίεση ψεκασμού του πετρελαίου	Ρυθμίζουμε την πίεση του πετρελαίου από 10–15 bar
Λίγο μετά την έναυση του πετρελαίου ο καυστήρας μπλοκάρει	Χαλασμένο φωτοκύτταρο	Το αντικαθιστούμε
	Χαλασμένο ηλεκτρονικό	Το αντικαθιστούμε
Πολλή αιθάλη κατά την καύση	Λίγος αέρας καύσης	Αυξάνουμε την παροχή του αέρα καύσης
	Βουλωμένη η διαφυγή των καυσαερίων	Καθαρίζουμε καμινάδα και λέβητα

Πολλή αιθάλη κατά τη καύση	Βουλωμένη η είσοδος του αέρα	Την ξεβουλώνουμε
	Η φτερωτή χάνει στροφές	Σφίγγουμε τη φτερωτή πάνω στον άξονα
	Έχει βουλώσει η φτερωτή	Την καθαρίζουμε
	Μεγάλο μπεκ	Τοποθετούμε το σωστό μπεκ
	Χαλασμένο μπεκ	Το αντικαθιστούμε
	Κακή ρύθμιση της πίεσης ψεκασμού	Ρυθμίζουμε την πίεση ψεκασμού της αντλίας
	Παγωμένο πετρέλαιο	Προστατεύουμε τη δεξαμενή από το κρύο. Τοποθετούμε θερμαινόμενο μπεκ. Βάζουμε αντιπηκτικά πρόσθετα στο πετρέλαιο
	Το μοτέρ χάνει στροφές λόγω πτώσης της τάσης του ρεύματος	Ελέγχουμε την τάση του ρεύματος και την αποκαθιστούμε εάν οφείλεται σε λάθος της εγκατάστασής μας
	Μεγάλη αντίθλιψη λέβητα	Τοποθετούμε καυστήρα με την κατάλληλη κατάθλιψη
Δεν είναι σταθερή η πίεση ψεκασμού του πετρελαίου	Βουλωμένο φίλτρο γραμμής πετρελαίου ή φίλτρο αντλίας	Τα καθαρίζουμε
	Κατεστραμμένος ρυθμιστής πίεσης στην αντλία	Τον αντικαθιστούμε
	Η αντλία χάνει στροφές	Αντικαθιστούμε το κόμπλερ
	Βουλωμένο μπεκ	Το αντικαθιστούμε
	Χαλασμένη ηλεκτρομαγνητική πετρελαίου	Την καθαρίζουμε ή αντικαθιστούμε τον κορμό της

	Το πετρέλαιο δεν επιστρέφει ελεύθερα στη δεξαμενή	Ελέγχουμε τον σωλήνα επιστροφής για βούλωμα ή για τσάκισμα
Δεν υπάρχει σπινθήρας έναυσης στις ακίδες	Κακή ρύθμιση των ακίδων	Ρυθμίζουμε τις ακίδες σύμφωνα με τις οδηγίες του τεχνικού εντύπου του καυστήρα
	Κομμένα ή με κατεστραμμένη μόνωση καλώδια υψηλής τάσης	Τα αντικαθιστούμε
	Κατεστραμμένος μετασχηματιστής	Τον αντικαθιστούμε
	Ακίδες με κατεστραμμένη μόνωση	Τις αντικαθιστούμε
	Χαλασμένο ηλεκτρονικό	Το αλλάζουμε
	Ακίδες βρώμικες ή βραχυκυκλωμένες από κατάλοιπα καύσης	Τις καθαρίζουμε
	Το φωτοκύτταρο βλέπει φως, ενώ δεν έχει δοθεί ακόμη εντολή να ανοίξει η ηλεκτρομαγνητική του πετρελαίου	Ελέγχουμε αν το φωτοκύτταρο είναι τοποθετημένο σωστά στη βάση του. Ελέγχουμε μήπως υπάρχει ακόμη φλόγα στον θάλαμο καύσης
	Χαλασμένο φωτοκύτταρο	Το αντικαθιστούμε
θερμοκρασία καυσαερίων πολύ μεγάλη	Μεγάλη παροχή αέρα καύσης με αποτέλεσμα την μικρή περιεκτικότητα CO_2 στα καυσαέρια	Ελαττώνουμε την παροχή του αέρα με τη βοήθεια της συσκευής τύπου Bricon
	Επικαθίσεις αιθάλης στα τοιχώματα της επιφάνειας συναλλαγής του λέβητα	Κάνουμε καλό καθαρισμό του λέβητα

Θερμοκρασία καυσαερίων πολύ μεγάλη	Μεγάλη πίεση ψεκασμού του πετρελαίου	Ρυθμίζουμε την πίεση ψεκασμού της αντλίας
	Έχει τοποθετηθεί μεγαλύτερο μπεκ από ότι χρειάζεται	Τοποθετούμε το κατάλληλο σε παροχή μπεκ
	Έχουν καταστραφεί ή έχουν αφαιρεθεί οι στροβιλιστές καυσαερίων	Τοποθετούμε τους κατάλληλους στροβιλιστές
	Κακή τοποθέτηση των πυρότουβλων σε κτιστό θάλαμο καύσης	Ξαναχτίζουμε σωστά τα πυρότουβλα
Πολύ χαμηλή θερμοκρασία καυσαερίων	Το μπεκ έχει μικρότερη παροχή από την απαιτούμενη	Τοποθετούμε το κατάλληλο μπεκ
	Πολύ χαμηλή πίεση ψεκασμού με αποτέλεσμα μειωμένη παροχή καυσίμου	Ρυθμίζουμε την πίεση της αντλίας στα κανονικά επίπεδα
	Έχουν τοποθετηθεί ακατάλληλοι στροβιλιστές καυσαερίων	Κατόπιν συμβουλής του κατασκευαστή του λέβητα τοποθετούμε τους κατάλληλους στροβιλιστές
	Μπαίνει κρύος αέρας στον καπναγωγό, πριν το σημείο μέτρησης	Σφραγίζουμε οποιοδήποτε σημείο εισόδου αέρα στον καπναγωγό
Εκτοξεύονται σπινθήρες γύρω από τη φλόγα	Πολύ χαμηλή πίεση πετρελαίου.	Ρυθμίζουμε την πίεση ψεκασμού
	Ελαττωματική μπούκα ή μπεκ	Αντικαθιστούμε μπούκα ή μπεκ
	Παχύρρευστο πετρέλαιο ή πολύ κρύο	Τοποθετούμε καυστήρα με προθέρμανση πετρελαίου

Εκτοξεύονται σπινθήρες γύρω από τη φλόγα	Μεγάλη παροχή αέρα καύσης	Τον μειώνουμε
Ασυμμετρία της φλόγας ως προς τον άξονά της, με αποτέλεσμα κακή καύση	Φθαρμένο μπεκ από τη χρήση	Αντικατάσταση με καινούριο
	Εναποθέσεις στο εσωτερικό του μπεκ	Αντικατάσταση με καινούριο
	Στην προσπάθεια να καθαρίσουμε εσωτερικά το μπεκ, κάναμε ζημιά στον κώνο με τις εγκοπές	Αντικατάσταση με καινούριο
	Εναποθέσεις καρβουνιδίων στην άκρη του μπεκ	Καθαρισμός και ρύθμιση φλογοκεφαλής
	Έκκεντρη θέση στροβιλιστή λόγω στραβώματος	Τον ισιώνουμε και τον τοποθετούμε σωστά
	Κατεστραμμένος στροβιλιστής	Αντικατάσταση με καινούριο
Φλόγα μεγάλου μήκους	Μπεκ με μικρότερη γωνία ψεκασμού	Τοποθετούμε μπεκ με τη γωνία ψεκασμού που προτείνει ο κατασκευαστής του καυστήρα
	Πολύ κρύο πετρέλαιο	Τοποθετούμε καυστήρα με προθέρμανση πετρελαίου
	Μπεκ μεγάλης παροχής	Τοποθετούμε μπεκ κατάλληλης παροχής
	Ο τρόπος ψεκασμού του μπεκ δεν είναι ο κατάλληλος για τον τύπο του καυστήρα (συμπαγής, κοίλος, ημισυμπαγής)	Τοποθετούμε το κατάλληλο μπεκ συμβουλευόμενοι τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
	Κακή ρύθμιση της φλογοκεφαλής	Την ρυθμίζουμε, σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα

Φλόγα μεγάλου μήκους	Μικρή πίεση ψεκασμού	Την ρυθμίζουμε στα κανονικά επίπεδα
	Καυστήρας ακατάλληλος για το συγκεκριμένο θάλαμο καύσης	Τοποθέτηση του κατάλληλου καυστήρα, συμβουλευόμενοι τον κατασκευαστή του λέβητα
Η περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) στα καυσαέρια είναι μικρή	Η ποσότητα του αέρα καύσης που εισάγει ο καυστήρας είναι μεγάλη	Με τη βοήθεια της συσκευής μέτρησης, ρυθμίζουμε την ποσότητα του αέρα καύσης
	Είσοδος αέρα στον λέβητα ή στον καπναγωγό	Σφραγίζουμε τα τυχόν ανοίγματα
	Μεγάλος ελκυσμός στην καμινάδα	Τοποθετούμε ρυθμιστή ελκυσμού στην καμινάδα
	Κακή ρύθμιση φλογοκεφαλής	Την ρυθμίζουμε σωστά, σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
Εναποθέσεις πετρελαίου και καρβούνου στη φλογοκεφαλή	Κατεστραμμένο μπεκ	Το αντικαθιστούμε
	Ο τρόπος ψεκασμού του μπεκ δεν είναι ο κατάλληλος για τον τύπο του καυστήρα (συμπαγής, κοίλος, ημισυμπαγής)	Τοποθετούμε το κατάλληλο μπεκ συμβουλευόμενοι τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
	Μεγάλη γωνία ψεκασμού	Τοποθετούμε μπεκ με τη γωνία ψεκασμού που προτείνει ο κατασκευαστής του καυστήρα
	Μεγάλη πίεση ψεκασμού, με αποτέλεσμα η γωνία του κώνου ψεκασμού να ανοίγει	Ρυθμίζουμε στα κανονικά επίπεδα την πίεση ψεκασμού

Εναποθέσεις πετρελαίου και καρβούνου στη φλογοκεφαλή	Κακή θέση ρύθμισης μπεκ σε σχέση με τα υπόλοιπα τμήματα της φλογοκεφαλής	Ρυθμίζουμε τη θέση του μπεκ σωστά σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
	Κακή ρύθμιση της φλογοκεφαλής	Την ρυθμίζουμε σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
	Τρίχες ή άλλα ξένα σώματα στη φλογοκεφαλή	Την καθαρίζουμε
	Η ηλεκτρομαγνητική πετρελαίου δεν στεγανοποιεί με αποτέλεσμα να υπάρχουν σταγόνες στο μπεκ	Αντικαθιστούμε την ηλεκτρομαγνητική
	Τα ηλεκτρόδια εισέρχονται στο νέφος πετρελαίου	Τα ρυθμίζουμε σωστά σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
	Στιγμιαία αύξηση της αντίθλιψης του λέβητα, που συνήθως οφείλεται σε κακή λειτουργία της καμινάδας	Με τις κατάλληλες επεμβάσεις, αποκαθιστούμε την καλή λειτουργία της καμινάδας
	Αυξομειώσεις στην πίεση ψεκασμού από βλάβη στον ρυθμιστή πίεσης της αντλίας	Αντικαθιστούμε τον ρυθμιστή πίεσης της αντλίας πετρελαίου
	Διαρροές μεταξύ μπεκ και ράβδου μπεκ	Σφίγγουμε το μπεκ. Ελέγχουμε για τυχόν κατεστραμμένα σπειρώματα στη ράβδο μπεκ. Αν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο αλλάζουμε τη ράβδο

Η φλόγα ανάβει και μετά από λίγο σβήνει	Ελαττωματικό φωτοκύτταρο	Το αντικαθιστούμε
	Ελλιπής παροχή πετρελαίου	Ελέγχουμε για βούλωμα σωλήνες πετρελαίου, φίλτρα, μπεκ, ηλεκτρομαγνητικές πετρελαίου
	Βουλωμένες με κάπνα εγκοπές στροβιλιστή	Καθαρίζουμε τον στροβιλιστή
	Πολύς κεντρικός αέρας	Αυξάνουμε τον περιφερειακό αέρα
	Χαλασμένο ηλεκτρονικό	Το αντικαθιστούμε
	Μεγάλος ελκυσμός καμινάδας προκαλεί αποκόλληση φλόγας	Τοποθετούμε στην καμινάδα ρυθμιστή ελκυσμού
	Αυξομειώσεις στην πίεση της αντλίας	Ελέγχουμε κόμπλερ και ρυθμιστή πίεσης

2.2. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΑΕΡΙΟΥ

Όταν λέμε ρύθμιση καυστήρα, ουσιαστικά εννοούμε ρύθμιση του αέρα της καύσης ούτως ώστε:

1. Να είναι επαρκής για να μην έχουμε άκαυστα προϊόντα καύσης, όπως αιθάλη και μονοξείδιο του άνθρακα.

2. Να μην υπάρχει υπερβολική περίσσεια αέρα, γιατί αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις μεγάλες απώλειες θερμότητας από τα καυσαέρια.

Η ρύθμιση του καυστήρα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλων μετρητικών συσκευών τύπου Bacharach ή Bricon.

Σημειώνεται ότι οι πρόνοιες της παραγράφου 2.1.4. εφαρμόζονται και για τους καυστήρες αέριου.

2.2.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΙΘΑΛΗΣ

Ο καπνός ρυθμίζεται από το τάμπερ του αέρα. Πριν όμως προχωρήσουμε στη ρύθμιση του αέρα και στον έλεγχο της αιθάλης, θα πρέπει να έχουμε τοποθετήσει τη φλογοκεφαλή στο κατάλληλο σημείο. Το σημείο ρύθμισης της φλογοκεφαλής πρέπει να υποδεικνύεται από το τεχνικό έντυπο του καυστήρα και εξαρτάται από την παροχή του αερίου που ζητάμε από τον καυστήρα. Αν δεν δίδεται τέτοια πληροφορία από τον κατασκευαστή του καυστήρα, τότε ρυθμίζουμε εμείς τη φλογοκεφαλή έχοντας υπόψη μας ότι όσο αυξάνεται η παροχή του αέρα, τόσο πρέπει να αυξάνεται και το άνοιγμα διέλευσης του περιφερειακού αέρα.

Η μέτρηση της αιθάλης γίνεται όπως και για τους καυστήρες πετρελαίου.

Εάν η αιθάλη είναι πάνω από το 1 του δείγματος της πινακίδας σύγκρισης, θα πρέπει να αυξήσουμε τον αέρα και να επαναλάβουμε τη μέτρηση. Εάν η αιθάλη είναι κάτω από 1, τότε μπορούμε να προχωρήσουμε στην επόμενη μέτρηση.

Αιθάλη θα συναντήσουμε σπάνια στην καύση των αερίων και αυτό μόνο σε ακραίες συνθήκες έλλειψης αέρα καύσης.

2.2.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΟΞΙΔΕΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)

Τα αέρια καύσιμα όταν καίγονται ατελώς παράγουν CO και μόνο σε ακραίες καταστάσεις μπορεί να εμφανιστεί αιθάλη. Για τον λόγο αυτό, κατά τη ρύθμιση της καύσης στα αέρια καύσιμα, η επάρκεια του αέρα καύσης ελέγχεται με τη μέτρηση της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε CO. Η μέτρηση του CO γίνεται με ειδική τρόμπα καυσαερίων, σε υποδοχή της οποίας προσαρμόζεται αμπούλα με χημική ουσία ανίχνευσης της ποσότητας του CO. Τα τελευταία χρόνια η μέτρηση του CO γίνεται με ηλεκτρονικούς καυσαναλυτές, οι οποίοι έχουν πολύ μικρό λειτουργικό κόστος και μεγάλη ακρίβεια στις μετρήσεις τους. Η περιεκτικότητα του CO στα καυσαέρια ενδείκνυται να μην υπερβαίνει τα 100 ppm.

1 ppm = 0,8 mg/m3

2.2.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO_2)

Η μέτρηση του CO2 γίνεται για να εξασφαλίσουμε ότι ο αέρας δεν είναι πολύ περισσότερος από αυτόν που χρειαζόμαστε, γιατί κάτι τέτοιο θα σήμαινε ότι εισάγουμε αέρα στον λέβητα, τον ζεσταίνουμε και τον δίνουμε στην ατμόσφαιρα ζεσταμένο χωρίς να τον έχουμε χρειαστεί πουθενά. Μια στοιχειομετρική καύση φυσικού αερίου θα μας δώσει στα καυσαέρια 11,5% CO_2. Η μέτρηση του CO_2 γίνεται με την κατάλληλη συσκευή.

Η διαδικασία ελέγχου είναι η παρακάτω:

1. Ρυθμίζουμε το 0 στη στάθμη του υγρού.

2. Βάζουμε τον σωλήνα δειγματοληψίας στην τρύπα που έχουμε ανοίξει και πιέζουμε το πουάρ πέντε με έξι φορές για να καθαρίσει ο αέρας από τον σωλήνα και το φίλτρο. Κρατάμε σταθερά τον σωλήνα στη βαλβίδα του οργάνου. Πιέζουμε το πουάρ 18 φορές.

3. Αφαιρούμε τον σωλήνα αναρρόφησης και αντιστρέφουμε το όργανο για να απορροφηθεί το CO_2 από τα καυσαέρια.

4. Κρατάμε το όργανο όρθιο και η στάθμη του υγρού ανεβαίνει γιατί έχει δημιουργηθεί κενό λόγω της απορρόφησης του CO_2 από το διάλυμα καυστικού καλίου (KOH).

5. Στη βαθμονομημένη κλίμακα του οργάνου διαβάζουμε την επί τοις εκατόν (%) περιεκτικότητα των καυσαερίων σε CO_2.

Επιθυμητή περιεκτικότητα CO_2 είναι 9,8 –10,1%. Εάν η περιεκτικότητα είναι μικρή θα πρέπει να μειώσουμε την παροχή του αέρα. Εάν είναι πάνω από 10,1% αυξάνουμε την παροχή του αέρα.

Κάθε φορά που αλλάζουμε την παροχή του αέρα θα πρέπει να ελέγχεται το ποσοστό CO και να ρυθμίζεται στα προτεινόμενα όρια (< 100 ppm).

2.2.4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Η μέτρηση αυτή γίνεται με το θερμόμετρο καυσαερίων ή πυρόμετρο και είναι η στιγμή της αλήθειας για τον λέβητα. Η μέτρηση πρέπει να γίνει όταν η θερμοκρασία του νερού του λέβητα είναι στους 80°C. Αποδεκτά όρια θερμοκρασίας καυσαερίων είναι από 120°C έως 250°C. Αν η θερμοκρασία των καυσαερίων είναι μεγαλύτερη των 250°C, σημαίνει ότι ο λέβητας δεν μπορεί να δώσει την αναμενόμενη από την παροχή καυσίμου, ισχύ. Στην περίπτωση αυτή μειώνουμε την παροχή του αερίου, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο και την ισχύ του λέβητα. Αν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 120°C, προκειμένου να αποφύγουμε τις υγροποιήσεις στην καμινάδα, αυξάνουμε την παροχή του αερίου.

Για να είναι αξιόπιστα τα συμπεράσματα, πρέπει η θερμαινόμενη επιφάνεια του λέβητα να είναι καθαρή, γιατί αν επικαθίσει αιθάλη πάχους 2 mm στη θερμαινόμενη επιφάνεια του λέβητα, αυξάνεται η θερμοκρασία των καυσαερίων και φθάνει τους 110°C περίπου.

2.2.5. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ

Η εξασφάλιση επαρκούς αέρα για την καύση είναι κεφαλαιώδους σημασίας. Κατά τη ρύθμιση της καύσης στα αέρια καύσιμα, η επάρκεια του αέρα καύσης ελέγχεται με τη μέτρηση της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε CO και η ρύθμιση του αέρα γίνεται από το τάμπερ του καυστήρα.

Το τάμπερ του αέρα έχει ένα μηχανισμό με τον οποίο ρυθμίζουμε το άνοιγμά του, καθορίζοντας έτσι την ποσότητα του αέρα που θα εισαχθεί στον λέβητα προς καύση.

Μπορεί να είναι μηχανικό ή αυτόματο (υδραυλικό). Τα αυτόματα τάμπερ παραμένουν κλειστά όσο ο λέβητας δεν λειτουργεί. Συχνά τα μηχανικά

τάμπερ κλείνουν με τη βαρύτητα, παράγοντας ανάλογα αποτελέσματα με τα αυτόματα.

2.2.6. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΦΛΟΓΟΚΕΦΑΛΗΣ

Κατά τη ρύθμιση της φλογοκεφαλής ρυθμίζουμε την κατανομή του αέρα στη μπούκα.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΕΡΑ ΣΤΗ ΜΠΟΥΚΑ

1: κεντρικός αέρας 2: περιφερειακός αέρας
3: τοίχωμα 4: στροβιλιστής

Το ποσοστό (ο λόγος) του περιφερειακού αέρα σε σχέση με τον κεντρικό είναι καθοριστικός για την καλή λειτουργία κάθε καυστήρα.

Όταν ο κεντρικός αέρας έχει μεγάλη ταχύτητα, η φλόγα απομακρύνεται πολύ από την κεφαλή και σβήνει. Αν ο κεντρικός αέρας έχει μικρή ταχύτητα, η καύση διεξάγεται πολύ κοντά στον στροβιλιστή με αποτέλεσμα εναποθέσεις στερεών και βούλωμα των εγκοπών του στροβιλιστή.

Όλοι οι καυστήρες έχουν ένα εύρος παροχής καυσίμου π.χ. από 3 m3/h –6,5 m3/h. Όταν ο καυστήρας δουλεύει στα 3 m3/h απαιτεί περισσότερο κεντρικό αέρα και πολύ λιγότερο περιφερειακό. Όταν δουλεύει στα 6,5 m3/h απαιτεί μεγάλη παροχή περιφερειακού αέρα.

Αυξανομένης της παροχής του καυσίμου πρέπει να αυξάνεται το άνοιγμα του περάσματος του περιφερειακού αέρα. Πολλά τεχνικά έντυπα καυστήρων αναφέρουν τη θέση της φλογοκεφαλής σε συνάρτηση με την παροχή του καυσίμου που θα δουλέψει ο καυστήρας.

2.2.7. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΣΤΡΟΒΙΛΙΣΤΗΡΑ

Ο στροβιλιστής στηρίζεται πάνω στη ράβδο του μπεκ του καυστήρα, βρίσκεται μέσα στη μπούκα και σε μικρή απόσταση μπροστά από το μπεκ. Την απόσταση αυτή την καθορίζει ο κατασκευαστής του καυστήρα. Οι στροβιλιστές φέρουν οπές ή λοξές εγκοπές ώστε ο αέρας που περνά από αυτές να υφίσταται έντονη περιδίνηση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ταχεία ανάμειξη του αέρα με το καύσιμο αέριο και την επίτευξη τέλειας καύσης.

2.2.8. ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ

Κατά την αρχική εκκίνηση θα πρέπει να ακολουθήσουμε την παρακάτω διαδικασία:

1. Να κάνουμε έλεγχο στεγανότητας όλων των συνδέσεων.

2. Ελέγχουμε και ρυθμίζουμε την πίεση τροφοδοσίας. Για το φυσικό αέριο 25 mbar, για το υγραέριο 35 mbar.

3. Εξαέρωση του δικτύου.

4. Αρχική ρύθμιση του multi block:
   α. Άνοιγμα ρυθμιστή πίεσης κατά 20 – 30 στροφές.
   β. Ρύθμιση ανοίγματος βαλβίδας αναλόγως της προσδοκόμενης ισχύος ή στο 50% της διαδρομής της.
   γ. Ρύθμιση της ταχύτητας ανοίγματος περίπου στο 50%.
   δ. Ρύθμιση του πρεσοστάτη αερίου πολύ πιο κάτω από την πίεση λειτουργίας, συνήθως στα 3–5 mbar.
5. Ρυθμίζουμε τον πρεσοστάτη αέρα, προσωρινά αρκετά πιο κάτω από την πίεση λειτουργίας.

6. Προρύθμιση του τάμπερ αέρα αναλόγως της προβλεπόμενης ισχύος.

7. Ρυθμίζουμε στους διβάθμιους καυστήρες το αρχικό φορτίο της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας στο 50% του τελικού φορτίου.

8. Εκκίνηση του καυστήρα. Αποφεύγουμε να στεκόμαστε μπροστά στην πόρτα του λέβητα κατά την εκκίνηση του καυστήρα.

9. Ρύθμιση παροχής αερίου. Ρυθμίζουμε την παροχή αερίου από την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα. Την παροχή αερίου την βρίσκουμε πολλαπλασιάζοντας επί τέσσερα (x4) την παροχή αερίου που κατέγραψε ο μετρητής αερίου σε 15 λεπτά. Την παροχή την ρυθμίζουμε από το άνοιγμα της βαλβίδας και τον ρυθμιστή πίεσης. Προσπαθούμε να επιτύχουμε την επιθυμητή παροχή με μεγάλο άνοιγμα βαλβίδας και μικρή πίεση.

10. Μέτρηση του CO και ρύθμισή του κάτω από 100 ppm. Η ρύθμιση του CO γίνεται από το τάμπερ αέρα και τη θέση της φλογοκεφαλής. Προσοχή! Οποιαδήποτε ρύθμιση του αέρα γίνεται με τον καυστήρα εκτός λειτουργίας. Αυξημένα ποσά CO μπορεί να οφείλονται τόσο σε έλλειψη αέρα, όσο και σε μεγάλη περίσσεια.

11. Εάν ο καυστήρας είναι διβάθμιος, κάνοντας μερικά ξεκινήματα, ρυθμίζουμε την παροχή του αρχικού φορτίου ώστε να ξεκινά ο καυστήρας ομαλά. Συνήθως το αρχικό φορτίο ρυθμίζεται από 10% έως 40% του φορτίου λειτουργίας.

12. Μέτρηση και ρύθμιση οξυγόνου (O_2). Καλές τιμές γύρω στο 2–4%.

13. Μετρώντας με τα κατάλληλα όργανα, ρυθμίζουμε το τάμπερ του αέρα ώστε η περιεκτικότητα του CO_2 στα καυσαέρια να είναι 8,8–9,1% για το φυσικό αέριο. Επαναλαμβάνεται ότι η οποιαδήποτε ρύθμιση στο τάμπερ του αέρα γίνεται με τον καυστήρα εκτός λειτουργίας.

14. Κατόπιν ανεβάζουμε τον πρεσοστάτη του αέρα μέχρι να διακόψει τη λειτουργία του καυστήρα και μετά την κατεβάζουμε κατά 3-4 mbar.

15. Τέλος, ρυθμίζουμε και τον πρεσοστάτη του αερίου. Αυτό επιτυγχάνεται στραγγαλίζοντας τον γενικό διακόπτη ώστε η πίεση να πέσει στο 50% της πίεσης λειτουργίας. Μετά ανεβάζουμε την πίεση

στον πρεσοστάτη μέχρι να διακοπεί η λειτουργία του καυστήρα και κατόπιν ρυθμίζουμε την πίεση του πρεσοστάτη 2-3 mbar χαμηλότερα.

2.2.9. ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ – ΑΙΤΙΑ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Παρατίθενται πιο κάτω οι βλάβες που μπορούν να προκύψουν σε ένα σύστημα λέβητα – καυστήρα με καύσιμο αέριο (υγραέριο, φυσικό αέριο), τα αίτια που το προκάλεσαν και οι ενέργειες που πρέπει να ληφθούν εκ μέρους του εγκαταστάτη τεχνικών συστημάτων για αποκατάσταση της ζημιάς:

Βλάβη	**Αιτία**	**Αποκατάσταση**
Το μοτέρ δεν ξεκινά	Δεν πάει ρεύμα στο ηλεκτρονικό	Ελέγχουμε ασφαλειοδιακόπτη λεβητοστασίου, θερμοστάτη καυστήρα, θερμοστάτη ασφαλείας, θερμοστάτη χώρου, χρονοδιακόπτη λεβητοστασίου
	Δεν πάει ρεύμα από το ηλεκτρονικό στο μοτέρ	Αντικαθιστούμε το ηλεκτρονικό
	Χαλασμένος ο πυκνωτής του μονοφασικού μοτέρ	Τον αντικαθιστούμε
	Σε τριφασικό καυστήρα πέφτει το θερμικό προστασίας	Το ρυθμίζουμε σωστά
	Φρακαρισμένη η φτερωτή του αέρα	Την καθαρίζουμε και τη ρυθμίζουμε ώστε να μην ακουμπά στο κέλυφός της
Δεν υπάρχει παροχή αερίου	Κλειστός ή κολλημένος διακόπτης αερίου	Τον ανοίγουμε ή τον αντικαθιστούμε
	Στην ηλεκτρομαγνητική πάει ρεύμα αλλά δεν ανοίγει	Αντικαθιστούμε το πηνίο εάν δεν μαγνητίζει ή τη βάνα εάν το πηνίο λειτουργεί κανονικά

Δεν υπάρχει παροχή αερίου	Δεν πάει ρεύμα στην ηλεκτρομαγνητική για να ανοίξει	Αντικαθιστούμε το ηλεκτρονικό καύσης
	Βουλωμένο φίλτρο αερίου	Το καθαρίζουμε
Ο καυστήρας ανάβει με έκρηξη	Κακή ρύθμιση 1ου σταδίου	Το ρυθμίζουμε σωστά
	Κακή ρύθμιση φλογοκεφαλής	Την ρυθμίζουμε σωστά
	Καθυστερημένη έναυση λόγω λάθους της θέσης των ηλεκτροδίων	Τα ρυθμίζουμε σωστά σύμφωνα με τις οδηγίες των τεχνικών εντύπων
	Λέβητας με μεγάλη αντίθλιψη	Επιλέγουμε καυστήρα με κατάθλιψη 20% μεγαλύτερη από την αντίθλιψη του λέβητα
	Προβληματική καμινάδα	Καθαρίζουμε και αποκαθιστούμε τον ελκυσμό της καμινάδας
Η φλόγα δεν είναι σταθερή	Μεγάλη παροχή αέρα	Ρυθμίζουμε την παροχή του αέρα
	Λίγος περιφερειακός αέρας	Μετακινούμε τη ράβδο ώστε να αυξηθεί ο περιφερειακός αέρας
	Πολύ μεγάλη πίεση αερίου	Ρυθμίζουμε την πίεση του αερίου
Λίγο μετά την έναυση ο καυστήρας μπλοκάρει	Το ηλεκτρόδιο ιονισμού ακουμπά σε μεταλλικό μέρος του καυστήρα και βραχυκυκλώνει	Ρυθμίζουμε το ηλεκτρόδιο σε σωστή θέση
	Κομμένο καλώδιο ηλεκτροδίου ιονισμού	Το αντικαθιστούμε
	Χαλασμένο ηλεκτρονικό	Το αντικαθιστούμε

Δεν υπάρχει σπινθήρας έναυσης στις ακίδες	Κακή ρύθμιση των ακίδων	Ρυθμίζουμε τις ακίδες σύμφωνα με τις οδηγίες του τεχνικού εντύπου του καυστήρα
	Κομμένα ή με κατεστραμμένη μόνωση καλώδια υψηλής τάσης	Τα αντικαθιστούμε
	Κατεστραμμένος μετασχηματιστής	Τον αντικαθιστούμε
	Ακίδες με κατεστραμμένη μόνωση	Τις αντικαθιστούμε
	Χαλασμένο ηλεκτρονικό	Το αλλάζουμε
	Ακίδες βρώμικες ή βραχυκυκλωμένες από κατάλοιπα καύσης	Τις καθαρίζουμε
Αυξημένο CO κατά την καύση	Λίγος αέρας καύσης	Αυξάνουμε την παροχή του αέρα καύσης
	Μεγάλη παροχή αερίου	Μείωση παροχής
	Μεγάλη αντίθλιψη λέβητα	Τοποθετούμε καυστήρα με την κατάλληλη κατάθλιψη
Πολύ μεγάλη θερμοκρασία καυσαέριου	Μεγάλη παροχή αέρα καύσης με αποτέλεσμα τη μικρή περιεκτικότητα CO_2 στα καυσαέρια	Ελαττώνουμε την παροχή του αέρα με τη βοήθεια της συσκευής τύπου BRICON
	Επικαθίσεις αιθάλης στα τοιχώματα της επιφάνειας συναλλαγής του λέβητα	Κάνουμε καλό καθαρισμό του λέβητα
	Η ισχύς του καυστήρα είναι μεγάλη για τον συγκεκριμένο λέβητα	Τοποθετούμε καυστήρα κατάλληλης ισχύος

	Έχουν καταστραφεί ή έχουν αφαιρεθεί οι στροβιλιστές καυσαερίων	Τοποθετούμε τους κατάλληλους στροβιλιστές
	Κακή τοποθέτηση των πυρότουβλων σε κτιστό θάλαμο καύσης	Ξαναχτίζουμε σωστά τα πυρότουβλα
Πολύ χαμηλή θερμοκρασία καυσαερίων	Καυστήρας μικρής ισχύος	Τοποθετούμε τον κατάλληλο καυστήρα
	Έχουν τοποθετηθεί ακατάλληλοι στροβιλιστές καυσαερίων	Κατόπιν συμβουλής του κατασκευαστή του λέβητα,τοποθετούμε τους κατάλληλους στροβιλιστές
	Μπαίνει κρύος αέρας στον καπναγωγό, πριν το σημείο μέτρησης	Σφραγίζουμε οποιοδήποτε σημείο εισόδου αέρα στον καπναγωγό
Ασυμμετρία της φλόγας ως προς τον άξονά της με αποτέλεσμα κακή καύση	Έκκεντρη θέση στροβιλιστή, λόγω στραβώματος	Τον ισιώνουμε και τον τοποθετούμε σωστά
	Κατεστραμμένος στροβιλιστής	Αντικατάσταση με καινούριο
Φλόγα μεγάλους μήκους	Λάθος ρύθμιση φλογοκεφαλής	Την ρυθμίζουμε κανονικά
	Καυστήρας ακατάλληλος για τον συγκεκριμένο θάλαμο καύσης	Τοποθέτηση του κατάλληλου καυστήρα, συμβουλευόμενοι τον κατασκευαστή του λέβητα
Η περιεκτικότητα σε CO_2 στα καυσαέρια είναι μικρή	Η ποσότητα του αέρα καύσης που εισάγει ο καυστήρας είναι μεγάλη	Με τη βοήθεια της συσκευής μέτρησης ρυθμίζουμε την ποσότητα του αέρα καύσης
	Είσοδος αέρα στον λέβητα ή στον καπναγωγό	Σφραγίζουμε τα τυχόν ανοίγματα

Η περιεκτικότητα σε CO_2 στα καυσαέρια είναι μικρή	Μεγάλος ελκυσμός στην καμινάδα	Τοποθετούμε ρυθμιστή ελκυσμού στην καμινάδα
	Κακή ρύθμιση φλογοκεφαλής	Την ρυθμίζουμε σωστά σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες που συνοδεύουν τον καυστήρα
Η φλόγα ανάβει και μετά από λίγο σβήνει	Ελαττωματικό ηλεκτρονικό Καύσης	Το αντικαθιστούμε
	Ελλιπής παροχή αερίου	Ελέγχουμε για βούλωμα σωλήνες αερίου, φίλτρα, διακόπτες μισόκλειστους, ηλεκτρομαγνητικές αερίου
	Πολύς κεντρικός αέρας	Αυξάνουμε τον περιφερειακό αέρα
	Μεγάλος ελκυσμός καμινάδας, προκαλεί αποκόλληση φλόγας	Τοποθετούμε στην καμινάδα ρυθμιστή ελκυσμού

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Οδηγίες σωστής εγκατάστασης καπνοδόχων:

- Συστήνεται, ειδικά σε μεγάλες εγκαταστάσεις, να τοποθετείται αυτόματο τάμπερ για να εμποδίζεται η ψύξη του λέβητα κατά τη διάρκεια των στάσεων λειτουργίας του καυστήρα.

- Η καπνοδόχος πρέπει να στηρίζεται με ασφάλεια στο κτήριο ή στο έδαφος και πρέπει να είναι όσο το δυνατόν κατακόρυφη. Γίνεται σύσταση να αποφεύγονται οι κλειστές γωνιές και η πορεία του καπναγωγού πρέπει να είναι ανοδική προς την καμινάδα, με κλίση τουλάχιστον 15%.

- Η διατομή της καπνοδόχου πρέπει να είναι ίδια σε όλο το μήκος της και να μην παρουσιάζει εσωτερικές ανωμαλίες. Η κορυφή της θα πρέπει να προεξέχει τουλάχιστον κατά 0,5 μέτρο πιο πάνω από το ψηλότερο σημείο του κτηρίου.

- Η καπνοδόχος πρέπει να κατασκευάζεται από υλικά ανθεκτικά στην υψηλή θερμοκρασία, να παρουσιάζει υψηλή αντίσταση στη διάβρωση από τα καυσαέρια και τις υγροποιήσεις, να είναι αδιάβροχη, χωρίς ρωγμές, ραβδώσεις και ανοίγματα από όπου μπορεί να εισέλθει ατμοσφαιρικός αέρας.

- Η καπνοδόχος συστήνεται να αποτελείται από τρία μέρη:

  1. Η εσωτερική να είναι στεγανή, άκαυτη, ανθεκτική και λεία, με κυκλική διατομή. Αν είναι από λαμαρίνα, να είναι ανοξείδωτη.

  2. Η εξωτερική πρέπει να παρέχει προστασία στην ενδιάμεση, να είναι αδιάβροχη κι εάν είναι μεταλλική, να είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα ή ανοξείδωτη.

3. Η ενδιάμεση (απαραίτητη σε ψυχρά κλίματα), πρέπει να αποτελείται από μονωτικό υλικό ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες και να είναι κατάλληλου πάχους ώστε να εξασφαλίζει μεγάλη θερμομόνωση και ηχομόνωση (π.χ. 25 χιλ. πετροβάμβακα).

- Το κάλυμμα της καπνοδόχου πρέπει να εξουδετερώνει τις επιδράσεις του ανέμου ή να εκμεταλλεύεται τον άνεμο προς βελτίωση του ελκυσμού. Συστήνεται, επίσης, όπως τα ανοίγματα του καλύμματος να κλείνουν με ειδικό για το σκοπό πλέγμα.

- Οι διαστάσεις της καπνοδόχου θα πρέπει να επιβεβαιώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του λέβητα ή όπου δεν υπάρχουν, να δοθούν ενδεικτικά διαγράμματα.

- Οι καπνοδόχοι θα πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια στο σημείο εξόδου από τον λέβητα, στις γωνιές και σε οποιοδήποτε σημείο όπου τα καυσαέρια αλλάζουν πορεία.

3.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

Στο σύστημα απαγωγής καυσαερίων πρέπει να γίνεται περιοδική ρύθμιση και έλεγχος:

- Της καπνοδόχου.

- Του καπναγωγού.

- Των περιοχών σύνδεσης λέβητα – καπναγωγού-καπνοδόχου.

- Της βάσης της καπνοδόχου.

Η περιοδικότητα εξαρτάται από το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου, από την ποιότητα του καυσίμου και από τη διάρκεια λειτουργίας.

Η μέγιστη διάρκεια της περιόδου μεταξύ δύο καθαρισμών σε λεβητοστάσια συνήθους λειτουργίας είναι:

- Τρία (3) χρόνια για λέβητες αερίων καυσίμων.

- Δυο (2) χρόνια για λέβητες υγρών καυσίμων πλην μαζούτ.

3.2. ΕΛΕΓΧΟΣ

Κάθε φορά που καθαρίζονται οι αγωγοί πρέπει απαραιτήτως να ελέγχεται η στεγανότητα του συστήματος.

Ο έλεγχος στεγανότητας πραγματοποιείται με σύγκριση της περιεκτικότητας σε CO των καυσαερίων στην έξοδο του λέβητα, στη βάση και στην κορυφή της καπνοδόχου. Η δοκιμή πρέπει να γίνεται με τον λέβητα σε λειτουργία στο μέγιστο της απόδοσής του.

4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

4.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Ο εσωτερικός καθαρισμός των δεξαμενών υγρών καυσίμων και η απομάκρυνση των καταλοίπων πρέπει να γίνεται κάθε τρία (3) χρόνια.

4.2. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Αφού απομακρυνθούν τα κατάλοιπα, πρέπει να γίνει προσεκτική εξέταση των εσωτερικών τοιχωμάτων και εάν χρειαστεί, η αποκατάσταση αυτών. Με ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να εξετάζεται η πιθανότητα ύπαρξης διαρροών καυσίμου. Για τις υπόγειες δεξαμενές, πρέπει να γίνεται πρόσθετα και δοκιμή διαρροής υπό πίεση.

Η εγκατάσταση δεξαμενής πρέπει να ελέγχεται και για λειτουργία των ακόλουθων στοιχείων:

- Βάση δεξαμενής.
- Δοχείο/χτίσμα που να μπορεί να περιλάβει την ποσότητα καυσίμου σε περίπτωση διαρροής και που να επιτρέπει την ασφαλή απομάκρυνσή του.
- Θυρίδα επίσκεψης.
- Διακόπτης καθαρισμού δεξαμενής.
- Σημείο και βαλβίδα εξαγωγής.
- Εσωτερική/εξωτερική επιφάνεια δεξαμενής/λάσπης ή νερό στον πυθμένα (καθαρισμός από πώμα στράγγισης).

- Δείκτης στάθμης.
- Σύστημα πλήρωσης (καθοδική κλίση προς δεξαμενή, βαλβίδα αντεπιστροφής, κ.λπ.).
- Σωλήνας εξαερισμού/δικτυωτό κάλυμμα.
- Θέση της δεξαμενής σε σχέση με λέβητα, κτήριο, κ.λπ.
- Υψομετρική διαφορά (θετική ή αρνητική) μεταξύ δεξαμενής και καυστήρα.

Να ελέγχεται ο σωλήνας τροφοδοσίας καυσίμων και:

- Σωλήνας παροχής καυσίμων (υλικό, κατάσταση).
- Σωλήνας επιστροφής καυσίμων (εάν υπάρχει).
- Αντλίες και σύστημα παροχής καυσίμων (εάν υπάρχουν).
- Φίλτρο καυσίμων (καθαρισμός ή αντικατάσταση).
- Σύστημα πυρασφάλειας (βαλβίδα ασφάλειας).
- Βαφή/σήμανση.
- Σημάδια φθοράς/διάβρωσης/διαρροή καυσίμου.

4.3. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΩΝ ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Κάθε χρόνο πρέπει να επιθεωρούνται οι εξωτερικές επιφάνειες των μεταλλικών δεξαμενών κι εάν είναι ανάγκη να γίνεται αποκατάσταση της προστατευτικής βαφής. Σε περίπτωση που χρειάζεται προστατευτική βαφή πρέπει:

- Να καθαριστεί με διαλύτη η επιφάνεια της δεξαμενής.
- Να αφαιρεθεί με μεταλλική βούρτσα και σμυριδόπανα κάθε ίχνος σκουριάς.

- Να περαστεί με δυο χέρια σταυρωτά με βερνίκι αντισκωρικό ή ασφαλτική μπογιά πριν την τελική χρώση.

4.4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Τουλάχιστον κάθε χρόνο πρέπει να γίνονται οι ακόλουθες εργασίες:

- Εξέταση στεγανότητας φρεατίου υπόγειας δεξαμενής.
- Εξέταση του συρμάτινου πλέγματος (διακοπή φλόγας) του σωλήνα εξαερισμού.
- Εξέταση της βαλβίδας του αγωγού προσαγωγής καυσίμου.
- Εξέταση της κατάστασης των σωλήνων τροφοδοσίας του καυστήρα και της επιστροφής.
- Εξέταση της αυτόματης βαλβίδας ασφαλείας του καυσίμου.
- Εξέταση της στεγανότητας των αρμών της ανθρωποθυρίδας.
- Εξέταση αντίστασης γείωσης.

5. ΑΝΤΛΙΕΣ, ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ

Η ρύθμιση και ο έλεγχος στα εξαρτήματα στεγανοποίησης συστήνεται να γίνεται στην αρχή της κάθε περιόδου λειτουργίας. Εάν ο κυκλοφορητής ή η αντλία εργάζεται όλο το χρόνο, η ρύθμιση και ο έλεγχος πρέπει να γίνονται ανά εξάμηνο.

5.1. ΕΛΕΓΧΟΣ

Πριν από την έναρξη της περιόδου λειτουργίας ή μετά από οποιαδήποτε εργασία στα στεγανοποιητικά παρεμβύσματα, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η πτερωτή του κυκλοφορητή ή της αντλίας γυρίζει ελεύθερα. Πριν από την έναρξη της περιόδου λειτουργίας, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι:

- Ο κυκλοφορητής ή η αντλία δεν λειτουργεί στο κενό.
- Έχει γίνει εξαερισμός.
- Η φορά περιστροφής είναι η σωστή.

Στους ελέγχους πρέπει να περιληφθούν τα ακόλουθα:

- Έλεγχος ορθής εγκατάστασης (έδραση, οριζοντιοποίηση άξονα υδρόψυκτων κυκλοφορητών, ηλεκτρολογική σύνδεση, κ.λπ.).
- Έλεγχος καλής λειτουργίας της αντλίας (ύπαρξη αέρα/εξαερισμός στάθμη θορύβου, κ.λπ.).
- Έλεγχος της απόδοσης του κυκλοφορητή και τυχόν αύξηση ή μείωση της ταχύτητάς του.
- Έλεγχος ελάχιστης πίεσης εισόδου στον κυκλοφορητή (με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή).

- Σε αερόψυκτες αντλίες να γίνεται καθαρισμός στα πτερύγια ψύξης του κινητήρα και στα πτερύγια του ανεμιστήρα ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ψύξη του κινητήρα και των ηλεκτρονικών.

5.2. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΕΥΗ

Για τις αερόψυκτες αντλίες των συστημάτων θέρμανσης, τουλάχιστον κάθε 10 000 μέχρι 12 000 ώρες πραγματικής λειτουργίας, πρέπει να προβλέπεται γενική επισκευή από εξειδικευμένο συνεργείο λύνοντας την αντλία, εξετάζοντας την κατάσταση του έλικα και εξασφαλίζοντας την καθαριότητα και τη λίπανση των εδράνων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα έδρανα πρέπει να αντικατασταθούν όταν το επίπεδο θορύβου και οι ταλαντώσεις ξεπεράσουν τα όρια ανοχής. Μετά από κάθε γενική επισκευή και στην περίπτωση μη ομαλής κυκλοφορίας του νερού, πρέπει να ελέγχεται η πίεση στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη της αντλίας.

Σε περίπτωση αντικατάστασης κυκλοφορητή ή αντλίας, αυτή πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία που καθορίζει την ενεργειακή απόδοσή της.

6. ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ, ΠΛΗΡΩΣΗ ΜΕ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

6.1. ΑΝΟΙΚΤΑ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Συστήνεται μία φορά τον χρόνο να γίνεται έλεγχος για τυχόν διαρροές. Ειδικότερα:

- Στη μέγιστη θερμοκρασία, η στάθμη του νερού δεν πρέπει να φθάνει στο σημείο υπερχείλισης.
- Να γίνεται έλεγχος ορθής λειτουργίας του πληρωτή αυτόματης τροφοδοσίας.
- Κατά τη διάρκεια λειτουργίας, το νερό που περιέχει το δοχείο πρέπει να είναι κρύο ή ελάχιστα χλιαρό.
- Το ανοιχτό δοχείο διαστολής πρέπει να είναι θερμομονωμένο, όπως και οι σωλήνες διαστολής και τροφοδοσίας και κατά τη διαδικασία ρύθμισης και ελέγχου να ελέγχεται η κατάσταση της θερμομόνωσης.

6.2. ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΟΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Συστήνεται μία φορά το χρόνο να γίνεται έλεγχος για τυχόν διαρροές. Ειδικότερα:

- Στα δοχεία διαστολής πρέπει να ελέγχεται το διάφραγμα για τυχόν διαρροές.
- Στα δοχεία πρέπει να ελέγχεται ότι η πίεση του αέρα είναι ιδανική για την ορθή λειτουργία του συστήματος.
- Η πίεση του κλειστού δοχείου διαστολής όταν το νερό της εγκατάστασης είναι κρύο, πρέπει να είναι ίση με τη στατική πίεση της εγκατάστασης κι εάν είναι κάτω ή πάνω από το υψόμετρο της εγκατάστασης, η πίεση να ρυθμίζεται ανάλογως.

6.3. ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Είναι αναγκαίο τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο να γίνεται έλεγχος για τυχόν διαρροές.

Ειδικότερα:

- Μέχρι τη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας, η βαλβίδα ασφαλείας δεν πρέπει να παρουσιάζει διαρροή νερού.

- Η πίεση μετά τη συσκευή αυτόματης πλήρωσης πρέπει να είναι πάντα μικρότερη της πίεσης που είναι ρυθμισμένη η βαλβίδα ασφαλείας.

6.4. ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας πρέπει να ελέγχετε συχνά ότι δεν παρουσιάζονται διαρροές στην εγκατάσταση. Ένας προσεκτικός έλεγχος πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο. Ο έλεγχος γίνεται με την τοποθέτηση ενός μετρητή παροχής μετά το αυτόματο σύστημα πλήρωσης ή με έλεγχο της στάθμης/πίεσης του νερού στην εγκατάσταση.

Σε κλειστά κυκλώματα, διενεργώντας υδραυλική δοκιμή σε πίεση ίση με 130% της πίεσης λειτουργίας του συστήματος, για τουλάχιστον οκτώ (8) ώρες.

Η πίεση της βαλβίδας ασφαλείας θα πρέπει να είναι ίση ή μικρότερη από την πίεση λειτουργίας του λέβητα (συνήθως 3-4 mbar).

Η πίεση μετά τη συσκευή αυτόματης πλήρωσης πρέπει να είναι πάντα μικρότερη (τουλάχιστον κατά 50%) της πίεσης που είναι ρυθμισμένη η βαλβίδα ασφαλείας. Μετά την αυτόματη πλήρωση θα πρέπει να προβλέπεται πάντοτε κατάλληλη βαλβίδα αντεπιστροφής (συστήνεται να τοποθετείται κατάλληλη διάταξη ασφαλείας τύπου «back flow prevention valve»).

Η πλήρωση κλειστών κυκλωμάτων θέρμανσης απαγορεύεται να γίνεται απευθείας από το δίκτυο της υδατοπρομήθειας, εκτός εάν τοποθετείται κατάλληλη διάταξη ασφάλειας τύπου «back flow prevention valve».

Στα δοχεία να ελέγχεται η κατάσταση του διαφράγματος και η πίεση του αέρα, η οποία πρέπει να είναι ίση με την πίεση που προβλέπεται από τη μελέτη. Για τον έλεγχο της πίεσης του αέρα να προβλέπεται διακόπτης ροής και κένωσης του κλάδου πλήρωσης του δοχείου.

Σε περίπτωση απουσίας μελέτης, δυνατό να υπολογίζεται το μέγεθος και η πίεση του δοχείου κατά προσέγγιση, ως ακολούθως:

$$V = \frac{e \times C}{1 \times Pi/Pf}$$

V = όγκος δοχείου

e = συντελεστής διαστολής

C = χωρητικότητα συστήματος σε νερό (λίτρα)

Pi = αρχική τιμή πίεσης (πίεση μετά τη συσκευή αυτόματης πλήρωσης)

Pf = τελική τιμή πίεσης (πίεση τουλάχιστον 15% μικρότερη από την πίεση της βαλβίδας ασφαλείας)

Η χωρητικότητα συστημάτων μπορεί να υπολογιστεί κατά προσέγγιση για κοινό σύστημα με θερμαντικά σώματα ίση με 20 λίτρα/KW θερμικής απόδοσης του συστήματος.

6.5. ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η εγκατάσταση δεν πρέπει ποτέ να αδειάζει παρά μόνο για σοβαρούς λόγους, όπως επισκευές και μετατροπές και σε αυτή την περίπτωση, εάν είναι δυνατόν, πρέπει να αδειάζει μόνο το τμήμα που μας ενδιαφέρει. Η εγκατάσταση πρέπει να ξαναγεμίζει το ταχύτερο δυνατόν και να συμπληρώνεται με την ανάλογη ποσότητα αντιδιαβρωτικού/αντιψυκτικού χημικού επεξεργασίας του νερού της εγκατάστασης.

7. ΟΡΓΑΝΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

7.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο πρέπει να γίνεται έλεγχος των οργάνων ασφαλείας και προστασίας.

Η βαλβίδα ασφαλείας (ανακούφισης πίεσης) πρέπει να δοκιμάζεται:

- Όταν η εγκατάσταση δεν λειτουργεί, δοκιμάζοντας χειροκίνητα το άνοιγμά της ώστε να βεβαιωθούμε ότι λειτουργεί το ελατήριό της.

- Όταν η εγκατάσταση είναι σε λειτουργία, εφαρμόζοντας πίεση λίγο μεγαλύτερη από την πίεση ρύθμισης για να διαπιστώσουμε εάν λειτουργεί.

- Οι σωλήνες ασφαλείας πρέπει να επιθεωρηθούν στην έξοδο για να βεβαιωθούμε ότι δεν είναι φραγμένοι.

- Ο σωλήνας απορροής της βαλβίδας ανακούφισης της πίεσης θα πρέπει να είναι μεταλλικός, να οδηγείται σε σημείο όπου να μπορεί να ελέγχεται οπτικά και να είναι μακριά από ηλεκτρικό εξοπλισμό ή προσωπικό.

- Αυξάνοντας τη θερμοκρασία πρέπει οι θερμοστάτες και τα όργανα να ενεργοποιούνται.

- Οι πιεζοστάτες προτού χρησιμοποιηθούν πρέπει να δοκιμαστούν στο εργαστήριο αυξάνοντας την πίεση για τη διαπίστωση της λειτουργίας τους.

- Τα εξαρτήματα προστασίας έναντι έλλειψης της φλόγας πρέπει να δοκιμαστούν τοποθετώντας ένα αδιαφανές εμπόδιο μπροστά από το στοιχείο που εντοπίζει τη φλόγα.

- Τα θερμομηχανικά ή θερμοηλεκτρικά εξαρτήματα της ασφαλείας του λέβητα με αέριο, πρέπει να δοκιμαστούν σε συνθήκες μη ομαλής λειτουργίας για τις οποίες είναι κατασκευασμένα να επέμβουν. Όλα τα όργανα ασφαλείας πρέπει να επισκευάζονται ή να αντικαθίστανται στις ημερομηνίες που προκαθορίζουν οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

8.1.ΕΛΕΓΧΟΣ

Τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο, όπως επίσης στην αρχή κάθε περιόδου λειτουργίας και μετά από τη γενική επισκευή του ίδιου του κινητήρα ή της συσκευής που αυτό κινεί, πρέπει να γίνεται έλεγχος για:

- Την ίση φόρτιση των φάσεων (για τριφασικούς κινητήρες).
- Τη θερμοκρασία λειτουργίας, η οποία δεν πρέπει, στη μέγιστη ισχύ, να ξεπερνά τις αντίστοιχες τιμές που καθορίζει ο κατασκευαστής.
- Την ικανότητα του ανεμιστήρα (όταν έχει εξαναγκασμένο αερισμό), παρατηρώντας να μην έχουν φράξει οι είσοδοι και έξοδοι του αέρα.
- Την κατάσταση των διαφόρων οργάνων μετάδοσης της κίνησης.

Τουλάχιστον κάθε δύο (2) χρόνια και μετά από κάθε γενική επισκευή του κινητήρα ή της συσκευής που αυτό κινεί πρέπει να γίνεται έλεγχος για:

- Τη σωστή προστασία των μερών που βρίσκονται υπό τάση.
- Τη γείωση.
- Την αντίσταση της μόνωσης.
- Το ρεύμα κατανάλωσης που πρέπει να αντιστοιχεί στα αναμενόμενα της πινακίδας του με ανοχές της τάξης του ΙΔΧ.

Στην αρχή της κάθε περιόδου λειτουργίας, πρέπει να ελέγχεται η σωστή λειτουργία του συστήματος προστασίας έναντι βραχυκυκλωμάτων, υπερφόρτωσης ή έλλειψης τάσης.

8.2. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΔΡΑΝΩΝ

Πρέπει να γίνεται ακουστικός και οπτικός έλεγχος για την καλή λειτουργία των κινητών μερών και των εδράνων.

9. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

9.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Κατά τη ρύθμιση πρέπει να γίνει έλεγχος:

- Της κατάστασης των κινητών επαφών.
- Ότι οι διακόπτες και οι μονώσεις τους βρίσκονται σε καλή κατάσταση.
- Της σωστής σύνδεσης των επαφών.

9.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κατά τη ρύθμιση πρέπει να ελέγχεται:

- Η λειτουργία και η σωστή ρύθμιση όλων των οργάνων προστασίας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω τεχνητής πρόκλησης ανάγκης για προστασία, ούτως ώστε να μετρηθεί ο χρόνος που απαιτείται για να τεθούν σε λειτουργία τα όργανα προστασίας.
- Η σωστή λειτουργία των ενδεικτικών οργάνων (βολτόμετρα, αμπερόμετρα κ.λπ.).
- Η σωστή λειτουργία των ενδεικτικών λυχνιών.

9.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΟΝΩΣΕΩΝ

Πρέπει να εξασφαλίζεται η γείωση όλων των μεταλλικών μερών και όλων των ηλεκτρικών συσκευών. Πρέπει να ελέγχεται η αντίσταση των μονώσεων των συσκευών που λειτουργούν υπό τάση.

10. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

10.1. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η ρύθμιση και ο έλεγχος πρέπει να γίνονται τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο και να περιλαμβάνουν:

- Τη λίπανση των αξόνων των ρυθμιστικών βανών. Η λίπανση πρέπει να γίνεται με τον τρόπο και τα λιπαντικά που προβλέπει ο κατασκευαστής, με την προϋπόθεση ότι τα παρεμβύσματα στεγάνωσης δεν είναι αυτολιπανόμενα ή διαρκούς λίπανσης.

- Τον καθαρισμό των επαφών.

- Την αντικατάσταση των κατεστραμμένων ή κακώς μονωμένων αγωγών.

- Την επισκευή των σωλήνων που παρουσιάζουν διαρροές.

- Τον καθαρισμό των φίλτρων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ

Βεβαιώνεται ότι πραγματοποιήθηκε την ____/_____/_____ Ρύθμιση και Έλεγχος του Συστήματος Θέρμανσης με Λέβητα του ιδιοκτήτη/της ιδιοκτήτριας _____ που φέρει τα ακόλουθα στοιχεία:

ΛΕΒΗΤΑΣ

Κατασκευαστής	Μοντέλο	Αύξων Αριθμός	Ωφέλιμη Ονομαστική Ισχύς **(KW)**

ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Κατασκευαστής	Μοντέλο	Αύξων Αριθμός	Πεδίο Λειτουργίας **(KW)**

Οι πιο πάνω μονάδες είναι εγκατεστημένες στην οικία που βρίσκεται στη διεύθυνση _____ και παραδόθηκε σχετικό έντυπο που σύνταξε ο εγκαταστάτης τεχνικών συστημάτων.

Εγκαταστάτης τεχνικών συστημάτων
θέρμανσης με λέβητα

_____
(Ονοματεπώνυμο)

_____
(Υπογραφή)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΜΕ ΛΕΒΗΤΑ Α/Α.....

1. ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ

Ονοματεπώνυμο Ιδιοκτήτη: _____
Αρ. Ταυτότητας: _____
Είδος και Χρήση Οικοδομής: _____
Διεύθυνση Εγκατάστασης: _____
Ταχυδρομική Διεύθυνση Ιδιοκτήτη: _____
Τηλ.: _____ Τηλεομοιότυπο: _____
Ηλ.Ταχ.: _____
Περιγραφή Δραστηριότητας: _____

_____

2. ΛΕΒΗΤΑΣ

Κατασκευαστής: _____ Μοντέλο: _____
Αύξων Αριθμός: _____ Έτος Κατασκευής: _____
Ονομαστική Ισχύς Εξόδου: _____ **KW**
Ενεργειακή Κατηγορία (αστέρια): _____ Σήμανση **CE:** ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐
Χρήση Λέβητα: Μόνο Θέρμανση ☐ Ζεστό Νερό Χρήσης ☐
Και τα δύο ☐
Τύπος Λέβητα: Μη Συμπύκνωσης ☐ Συμπύκνωσης ☐
_____ ☐ _____ ☐

Έλεγχος διαρροών σύμφωνα με την Ενότητα 1.2.
Διαπιστώθηκαν διαρροές στα παρακάτω σημεία:

1._____
2._____
3._____
4._____
5._____

Εργασίες αποκατάστασης:

1.----------
2.----------
3.----------
4.----------
5.----------

Παρατηρήσεις:

1.----------
2.----------
3.----------
4.----------
5.----------

Μόνωση σύμφωνα με την Ενότητα 1.4.

Είδος μόνωσης:---------- Πάχος: ----------

Κατάσταση μόνωσης:----------

Μονώθηκαν επιπλέον τα παρακάτω:----------

Πρέπει να μονωθούν επιπλέον τα παρακάτω: ----------

Διαβρώσεις. **ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐

Παρατηρήθηκαν διαβρώσεις στα εξής σημεία: ----------

Παρατηρήσεις: ----------

Διαρροές καυσαερίων σύμφωνα με την Ενότητα 1.3. ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Παρατηρήθηκαν διαρροές καυσαερίων στα εξής σημεία: ----------

---

Αντικαταστάθηκαν θεραπευτικά ή προληπτικά τα παρακάτω: ---------

---

Παρατηρήσεις: ----------

Χημικός καθαρισμός σύμφωνα με την Ενότητα 1.1. ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Χημικό που χρησιμοποιήθηκε: ----------

Χρόνος εφαρμογής του: ----------

Παρατηρήσεις: ----------

Ξηρός καθαρισμός σύμφωνα με την Ενότητα 1.1. ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Παρατηρήθηκαν καψίματα μετάλλου (σκούρο κόκκινο) στα παρακάτω σημεία:

Παρατηρήθηκαν άλατα νερού (άσπρο χρώμα) στα παρακάτω σημεία:

Παρατηρήθηκαν άλατα θείου (κίτρινο χρώμα) στα παρακάτω σημεία:

Παρατηρήθηκε αιθάλη (μαύρο χρώμα) στα παρακάτω σημεία:

Παρατηρήθηκε τέφρα (στάχτη - γκρίζο χρώμα) στα παρακάτω σημεία:

Παρατηρήθηκαν ενδείξεις υψηλής θερμοκρασίας (κόκκινο χρώμα) στα παρακάτω σημεία:

Έγιναν οι παρακάτω εργασίες ξηρού καθαρισμού:

1.---

2.---

3.---

4.---

Παρατηρήσεις: ---

---

3. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ

Κατασκευαστής: ------- Μοντέλο: ------- Είδος Καυσίμου: ---------

Αύξων Αριθμός: ------- Έτος Κατασκευής: ---

Πεδίο Λειτουργίας: .... **KW -**.... **KW**, Μέγεθος&Τύπος-Ακροφυσίου: ....

Σήμανση **CE**: ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Διαβαθμίσεις Λειτουργίας: Μία Διαβάθμιση ☐

Κλιμακωτή Διαβάθμιση ☐

Αρ. Σταδίων: ---

Συνεχής Διαβάθμιση ☐

Παροχή Μπεκ:GPH.....

Τύπος Μπεκ:.....

Γωνιά Μπεκ:.....

Ετήσια Κατανάλωση:.....

4. ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

	4.1. ΛΕΒΗΤΑΣ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1.	Καθαρισμός λέβητα με κατάλληλα εργαλεία σύμφωνα με την **Ενότητα 1.1.** Κατάσταση πριν από τον καθαρισμό: Καλή ☐ Άσχημη ☐ Πολύ Άσχημη ☐			.....
2.	Καθαρισμός της εσωτερικής θερμαντικής μεταλλικής επιφάνειας όπου εφάπτονται τα αέρια σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 1.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	.....
3.	Καθαρισμός αυλών/κοιλωμάτων εσωτερικά με συρμάτινες βούρτσες σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 1.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	.....
4.	Έλεγχος οργάνων λέβητα: • Ρύθμιση/αντικατάσταση θερμοστάτη νερού. • Ρύθμιση/αντικατάσταση θερμοστάτη ασφαλείας. • Ρύθμιση/αντικατάσταση θερμομέτρου.	**ΝΑΙ** ☐ **ΝΑΙ** ☐ **ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☐	....
5.	Οπτικός έλεγχος λέβητα για διαρροή νερού σύμφωνα με την **Ενότητα 1.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	.....

6.	Έλεγχος θύρας στο πίσω μέρος του λέβητα για τυχόν διαρροές σύμφωνα με την **Ενότητα 1.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
7.	Επιδιόρθωση σωληνώσεων για διαρροή νερού σύμφωνα με την **Ενότητα 1.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
8.	Πλήρωση της εγκατάστασης με νερό σύμφωνα με την **Ενότητα 6.4.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
Ένδειξη πίεσης λειτουργίας του συστήματος (bar)				----------
9.	Έλεγχος διαρροής δοχείου διαστολής σύμφωνα με την **Ενότητα 6.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
10.	Επιδιόρθωση/αντικατάσταση δοχείου διαστολής σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 6.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
Ένδειξη πίεσης του αέρα στο δοχείο διαστολής				
11.	Έλεγχος σκληρότητας και κύριων χημικών χαρακτηριστικών του νερού σύμφωνα με την **Ενότητα 1.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
Ph του νερού στο σύστημα				----------
12.	Συμπλήρωση χημικού αντιοξειδωτικής προστασίας σύμφωνα με την **Ενότητα 6.5.** Ποσότητα	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
13.	Έλεγχος/Αντικατάσταση βαλβίδας ασφαλείαςσύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 7.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
14.	Οπτικός έλεγχος βαλβίδας πυρασφάλειας πετρελαίου. Λειτουργήσιμη κατάσταση;	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------

	Αντικαταστήθηκε την ----------	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
15.	Έλεγχος λειτουργιάς κυκλοφορητών νερού σύμφωνα με την **Ενότητα 5.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
16.	Γενική επισκευή της αντλίας πρέπει να διενεργείται σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 5.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
17.	Έλεγχος και Ρύθμιση του κυκλώματος αυτοματισμού με το οποίο αρχίζει και σταματάει η καύση των οργάνων ασφαλείας (θερμοστάτες ελέγχου, θερμοστάτης ασφαλείας, βαλβίδα ασφαλείας) και ενδείξεις (θερμόμετρα, μανόμετρα, ωρόμετρο) σύμφωνα με την **Ενότητα 7.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
18.	Έλεγχος στο σύστημα παροχής καυσίμου για σημάδια φθοράς/διάβρωσης/διαρροή καυσίμου/σύστημα ασφαλείας.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
19.	Έλεγχος περιβλήματος του λέβητα για σημάδια φθοράς/διάβρωσης/ξημιάς/διαρροής νερού/διαρροής καυσαερίων/ υπερθέρμανσης περιβλήματος/μόνωσης περιβλήματος/βαφή περιβλήματος.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
20.	Αποκατάσταση της θερμομόνωσης της εξωτερικής επιφάνειας του λέβητα και των σωληνώσεων του λεβητοστασίου εάν έχουν καταστραφεί σύμφωνα με την **Ενότητα 1.4.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------

21.	Έλεγχος ηλεκτρικής παροχής και πίνακα σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 9.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
22.	Επιθεώρηση δεξαμενής σύμφωνα με την **Ενότητα 4.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
23.	Καθαρισμός της δεξαμενής πετρελαίου από σκουριές, λάσπες, νερό κ.λπ. μετά από την εκκένωση της τουλάχιστον κάθε τρία (3) χρόνια σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 4.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
24.	Έλεγχος/καθαρισμός/ αντικατάσταση φίλτρου πετρελαίου δεξαμενής πετρελαίου.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
4.2 ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ				
25.	Καθαρισμός ακροφύσιου (μπεκ) καυστήρα ή αντικατάσταση του, αν διαπιστωθεί ότι είναι μικρό ή μεγάλο για το λέβητα ή έχει συμπληρώσει τον αριθμό ωρών λειτουργίας που προδιαγράφει ο κατασκευαστής του σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 2.1.5.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
	Τύπος:	-------	°	gph -------
26.	Καθαρισμός φωτοκύτταρου (photocell) σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 2.1.5.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
27.	Αντικατάσταση φωτοκύτταρου (photocell) σύμφωνα με την **Ενότητα 2.1.5.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
28.	Έλεγχος/καθαρισμός /αντικατάσταση ηλεκτροδίων ανάφλεξης σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 2.1.5.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------

29.	Ρύθμιση της σωστής θέσης του στροβιλιστή και των ηλεκτροδίων ανάφλεξης σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 2.1.5** και **Ενότητα 2.2.7.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
30.	Καθαρισμός της κεφαλής καύσης και του στροβιλιστή σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 2.1.5.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
31.	Έλεγχος κεραμικής μονωτικής ταινίας στη θύρα του λέβητα και του καυστήρα για τυχόν διαρροές καυσαερίων.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
32.	Καθαρισμός μονωτικών πορσελάνων.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
33.	Έλεγχος συστήματος προθέρμανσης πετρελαίου.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
34.	Αντικατάσταση συστήματος προθέρμανσης πετρελαίου.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
35.	Καθαρισμός μπούκας και φτερωτής «combustion head/diffuser».	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
36.	Αντικατάσταση φίλτρου λαδιού και λαδιού αν εφαρμόζεται.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
37.	Οπτικός έλεγχος καυστήρα για διαρροή καυσίμου.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
38.	Έλεγχος λειτουργίας αντλίας πετρελαίου σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 5.1.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
39.	Έλεγχος/καθαρισμός/αντικατάσταση φίλτρου πετρελαίου στη σωληνογραμμή που φέρνει το καύσιμο από τη δεξαμενή πετρελαίου στον καυστήρα.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------

40.	Επιδιόρθωση/επαναλειτουργία/ αντικατάσταση αντλίας πετρελαίου σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 5.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
41.	Έλεγχος όλων των διασωληνώσεων και εύκαμπτων αγωγών πετρελαίου του καυστήρα για τυχόν διαρροές ή φραγμένα σημεία.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
42.	Ρύθμιση αναλογίας αέρα-καυσίμου για σωστή καύση. Καθαρισμός σωλήνα προώθησης αέρα.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
43.	Δοκιμή λειτουργίας Συστήματος Ανίχνευσης Αερίου.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
44.	Δοκιμή λειτουργίας ασφαλιστικών συστημάτων λέβητα-καυστήρα.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
45.	Έλεγχος στεγανότητας βαλβίδων και πιεζοστατών αέρα και αερίου (για αέρια καύσιμα).	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
46.	Έλεγχος/ρύθμιση αέρα καυστήρα (Πρωτογενής).	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
47.	Έλεγχος/ρύθμιση αέρα καυστήρα (Δευτερογενής).	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
48.	Έλεγχος κατάστασης ηλεκτρικών αγωγών και παροχής.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
49.	Έλεγχος ηλεκτρικού επεξεργαστή.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
4.3 ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ				
50.	Έλεγχος στεγανοποίησης για τυχόν διαρροές καυσαερίων σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 3.2.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------

51.	Έλεγχος καπνοδόχου για τυχόν φραγμένα σημεία.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
52.	Επιμελημένος και τακτικός καθαρισμός καπναγωγού και της καπνοδόχου από τις κάπνες (κάρβουνο απορριμμάτων) τουλάχιστον κάθε δύο (2) χρόνια – άνοιγμα τάππας καθαρισμού σύμφωνα με τις οδηγίες στην **Ενότητα 3.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
53.	Τήρηση οδηγιών σωστής εγκατάστασης καπνοδόχου, σύμφωνα με την **Ενότητα 3.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
54.	Έλεγχος μόνωσης καπνοδόχου, σύμφωνα με την **Ενότητα 3.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
55.	Αποκατάσταση μόνωσης καπνοδόχου, σύμφωνα με την **Ενότητα 3.**	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
56.	Έλεγχος υγροποίησης καυσαερίων στην καπνοδόχο.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
57.	Καθαρισμός υγροποίησης καυσαερίων.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
58.	Έλεγχος συλλέκτη συμπυκνωμάτων και σωληνώσεων.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
59.	Έλεγχος καπέλου καπνοδόχου.	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------
60.	Ρύθμιση ταχύτητας αέρα καπνοδόχου (damper).	**ΝΑΙ** ☐	**ΟΧΙ** ☐	----------

5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΥΣΗΣ/ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τις οδηγίες της **Ενότητας 1.2.**

Είδος οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν: Ηλεκτρονικά ☐ Manual ☐

Ημερομηνία τελευταίας ρύθμισης/βαθμονόμησης (calibration) οργάνου από διαπιστευμένο εργαστήριο: _____

Οξυγόνο %	CO ppm	Θερμοκρασία καυσαερίων °C	Θερμοκρασία λεβητοστασίου °C	Θερμοκρασία λέβητα °C	Αριθμός καπνιάς Bacharach Scale	Πίεση αντλίας πετρελαίου bar	Απορρόφηση καπνοδόχου mbar

Πίεση πρεμίας αερίου (mbar)	Πίεση λειτουργίας αερίου (mbar)	Πίεση μπεκ αερίου (mbar)	Αριθμός στροφών κοχλία (Βιομάζα)	Αριθμός συχνότητας του Inverter ρύθμιση κοχλία (βιομάζα) (HZ)	Οξείδια του αζώτου NOx (ppm)	Περίσσεια αέρα λ %

CO_2 %	Βαθμός απόδοσης καύσης %	Απώλεια καμινάδας %	Συνθήκες μέτρησης	Παρατηρήσεις: _____ _____ _____ Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι **ΕΝΤΟΣ** ☐ **ΕΚΤΟΣ** ☐ των προβλεπόμενων ορίων.

Ρυθμίσεις	**Υπάρχουσες**	**Προτεινόμενες**
Θερμοστάτης Λέβητα:	_____°C	_____°C

Θερμική Φόρτιση Λέβητα: _____%

6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ				
61.	Τοποθετήθηκε αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής/τοίχου ξηρής σκόνης τουλάχιστον έξι (6) κιλών ή άλλο εγκεκριμένο σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης κατάλληλο για πυρκαγιές εύφλεκτων υγρών.	ΝΑΙ ☐	ΟΧΙ ☐	----------

7. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ				
62.	Μέσα στο λεβητοστάσιο τοποθετήθηκε αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής ξηρής σκόνης τουλάχιστον των έξι (6) κιλών ή άλλο εγκεκριμένο σύστημα αυτόματης πυρόσβεσης κατάλληλο για πυρκαγιές εύφλεκτων αερίων.	ΝΑΙ ☐	ΟΧΙ ☐	----------

8. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

---

9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Βεβαιώνω ότι τα πιο πάνω αποτελέσματα, μετρήσεις, στοιχεία και δεδομένα είναι αληθή:

Ονοματεπώνυμο εγκαταστάτη τεχνικών συστημάτων:

Όνομα Εταιρείας: ----------

Διεύθυνση: ----------

Τηλέφωνο: ----------

--- ---

Υπογραφή Ημερομηνία ρύθμισης και ελέγχου

Σφραγίδα Εταιρείας

Υπεύθυνος λεβητοστασίου: ----------

Τηλέφωνο επικοινωνίας: ----------

Ο εγκαταστάτης τεχνικών συστημάτων θέρμανσης με λέβητα πρέπει να συμπληρώνει υποχρεωτικά το φύλλο ελέγχου και ρύθμισης συστημάτων θέρμανσης με λέβητα, να το παραδίδει στον διαχειριστή/ιδιοκτήτη του κτηρίου και να αναρτάται σε περίοπτο σημείο του μηχανοστασίου.

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΟΠΩΣ ΕΠΙΣΥΝΑΦΘΕΙ ΚΑΙ Η ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΥΣΗΣ.

Η Βεβαίωση Ρύθμισης
και Ελέγχου Συστήματος Θέρμανσης
με Λέβητα και το Φύλλο Ελέγχου
και Ρύθμισης Συστημάτων Θέρμανσης με Λέβητα,
είναι διαθέσιμα στην ιστοσελίδα της Υπηρεσίας Ενέργειας
www.mcit.gov.cy
(Υπηρεσία Ενέργειας/Ενεργειακή Απόδοση
των Κτηρίων/Επιθεώρηση Συστημάτων Θέρμανσης)
και στα γραφεία της Υπηρεσίας Ενέργειας,
13-15 Ανδρέα Αραούζου,
4ος όροφος, 1421 Λευκωσία.