

M/X
834

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ- Σ.Τ.Ε.Φ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΦΩΤΟΣ ΟΡΕΣΤΗΣ
ΑΜ:38395

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΝΑΖΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ



ΑΘΗΝΑ 2014

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ- Σ.Τ.Ε.Φ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΦΩΤΟΣ ΟΡΕΣΤΗΣ
ΑΜ:38395

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΝΑΖΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2014

| | |
|---|----|
| Περιεχόμενα | |
| Περίληψη | 3 |
| Abstract | 4 |
| Εισαγωγή | 5 |
| 2 ^ο Κεφάλαιο Καύση | 6 |
| 2.1 Ορισμός | 6 |
| 2.2 Η διαδικασία της Κάνσης | 6 |
| 2.3 Συστήματα Καύσης | 6 |
| 2.4 Φλόγες | 7 |
| 3 ^ο Κεφάλαιο Φυσικό Αέριο | 11 |
| 3.1 Σύσταση | 11 |
| 3.2 Εκπομπές | 11 |
| 3.3 Σχηματισμός Φυσικού Αερίου | 14 |
| 3.4 Ιδιότητες | 15 |
| 3.4.1 Σύσταση Φυσικού Αερίου | 17 |
| 3.5 Ποιότητα Φυσικού Αερίου | 18 |
| 3.6 Παραγωγή και Προέλευση | 20 |
| 3.7 Εισαγωγή και Διανομή | 27 |
| 3.7.1 Εταιρείες Διανομής Φυσικού Αερίου | 30 |
| 3.8 Χρήση Αερίου ως Θερμική Πηγή | 34 |
| 3.8.1 Ορισμός | 34 |
| 3.8.2 Χρήσεις | 36 |
| 3.9 Φυσικό Αέριο και Περιβάλλον | 37 |
| 3.10 Πλεονεκτήματα Φυσικού Αερίου έναντι πετρελαίου | 43 |
| Κεφάλαιο 4 ^ο Καυστήρας Φυσικού Αερίου | 45 |
| 4.1 Διάταξη | 45 |
| 4.2 Είδη Καυστήρων | 49 |
| 4.2.1 Καυστήρες Χαμηλής και Υψηλής Πίεσης | 49 |
| 4.2.2 Τρόπος Προσαγωγής του Αέρα | 50 |
| 4.2.3 Τρόπος προσαγωγής του καυσίμου | 54 |
| 4.2.4 Ο καυστήρας πρόσμειξης | 56 |
| 4.3 Διαχωρισμός Καυστήρων Ανάλογα με την Χρήση στους Τομείς | 57 |

| | |
|---|-----|
| 4.3.1 Βιομηχανικός Τομέας..... | 57 |
| 4.3.2 Οικιακός Τομέας | 60 |
| 4.3.3 Εμπορικός Τομέας..... | 62 |
| 4.4 Μειονεκτήματα | 64 |
| Κεφάλαιο 5ο Βελτιστοποίηση Συστήματος Καυστήρα..... | 65 |
| 5.1 Σκοπός Κατασκευής..... | 65 |
| 5.2 Πορεία Χρήσης του Λέβητα | 67 |
| 5.2.1 Λέβητες με Ατμοσφαιρικό Καυστήρα..... | 70 |
| 5.2.2 Λέβητες με Πιεστικό Καυστήρα | 71 |
| 5.3 Καταλληλόλητα Εξαρτημάτων | 71 |
| 5.4 Προδιαγραφές Ασφαλείας Καυστήρα..... | 76 |
| 5.5 Κόστος..... | 78 |
| 5.6 Νομοθεσία | 79 |
| Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα | 82 |
| Παράρτημα..... | 83 |
| Αναφορές | 107 |

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τα χαρακτηριστικά και τα είδη των καυστήρων που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο και πως αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να αντικαταστήσουν άλλες πηγές ενέργειας όπως είναι το πετρέλαιο και ο ηλεκτρισμός.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύεται η διαδικασία και τα συστήματα της καύσης με σκοπό να γίνει κατανοητό πως μπορεί να παραχθεί ενέργεια στους καυστήρες φυσικού αερίου και με ποια ακριβώς διαδικασία αλλά και κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις,

Στο τρίτο κεφάλαιο, αναλύονται τα χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου όσο αφορά την σύσταση και τις ιδιότητες. Μελετάται επίσης το πώς σχηματίζεται τι εκπομπές έχει. Στην πορεία αναλύεται και η προέλευση του όσο αφορά την Ελλάδα αλλά και τον υπόλοιπο κόσμο. Επίσης, διατυπώνεται τι ικανότητες έχει όσο αφορά την παραγωγή θερμικής ενέργειας αλλά και που υπερέχει ως πηγή συγκριτικά με το πετρέλαιο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύουμε τα είδη των καυστήρων φυσικού αερίου αφού πρώτα εξηγήσουμε την διάταξη καθώς και την λειτουργία του. Ενώ οι καυστήρες φυσικού αερίου χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους πιεστικούς και τους ατμοσφαιρικούς, φροντίσαμε να αναλύσουμε και άλλες υποκατηγορίες, αναλύοντας την διάταξη και την λειτουργία. Στην συνέχεια, χωρίσαμε τους καυστήρες ανάλογα με την χρήση τους στον εμπορικό, στον οικιακό και στον βιομηχανικό τομέα.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο, παρουσιάστηκε το πώς ένας καυστήρας δύναται να λειτουργεί ιδανικά, παρουσιάζοντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις αλλά και τα κατάλληλα εξαρτήματα, κάτω από την σκέπη όλων των νομοθετικών διατάξεων που ισχύουν στην Ελλάδα από το 1987 ως σήμερα. Πέρα από αυτό παρουσιάσαμε και όλους τους κανόνες χρήσης και ασφαλείας.

Abstract

This paper analyzed the characteristics and the types of burners which use natural gas, and how they can be used to replace other sources of energy such as oil and electricity.

In the second chapter, the process and combustion systems are analyzed so that we can understand how burners can produce energy and particularly, under which certain conditions.

In the third chapter, the characteristics of gas are analyzed as far as the formation and properties are concerned. Also, we examined how gas can be formed and which its emissions are. Furthermore, the study analyzes natural gas origin in Greece and in the rest of the world and it demonstrates how it can amplify the production of thermal energy. Moreover, thesis explains the sectors in which natural gas outweighs as a source, compared to oil.

In the fourth chapter, we analyzed the types of gas burners after explaining the devices and their operation. While natural gas burners are divided into two major categories, presser and atmospheric, we analyzed them and in other subcategories, demonstrating the devices and the function. Then, we categorized the burners in accordance with their use in commercial, residential and the industrial sector.

Finally, in the fifth chapter, dissertation presented how a burner can operate ideally, emphasizing the appropriate conditions and the necessary components, in accordance with all laws which were being implemented in Greece from 1987 to today. Apart from this, all the rules of use and security were presented.

Εισαγωγή

Το φυσικό αέριο δεν είναι κάτι άλλο πέρα από μείγμα αερίων, όμως κυρίως αποτελείται από μεθάνιο. Το μεθάνιο με χημικό τύπο CH_4 , είναι φανερό ότι αποτελείται από ένα άτομο άνθρακα και κάνει με κάθε υδρογόνο έναν απλό δεσμό (ο άνθρακας έχει τέσσερις δεσμούς). Ανάλογα λοιπόν με την προέλευση του φυσικού αερίου, το ποσοστό του σε άνθρακα ποικίλει από 81,4 έως 99,2%. Τα αέρια που συνθέτουν το φυσικό αέριο, πάντα την παρουσία οξυγόνου, υπόκεινται σε καύση και αποδίδουν αξιόλογη ποσότητα θερμότητας.

Η μελέτη σχετικά με τα αέρια αρχίζει από τις αρχές του 18^{ου} αιώνα όπου πραγματοποιήθηκαν έρευνες στους λιθάνθρακες και το 1792 ο Murdoch κατάφερε να φωτίσει το σπίτι του με φωταέριο.

Όσο αφορά την Ελλάδα, η κατανάλωση καυσίμων αερίων στην Ελλάδα ξεκίνησε το 1987, όπου σε διάφορες πόλεις της Ελλάδας δημιουργήθηκαν κατάλληλες εγκαταστάσεις για την εκμετάλλευση φωταερίου. Εντούτοις, με το πέρασμα του καιρού το φωταέριο άρχισε να εκτοπίζεται από την ηλεκτρική ενέργεια. Στην πορεία άρχισαν να εντάσσονται στην καθημερινότητα διάφορα υγραέρια αλλά σε περιορισμένη ποσότητα. Πλέον έχει αρχίσει δυναμικά η κατανάλωση του φυσικού αερίου και η εκμετάλλευση του σε διάφορους τομείς.

Μία από τις μεγαλύτερες παροχές στην Ελλάδα φυσικού αερίου ήταν η τροφοδοσία της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης με φυσικό αέριο από την Ρωσία που προερχόταν από την Βουλγαρία εν έτη 1996. Το 1997 σημειώθηκε η ολοκλήρωση των δικτύων υψηλής πίεσης και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας όπως είναι η Θεσσαλονίκη και ο Βόλος.

Οι καυστήρες φυσικού αερίου πλέον και γενικά η χρήση του φυσικού αερίου έχει επεκταθεί και στον οικιακό τομέα για την αντικατάσταση του πετρελαίου καθώς βοήθησε πολύ στην εξοικονόμηση χρημάτων. Το είδος της φλόγας, το μέγεθος της αλλά και η θερμοκρασία της ποικίλουν σε κάθε ένα από αυτούς. Έτσι η απόδοση ενός καυστήρα καθορίζεται συναρτήσει συνθηκών που επικρατούν όταν γίνεται η καύση. Γι' αυτό και το φυσικό αέριο υπόκειται σε καύση σε ποικίλους καυστήρες και με ποικίλους τρόπους.

2° Κεφάλαιο Καύση

2.1 Ορισμός

Καύση ονομάζεται όποια εξώθερμη αντίδραση έχει ένα υλικό καυσίμου με την βοήθεια του οξυγόνου ή του αέρα γενικά, που πραγματοποιείται με την βοήθεια του μεγάλου βαθμού απόδοσης της θερμότητας, με σκοπό η ενέργεια που εκπέμπεται με τη μορφή θερμότητας να μπορεί να εκμεταλλευθεί τεχνικά. Για να γίνει αυτό το ελάχιστο που θα πρέπει η ενέργεια που εκπέμπεται να είναι αρκετή ώστε να είναι δυνατόν να συνεχίζεται η αλληλουχία ενέργειας (Φούντη , 2005).

2.2 Η διαδικασία της Κάυσης

Μέσα από τις αντιδράσεις της καύσης, η χημική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη εντός του καυσίμου, μέσω του οξειδωτικού, γίνεται θερμότητα. Η πολύ γρήγορη αντίδραση καυσίμου και του οξειδωτικού φέρει οξείδια, που σχηματίζουν καυσαέρια.

Η κύρια διαφορά με την οξείδωση, είναι ότι όταν πχ οξειδώνονται μέταλλα, σημειώνεται αργή αντίδραση, η θερμότητα που αποδίδεται είναι χαμηλή και δεν αναπτύσσονται τόσο υψηλές θερμοκρασίες για να Φυσικού Αερίου εμφανιστεί φλόγα.

Περίπου στο σύνολο των τεχνικών εφαρμογών Φυσικού Αερίου και διαδικασιών, η εξέλιξη της καύσης γίνεται σε τυρβώδες πεδίο ροής. Η παρουσία της τύρβης μπορεί να αυξήσει το μέτρο που αναμειγνύονται τα αντιδρώντα και έτσι η καύση να εξελίσσεται καλύτερα, και από την άλλη πλευρά, η καύση φέρνει τύρβη εξαιτίας διαταραχών αλλά και διακυμάνσεων της ροής από την θερμότητα που εκλύεται (Πάλλας , 2007).

2.3 Συστήματα Καύσης

Η καύση σχεδόν όλων των ειδών καυσίμου, πραγματοποιείται με την χρήση καυστήρων που έχουν σκοπό να διατηρήσουν τις συνθήκες καύσης στα ζητούμενα επίπεδα. Επίσης οι καυστήρες, δίνουν αρκετό καύσιμο ανάλογα με το κάθε φορτίο όπως και αέρα καύσης στον χώρο του θαλάμου που γίνεται η καύση, διασφαλίζοντας όσο γίνεται την καλύτερη ανάμιξή τους, και προκαλούν διασκορπισμό των υγρών καυσίμων σε σταγονίδια, με σκοπό να καούν πιο αποτελεσματικά. Επίσης βοηθούν στην δημιουργία και στην διατήρηση με κατάλληλες διατάξεις ελέγχοντας τον λόγο αέρα καυσίμου.

Το μείγμα αέρα και καυσίμου διοχετεύεται από τους καυστήρες στον θάλαμο καύσης, που προσφέρει ένα περιβάλλον που ελέγχεται για να εξελιχθούν τα του Φυσικού Αερίου φαινόμενα καύσης. Το πώς είναι ο θάλαμος καύσης, δηλαδή το σχήμα και το μέγεθος διασφαλίζει την πλήρη καύση, πριν το καύσιμο βγει από την έξοδο, όπου φεύγουν τα καυσαέρια.

Η κατασκευή γίνεται με την χρήση πυρότουβλων, που μερικές φορές είναι και μονωμένα. Τα τοιχώματα του δύναται να είναι υδρόψυκτα, δίχως κάλυψη ή και μονωμένα, αλλά πολλές φορές είναι καλλυμένα εξωτερικά με μεταλλικό κέλυφος. Τα καυσαέρια πάνε αφού εξέλθουν ή σε αρμόδιες συσκευές απορρύπανσης όπως είναι τα σακκόφιλτρα ή τα ηλεκτροστατικά φίλτρα ή κατευθείαν στο περιβάλλον.

Οι καυστήρες και με τα υγρά και με τα αέρια καύσιμα, μπορούν να διαχωριστούν σε καυστήρες προανάμειξης και σε καυστήρες διάχυσης. Οι κατηγορίες για τους καυστήρες με φυσικό αέριο μπορούν να χωριστούν σε :

- ✓ καυστήρες κέντρου διάχυσης
- ✓ δακτυλιοειδείς καυστήρες
- ✓ καυστήρες στροβιλώδους ροής.

Πρέπει να αναφερθούν οι καυστήρες πετρελαίου, οι καυστήρες με διπλό καύσιμο και αυτοί με στερεά καύσιμα που χωρίζονται σε καυστήρες με κονιοποιημένο άνθρακα και καυστήρες εσχάρας.

Πέρα από τους καυστήρες υπάρχουν και οι λέβητες, που χρησιμοποιούνται πολύ στην βιομηχανία (Πάλλας, 2007).

2.4 Φλόγες

Ανάλογα με τον τρόπο που ανακατεύεται με το οξειδωτικό, οι φλόγες μπορούν να διαχωριστούν σε προανάμειξης και σε φλόγες διάχυσης, αλλά αν συνδυαστούν αυτά τα δύο μπορεί να δημιουργηθούν φλόγες μερικής προανάμειξης (Πάλλας, 2007).

Οι φλόγες προανάμειξης προκαλούν πλήρη ανάμειξη στο μίγμα αντιδρώντων πριν αρχίσει η έναυση, με χαρακτηριστικό παράδειγμα φλόγας προανάμειξης το λύχνο Bunsen. Εντούτοις, στις φλόγες διάχυσης δεν προκαλείται προανάμειξη του μίγματος των αντιδρώντων πριν αρχίσει η έναυση. Δηλαδή η ανάμιξη του καυσίμου και οξειδωτικού γίνεται παράλληλα με την καύση. Η φλόγα του κεριού είναι ένα τυπικό παράδειγμα φλόγας διάχυσης όπου οι παραφίνες του κεριού, εξαιτίας της υψηλής

θερμοκρασίας εξατμίζονται και ανακατεύονται με τον γύρω αέρα λόγω ύπαρξης των ανοδικών ρευμάτων που επικρατούν και τις βοηθούν. Μόλις επικρατήσουν οι κατάλληλες συνθήκες θα αρχίσει η έναυση. Στη μερική προανάμειξη τα αντιδρώντα ανακατεύονται εν μέρει πριν έρθουν σε επαφή για να γίνει η αντίδραση με την ενίσχυση της μοριακής και της τυρβώδους διάχυσης (Πάλλας , 2007).

Επίσης οι φλόγες μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τη ροή που υπάρχει στο πεδίο της φλόγας. Ο διαχωρισμός είναι λοιπόν σε στρωτές και τυρβώδεις. Διαχωρίζονται ανάλογα με τον αριθμό Reynolds, Re, όπου όταν οι τιμές είναι μικρότερες ή μεγαλύτερες από 103 η φλόγα διαχωρίζεται σε στρωτή ή τυρβώδης. Οι στρωτές φλόγες δεν εφαρμόζονται συχνά αλλά οι τυρβώδεις είναι αντικείμενο έρευνας και μελετών εργαστηρίου (Πάλλας , 2007).

Πέρα από το Reynolds, υπολογίζεται εξίσου και ο λόγος αέρα καυσίμου φ. Ο φ προσδιορίζεται γράφοντας χημικά ισοζύγια, με την υπόθεση ότι γίνεται αντίδραση καυσίμου για να σχηματιστεί το κατάλληλο μείγμα προϊόντος.

Λόγος Ισοδυναμίας Φ

$$\Phi = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{F}{\text{Αστοιχειομ}}}$$

,όπου ως παρονομαστή έχουμε την στοιχειομετρική αναλογία, κατ 'όγκο ή κατά μάζα καυσίμου και αέρα και ο λόγος καυσίμου και αέρα στην εκάστοτε φλόγα (Πάλλας , 2007).

Αν η στοιχειομετρική ποσότητα του οξειδωτικού είναι μεγαλύτερη, τότε το μείγμα είναι πτωχό σε καύσιμο με λόγο αέρα καυσίμου μικρότερο από 1, και αν έχουμε μικρότερη ποσότητα οξειδωτικού, το μείγμα θα είναι πλούσιο σε καύσιμο με λόγο αέρα καυσίμου μεγαλύτερο από 1. Για το στοιχειομετρικά μείγμα ο λόγος αέρα καυσίμου είναι ίσος με την μονάδα.

Οι φλόγες μπορούν να ταξινομηθούν και ανάλογα με τη κατάσταση που είναι τα αντιδρώντα στην διάρκεια της καύσης. Ονομάζουμε ένα σύστημα ομογενές όταν τα αντιδρώντα είναι στην ίδια κατάσταση όπως στερεά, υγρά, έχουν ίδιες ιδιότητες που δεν μεταβάλλονται με τον χώρο ή τον χρόνο, πράγμα που μπορούμε να το βρούμε μόνο στο εργαστήριο. Ετερογενή λέμε τα συστήματα που εφαρμόζονται κατά πολύ,

όπου η κατάσταση του καυσίμου – οξειδωτικού διαφέρει, όπου το καύσιμο διαφέρει στην σύσταση και στις φυσικές ιδιότητες οι οποίες αλλάζουν στον χώρο εξαιτίας των μηχανισμών μεταφοράς που υπάρχουν όπως είναι η συναγωγή και η διάχυση αλλά και λόγω της θερμότητας που παράγεται από τις χημικές αντιδράσεις (Πάλλας , 2007).

ΦΛΟΓΕΣ



Οι φλόγες μπορούν να διαχωριστούν και ανάλογα με τον μηχανισμό που ελέγχει την αντίδραση καύσης. Είναι οι φυσικό- ελεγχόμενες φλόγες όπου οι χημικές αντιδράσεις είναι πάρα πολύ γρήγορες με αποτέλεσμα να μην παίζει ρόλο η χημική και η κινητική του συστήματος. Αντίθετα, έχουμε και τις χημικό- επηρεαζόμενες φλόγες όπου ο ρυθμός έκλυσης θερμότητας είναι εξαρτώμενος από τη χημική κινητική της αντίδρασης καύσης.

Επίσης είναι οι συνεχείς και διακοπτόμενες φλόγες. Συνεχής ορίζεται η καύση όπου η διαδικασία έκχυσης καυσίμου και οξειδωτικού γίνεται αδιάκοπα, και την ίδια στιγμή τα καυσαέρια έχουν συνεχή απαγωγή. Στην πρώτη κατηγορία αντιστοιχούν οι εστίες κεντρικής θέρμανσης και οι αεριοστρόβιλοι, και στην δεύτερη οι μηχανές εσωτερικής καύσης.

Μεγαλύτερη σημασία έχει το είδος της φλόγας που διαμορφώνεται βασιζόμενο στην προανάμειξη ή όχι του μίγματος από τα αντιδρώντα προ ένδυσης και παρουσίας

ελαφριάς ή έντονης τύρβης, επομένως μεγάλος ή μικρός αριθμός Reynolds αντιδρώντων αντίστοιχα.

Οι φλόγες προανάμειξης είναι πολύ γρήγορες και εξώθερμες αντιδράσεις καυσίμου και οξειδωτικού που έχουν ανακατευτεί πλήρως προ καύσης. Εδώ οι φλόγες έχουν ελάχιστη ακτινοβολία και η θερμότητα που εκλύει η αντίδραση μεταφέρεται σε μια λεπτή ζώνη με ελάχιστη ταχύτητα καύσης. Το φαινόμενο της καύσης στις φλόγες προανάμειξης υπόκειται σε έλεγχο από την χημική κινητική όπου ο ρυθμός της αντίδρασης καυσίμου και οξειδωτικού ποικίλλει αναλόγως την θερμότητα και τις συγκεντρώσεις των συστατικών που συμμετέχουν στην αντίδραση.

Διαχωρίζονται σε

- ✓ στρωτές φλόγες προανάμειξης(ταχύτητα στρωτής καύσης (laminar burning velocity S_1)
- ✓ τυρβώδεις φλόγες προανάμειξης (ταχύτητα τυρβώδους καύσης S_t)

Ισχύει $S_t > S_1$ λόγω τύρβης

Οι φλόγες διάχυσης γεννιούνται λόγω καύσης μιγμάτων καυσίμου και οξειδωτικού, και προσάγονται στον θάλαμο καύσης σαν δύο ξεχωριστά ρεύματα που καίγονται και την ίδια στιγμή αναμιγνύονται. Η χημική αντίδραση συμβαίνει ανάμεσα στη επιφάνεια των δυο ρευμάτων από τα αντιδρώντα. Η ανάμιξη του μίγματος των αντιδρώντων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα σχετικά με τη διάδοση της φλόγας διάχυσης. Σημειώνεται μοριακή και τυρβώδης διάχυση, με την εξάρτηση του ρυθμού καύσης από τον ρυθμό ανάμειξης του καυσίμου με το οξειδωτικό. Ο διαχωρισμός είναι επίσης σε στρωτές και τυρβώδεις φλόγες.

Στην πλειοψηφία των διεργασιών καύσης, χρήση της έντονης τύρβης γίνεται για την επίτευξη της αύξησης των ορίων μεταφοράς, επομένως και των ρυθμών της αντίδρασης για κάθε μία μονάδα όγκου. Αυτό συνεπάγεται αύξηση της απόδοσης για την μεταφορά που εκλύεται σε μικρότερο χώρο (Πάλλας , 2007).

3ο Κεφάλαιο Φυσικό Αέριο

3.1 Σύσταση

Το φυσικό αέριο αποτελείται από ένα μείγμα από υδρογονάνθρακες. Οι υδρογονάνθρακες είναι σύνθεση υδρογόνου και άνθρακα που συνδέονται μεταξύ τους με χημικούς δεσμούς και είναι σε αέρια φάση. Το μεγαλύτερο μέρος του αποτελείται από μεθάνιο (ένα μόριο άνθρακα και τέσσερα μόρια υδρογόνου) δηλαδή CH₄, και ανήκει στην δεύτερη οικογένεια των καυσίμων σε αέρια κατάσταση (Γονίδη , 2009).

Στην πρώτη οικογένεια του φυσικού αερίου ανήκουν τα βιομηχανικά αέρια που έχουν μεγάλη τοξικότητα και η παρασκευή της πραγματοποιείται μέσω της διαδικασίας της πυρόλυσης ή με απόσταση προϊόντων άνθρακα, με σχάση προϊόντων πετρελαίου ή φυσικών αερίων και με αποικοδόμηση (Γονίδη , 2009).

3.2 Εκπομπές

Το φυσικό αέριο αποτελεί την πιο καθαρή πηγή από τις πρωτογενείς ενέργειες, με πρώτα από όλες τις ανανεώσιμες πηγές. Οι ρύποι που εκπέμπονται είναι πολύ λιγότεροι συγκριτικά με το πετρέλαιο και το κάρβουνο, και αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι έχει μικρότερες εκπομπές άνθρακα, θείου και αζώτου, ενώ δεν αφήνει καθόλου σωματίδια που να υπολείπονται αφού επέλθει η καύση του. Επιπλέον, σημειώνεται βελτίωση του βαθμού απόδοσης, πράγμα το οποίο μειώνει την συνολική κατανάλωση του καυσίμου και οδηγεί στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στον πίνακα 3.1 γίνεται η σύγκριση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης.

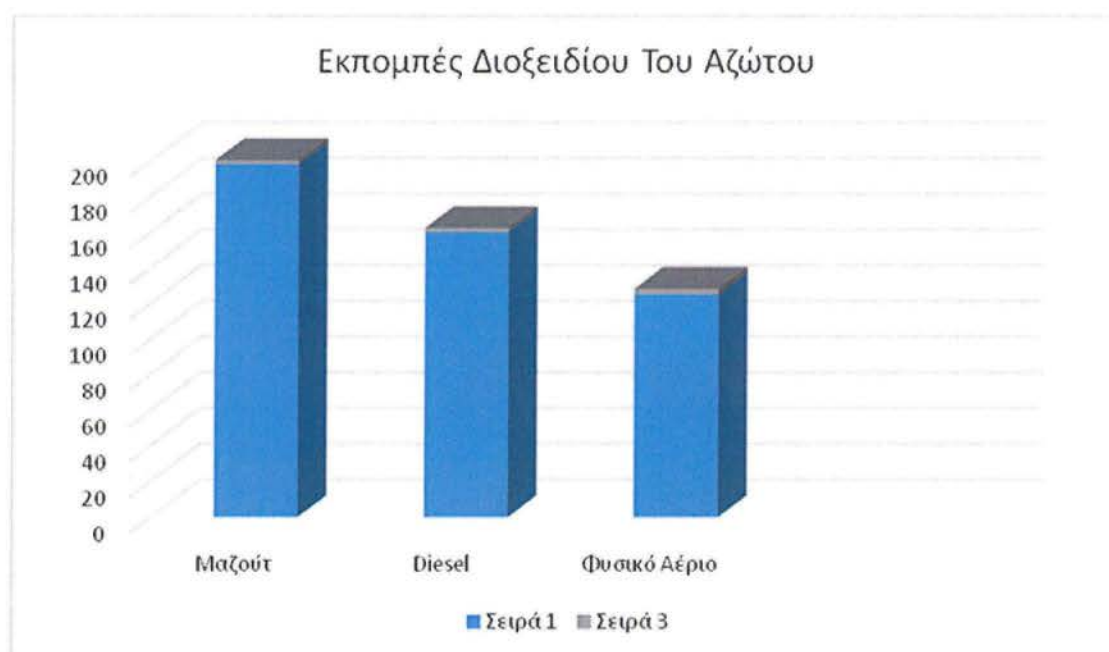
| Καύσιμο | Περιεκτικότητα σε άνθρακα (c 100)% | Εκπομπές CO ₂ μ _{CO2} | Κατώτερη θερμογόνο ικανότητα(H _u) Kj/kg |
|---------------|------------------------------------|--|---|
| Φυσικό Αέριο | 75 | 2,75 | 49000 |
| Diesel | 83 | 3,05 | 42500 |
| Μαζούτ 0,7% S | 86,5 | 3,17 | 41500 |

| | | | |
|-------------|----|------|-------|
| Μαζούτ 2% S | 85 | 3,12 | 41000 |
| Τύρφη | 58 | 2,13 | 7800 |
| Λιγνίτης | 64 | 2,35 | 24000 |
| | 80 | 2,93 | 30000 |

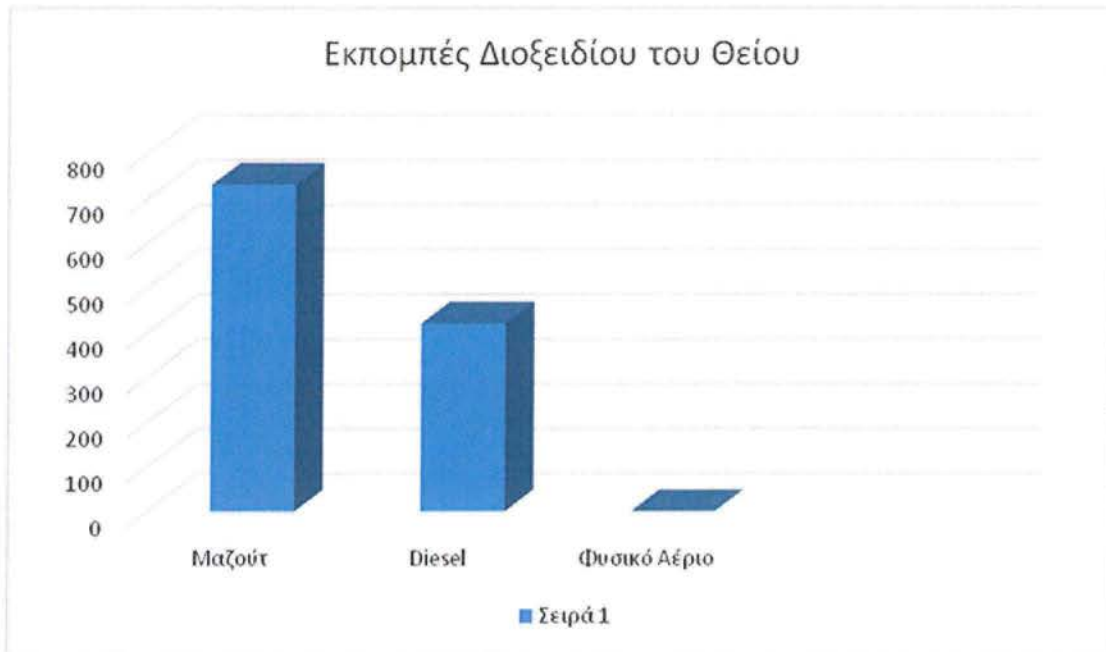
- Οι τιμές έχουν να κάνουν με καύσιμο ελεύθερο υγρασίας και τέφρας

Πίνακας 3.1 Εκπεμπόμενοι ρύποι Διοξειδίου του άνθρακα Φυσικού αερίου συγκριτικά με άλλα καύσιμα

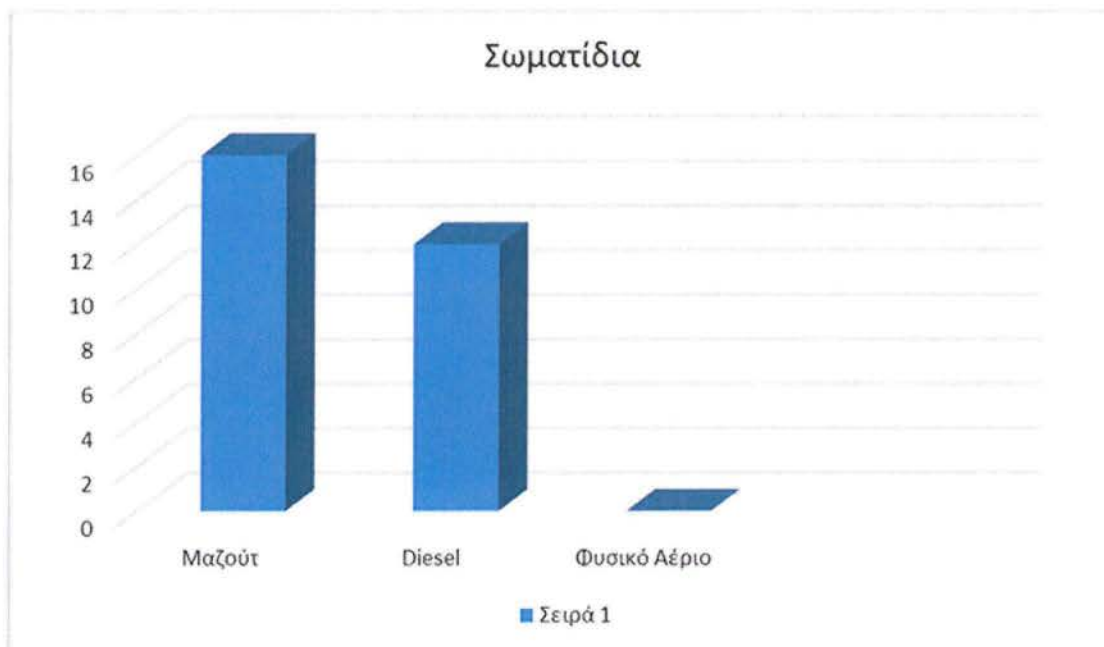
Επειδή είναι καθαρό καύσιμο, χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για την παραγωγή ηλεκτρισμού, και η χρήση του θα αυξηθεί και άλλο στο μέλλον (Γονίδη , 2009).



Πίνακας 3.2 Εκπομπές Διοξειδίου του Αζώτου από μαζούτ, diesel και φυσικό αέριο



Πίνακας 3.3 Εκπομπές Διοξειδίου του Θείου από μαζούτ, diesel και φυσικό αέριο



Πίνακας 3.4 Σωματίδια από Μαζούτ Φυσικό Αέριο και Diesel

| Τύπος Καυσίμου | Σωματίδια | Οξειδία Του Αζώτου | Διοξείδιο του Θείου | Μονοξείδιο του Άνθρακα | Υδρογονάνθρακες |
|----------------|-----------|--------------------|---------------------|------------------------|-----------------|
| Κάρβουνο | 1092 | 387 | 2450 | 13 | 2 |
| Μαζούτ | 96 | 170 | 1400 | 14 | 3 |
| Diesel | 6 | 100 | 220 | 16 | 3 |
| Φυσικό Αέριο | 4 | 10 0 | 0,3 | 7 | 1 |

Πίνακας 3.5 Εκπεμπόμενοι Ρύποι από τα καύσιμα σε μονάδα ατμοπαραγωγής (ΥΠΠ ΗΠΑ)

Είναι φανερό πως το φυσικό αέριο έχει συντριπτικά πολύ μικρότερες εκπομπές από τα υπόλοιπα καύσιμα. Δεν υπάρχουν σωματίδια του θείου, σημειώνεται μεγάλη μείωση αιωρούμενων σωματιδίων και πτώση στο διοξείδιο του αζώτου και του άνθρακα.

3.3 Σχηματισμός Φυσικού Αερίου

Πολλά χρόνια πριν έγιναν γεωλογικές καθιζήσεις στη διάρκεια των οποίων πολύ μεγάλες ποσότητες οργανικής ύλης παγιδεύτηκαν εντός της γης, ενισχύοντας το σχηματισμό διαφόρων πετρωμάτων. Καθώς τα χρόνια περνούσαν, υψηλές θερμοκρασίες και οι πιέσεις που είχαν αναπτυχθεί λόγω καθιζήσεων των μαζών της γης, βοήθησαν στο να γίνει μια σειρά από χημικές διεργασίες με απόρροια να μετατραπεί η οργανική ύλη σε υδρογονάνθρακες, οι οποίοι, αφού είχαν απορροφηθεί από πορώδη πετρώματα, προκάλεσαν την δημιουργία κοιτασμάτων. Έχοντας παρέλθει εκατομμύρια χρόνια, το αέριο τμήμα των υδρογονανθράκων, αφού έχει διαχωριστεί από το βαρύτερο υγρό τμήμα που είναι το γνωστό σε όλους πετρέλαιο, ανήλθε προς την επιφάνεια της γης. Καθώς ανέβαινε εγκλωβίστηκε εντός ειδικών δομών του υπεδάφους, προκαλώντας το σχηματισμό των κοιλοτήτων φυσικού αερίου. Βασική προϋπόθεση για να συσσωρευθεί το φυσικό αέριο είναι να υπάρχουν πορώδη πετρώματα, που καλύπτονται από πετρώματα που δεν μπορούν να διαπεραστούν, δηλαδή να είναι πετρώματα που να διαθέτουν δομή ώστε να μην μπορεί να περάσει.. Η συγκεκριμένη γεωλογική διάταξη δεν είναι πάγια σε όλη τη γη αλλά μόνο σε

συγκεκριμένες περιοχές και σε συγκεκριμένα βάθη όπου εντοπίζεται το φυσικό αέριο (Καρβούνης, 2011).

3.4 Ιδιότητες

Το φυσικό αέριο εντοπίζεται σε υπόγεια κοιτάσματα ή υπάρχει μαζί με το αργό πετρέλαιο και η δημιουργία του οφείλεται στην μεταμόρφωση υδρόβιων μικροοργανισμών κάτω από πολύ υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλες πιέσεις.

Είναι ένα μη τοξικό, άοσμο και άχρωμο, και καθαρό, μη διαλυόμενο στο νερό και είναι σε συγκέντρωση 5% μέχρι 15% κατ' όγκο στον αέρα. Επίσης έχει την ιδιότητα της ανάφλεξης. Για να μειωθούν οι κίνδυνοι από τα αέρια η οσμή επιβάλλεται και προσδίδεται. Είναι πιο ελαφρύ από τον αέρα και αν σημειωθεί περιστατικό διαρροής, η διαφυγή του στην ατμόσφαιρα είναι πολύ εύκολη.

Η σχετική πυκνότητα του είναι $d_{σχ} = 0,59$ και του αέρα είναι 1, και φτάνει μέχρι και 0,605.

Άλλα χαρακτηριστικά είναι :

- ✓ Κινηματική του συνεκτικότητα $\rightarrow v = 14 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$
- ✓ Θερμοκρασία ανάφλεξης $\rightarrow 650 \text{ }^\circ\text{C}$ έως $670 \text{ }^\circ\text{C}$ στον αέρα
- ✓ Η μέγιστη ταχύτητα ανάφλεξης $\rightarrow 0,30$ μέχρι $0,35 \text{ m/sec}$
- ✓ Θερμοκρασία καύσης για $\lambda = 1 \rightarrow 1950 \text{ }^\circ\text{C}$ έως $2000 \text{ }^\circ\text{C}$
- ✓ Η μικρότερη ελάχιστη πίεση φυσικού αερίου \rightarrow μεγαλύτερη από 18 mbar , και μέγιστη CO 2% $11,8\%$ στα καυσαέρια.

Όταν είναι σε υγρή μορφή το καυσαέριο, είναι ουσιαστικά η υγρή μορφή από το μείγμα κορεσμένων υδρογονανθράκων που έχουν χαμηλό μοριακό βάρος.

Η σύσταση του αποτελείται κυρίως από μεθάνιο με άλλη περιεκτικότητα στα εκατό στα υπόλοιπα συστατικά, που εξαρτάται από το βαθμό κατεργασίας στην διάρκεια της υγροποίησης και της προέλευσης του.

Όταν το υγροποιημένο φυσικό αέριο θερμανθεί, εξατμίζεται και γίνεται ξανά αέριο.

Περαιτέρω οφέλη από το φυσικό αέριο είναι ότι μπορεί να αναμειχθεί πλήρως με τον αέρα που καίγεται, αυτομάτως να προσαρμοστεί στις εκάστοτε συνθήκες λειτουργίας, να κρατά σταθερές τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις και να παρουσιάζει ομοιομορφία κατά την διάρκεια της θέρμανσης. Οι επιφάνειες που συναλλάσσεται η θερμότητα

παρουσιάζουν μεγαλύτερη καθαρότητα εξαιτίας της έλλειψης επικάθισης καπνιάς, θείου και τέφρας.

Μπορεί να επιτευχθεί ο πιο μεγάλος ολικός συντελεστής μετάδοσης της θερμότητας. Επίσης σημειώνονται πιο λίγες απώλειες θερμότητας στην καμινάδα και αυτό γίνεται εξαιτίας της μικρής περίσσειας αέρα. Επίσης γίνεται χρήση και γίνεται εναλλακτών ώστε να ανακτηθεί η θερμότητα διότι έχουν την ιδιότητα να μην διαβρώνονται από τις εκπομπές των οξειδίων του θείου. Σχετικά με πληροφορίες της ΔΕΠΑ αυτά αποτελούν τα αποθέματα του φυσικού αερίου παγκοσμίως, μετρούμενα σε τρισεκατομμύρια Nm³. Το γεγονός ότι δεν μειώνονται μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι σε ετήσια βάση καινούργια κοιτάσματα ανακαλύπτονται και με την ταυτόχρονη ανάπτυξη των τεχνολογικών ευρημάτων οι δυνατότητες να αντληθούν δύσκολα κοιτάσματα διευρύνονται.

Δεν υπάρχει λόγος ανησυχίας από το κοινό που γνωρίζουν και διαχειρίζονται τα αποθέματα από τα φυσικά καύσιμα. Εν αντιθέσει είναι γνώστες ότι δεν είναι απαραίτητο να αναζητήσουν άλλους και διαφορετικούς τρόπους για την παραγωγή ενέργειας για πολλά ακόμα χρόνια.

Το σημείο που διαφέρει το φυσικό αέριο από το πετρέλαιο οφείλεται στο ότι δεν έχει διερευνηθεί πλήρως και είναι ένα θέμα το οποίο εξελίσσεται. Μεθάνιο μπορεί να παραχθεί όχι μόνο με την καύση απλών απορριμμάτων αλλά και με την ανακάλυψη νέων κοιτασμάτων. Αυτό είναι πολύ έντονο στις περιοχές στην Αλάσκα και την Σιβηρία, όπου υπάρχει ένας νέος σχηματισμός, τους λεγόμενους υδρίτες μεθανίου, ή αλλιώς τον φλεγόμενο πάγο που καίγεται. Λόγω της ιδιότητας που έχουν οι παγοκρύσταλλοι να αιχμαλωτίζουν εσωτερικά άλλα μόρια που έχουν μικρή μάζα, υπάρχουν πολύ μεγάλα αποθέματα από υδρίτες. Ουσιαστικά είναι ο πάγος, όπου εσωτερικά υπάρχει μεθάνιο που μπορεί με τις κατάλληλες διαδικασίες να απελευθερωθεί και να γίνει χρήση του αργότερα ως καύσιμο (Γονίδη , 2009).

| Ουσία | Χημικός Τύπος | Μοριακό Βάρος | Πυκνότητα g/m ³ 0°C@760mm Hg | Σχετική Πυκνότητα Αέρας = 1 | Ανώτερη Θερμογόνος Δύναμη σε Kcal/m ³ 0°C@760mm Hg Ξηρό - Ιδανικό αέριο | Θεωρητική απαίτηση σε ξηρό αέρα καύσης m ³ /m ³ |
|------------------------|--------------------------------|---------------|---|-----------------------------|--|---|
| Μεθάνιο | CH ₄ | 16,043 | 715,8 | 0,5537 | 9.497,20 | 9,52 |
| Αιθάνιο | C ₂ H ₆ | 30,070 | 1.342 | 1,0378 | 16.513,40 | 16,66 |
| Προπάνιο | C ₃ H ₈ | 44,097 | 1.968 | 1,5219 | 23.617,90 | 23,80 |
| Βουτάνιο | C ₄ H ₁₀ | 58,124 | 2.594 | 2,0061 | 30.688,00 | 30,94 |
| Βενζόλιο | C ₆ H ₆ | 78,144 | 3.486 | 2,6961 | 35.699,20 | 35,70 |
| Νερό | H ₂ O | 18,016 | 803,9 | 0,6218 | | |
| Οξυγόνο | O ₂ | 32,000 | 1.428 | 1,1044 | | |
| Άζωτο (καθαρό) | N ₂ | 28,016 | 1.250 | 0,9669 | | |
| Αέρας | | (28,97) | 1.293 | 1 | | |
| Διοξείδιο του Άνθρακα | CO ₂ | 44,011 | 1.964 | 1,5189 | | |
| Μονοξείδιο του Άνθρακα | CO | 28,011 | 1.250 | 0,9667 | 3.035,50 | 2,38 |
| Υδρογόνο | H ₂ | 2,016 | 89,95 | 0,0696 | 3.054,20 | 2,38 |

Πίνακας 3.6 Ιδιότητες των αερίων που περιέχει το Φυσικό Αέριο (Δ.Ε.Π.Α.)

3.4.1 Σύσταση Φυσικού Αερίου

Το φυσικό αέριο προκύπτει μέσα από την αναερόβια αποσύνθεση της οργανικής ύλης. Το βασικό του συστατικό είναι το μεθάνιο, που αποτελεί το αέριο που χρησιμοποιείται ευρέως για θέρμανση κτλ. Το φυσικό αέριο αποτελείται βασικά σε ποσοστό από 70 έως 90% από μεθάνιο και το ποσοστό που απομένει είναι βασικά προπάνιο, αιθάνιο και βουτάνιο. Επιπλέον μπορεί να εμπεριέχει ελάχιστες ποσότητες οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα, θείου, νερό και άζωτο. Συγκεντρωτικά, η σύσταση Φυσικού Αερίου γίνεται στον παρακάτω πίνακα (Τασιολάμπρος, 2013):

ΣΥΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

| Συστατικά | %κατ όγκο σύσταση |
|-----------|-------------------|
| Μεθάνιο | 92% |
| Προπάνιο | 0,2% |

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Αιθάνιο | 1% |
| Βουτάνιο | Μικρότερη από 1% |
| Άζωτο | 5% |
| Διοξείδιο του άνθρακα | 1% |
| Υδρόθειο και άλλες ουσίες | Μικρότερες ποσότητες |

Πίνακας 3.7 Σύσταση Φυσικού Αερίου

3.5 Ποιότητα Φυσικού Αερίου

Όπως προαναφέρθηκε, το φυσικό αέριο είναι μία μίξη υδρογονανθράκων σε αέρια μορφή, και η κύρια βάση του είναι το μεθάνιο. Η σύσταση που έχει το φυσικό αέριο στην έξοδο της γεώτρησης διαφοροποιείται πολύ και σημαντικά σχετικά με τα συστατικά και με την συγκέντρωση των συστατικών αυτών και είναι εξαρτώμενη από τα στοιχεία του εκάστοτε ταμιευτήρα. Τα συστατικά του φυσικού αερίου συνθέτουν το οξυγόνο, το υδρογόνο, το αργό και άλλες οργανικές ενώσεις θείου και έχει σημειωθεί μεγάλη ανάπτυξη στις αναλυτικές συσκευές που ανιχνεύουν πολλά άλλα συστατικά σε ελάχιστες συγκεντρώσεις. Το ποσοστό που κατέχει το εκάστοτε συστατικό στο φυσικό αέριο μπορεί να είναι καθοριστικό για τη μέτρηση του σημείου παροχής, πως λειτουργεί μιας διεργασία και γενικά για τον καταναλωτή. Έτσι εξηγείται και ο καθορισμός των προδιαγραφών της σύστασης του. Στην πορεία, δίνονται ορισμένες μέγιστες συγκεντρώσεις από διάφορα συστατικά και αναλύονται εξονυχιστικά τα προβλήματα που προκύπτουν εξαιτίας της παρουσίας αυτών των στοιχείων σε μορφή αερίου στο φυσικό αέριο. Την ίδια στιγμή αναδεικνύονται και οι προδιαγραφές που παρουσιάζει το φυσικό αέριο όσο αφορά την θερμοκρασία και την θερμοαντική αξία του (Γονίδη , 2009):

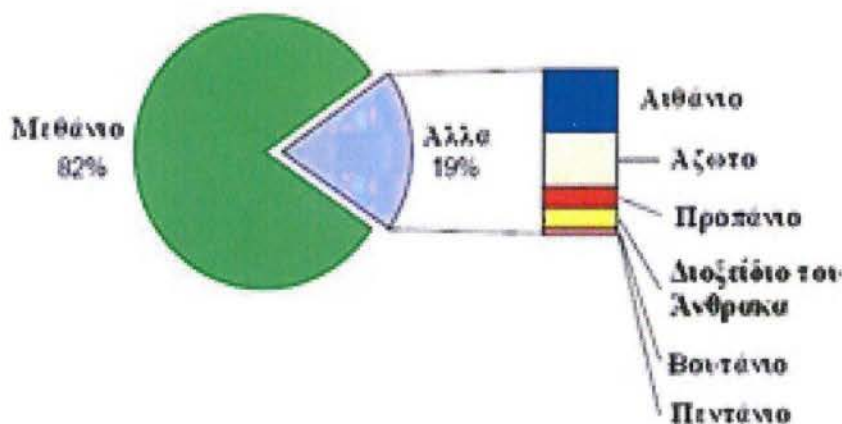
- ✓ Το υδρόθειο αποτελεί ένα τοξικό αέριο, που οδηγεί στον σχηματισμό όξινων διαλυμάτων όταν έρχεται σε επαφή με το νερό. Προκαλεί έντονη διάβρωση όπως πχ στα κράματα του χαλκού και στον ίδιο και μυρίζει έντονα. Αυτό γενικά μπορεί να επηρεάσει την χαρακτηριστική μυρωδιά του φυσικού αερίου. Τα 5,7 mg/m³ είναι η ανώτατη συγκέντρωση που πρέπει να έχει το υδρόθειο.

- ✓ Οι μερκαπτάνες μυρίζουν έντονα και τα 3 ppmv είναι η ανώτερη συγκέντρωση που πρέπει να έχουν.
- ✓ Το οξυγόνο μπορεί να εισχωρήσει στα συστήματα διανομής με χαμηλή πίεση μέσα από ανεπιθύμητες διαρροές. Το οξυγόνο παρουσιάζει έντονη διάβρωση ακόμα και αν είναι σε μικρές συγκεντρώσεις. Το οξυγόνο στο φυσικό αέριο δεν πρέπει να είναι πάνω από το 0,1% κατ' όγκο και θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην υπάρχει στο φυσικό αέριο καθόλου οξυγόνο. Γενικά δεν απαντά στο φυσικό αέριο.
- ✓ Το διοξείδιο του άνθρακα δεν βοηθά την θερμοκρασιακή αξία του φυσικού αερίου και γι' αυτό το λόγο η συγκέντρωσή του σε αυτό θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή. Είναι ένα αδρανές αέριο χωρίς τοξικότητα. Το γεγονός ότι υπάρχει άνθρακας μπορεί να περιπλέξει τον υπολογισμό του συντελεστή συμπίεστικότητας, και πέρα από αυτό με το νερό προκαλεί όξινα διαλύματα που οδηγούν σε διάβρωση. Η συγκέντρωσή του δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 2% κατ' όγκο.
- ✓ Το ισοπεντάνιο και οι βαρύτεροι υδρογονάνθρακες δύναται να υγροποιηθούν στους αγωγούς μεταφοράς, προκαλώντας προβλήματα λειτουργίας στους χρήστες. Τα υγρά συστατικά που είναι σε μεγάλες συγκεντρώσεις προκαλούν μείωση της χωρητικότητας των αγωγών μεταφοράς. Το ισοπεντάνιο και οι βαρύτεροι υδρογονάνθρακες προκαλεί πτώση της αποτελεσματικότητας κατά την διαδικασία προσθήκης της χαρακτηριστικής μυρωδιάς του φυσικού αερίου. Η συγκέντρωσή του δεν θα πρέπει να είναι περισσότερο από 25 mL/m³ όσο αφορά τους υγρούς υδρογονάνθρακες.
- ✓ Το θείο σε συγκέντρωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mg/m³ μαζί με το υδρόθειο και τις μερκαπτάνες.
- ✓ Το άζωτο είναι ένα αδρανές αέριο χωρίς τοξικότητα, αλλά σχετικά με την σύσταση του φυσικού αερίου λαμβάνει σημαντικό χώρο, προκαλώντας έτσι την πτώση της χωρητικότητας των αγωγών μεταφοράς, με αποτέλεσμα να υπάρχει κατανάλωση ενέργειας για την μεταφορά του. Επίσης μπορεί να προκαλέσει προβλήματα με την ανύψωση της φλόγας στην έξοδο του καυστήρα αερίου. Η συγκέντρωσή του δεν θα πρέπει να είναι πάνω από τα 3% κατ' όγκο.
- ✓ Η περιεκτικότητα σε νερό δεν θα πρέπει να είναι πολύ μεγάλη, όπως και σε άλλα υγρά στη θερμοκρασία και πίεση που μπορεί να πραγματοποιείται η

διανομή του. Το νερό όταν είναι σε χαμηλή θερμοκρασία και σε υψηλή πίεση, προκαλεί σε συνδυασμό με το μεθάνιο και άλλους ελαφριούς υδρογονάνθρακες ενυδατωμένες ουσίες σε στερεά μορφή, τους λεγόμενους ενιδρύτες, που μπορούν να επιφέρουν πολύ σημαντικά προβλήματα στην λειτουργία αλλά και διάβρωση στις μεταλλικές επιφάνειες. Η περιεκτικότητα δεν θα πρέπει να είναι πάνω από 0,1 g/m³.

- ✓ Η υψηλή θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στις επικαλύψεις προστασίας των αγωγών, ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσει προβλήματα εξαιτίας της πρόκλησης πάγου και ενυδριτών.
- ✓ Η θερμογόνος δύναμη, σε κάθε χρονική περίοδο, μέρα – μήνα – έτος θα πρέπει να είναι ανάμεσα από 36 και 44 MJ/m³.
- ✓ Δεν θα πρέπει στο φυσικό αέριο που είναι προορισμένο για εμπορική χρήση να υπάρχει σκόνη και στερεές ουσίες.
- ✓ Το φυσικό αέριο θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από μονοξείδιο του άνθρακα, αλογόνα και ακόρεστους υδρογονάνθρακες, και η συγκέντρωσή του δεν θα πρέπει να είναι πάνω από 400 ppmv (Γονίδη , 2009).

Σύνθεση Τυπικού Φυσικού Αερίου



Εικόνα 3.1 Σύνθεση Τυπικού Φυσικού Αερίου

3.6 Παραγωγή και Προέλευση

Το Φυσικό Αέριο μπορούμε να το συναντήσουμε σε υπόγειους σχηματισμούς, τα λεγόμενα κοιτάσματα, έχοντας την μορφή μίγματος αέριων υδρογονανθράκων που είναι σε ελεύθερη μορφή ή μπορεί να έχουν διαλυθεί στον νερό ή το πετρέλαιο και να

έχουν απορροφηθεί από πετρώματα. Αναλόγως από πού είναι η προέλευση του διακρίνεται σε δύο κατηγορίες:

- Το συμβατικό

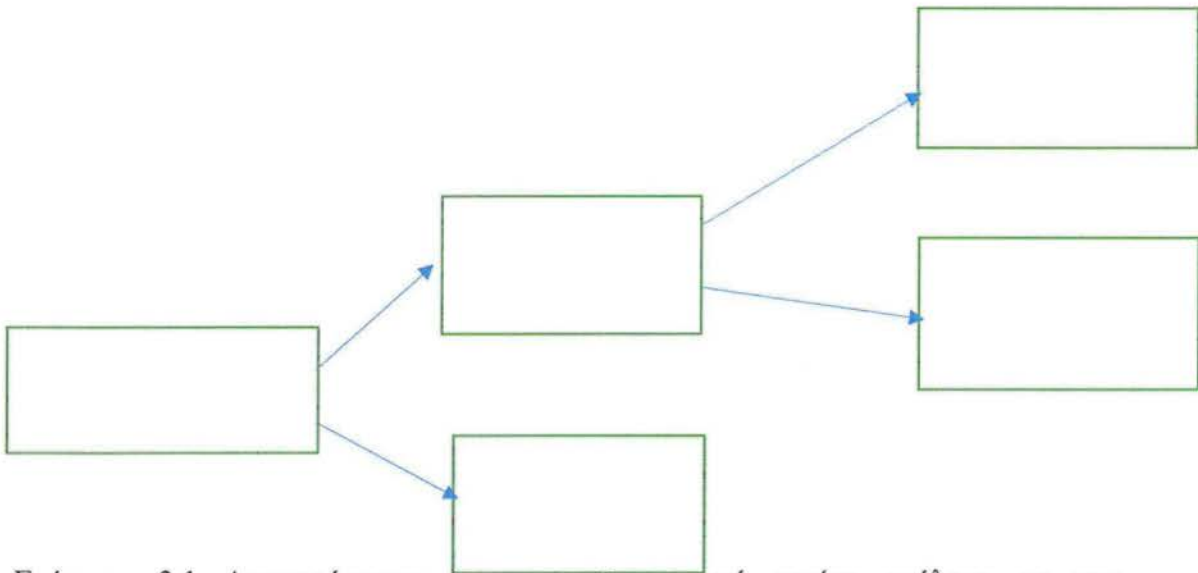
Το συμβατικό είναι άμεσα απολήψιμο από γεωτρήσεις και είναι η βασική μορφή που κυριαρχεί σήμερα

Όσο αφορά την εκμετάλλευση του το συμβατικό διακρίνεται σε:

- ✓ Συναρτημένο, που αποτελεί παραπροϊόν της άντλησης του πετρελαίου
- ✓ Μη Συναρτημένο

- Το μη συμβατικό

Το μη συμβατικό περιέχεται σε άμμους και σχιστόλιθους.



Γράφημα 3.1 Αναπαράσταση διαχωρισμού φυσικού αερίου ανάλογα με την προέλευση

Όταν γίνεται μια γεώτρηση το φυσικό αέριο ανεβαίνει στην επιφάνεια εξαιτίας της μεγάλης πίεσης. Εντούτοις, πάντα είναι αναγκαία κάποια μορφή άντλησης για να παραληφθεί. Όπως αναφέρθηκε και πριν ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι η άντληση. Οι αντλίες φαίνονται στο παρακάτω σχήμα, που οδηγούν το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο στην επιφάνεια (Καρβούνης, 2011).



Εικόνα 3.2 Μέσο Αντλησης Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου spanish.alibaba.com

Για να μεταφερθεί το φυσικό αέριο από κράτος σε κράτος και στο εσωτερικό μίας χώρας γίνεται χρήση αγωγών που έχουν υψηλή πίεση και μεγάλες διαμέτρους ώστε να μεταφέρεται το φυσικό αέριο σε αέρια μορφή. Επίσης πραγματοποιείται και η διαμετακόμιση του κάνοντας χρήση ειδικών κρουγενικών πλοίων ή γενικά οχημάτων, που κάνουν την μεταφορά του φυσικού αερίου σε υγροποιημένη μορφή. Τα τελευταία έτη έχει αναπτυχθεί και η μεταφορά υγροποιημένου αερίου με την χρήση αγωγών μεταφοράς (Καρβούνης , 2011).

Η βελτίωση της ροής του φυσικού αερίου από τον ταμειυτήρα μπορεί να καλυτερεύσει αν δημιουργηθούν μικροσκοπικά ρήγματα εντός του πετρώματος που δίνουν την δυνατότητα στο αέριο να διαφύγει. Αυτό γίνεται συνήθως αν χρησιμοποιηθεί ρευστό σε υψηλή πίεση (Καρβούνης , 2011).

Στις ακόλουθες πηγές, παγκοσμίως, γίνεται η άντληση του φυσικού αερίου:

| |
|----------------|
| Αμερική |
| ΗΠΑ |
| Καναδάς. |

| |
|-------------|
| Αργεντινή |
| Μεξικό |
| Βενεζουέλα. |
| Βραζιλία |
| Χιλή |

| |
|-----------------|
| Ευρώπη |
| Ουκρανία |
| Μεγάλη Βρετανία |
| Γαλλία |
| Ολλανδία |
| Ρωσία |
| Μεγάλη Βρετανία |
| Νορβηγία |
| Ρουμανία |
| Γερμανία |

| |
|------------------------|
| Περσικός Κόλπος |
| Η.Α. Εμιράτα |
| Κατάρ |
| Υεμένη |

| |
|------|
| Ιράν |
| Ομάν |

| |
|------------------|
| Ασία |
| Περιοχή Κασπίας |
| Περιοχή Καυκάσου |
| Ινδονησία |

| |
|---------------|
| Αφρική |
| Αίγυπτος |
| Λιβύη |
| Αλγερία |

Το 2007 τα αποτελέσματα μετρήσεων από την Oil & Gas έδειξαν τις μεγαλύτερες γεωτρήσεις παγκοσμίως σε εξακριβωμένα αποθέματα σε τρις κυβικά μέτρα:

| | | |
|----------------|----------------------------|------|
| 1 ^η | Ρωσία | 1680 |
| 2 ^η | Ιράν | 974 |
| 3 ^η | Κατάρ | 930 |
| 4 ^η | Σαουδική Αραβία | 250 |
| 5 ^η | Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα | 220 |
| 6 ^η | ΗΠΑ | 190 |

Πίνακας 3.8 : Οι πιο πλούσιες σε αποθέματα χώρες το 2007

Το φυσικό αέριο γίνεται από την αποσύνθεση των οργανικών ουσιών, μια διαδικασία που συμβαίνει σε περίοδο εκατομμυρίων χρόνων εντός της γης, όπου είναι είτε *ξηρό* ή ανακατεμένο με πετρέλαιο. Η εξόρυξή του πραγματοποιείται όπως γίνεται και στο πετρέλαιο μέσα από χερσαίες ή υποθαλάσσιες γεωτρήσεις. Παλαιότερα, τα κοιτάσματα που εντοπίζονταν από φυσικό αέριο δίχως πετρέλαιο ήταν αποτυχία. Επίσης, η πιο μεγάλη ποσότητα του φυσικού αερίου σε χώρες του ΟΠΕΚ προ είκοσι χρόνων απλά οδηγούταν σε καύση στον τόπο εξόρυξης. Ο κύριος λόγος ήταν το μεγάλο κόστος για την μεταφορά του αερίου από τους χώρους όπου παραγόταν στους χώρους που καταναλώνονταν που ήταν μακράν υψηλότερο από ότι αντίστοιχα για το πετρέλαιο, που είναι υγρό σε περιβαλλοντικές συνθήκες και όπως είναι λογικό μεταφέρεται ευκολότερα (Πανίδης, 1996).

Η προοπτική να εξαντληθεί το ποσό ετών πετρελαϊκών κοιτασμάτων σε ελάχιστα χρόνια, αλλά και η πολιτική και κοινωνική ανισορροπία της πλειοψηφίας των χωρών που παράγουν πετρέλαιο, η μεγάλη άνοδος στη τιμή του πετρελαίου αλλά και το άγχος σε σχέση με τα περιβαλλοντικά μειονεκτήματα λόγω χρήσης πολλών ειδών καυσίμων ήταν οι λόγοι για να αλλάξει η πολιτική όσο αφορά την χρήση του φυσικού αερίου σε όλο τον κόσμο. Επίσης, υπήρχε η ανακάλυψη νέων μεγάλων κοιτασμάτων, και βασικά στην Ρωσία, που άλλαξαν την διάσταση σχετικά με την επάρκεια του φυσικού αερίου (Βούλγαρης, 2005).

Η μεταφορά του μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

Ο πρώτος είναι μέσω αγωγού που συνδέει τον τόπο που παράγεται με τον τόπο που καταναλώνεται. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι μία μακροχρόνια συμφωνία ανάμεσα στις δύο χώρες, με σκοπό να μπορεί να γίνει απόσβεση του μεγάλου κόστους για να κατασκευαστεί ο αγωγός. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων απαγορεύεται. Πολλές φορές η κατασκευή τέτοιου αγωγού δεν γίνεται, είτε εξαιτίας της μεγάλης απόστασης, είτε εξαιτίας της παρεμβολής της θάλασσας ή και των κρατών που δεν έχουν πολιτική ευστάθεια.

Ο δεύτερος είναι με την υγροποίηση του φυσικού αερίου όπου γίνονται τα ακόλουθα :

- ✓ Γίνεται η σταδιακή αφαίρεση CO₂, το H₂S, του βουτανίου, του προπανίου και των υδρατμών.

- ✓ Στην πορεία στους -162°C γίνεται υγροποίηση του μεθανίου, που είναι και βασικό συστατικό του.
- ✓ Επόμενο βήμα είναι το υγροποιημένο αέριο να αποθηκεύεται σε συγκεκριμένες και ειδικές από αλουμίνιο και ανοξείδωτο ατσάλι.

Και οι δύο μέθοδοι έχουν μεγάλο κόστος, και κυρίως η δεύτερη όπου απαιτεί μεγάλες επενδύσεις, και είναι ο λόγος που πρέπει να προηγηθούν ειδικές συμφωνίες πολλών ετών πριν κατασκευαστούν οι αρμόδιες εγκαταστάσεις.

Το φυσικό αέριο έχει πολλά οφέλη συγκριτικά με άλλα καύσιμα:

1. Διαθέτει σταθερή ποιότητα φλόγας
2. Διαθέτει σταθερή θερμοκρασία καύσης
3. Δεν υπάρχει τέφρα
4. Μηδαμινή περιεκτικότητα σε θείο
5. Σημειώνεται καύση χωρίς καπνούς
6. Ικανότητα καύσης με λίγο αέρα
7. Υψηλό σημείο ανάφλεξης κάπου στους 640°C
8. Όχι πολύπλοκοι κατασκευή καυστήρων που είναι και εύκολα επιτηρούμενοι (Βούλγαρης, 2005).

Η παγκόσμια κατανομή του για το 2003 είναι η ακόλουθη:

| | τρις. κυβ. μέτρα | Ποσοστό |
|--------------------------------|-------------------------|----------------|
| Β. Αμερική | 7,31 | 4,2% |
| Κεντρ. & Ν. Αμερική | 7,19 | 4,1% |
| Ρωσική Ομοσπονδία | 47,00 | 26,7% |
| Ιράν | 26,69 | 15,2% |
| Ιράκ | 3,11 | 1,8% |
| Κατάρ | 25,77 | 14,7% |
| Σαουδική Αραβία | 6,68 | 3,8% |
| Ην. Αραβικά Εμιράτα | 6,06 | 3,4% |
| Αλγερία | 4,52 | 2,6% |
| Νιγηρία | 5,00 | 2,8% |
| Αυστραλία | 2,55 | 1,4% |
| Ινδονησία | 2,56 | 1,5% |
| Μαλαισία | 2,41 | 1,4% |
| Υπόλοιπες χώρες | 28,94 | 16,5% |
| Σύνολο | 175,78 | 100,0% |

Εικόνα 3.3 Παγκόσμια κατανομή του για το 2003

3.7 Εισαγωγή και Διανομή

Η χώρα μας ήταν μία από τις τελευταίες χώρες της Ευρώπης στην ανάπτυξη για την υποδομή της εισαγωγής, της μεταφοράς και της κατανάλωσης του φυσικού αερίου. Οι συνθήκες στον πολιτικό κόσμο κατά την διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου, ο γεωγραφικός αποκλεισμός του κράτους της χώρας από τις άλλες χώρες του δυτικού μετώπου, αλλά και εμπόδια από την ελληνική κυβέρνηση βοήθησαν στην κωλυσιεργία της εισαγωγής του φυσικού αερίου σαν κύρια πηγή ενέργειας, στην παραγωγή του ηλεκτρισμού, αλλά και για χρήση στις βιομηχανίες και σε σπίτια. Στον επόμενο πίνακα θα παρουσιάσουμε τα κύρια μέλη της ελληνικής αγοράς φυσικού αερίου

| | |
|--|--|
| ΔΕ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ | Εταιρεία που προμήθευε φυσικό αέριο μέχρι το 1984 |
| ΔΕΠΑ | Εταιρεία που μεταφέρει, εμπορεύεται, διανέμει και προμηθεύει |
| ΔΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ | Εταιρεία Μεταφοράς |
| ΑΤΤΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΑΕ | Περιφερειακή Εταιρεία Διανομής |
| ΑΘΗΝΑΪΚΟ ΑΕΡΙΟ Α.Ε | Περιφερειακή Εταιρεία Διανομής |
| Π.Ε.Δ.Φ.Α του Δήμου Πειραιά, του Θριασίου Πεδίου και της Δυτικής Αττικής | Περιφερειακή Εταιρεία Διανομής |
| Φυσικό Αέριο Μακεδονίας ΑΕ | Περιφερειακή Εταιρεία Διανομής |
| Δ.Ε.Φ.Α Νομού Λάρισας | Περιφερειακή Εταιρεία Διανομής |
| Δ.Ε.Υ.Α Μείζονος Βόλου | Περιφερειακή Εταιρεία Διανομής |
| Ε.Π.Α Αττικής | Εταιρεία Διανομής |
| Ε.Π.Α Θεσσαλίας | Εταιρεία Διανομής |
| Ε.Π.Α Θεσσαλονίκης | Εταιρεία Διανομής |

| | |
|------------|-------------------|
| E.Δ.Α. Α.Ε | Εταιρεία Διανομής |
|------------|-------------------|

Πίνακας 3.9 Κύρια μέλη της ελληνικής αγοράς φυσικού αερίου

Οι εισαγωγές που γίνονται στην Ελλάδα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

| Κράτος Προέλευσης | Ποσότητα σε κυβικά μέτρα |
|-------------------|--------------------------|
| Ρωσία | 2,6 δις |
| Αλγερία | 0,51 έως 0,68 δις |
| Τουρκία | 0,71 δις |
| | |

Πίνακας 3.10 Εισαγωγές Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα

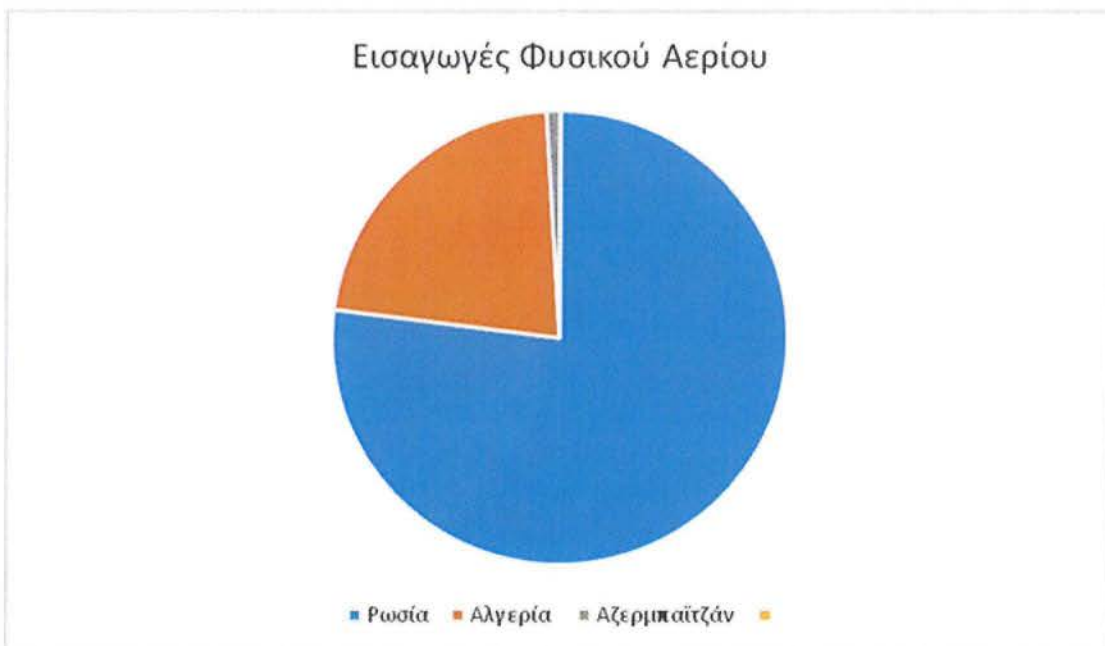
Αναλυτικότερα το φυσικό αέριο μπορεί να εισαχθεί στην Ελλάδα από :

- ✓ Αλγερία (Sonatrach) : Είναι σε υγροποιημένη μορφή σε LNG, μέσω ειδικού δεξαμενόπλοιου στις εγκαταστάσεις που αποθηκεύεται στην νήσο Ρεβυθούσας, που είναι στον κόλπο των Μεγάρων. Ανά έτος, η ποσότητα μπορεί να κυμανθεί από 0,51 έως 0,68 δις m^3 κάθε χρόνο, ως το 2021 και η εισαγωγή του ξεκίνησε τον Φλεβάρη του 2000.
- ✓ Τη Ρωσία (Gazexport, θυγατρική της Gazprom): Γίνεται μέσα από αγωγούς μεταφοράς αερίου έχοντας ως σημείο παραλαβής τα σύνορα Ελλάδας – Βουλγαρίας στον Προμαχάνα και σε ποσότητα σχεδόν 2,8 δις m^3 κάθε χρόνο, έως το 2016 και άρχισε να εισάγεται τον Σεπτέμβριο του 1996.
- ✓ Την Τουρκία (τουρκική Botas): Εκεί θα προμηθεύεται με 0.71 δις m^3 αερίου προελεύσεως από το Αζερμπαϊτζάν κάθε χρόνο μέχρι το 2021. Οι συγκεκριμένες ποσότητες μπορούν να παραδοθούν και να εγχυθούν στο σύστημα μεταφοράς του φυσικού αερίου στο μέρος σημείο Κήποι Έβρου, μέσα από τον ήδη υπάρχων ελληνοτουρκικού αγωγού φυσικού αερίου (Βούλγαρης, 2005).

Λόγω του ότι υπήρχε αδυναμία να καλυφθεί η εγχώρια ζήτηση, η Τουρκία πήρε την απόφαση να διακόψει το 2011 την παροχή φυσικού αερίου στην Ελλάδα. Η ποσότητα είναι αναμενόμενο να αντικατασταθεί από το φυσικό αέριο που έρχεται από το

Αζερμπαϊτζάν απευθείας στην Ελλάδα χωρίς να μεσολαβεί η Τουρκία μετά από κατάλληλη συμφωνία ανάμεσα στην Ελλάδα και Αζερμπαϊτζάν.

Εν κατακλείδι, η Ελλάδα παίρνει σχεδόν το 80% του φυσικού αερίου που κάνει εισαγωγή η Ρωσία μέσω του κεντρικού αγωγού διερχόμενου από την Ευρώπη και η κατάληξη του ήταν σε ελληνικό έδαφος. Όσο απομένει, δηλαδή το 20% από τις εισαγωγές φυσικού αερίου, η πλειοψηφία είναι σε υγροποιημένη μορφή από την Αλγερία, αλλά ελάχιστες ποσότητες αζέρικου αερίου καταφτάνουν μέσα από τον αγωγό που συνδέει την Ελλάδα με την Τουρκία. Σχετικά με το εσωτερικό δίκτυο που διασυνδέεται η χώρα αυτό είναι ακόμα υπό ανάπτυξη. Για το Εθνικό Δίκτυο Διανομής πραγματοποιείται μία ανάμειξη του αερίου από την Αλγερία και την Ρωσία, στα διυλιστήρια που είναι στον Ασπρόπυργο (ΕΛ.Δ.Α). Η ανάμειξη διοχετεύεται στο σύστημα αγωγών βασικά στην περιοχή της Αττικής, αλλά και σε περιοχές, όπως η Θεσσαλία και η Μακεδονία (Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλος) που τροφοδοτούνται μέσα από τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς. Έτσι γίνεται η διοχέτευση απευθείας του αερίου από την Ρωσία. Πέρα από τις περιοχές στην Αττική, τη Λάρισα, την Θεσσαλονίκη, και του Βόλου που ήδη είχαν αρχίσει να εξοπλίζονται με φυσικό αέριο, μέσα καλοκαιριού του 2009 άρχισε και η τροφοδοσία των Τρικάλων (Καρβούνης, 2011).



Γράφημα 3.2: Εισαγωγές Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα

3.7.1 Εταιρείες Διανομής Φυσικού Αερίου

Πρόδρομο του Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα απετέλεσε το φωταέριο. Βγήκε στην αγορά πρώτη φορά το 1857, μέσα από την «Γαλλική Εταιρία Φωταερίου», όπου το 1939 μπήκε στον Δήμο Αθηναίων. Η «Δημοτική Επιχείρηση Φωταερίου Αθηνών (Δ.Ε.Φ.Α.)» συνέχισε την προμήθεια των καταναλωτών με φωταέριο, έως το 1984. Το έτος αυτό, πραγματοποιήθηκε η σύνδεση με τα «Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπόργου (ΕΛ.Δ.Α.)» και έγινε η έναρξη της τροφοδότησης του δικτύου της Δ.Ε.Φ.Α. με ναφθαέριο που είναι αέριο πόλης, που χρησιμοποιήθηκε μέχρις ότου να γίνει η εισαγωγή του Φυσικού Αερίου. Εν έτη 1983, γίνεται η κατάρτιση της πρώτης προμελέτης για το Φυσικό Αέριο στα πλαίσια της Ελλάδας. Η μελέτη πραγματοποιείται για την τότε «Δημόσια Επιχείρησης Πετρελαίου Α.Ε. (Δ.Ε.Π.)» με σημερινό όνομα «Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.».

Το φθινόπωρο του 1988, γίνεται η ίδρυση ως 100% θυγατρική της «Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου Α.Ε.», της «Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου (Δ.Ε.Π.Α.)», και το χειμώνα του 1997 συμπεριλαμβάνει στο δυναμικό της και το δίκτυο της Δ.Ε. Φυσικού Αερίου.

Στην σημερινή εποχή τα «Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.» έχουν μόνο το 35% των μετοχών της Δ.Ε.Π.Α., και το άλλο 65% έχει περιέλθει στο Ελληνικό Δημόσιο.

Η αγορά του φυσικού αερίου ρυθμίζεται στην Ελλάδα με το Νόμο 2364/95. Η νομοθετική αυτή διάταξη και οι τροποποιήσεις που υπέστη έχει ως αποτέλεσμα η Δ.Ε.Π.Α. να είναι υπόλογη για :

1. Την Εισαγωγή, την μεταφορά και την αποθήκευση του Φυσικού Αερίου.
2. Την Κατασκευή και εκμετάλλευση του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.
3. Την Πώληση Φυσικού Αερίου σε πολύ μεγάλους καταναλωτές, με κατανάλωση ανά έτος πάνω από 10 εκατομμύρια κυβικά μέτρα.
4. Την Πώληση Φυσικού Αερίου σε Εταιρίες Παροχής Αερίου, που συμμετέχουν ιδιώτες επενδυτές, σε ποσοστό 49 %.
5. Την Διανομή Φυσικού Αερίου σε μέρη που δεν έχει γίνει σύσταση Εταιρειών (ΔΕΠΑ, 2014)

Το 1993, μέσω της Δ.Ε.Π.Α. ιδρύθηκαν έξι θυγατρικές εταιρίες, οι Περιφερειακές Εταιρίες Διανομής Φυσικού Αερίου ή αλλιώς Π.Ε.Δ.Φ.Α.. Είναι οι ακόλουθες :

1. Το «ΑΤΤΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Α.Ε.» που αποτελείται από 44 Δήμους και Κοινότητες της Βόρειας, Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Αττικής.
2. Το «ΑΘΗΝΑΪΚΟ ΑΕΡΙΟ Α.Ε.» που αποτελείται από 18 κεντρικούς Δήμους του Λεκανοπεδίου Αττικής.
3. Το «Π.Ε.Δ.Φ.Α. Δήμων Πειραιά, Θριασίου Πεδίου και Δυτικής Αττικής» που αποτελείται από 23 Δήμους και Κοινότητες της περιοχής.
4. Το «Φυσικό Αέριο Μακεδονίας Α.Ε.» αποτελούμενο από 24 Δήμους και Κοινότητες της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης.
5. Το «Δ.Ε.Φ.Α. Λάρισας» που βρίσκεται στην περιοχή της Λάρισας.
6. Το «Δ.Ε.Υ.Α. Μείζονος Βόλου» που βρίσκεται στην περιοχή του Βόλου.

Οι Π.Ε.Δ.Φ.Α. αρχίζουν τα έργα για την εγκατάσταση δικτύων χαμηλής πίεσης στην Αττική, στην Θεσσαλονίκη, στην Λάρισα και στον Βόλο κάτω από την επίβλεψη και την διοίκησή τους. Προτείνουν και εφαρμόζουν σύσταση Συντονιστικής Επιτροπής, για να προωθηθεί η εισαγωγή του Φυσικού Αερίου στην κατανάλωση της πόλης και την ανάπτυξη του ρόλου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στη Διανομή του Φυσικού Αερίου.

Το Σεπτέμβριο του 1995, τρεις θυγατρικές εταιρίες ιδρύθηκαν από τη ΔΕΠΑ, οι Εταιρίες Διανομής Αερίου (Ε.Δ.Α.) Αττικής, Θεσσαλονίκης και Θεσσαλίας, από τις οποίες σήμερα καταλαμβάνει το σύνολο των μετοχών τους. Οι τρεις Ε.Δ.Α. πραγματοποίησαν διεξαγωγή διεθνών Διαγωνισμών για να βρουν ιδιώτες επενδυτές, με σκοπό να συστήσουν από κοινού τις αντίστοιχες Εταιρίες Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.), που σαν αντικείμενο δραστηριότητας έχουν την λειτουργία, την ανάπτυξη, την συντήρηση και διανομή του Φυσικού Αερίου στον τελικό καταναλωτή που ανήκει στις περιοχές τους, και πιο αναλυτικά στον οικιακό και εμπορικό κλάδο, όπως και στους βιομηχανικούς καταναλωτές που έχουν ετήσια κατανάλωση μικρότερη των 100 GWh.

Εν τέλει, αφού ολοκληρώθηκαν οι διαγωνισμοί της Δ.Ε.Π.Α. και οι ιδιώτες επενδυτές είχαν επιλεγεί, προχώρησαν στην ίδρυση των ακόλουθων θυγατρικών εταιρειών Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.):

1.Ε.Π.Α. Αττικής : Εδώ συμμετέχουν κατά 51% η Ε.Δ.Α. και κατά 49% άλλοι ξένοι επενδυτές, όπως η Duke Energy, έχοντας το 51% και η Shell με 49%. Η ίδρυση έγινε τον Οκτώβριο του 2001 και έχει άδεια για να διανέμει αποκλειστικά το Φυσικό Αέριο

στην Αττική, από το Υπουργείο ανάπτυξης βασιζόμενη στην υπ' αριθμό Δ1/18887/06.11.2001 (Φ.Ε.Κ. 1521/13.11.2001) από Φυσικού Αερίου, για 30 έτη.

2. Την Ε.Π.Α. Θεσσαλίας, όπου συμμετέχει κατά 51% η Ε.Δ.Α. και κατά 49% η Italgas. Η ίδρυση έγινε το Μάιο του 2000 και έχει την αποκλειστική άδεια για 30 χρόνια για να διαχειρίζεται την διανομή Φυσικού Αερίου για να επεκτείνει το δίκτυο που ανέλαβε από την ΔΕΠΑ στο έτος 2000 και για να προωθήσει και να διαθέσει το Φυσικό Αέριο για πελατολόγιο με κατανάλωση που δεν ξεπερνά τα 100 GWh στην Θεσσαλία, έχοντας ως βάση την απόφαση Φυσικού Αερίου Φ.Ε.Κ. 1087/31.08.2000, που εξέδωσε το Υπουργείο Ανάπτυξης.

3. Την Ε.Π.Α. Θεσσαλονίκης, όπου συμμετέχουν κατά 51% η Ε.Δ.Α. και κατά 49% η Italgas, μέσα από την ITALGAS Hellas Ε.Π.Ε. Η ίδρυση έγινε το Μάιο του 2000 και έχει την αποκλειστικότητα για 30 χρόνια για τη διαχείριση της υπηρεσίας διανομής Φυσικού Αερίου ώστε να επεκτείνει το δίκτυο που ανέλαβε από την Δ.Ε.Π.Α. το 2000, για να προωθήσει και να διαθέσει το Φυσικό Αέριο για πελατολόγιο με κατανάλωση που δεν ξεπερνά τα 100 GWh, στους Δήμους και Κοινότητες της Νομαρχίας Θεσσαλονίκης.

Από την αρχή του 2007, σε εφαρμογή του Νόμου 3428/2005 για το Φυσικό Αέριο, ιδρύθηκε η «Ε.Δ.Α. Α.Ε.», που προέκυψε από τη συγχώνευση των τριών Ε.Δ.Α., της Αττικής, της Θεσσαλίας και της Θεσσαλονίκης. Για την ακρίβεια, η Ε.Δ.Α. Αττικής απορρόφησε τις Ε.Δ.Α. Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης με την μετονομασία σε Ε.Δ.Α. Α.Ε.

Η Ε.Δ.Α. Α.Ε. τώρα έχει αναλάβει την επίτευξη των τριών υπαρχουσών Εταιρειών Παροχών Αερίου της Αττικής, της Θεσσαλίας και της Θεσσαλονίκης και προετοιμάζει την αρμόδια υποδομή ώστε να υποδεχτεί τις νέες Ε.Π.Α..

Το έναυσμα για να προκηρυχθούν διαγωνισμοί τριών νέων εταιρειών για την παροχή αερίου (ΕΠΑ) στις Περιφέρειες Στερεάς Ελλάδας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και στην Κεντρικής Μακεδονίας, πέρα από την Θεσσαλονίκη, που ήδη υφίσταται ΕΠΑ, δόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με κατάλληλη απόφαση της για το Φυσικό Αέριο στην 11^η Σεπτεμβρίου 2008 και στο πλαίσιο της Οδηγίας 2003/55/ΕΚ.

Υστερα από πολύ καιρό διαπραγμάτευσης με τις υπηρεσίες της Επιτροπής, το Υπουργείο Ανάπτυξης αφού συνεργάστηκε με τη Δημόσια Επιχείρηση Αερίου ήταν ικανό να προχωρήσει στις διαδικασίες που δίνουν το δικαίωμα να ιδρυθούν νέες εταιρείες άρα και να επεκταθεί το δίκτυο Φυσικού Αερίου και μεσαίας και χαμηλής πίεσης, στα γεωγραφικά σημεία που αναφέρθηκαν πριν.

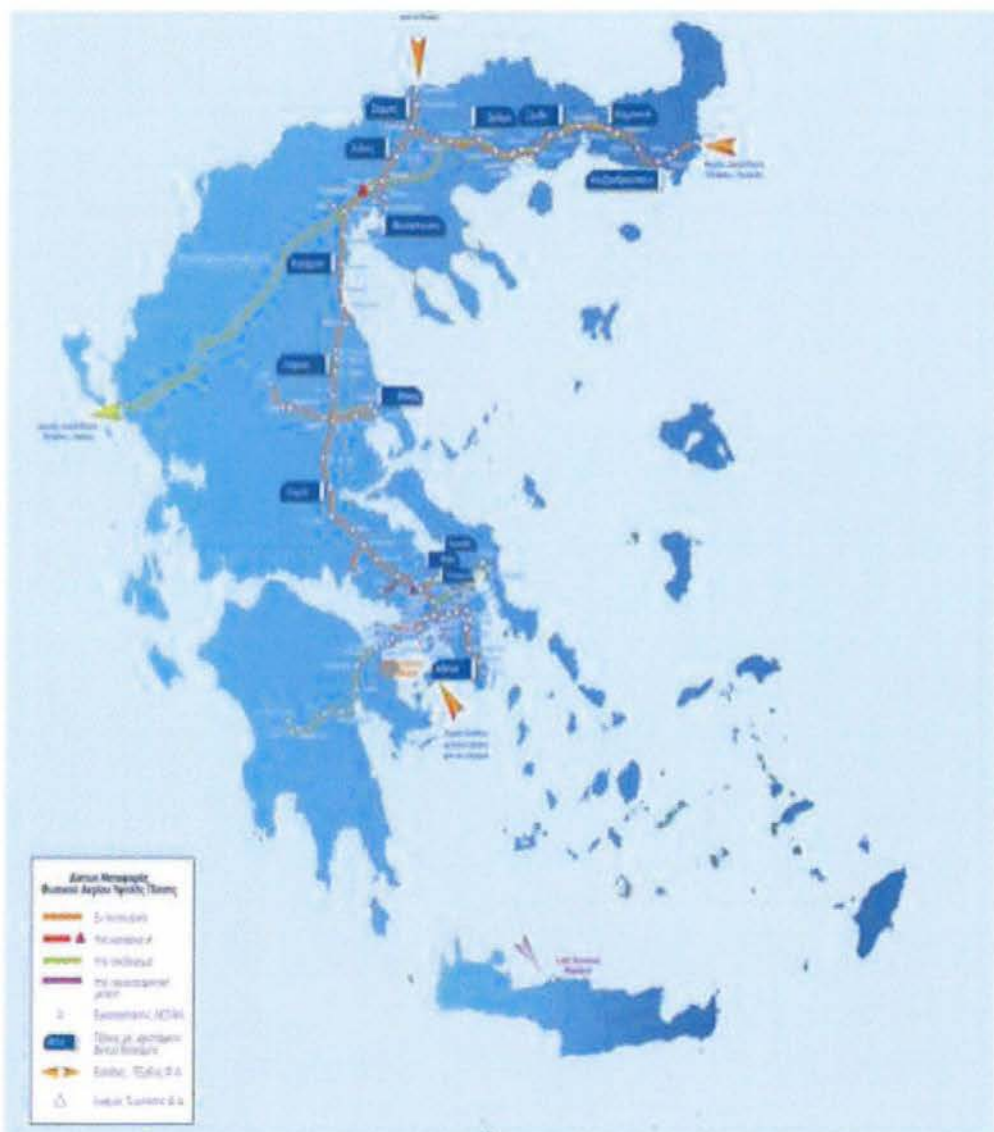
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ήταν σύμφωνη στο να παραχωρήσει αποκλειστικό δικαίωμα για να αναπτυχθεί και λειτουργία συστήματος διανομής Φυσικού Αερίου και συναφείς δραστηριότητες για την προμήθεια Φυσικού Αερίου, σε νέα ΕΠΑ που η ίδρυση της είναι για αυτό το σκοπό σε κάθε μια από τις Περιφέρειες της Στερεάς Ελλάδας, της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης αλλά και της Κεντρικής Μακεδονίας. Σχετικά με τις ΕΠΑ των Περιφερειών Κεντρικής Μακεδονίας και Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, η αποκλειστικότητα στο δικαίωμα («άδεια παρέκκλισης άρθρου 28.4 της Οδηγίας 2003/55/ΕΚ») είναι για χρονικό διάστημα 20 χρόνων από την πρώτη τροφοδοσία με αέριο μέσω των δικτύων της εν συγκεκριμένης περιοχής, αλλά για την ΕΠΑ Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας για χρονικό διάστημα που ορίζεται σε δέκα έτη (Μαρκογιαννάκης , 2012).

Πρέπει να τονιστεί ότι η ίδρυση των ΕΠΑ θα γίνει αφού προηγηθεί προκήρυξη Διεθνών Διαγωνισμών ώστε να αναδειχθούν επενδυτές που θα έχουν συμμετοχή σε μετοχικό κεφάλαιο των εταιρειών και κάνουν ανάληψη της διοίκησής τους, σε αναλογία με το πρότυπο των υφιστάμενων ΕΠΑ Αττικής, της Θεσσαλίας και της Θεσσαλονίκης.

Το 2007 έγινε η ίδρυση του Διαχειριστή Εθνικού Συστήματος Φυσικού (ΔΕΣ Φυσικού Αερίου) Α.Ε. με βάση το νόμο για την απελευθέρωση της αγοράς Φυσικού Αερίου (ΦΕΚ 313/27.12.2005), όπου η εναρμόνιση με την ελληνική νομοθεσία έγινε με την Οδηγία 03/55. Με αυτή, τα κράτη μέλη της μπορούν να ορίσουν ένα ή και πιο πολλά όργανα με ρόλο ρυθμιστικών αρχών που πρέπει να είναι τελείως ανεξάρτητες σχετικά με τα συμφέροντα του κλάδου του Φυσικού Αερίου. Ο νόμος αυτός είχε κάνει πρόβλεψη για της ίδρυση του ΔΕΣ Φυσικού Αερίου με ρόλο θυγατρικής εταιρίας της ΔΕΠΑ (Μαρκογιαννάκης , 2012).

Στον ΔΕΣ Φυσικού Αερίου έγινε η μεταβίβαση από τη ΔΕΠΑ Α.Ε., του κλάδου του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου, ΕΣ Φυσικού Αερίου με απόσπαση. Το ΕΣ Φυσικό Αέριο έχει το σύστημα μεταφοράς Φυσικού Αερίου και τον σταθμό Φυσικού

Αερίου στην Ρεβυθούσας. Όταν μεταβιβάστηκε το ΔΕΣ Φυσικού Αερίου του κλάδου αυτού, ο Δες Φυσικού Αερίου είχε πλήρες και αποκλειστικό δικαίωμα στο να λειτουργεί να συντηρεί να διαχειρίζεται με το να εκμεταλλεύεται και να αναπτύσσει το ΕΣ Φυσικό Αέριο. Ο ΔΕΣ Φυσικού Αερίου είναι στην ουσία και ο κάτοχος του ΕΣ Φυσικού Αερίου (Μαρκογιαννάκης, 2012).



Εικόνα 3.4 Το Ελληνικό σύστημα μεταφοράς και διανομής Φυσικού Αερίου

3.8 Χρήση Αερίου ως Θερμική Πηγή

3.8.1 Ορισμός

Ως θερμογόνο δύναμη ή αλλιώς θερμότητα καύσης του φυσικού αερίου είναι η θερμότητα που εκλύεται όταν καίγεται πλήρως η μάζα αφυδατωμένου φυσικού αερίου με το καθαρό οξυγόνο σε πίεση 0.101325 MPa. Η αρχική τιμή της

θερμοκρασίας του φυσικού αερίου και του οξυγόνου είναι στους 25 °C. Τα προϊόντα της καύσης υπόκεινται σε ψύξη στην ίδια θερμοκρασία (ΕΜΠ, 2007).

Όταν είναι να προσδιοριστεί η ανώτερη θερμογόνος δύναμη με συμβολισμό(GHV), όλη η ποσότητα του παραγόμενου νερού στην διάρκεια της καύσης συμπυκνώνεται σε υγρή φάση. Για να προσδιοριστεί η κατώτερη θερμογόνος δύναμη με συμβολισμό NHV, όλη η ποσότητα του νερού που παράγεται στην διάρκεια της καύσης συνεχίζει να μένει σε αέρια φάση. Η διαφορά της τιμής της ανώτερης και της κατώτερης θερμογόνου δύναμης είναι η λεγόμενη λανθάνουσα θερμότητα με την ονομασία ενθαλπία της συμπύκνωσης του νερού. Η θερμογόνος δύναμη μετριέται κατά κύριο λόγο σε MJ/m³ ή σε btu/ft³.

Γενικά, η θερμογόνος δύναμη των φυσικών αερίων μιγμάτων μπορεί να μετρηθεί από τη μοριακή σύσταση και τις θερμογόνους δυνάμεις των συστατικών με την ακόλουθη σχέση :

$$HV = \sum y_i \cdot HV_i$$

Συμβολισμοί :

Ως y_i ορίζεται το μοριακό κλάσμα του συστατικού i

Ως HV_i η ανώτερη θερμογόνος δύναμη του συστατικού i .

Στον παρακάτω πίνακα θα παρουσιαστούν οι θερμογόνοι δυνάμεις των πιο συνηθισμένων συστατικών που περιέχει το φυσικό αέριο (ΕΜΠ, 2007):

| Συστατικό | Ανώτερη Θερμογόνος δύναμη (MJ/m ³) | Κατώτερη Θερμογόνος δύναμη(MJ/m ³) |
|-------------|--|--|
| κ-Εξάνιο | 208.70 | 193.38 |
| Ισοπεντάνιο | 167.53 | 154.99 |
| κ-Επτάνιο | 265.22 | 245.99 |
| Υδρόθειο | 25.336 | 23.353 |
| κ-Πεντάνιο | 169.19 | 156.56 |

| | | |
|-------------|---------|---------|
| Μεθάνιο | 39.819 | 35.883 |
| Αιθάνιο | 70.293 | 64.345 |
| Προπάνιο | 101.242 | 93.215 |
| Ισοβουτάνιο | 133.119 | 122.910 |
| κ-Βουτάνιο | 134.061 | 123.810 |

Πίνακας 3.11 Θερμογόνοι δυνάμεις συστατικών φυσικού αερίου σε ΚΣ

3.8.2 Χρήσεις

3.8.2.1 Βιομηχανία

Η χρήση του στο πεδίο της βιομηχανίας χωρίζεται σε τρεις κύριες κατηγορίες :

- ✓ Μπορεί να έχει άμεση θερμική χρήση, κατά κύριο λόγο από βιομηχανίες παραγωγής υλικών κατασκευής όπως τσιμέντου, κεραμικών υλικών και μετάλλων.
- ✓ Μπορεί να έχει έμμεση θερμική χρήση, που γίνεται συνήθως μέσω της παραγωγής ατμού και γίνεται βασικά από χημικές βιομηχανίες και βιομηχανίες χάρτου, υφαντουργίας, βιομηχανίες τροφίμων αλλά και άλλες
- ✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βασική πρώτη ύλη, μέσα από τις βιομηχανίες που παράγουν αιθυλένιο, προπυλένιο αλλά και μεθάνιο (Δέστα & Αποκρεμιώτη , 2009).

3.8.2.2 Εμπόριο

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον εμπορικό τομέα κατά κύριο λόγο για θέρμανση, για την παραγωγή ζεστού νερού, για σκοπούς μαγειρικής, αλλά και για άλλες πιο εξειδικευμένες χρήσεις. Υπολογίζεται ότι έως το 2020, το αέριο θα έχει κατανάλωση στον συγκεκριμένο τομέα μεγαλύτερη, που θα προσεγγίζει το 33% της ολικής κατανάλωσης αερίου από τα δίκτυα που έχουν χαμηλή πίεση (Δέστα & Αποκρεμιώτη , 2009).

3.8.2.3 Οικίες

Στα σπίτια, η ανάπτυξη της χρήσης του αερίου σαν καυσίμου μπορεί να χρονολογηθεί από την έναρξη προηγούμενου αιώνα. Χρησιμοποιείται στην μαγειρική, για λόγους θέρμανσης νερού και δωματίων μέσα από λέβητες φυσικού αερίου, αλλά και στον κλιματισμό και έχει προσφέρει μεγάλη ευελιξία, ταχύτητα και εξοικονόμηση χρημάτων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχει αντικαταστήσει άλλες μεγάλες πηγές ενέργειας όπως είναι το ηλεκτρικό ρεύμα και το πετρέλαιο (Δέστα & Αποκρεμιώτη , 2009).

Παγκοσμίως, το 33% του φυσικού αερίου χρησιμοποιείται στον συγκεκριμένο τομέα. Η πίεση που λειτουργούν οι οικιακές συσκευές υπολογίζεται ανάμεσα από 18-23 mbar και αποτέλεσμα είναι να υπάρχει μεγάλη γκάμα από συσκευές και αυτοματισμό θα για να διατηρείται αυτή η τιμή της πίεσης σταθερή. Φυσικά ανάλογα με το από πού προέρχεται το φυσικό αέριο θα σημειώνεται μεταβολή και στην θερμογόνο δύναμη. Άρα υπάρχει μια μεταβολή ανάμεσα στις τιμές 7.224 Kcal και 11.266 Kcal (Δέστα & Αποκρεμιώτη , 2009).

3.9 Φυσικό Αέριο και Περιβάλλον

Το να προστατευτεί το περιβάλλον είναι ένας από τους τρεις βασικούς λόγους, σε συνδυασμό με την οικονομική ανταγωνιστικότητα και την ικανότητα προσφοράς ασφάλειας εφοδιασμού, της πολιτικής σχετικά με την ενέργεια που εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Ένωση και ενστερνίζεται η Ελλάδα (Γονίδη , 2009).

Οι επενδύσεις αλλά και όποια προγράμματα γίνονται πραγματικότητα έχουν λάβει υπόψιν σοβαρές παραμέτρους όπως είναι οι όποιοι περιβαλλοντικοί στόχοι που έχουν τεθεί.

Η εξήγηση για τον οικολογικό χαρακτήρα του φυσικού αερίου προέρχεται από το γεγονός ότι η εξαγωγή του γίνεται από φυσικές κοιλότητες, οι οποίες είναι ή υπόγειες ή βρίσκονται κάτω από την θάλασσα και είναι απόλυτα καθαρές πηγές πρωτογενούς ενέργειας. Άλλωστε αυτό φαίνεται και από το όνομα του *φυσικό*. Τουτέστιν δεν αποτελεί βιομηχανικό προϊόν όπως είναι το φωταέριο και το υγραέριο.

Λόγω της φυσικής του προέλευσης, στην διάρκεια της καύσης του, πραγματοποιείται εκπομπή ελαχίστων ποσοτήτων στερεών σωματιδίων, με βασικό χαρακτηριστικό την μικρότερη εκπομπή μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα συγκριτικά με πετρέλαιο

και μηδαμινή εκπομπή διοξειδίου του θείου. Λόγω της έλλειψης θείου το φυσικό αέριο είναι η πλέον καθαρή και μικρότερη ρυπογόνος πηγή ενέργειας που υφίσταται στην σημερινή εποχή, όπου το περιβάλλον έχει υποστεί σοβαρότατες βλάβες σήμερα.

Η χρήση του σε κεντρικές θερμάνσεις, σε βιομηχανικές χρήσεις και σε βιοτεχνίες προστατεύει καταρχάς την υγεία του ανθρώπου αλλά ταυτόχρονα τίθεται και ως ασπίδα προστασίας στα μνημεία του ελληνικού πολιτισμού, που έχουν υποστεί αλλοίωση λόγω της χρήσης υγρών καυσίμων.

Τα οικολογικά οφέλη με την χρήση του φυσικού αερίου είναι τα ακόλουθα :

- ✓ Δεν χρειάζεται οποιαδήποτε διεργασία μετατροπής
- ✓ Μπορεί να μεταφερθεί στην ξηρά εντός εδάφους
- ✓ Δεν είναι δηλητήριο για το έδαφος και το νερό.
- ✓ Είναι σχεδόν απαλλαγμένο από την παρουσία θείου
- ✓ Είναι απαλλαγμένο από οργανικά συνδεδεμένο άζωτο.
- ✓ Είναι απαλλαγμένο από σκόνη
- ✓ Είναι απαλλαγμένο από βαρέα μέταλλα
- ✓ Όταν καίγεται δεν παράγει βλαβερές ουσίες
- ✓ Η καύση του παράγει σχετικά λίγο διοξείδιο του άνθρακα
- ✓ Η καύση του δεν προκαλεί παραγωγή αιθάλης
- ✓ Δεν σημειώνεται κανένα πρόβλημα στην επεξεργασία των καυσαερίων (Γονίδη , 2009).

Οι βλάβες στην οικολογική ισορροπία που φέρνει η καύση του φυσικού αερίου οφείλονται στις εστίες κεντρικής θέρμανσης, είναι λόγω των θερμοσιφώνων αερίου, λόγω των βιομηχανικών εστιών καύσης, λόγω των εγκαταστάσεων αεροστροβίλων ηλεκτροπαραγωγής αλλά και άλλων περιορισμένων εφαρμογών και εγκαταστάσεων και συσκευών. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το φυσικό αέριο, όπως πάνω κάτω τα αέρια καύσιμα, είναι το λιγότερο επιβλαβές για το περιβάλλον συγκριτικά με το πετρέλαιο και τον άνθρακα. Εντούτοις, αυτό ισχύει σχετικά με την παραγωγή οξειδίου του θείου και τα σωματίδια αιθάλης σε στερεή μορφή. Δεν είναι πάγια άποψη όσο αφορά τα παραγόμενα στην διάρκεια της καύσης οξείδια του αζώτου.

Όταν απελευθερώνεται η θερμότητα σχηματίζονται μεγάλης ποσότητας αβλαβή αέρια καύσης, για παράδειγμα υδρατμοί νερού και διοξείδιο του άνθρακα, που έχει αρνητικές επιπτώσεις μακροπρόθεσμα, καθώς επηρεάζεται έμμεσα το περιβάλλον κοντά στην εκάστοτε περιοχή όπου γίνεται η παραγωγή του, αλλά σε γενικές γραμμές βοηθούν στην αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου εξαιτίας της αύξησης των βαθμών της μέσης θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα. Επίσης, σχηματίζονται και άλλα επιβλαβή αέρια λόγω καύσης, που είναι ελάχιστα αλλά δηλητηριώδη ακόμα και αν είναι σε μικρή αναλογία.

Σε γενικές γραμμές, οι βασικοί αέριοι ρυπαντές μπορούν να καταταχθούν σε ομάδες των *πρωτογενών* και των *δευτερογενών*, όπου οι πρώτοι εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα, αλλά οι δευτερογενείς προκύπτουν στην ατμόσφαιρα σε δεύτερο χρόνο ύστερα από φωτοχημικές και άλλες χημικές αντιδράσεις ανάμεσα στα διάφορα προϊόντα καύσης (Γονίδη, 2009).

Αναλυτικότερα, οι ρύποι που παράγονται με την καύση του φυσικού αερίου είναι οι ακόλουθοι:

- ✓ Το θείο και οξείδια θείου.

Το θείο υφίσταται στο αέριο σε οργανική μορφή και σε πολύ μικρότερη ποσότητα συγκριτικά με άλλα καύσιμα. Στην Ελλάδα, το φυσικό αέριο σύμφωνα με τα στοιχεία της ΔΕΠΑ περιλαμβάνει πολύ μικρές ποσότητες καθαρού θείου αλλά και υδροθείου, που στην εσχάτη των περιπτώσεων είναι (ΔΕΠΑ, 2014) :

- ✓ Το ολικό θείο που είναι σε περιεκτικότητα 65mg/m³ στο Ρωσικό αέριο και αντίστοιχα 30mg/m³ για το της Αλγερίας
- ✓ Είναι το υδρόθειο σε περιεκτικότητα 5.4mg/m³ στο Ρωσικό αέριο και αντίστοιχα 0.83mg/m³ για το της Αλγερίας
- ✓ Το Θείο μερκαπτανών που είναι στα 16.1mg/m³ για τη Ρωσία και 2.3mg/m³ αντίστοιχα για την Αλγερία.

Στη χειρότερη περίπτωση και για εγκυρότητα των υπολογισμών θα πρέπει να λαμβάνεται ως βασική παράμετρος η μεγαλύτερη περιεκτικότητα. Σε γενικές γραμμές το φυσικό αέριο που υπάρχει στα πλαίσια της Ευρώπης περιλαμβάνει ελάχιστες ποσότητες θείου αλλά και θειούχων ενώσεων.

Από την καύση του θείου σχηματίζεται το διοξείδιο του θείου SO₂, που από αυτό λόγω καύσης προκύπτει μια πιο μικρή ποσότητα τριοξειδίου του θείου. Το πλέον αρνητικό σημείο είναι ότι όταν ανακατεύεται με υδρατμούς καυσαερίων, έχοντας ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το σημείο δρόσου των προϊόντων που προκύπτουν από την καύση, οδηγεί σε φθορές λόγω διάβρωσης. Καθώς η αποθείωση των καπναερίων έχει υψηλό κόστος γίνονται προσπάθειες για όσο το δυνατόν βέλτιστη αποθείωση φυσικού αερίου πριν να διοχετευτεί για κατανάλωση.

Το H₂S που είναι σε μικρές ποσότητες, έχει τοξικότητα. Έτσι προκαλείται δηλητηρίαση σε ατμόσφαιρα με περιεκτικότητα 7000 mg/m³, που έχει άμεση επίπτωση στον άνθρωπο καθώς μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο λόγω παράλυσης αναπνευστικού συστήματος. Ακόμη και αν αυτό είναι σε μικρές συγκεντρώσεις είναι δυνατόν να προκαλέσει μόνιμες βλάβες στα όργανα του αναπνευστικού, του κεντρικού νευρικού συστήματος αλλά και του κυκλοφορικού.

✓ Οξειδία του αζώτου

Σχετικά με τα οξειδία του αζώτου, αυτά παράγονται στην διάρκεια της καύσης σε ζώνες θερμοκρασίας της φλόγας αλλά και στα καπναέρια. Τα οξειδία του αζώτου επωφελούνται από τις υψηλές θερμοκρασίες σε αντίστοιχες ζώνες φλόγας και από το πόσο παραμένει το αέριο σε αυτές τις ζώνες, μιλώντας για ελάχιστη παραμονή δηλαδή για κλάσματα δευτερολέπτου, αλλά η κατάσταση ισορροπίας για μεγαλύτερη παραγωγή οξειδίου του θείου φτάνει στην τάξη ενός δευτερολέπτου. Σε ελεύθερη ατμόσφαιρα κομμάτι του οξειδίου του αζώτου γίνεται οξείδιο κάτω υπό την επίδραση της ακτινοβολίας του ηλίου. Πέρα από αυτό, έχει εντοπιστεί ότι στα καυσαέρια που εκπέμπονται από τα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια σχεδόν το μισό του μονοξειδίου του αζώτου (NO) γίνεται διοξείδιο του αζώτου, λόγω της επίδρασης του όζοντος και του οξυγόνου.

Κατά Kremer¹, οι αντιδράσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα, μαζί με την περιοχή δημιουργίας και το μέγεθος της επίδρασης.

¹ Gregory Kremer : Καθηγητής έδρας του Πανεπιστημίου του Ohio, με πολλές μελέτες πάνω στην παραγωγή οξειδίων του αζώτου

| Τρόπος και Περιοχή Παραγωγής | Μηχανισμός Αντίδρασης | Περιοχή Δημιουργίας Μέγεθος Επίδρασης |
|---|---|--|
| 1. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ NO | | |
| Θερμικό NO | α) Περίσσεια O ₂ O + N ₂ = NO + N (1) N + O ₂ = NO + O (2) β) Περίσσεια καυσίμου N + OH = NO + H | Φλόγα, ζώνη δευτερευουσών αντιδράσεων Συγκέντρωση O ₂ , Διάσπαση O ₂ , Μεγάλη διάρκεια παραμονής Θερμοκρασία >1300°C |
| Άμεσο NO (κατά Fenimore) | CN + H ₂ = HCN + H (4) CN + H ₂ O = HCN + N (5) CH + N ₂ = HCN + N (6) | Φλόγα (O- & N- Ρίζες) Συγκέντρωση O ₂ Θερμοκρασία |
| 2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ NO₂ | | |
| Σε φλόγες (κατά Fenimore) | NO + HO ₂ = NO ₂ + OH (7) | Γρήγορη εξέλιξη αντίδρασης καύσης Αεροστρόβιλοι |
| Σε αγωγούς καπναερίων | 2NO + O ₂ = 2NO ₂ (8) (κατά Bodenstein) | Θερμοκρασία < 650°C |
| Σε ελεύθερη ατμόσφαιρα | NO ₂ + h.v = NO + O (9) O + O ₂ + M = O ₃ + M (10) NO + O ₃ = NO ₂ + O ₂ (11) | Συγκέντρωση O ₂ Ηλιακή ακτινοβολία Χρόνος παραμονής Αέρια ρύπανση Σχηματισμός νέφους |

Πίνακας 3.12 Η δημιουργία οξειδίων του αζώτου κατά την καύση φυσικού αερίου

✓ Τα οξείδια του άνθρακα

Το μονοξείδιο του άνθρακα δημιουργείται και παράγεται κατά την καύση σε πρώτο χρόνο και σε δεύτερο χρόνο γίνεται η οξείδωση και η μετατροπή σε διοξείδιο του άνθρακα. Η διεργασία αυτή εξελίσσεται σχετικά με την κινητική της χημικής αντίδρασης με σχετικά αργούς ρυθμούς. Σε ενδεχόμενη περίπτωση ταχείας ψύξης, τουτέστιν ταχεία πτώση της θερμοκρασίας από τα προϊόντα καύσης, δύναται η διεργασία που παράγεται το διοξείδιο του άνθρακα να σταματά έχοντας ως συνέπεια την παραμονή του μονοξειδίου του άνθρακα στα καπναέρια, που ακόμα και σύμφωνα με την άποψη της θερμοδυναμικής με την προβλεπόμενη περίσσεια αέρα δεν είναι καλό να προκύπτει μονοξείδιο. Με αυτό τον τρόπο γίνεται ανεπιθύμητη εκπομπή με μεγάλες συγκεντρώσεις μονοξειδίου.

Εντούτοις, σε χαμηλές θερμοκρασίες καύσης και όποιων καυσαερίων, τα οξείδια του αζώτου μειώνονται, αλλά αυξάνεται η παραγωγή του μονοξειδίου. Εν αντιθέση, σε πιο υψηλές θερμοκρασίες σημειώνεται αύξηση των οξειδίων του αζώτου και πέφτει η ποσότητα του μονοξειδίου. Σχετικά με ότι έχει να κάνει με την παραγωγή

μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα, οι προδιαγραφές θέτουν μια πολύ μικρή ποσότητα παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα ως ένδειξη ικανοποιητικής και καλής ποιότητας καύσης, επομένως σημειώνεται και η ελαχιστοποίηση του μονοξειδίου. Αποτελεσματικά, τα ελληνικά μέτρα για το περιβάλλον θέτουν ως υποχρεωτικό τα καυσαέρια να διαθέτουν την μικρότερη κατ' όγκο περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα σε εύρος από 8 μέχρι 10% και αυτό εξαρτώμενο από είδος της εγκατάστασης, δηλαδή να περιέχουν το λιγότερο αυτό το ποσοστό ώστε να θεωρούνται ότι λειτουργούν ενεργειακά και περιβαλλοντικά εντός νομικών ορίων.

✓ Σκόνη, Σωματίδια και Αιθάλη

Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας οι εγκαταστάσεις καύσης φυσικού αερίου δεν εκπέμπουν σπουδαίες ποσότητες στερεών σωματιδίων, δηλαδή δεν εκπέμπουν σημαντικές ποσότητες αιθάλης. Τα σωματίδια έχουν πολύ μικρό μέγεθος και συσσωματώνονται κατά χιλιάδες κάτω βασικά υπό την επίδραση της υγρασίας. Οι ποσότητες που επιτρέπονται πχ όσο αφορά τους κανονισμούς που επιβάλλει η Γερμανία είναι κάτω από 5 mg/m³. Στην Ελλάδα ισχύουν παρόμοιες διαστάσεις αλλά σαν μέτρο για τις μετρήσεις λαμβάνεται ο «δείκτης αιθάλης της δεκαβάθμιας κλίμακας *Bacharach*» που έχει τιμές που είναι μικρότερες από την μονάδα ή το δύο και αυτό εξαρτάται από το είδος της εγκατάστασης αερίου.

Ανάλογος έλεγχος πρέπει να γίνεται στη σχετική διαβάθμιση της μελανότητας από ένα λευκό φίλτρο φτιαγμένο από χαρτί. Επρόκειτο για μία αρκετά αδρή μέθοδο για μέτρηση που έχει βασικά χαρακτήρα ποιοτικό και όχι ποσοτικό, και θεωρείτο ανεπαρκής για να μετρηθεί η αιθάλη σε καυστήρες αερίου που είναι Recknagel-Sprenger (Γονίδη , 2009).

Υδρογονάνθρακες

Οι υδρογονάνθρακες είναι κατά κύριο λόγο υπόλοιπα φυσικού αερίου που δεν έχουν καεί και προέρχονται από μία ημιτελής καύση και αυτό γίνεται βασικά κυρίως στις φάσεις που ξεκινά η εκκίνηση ή η έναυση της εστίας, ή στην διάρκεια που παύει να λειτουργεί.

Εντούτοις, σε λίγες περιπτώσεις δύναται να είναι και παράγωγα ατελούς καύσης έχοντας την μορφή βλαβερών ακόρεστων πολυκυκλικών υδρογονανθράκων, αλλά και

να προκύπτουν λόγω ανεξέλεγκτης έκλυσης φυσικού αερίου ή λόγω εξάτμισης υγροποιημένου φυσικού αερίου στην ατμόσφαιρα.

3.10 Πλεονεκτήματα Φυσικού Αερίου έναντι πετρελαίου Πετρέλαιο

Λόγω της ύπαρξης υποκατάστατων φυσικών πόρων, προκλήθηκε η χρήση φυσικού αερίου αντί πετρελαίου. Λόγω της κατάστασης που έχει δημιουργηθεί εξαιτίας των κρίσεων πετρελαίου, είχε ως αποτέλεσμα πολλές χώρες στην Ευρώπη μαζί και με την Ελλάδα να αυξήσει την χρήση φυσικού αερίου κάνοντας μερική αντικατάσταση του πετρελαίου. Το 60% των ενεργειακών αναγκών της Ελλάδας ικανοποιείται από την χρήση πετρελαίου. Τα τέσσερα δισεκατομμύρια m^3 /έτος φυσικού αερίου από τη Ρωσία και την Αλγερία, που είναι η μεγαλύτερη ενεργειακά κίνηση στην Ελλάδα μετά τον πόλεμο, άλλαξε την κατάσταση και οδηγεί όσο περνά ο καιρός σε αλλαγές και μεγάλα οφέλη και αναμένεται να οδηγήσει μακροπρόθεσμα σε μεγάλα οφέλη σε πολλά πεδία της Εθνικής Οικονομίας.

Ακολουθούν τα οφέλη του φυσικού αερίου έναντι του πετρελαίου:

- Έχει μικρότερο κόστος, επειδή υπάρχουν μεγαλύτερα αποθέματα
- Έχει μεγαλύτερη απόδοση
- Έχει μικρότερη εκπομπή ρύπων
- Δύναται να γίνει χρήση του στην παραγωγή υδρογόνου και ως επακόλουθο θα έχουμε παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα από τα κελιά καυσίμου. Αυτό είναι κάτι που αφορά την χρήση στα οχήματα και την βιομηχανία.
- Έχει τεχνολογική ωρίμανση. Πιο αναλυτικά, υπάρχουν συστήματα τροφοδότησης στις πόλεις και στα οχήματα τα οποία κινούνται με φυσικό αέριο.
- Τα επιτόκια που υπάρχουν στην ενεργειακή αγορά και αυξάνονται ανάλογα με την αύξηση των ρυθμών άντλησης αποθεμάτων. Συμπερασματικά, ένας κάτοχος κοιτασμάτων θα πάρει την απόφαση να αυξήσει το ρυθμό άντλησης σε περίπτωση που τα επιτόκια των επενδύσεων του χρηματιστηρίου είναι υψηλά, με σκοπό να επενδύσει τα πλεονεκτήματα από την εξόρυξη και να έχει μεγαλύτερο κέρδος.
- Νέες τεχνολογίες εξόρυξης, που επιτρέπουν οικονομικότερες μεθόδους εξόρυξης.

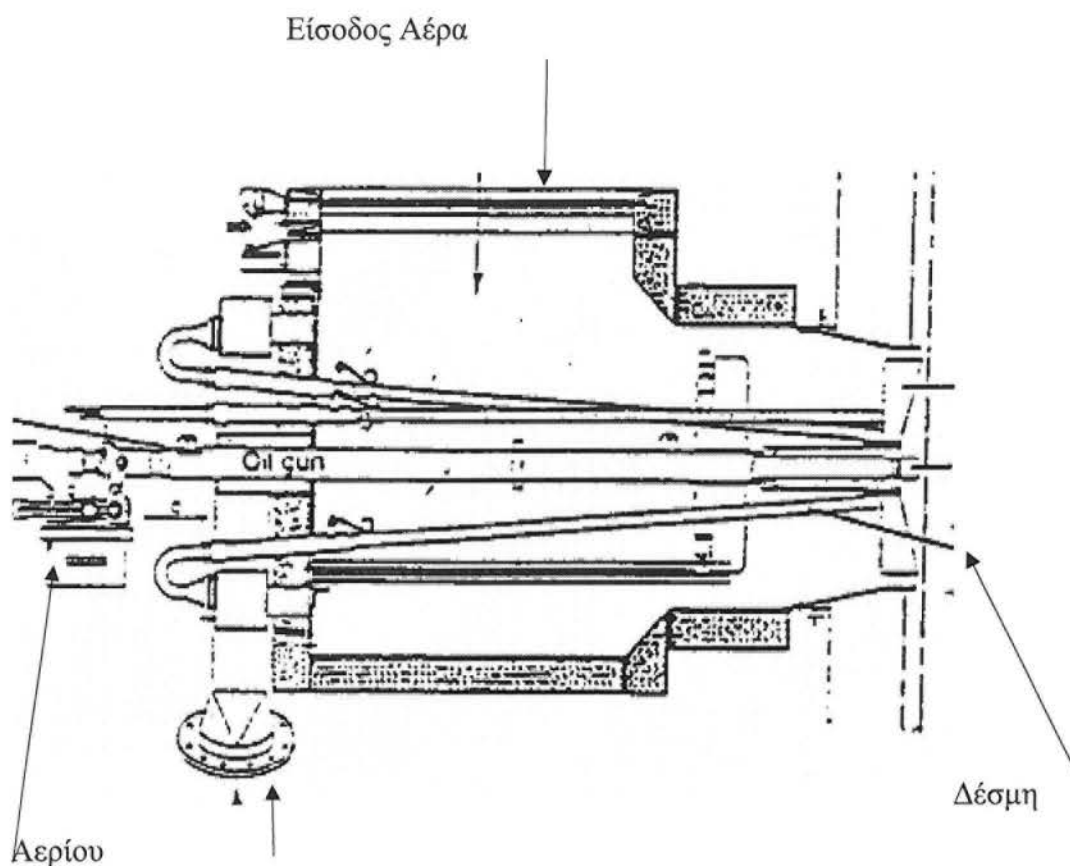
- Το πόση είναι η επάρκεια των αποθεμάτων. Για το πετρέλαιο είναι 40 χρόνια για το πετρέλαιο και για το φυσικό αέριο είναι 70 χρόνια. Υποστηρίζεται ότι η ισχύ της αγοράς είναι δυνατόν να επιτρέψει την εκταμίευση από όλους τους πόρους πετρελαίου. Παραδείγματος χάρι, όταν οι τιμές ανεβαίνουν οι ποσότητες στα γνωστά και ικανά να εμπορευτούν οικονομικά αποθέματα θα αμβλύνονται. Εξάλλου, η ζήτηση για πετρέλαιο είναι ανελαστική. Αναλυτικότερα, σημειώνονται τεράστιες αυξομειώσεις στην τιμή αγοράς συγκριτικά με την αυξομείωση της προσφοράς. Ως επακόλουθο, είναι να αυξάνονται διαρκώς οι τιμές και να τις κάνει μη προσιτές για το καταναλωτικό κοινό πριν αυτές εξαντληθούν (Τασιολάμπρος , 2013).

Κεφάλαιο 4^ο Καυστήρας Φυσικού Αερίου

4.1 Διάταξη

Το φυσικό αέριο είναι πάρα πολύ εύκολο στην διαδικασία της καύσης, διότι δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει δεξαμενή καυσίμου. Αυτό που είναι απόλυτα αναγκαίο είναι το ανακάτεμα του με τον αέρα, σε συγκεκριμένες ποσότητες και με την πρέπουσα διασπορά και από τις δύο μεριές διασποράς του Φυσικού Αερίου. Η παραγωγή του γίνεται αδιάκοπα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μαζούτ σαν εφεδρεία. Συγκεκριμένα, οι δυαδικοί καυστήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επί των πλείστων, παρά αυτοί που στηρίζουν την λειτουργία τους μόνο και αποκλειστικά σε αέριο, και φαίνεται ότι ενισχύονται σημαντικά από την τεχνολογική ανάπτυξη, σχεδόν από όλη την ομάδα των κατασκευαστών. Αυτού του τύπου καυστήρας φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί (Κουτσίκου, 2004).

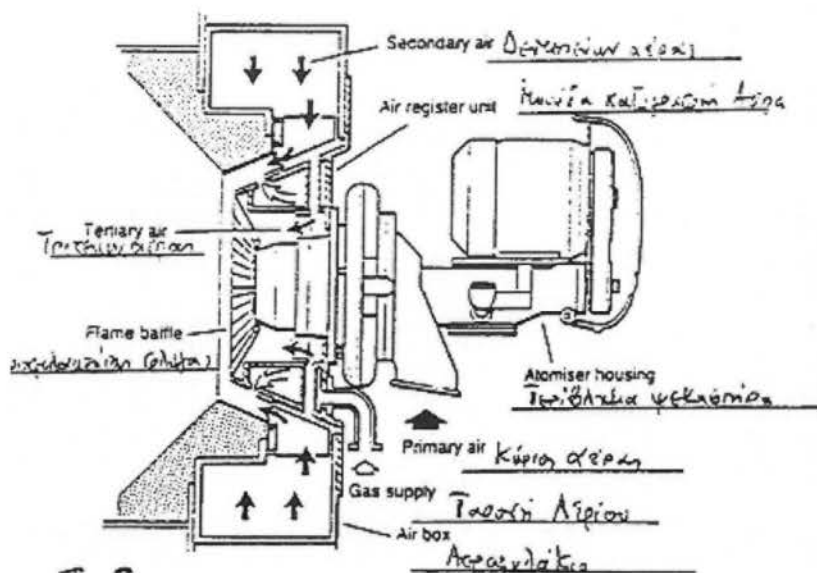
Κατά κύριο λόγο ένας καυστήρας αερίου είναι ίδιος με έναν καυστήρα που λειτουργεί με μαζούτ και είναι συστημένος από ανεμιστήρα ή πολλούς ανεμιστήρες έχοντας βέβαια την παροχή της κατάλληλης ποσότητας και με την κατάλληλη πίεση αλλά και τα αρμόδια ανοίγματα εκκένωσης του αερίου για να επιτυγχάνεται η διασπορά του εντός του αέρα (Κουτσίκου, 2004).



Άξονας Μαζούτ Εισαγωγή Αερίου

Σχήμα 4.1 Ο συνδυασμός καύσης μαζούτ και αερίου υδραυλωτών Λεβητών

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει ένα καυστήρα διπλού καυσίμου όπου το κάλυμμα είναι περιστρεφόμενο. Το αέριο μπαίνει στον θάλαμο διανομής που βρίσκεται σε ένα άλλο θάλαμο όπου ο αέρας στέλνεται σε δευτερεύοντα ανοίγματα αέρα. Το αέριο από τον θάλαμο αερίου μπαίνει μέσα σε ένα δευτερεύον διάκενο αέρα, όπου τελικά παρέχεται ποιοτική κανονική διανομή. Η ποσότητα του αερίου μπορεί να ρυθμιστεί από μία βαλβίδα, με ρυθμιστική πίεση από μία πηγή σταθερής πίεσης.

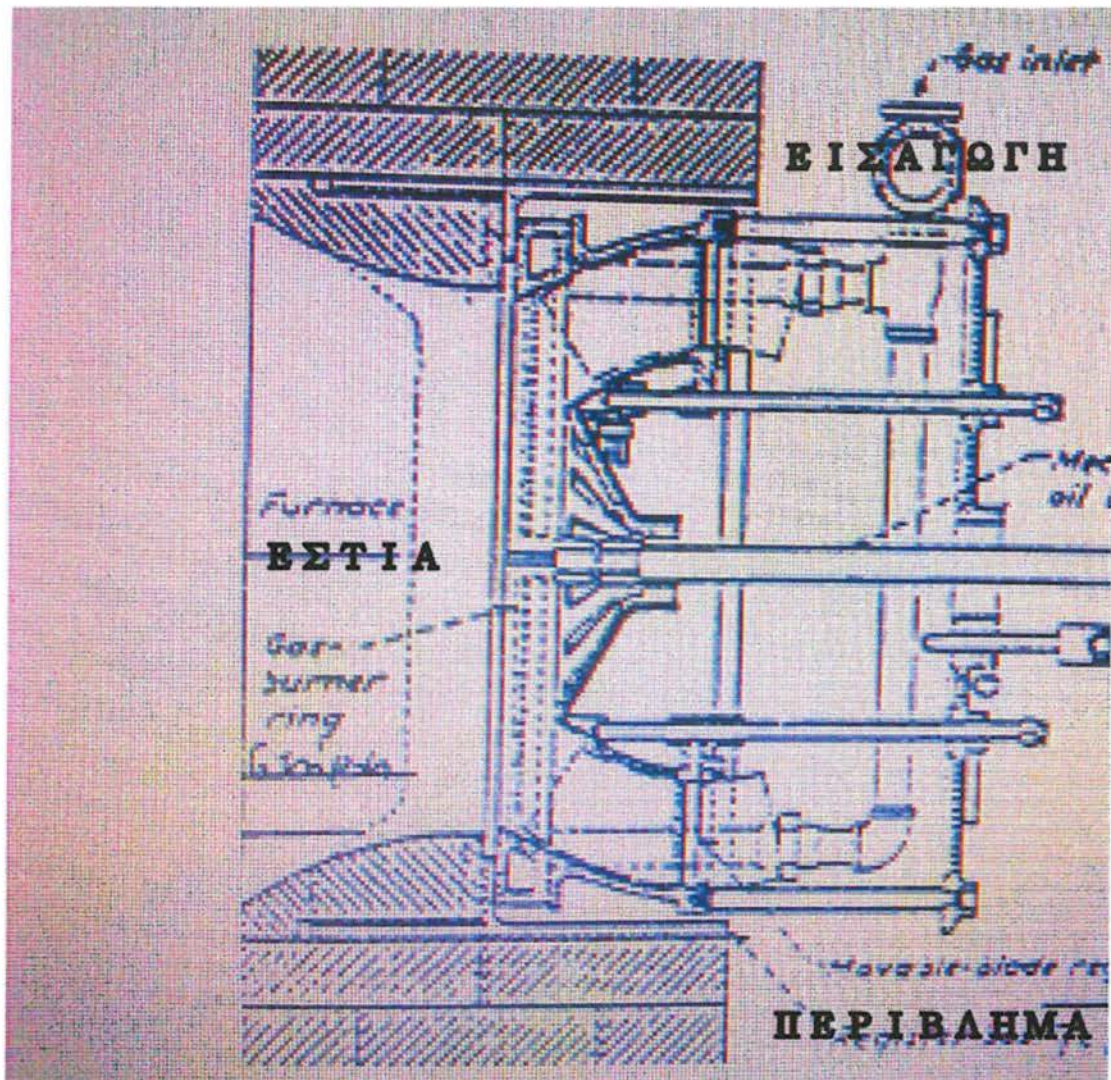


Σχήμα 4.2 Καυστήρας Διπλού Καυσίμου

Όπως ακριβώς γίνεται με τους καυστήρες μαζούτ, είναι πολύ σπουδαίο το γεγονός ότι δεν πρέπει να μπει καθόλου αέριο στην εστία, μόνο αν είναι το μόνο μέσο για να πραγματοποιηθεί η καύση. Η έκρηξη από το μαζούτ είναι πιο δυνατή συγκριτικά με το αέριο και γι' αυτό δύο βάνες με θετική αποκοπή χρησιμοποιούνται εν σειρά όταν παρέχεται αέριο στον καυστήρα. Η σωλήνας που συνδέει καθορίζεται με την χρήση αζώτου ώστε να γίνει πρόληψη για την διόδο του αερίου σχετικά με την πρώτη βάνα και αν έχει διαρροή να υπάρχει η δεύτερη. Αλλιώς η κοιλότητα ανάμεσα από τις δύο βάνες επιδέχεται εξαερισμό προς την ατμόσφαιρα όταν αυτές έχουν κλείσει. Αυτές οι βάνες είναι ενεργοποιημένες ηλεκτρικά και είναι συνδεδεμένες με το σύστημα ελέγχου του λέβητα (Κουτσίκου, 2004).

Στα πλαίσια της Ευρώπης έχουν αναπτυχθεί παρόμοια συστήματα ασφαλείας, που αν γίνει με σωστή τοποθέτηση, είναι 100% ασφαλή (Κουτσίκου, 2004).

Ο καυστήρας αερίου δεν είναι παρά ένας δακτύλιος με πολλές μικρές τρύπες στο εσωτερικό μέρος. Το πόσο αέρας παρέχεται μπορεί να ελεγχθεί με το ανοιγόκλειμα των λεπίδων.



Σχήμα 4.3 Καυστήρας που καίει και μαζούτ και φυσικό αέριο

Στον παραπάνω σχήμα φαίνεται ένας καυστήρας που καίει μαζούτ ή φυσικό Αέριο εξαρτάται βέβαια την περίπτωση. Το μέρος εκείνο που καίει μαζούτ είναι μηχανικού τύπου.

Καθώς τα χαρακτηριστικά καύσης του μαζούτ είναι παρόμοια, και οι δύο τύποι μπορούν να εγκατασταθούν με τον ίδιο τρόπο. Τα τοιχώματα αποτελούνται από χαλαρά πυρότουβλα και η ύπαρξη των ανακλαστικών ελασμάτων πολλές φορές βοηθούν στην καλύτερη έναυση του μίγματος και του αέρα. Αν αυτά χρησιμοποιηθούν τότε είναι απαραίτητη μια ιδιαίτερη τεχνική με σκοπό η θερμότητα να μην συσσωρεύεται σε ένα συγκεκριμένο σημείο του λέβητα για να προκαλέσει καύση των σακιών ή των δίσκων.

4.2 Είδη Καυστήρων

Οι καυστήρες φυσικού αερίου μπορεί να διαχωριστούν σε διάφορες κατηγορίες και ανάλογα το πεδίο της χρήσης τους που είναι το οικιακό, το βιομηχανικό και το εμπορικό. Επίσης μπορούν να χωριστούν ανάλογα και με τον τρόπο προσαγωγής του καυσίμου σε καυστήρες διάχυσης, καυστήρες με εγχυτήρες και πλήρους αναμείξεως. Αν λάβουμε ως παράμετρο τον τρόπο προσαγωγής του αέρα τότε διακρίνονται σε ατμοσφαιρικούς και πιεστικούς.

4.2.1 Καυστήρες Χαμηλής και Υψηλής Πίεσης

4.2.1.1 Περιγραφή

Οι καυστήρες φυσικού αερίου μπορούν να διακριθούν σε καυστήρες χαμηλής και καυστήρες υψηλής πίεσης. Αυτό εξαρτάται από την πίεση του καυσίμου που απαιτείται, για να λειτουργεί αποτελεσματικά. Οι καυστήρες χαμηλής πίεσης, μπορούν να λειτουργούν σε μανομετρικές πιέσεις καυσίμου που κυμαίνονται από 1.7 έως 27.6 kPa.

Σε όλα τα είδη, η βασική ανάγκη είναι να υπάρχει το σωστό μίγμα αέρα και αερίου στην παρυφή του καυστήρα. Οι καυστήρες χαμηλής πίεσης που κάνουν χρήση αερίου που έχει πίεση μικρότερη από 2psi, είναι τύπου με πολλαπλές οπές, όπου αέριο μπορεί να εφοδιαστεί από μικρό αριθμό οπών ή ακόμα και κυκλικών τομέων ελάχιστης εκτόξευσης, που έχουν επικεντρωθεί γύρω από την εσωτερική περιφέρεια κυκλικών ανοιγμάτων αέρα, που είναι τοποθετημένα σε έναν υποδοχέα από χυτοσίδηρο, που έχει χτιστεί στο σώμα του λέβητα με θύρες με πτερύγια στο μπροστινό τμήμα ώστε να ρυθμίζεται η παροχή του αέρα. Ο ελκυσμός ενδεχομένως να είναι επαγόμενος, φυσικός ή βεβιασμένος.

Οι καυστήρες χαμηλής πίεσης διαχωρίζονται εκτενέστερα σε καυστήρες προανάμειξης που είναι κατάλληλοι για εφαρμογές σε χαμηλές θερμοκρασίες και μετά σε καυστήρες ακροφυσίου ανάμειξης-διάχυσης, που χρησιμοποιούνται βασικά σε εφαρμογές όπου οι θερμοκρασίες που απαιτούνται είναι υψηλές (MJS gas, 2014).

4.2.1.2 Φάσεις

Παρακάτω φαίνεται το σχήμα ενός αναμεικτή αερίου με υψηλή πίεση όπου η ενέργεια του αερίου τραβάει αέρα εντός του θαλάμου ανάμειξης και στέλνει μείγμα με σωστή αναλογία στον καυστήρα. Όταν ανοίξουμε την βάνα ρύθμισης, το αέριο διέρχεται μέσα από ένα μικρό ακροφύσιο μέσα από ένα σωλήνα βεντούρι. Μετά ο

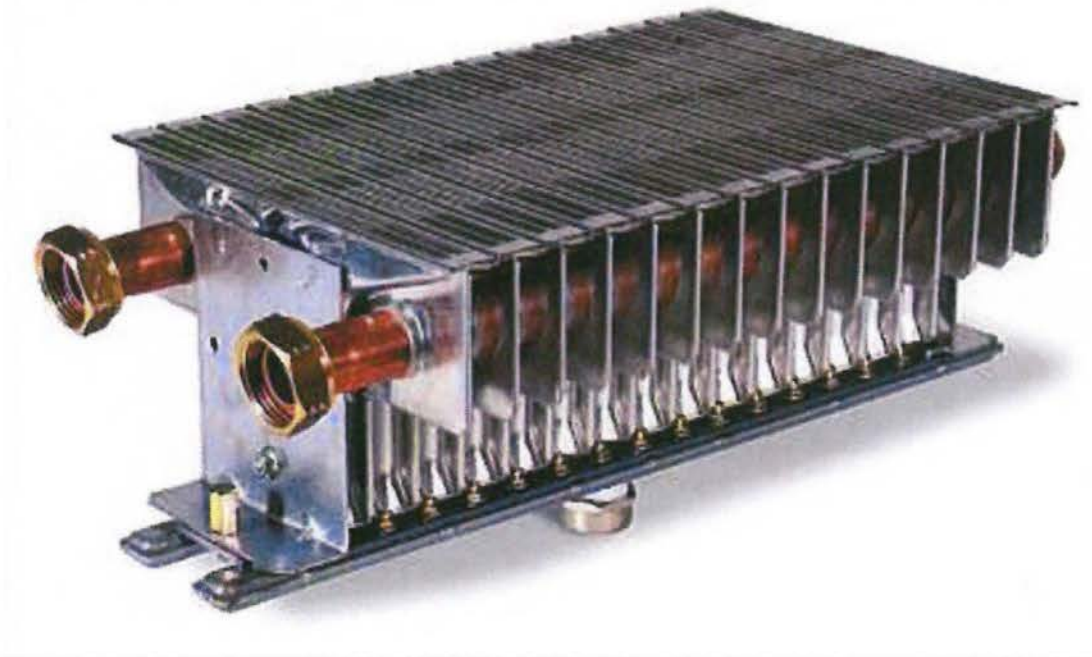
αέρας παρασύρεται από το αέριο που έχει υψηλή ταχύτητα και προκαλείται με αυτό τον τρόπο και άλλο τράβηγμα ποσοτήτων του αέρα στα άκρα. Το μίγμα του αερίου – μίγματος οδηγείται στον καυστήρα (Κουτσίκου, 2004).



Εικόνα 4.1 Ρυθμιστής Υψηλής Πίεσης

4.2.2 Τρόπος Προσαγωγής του Αέρα

4.2.2.1 Ατμοσφαιρικοί Καυστήρες



Εικόνα 4.2 Ατμοσφαιρικός Καυστήρας

Ο ατμοσφαιρικός καυστήρας είναι μέρος του κλασσικού συστήματος καυστήρα-λέβητα, που διανέμει το ζεστό νερό στα σώματα των οικιών. Οι ατμοσφαιρικοί λέβητες χρησιμοποιούνται για μικρότερη τιμή ισχύος, καθώς δεν καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο. Έχουν πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα όπως το ότι δεν απαιτούν ρύθμιση του αέρα καύσης και επίσης όταν λειτουργούν δεν κάνουν θόρυβο. Στην περίπτωση του πιεστικού συστήματος χρησιμοποιούνται οι λέβητες των τριών διαδρομών καυσαερίων. Ο αέρας καύσης εισέρχεται με ανεμιστήρα.

Οι καυστήρες αυτοί έχουν μια συστοιχία σωλήνων με τρύπες ή ειδική πλακά με οπές, σημείο που ο αέρας έρχεται σε επαφή εξωτερικά με την φλόγα. Έχουν μεγάλη ποικιλία σχηματισμών εκροής του καυσίμου και που είναι σε ειδικά διαμορφωμένη επιφάνεια καύσης.

4.2.2.1.1 Διάταξη

Ο καυστήρας έχει σύνδεση με το δίκτυο μέσα από σύστημα τροφοδοσίας αερίου.

Αυτό περιλαμβάνει:

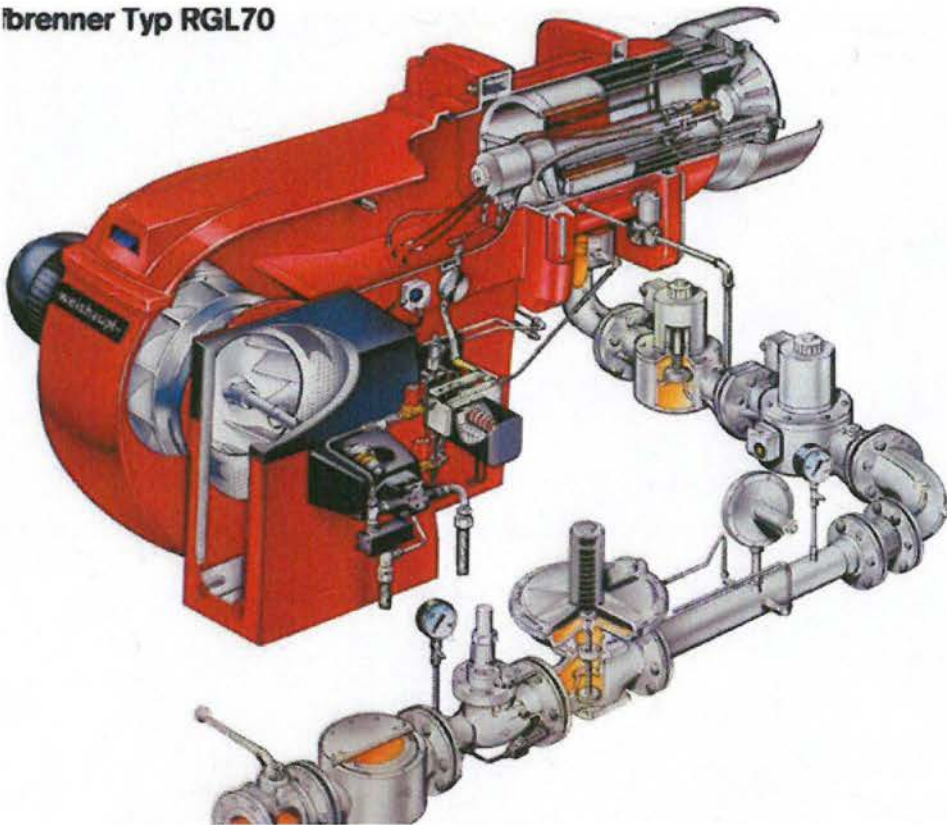
- ✓ κεντρική βάνα διακοπής παροχής σφαιρικού τύπου
- ✓ το φίλτρο αερίου
- ✓ το ρυθμιστή πίεσης με σύστημα ασφάλειας του ρυθμιστή από τις υπερπιέσεις του πιεζοστάτη αερίου
- ✓ Μία ή δύο σωληνοειδείς βαλβίδες, ανάλογα με την ισχύ του καυστήρα.

Επίσης να σημειωθεί ότι υπάρχουν και καυστήρες διττής καύσης, οι οποίοι που λειτουργούν εναλλακτικά με πετρέλαιο ή αέριο ανάλογα τι θέλει ο χρήστης (Καρβούνης, 2011).



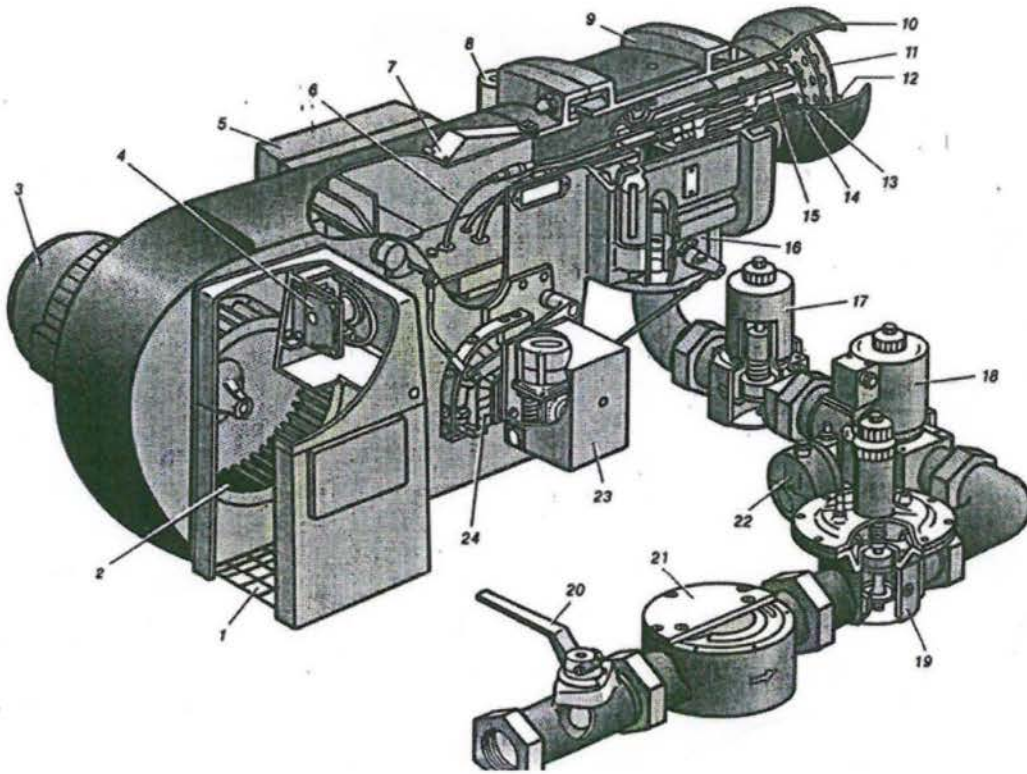
Εικόνα 4.3 Λέβητας φυσικού αερίου

brenner Typ RGL70



Εικόνα 4.4 Καυστήρας Διπλού Καυσίμου

4.2.2.2 Πιεστικός Καυστήρας



Εικόνα 4.5 Πιεστικός Καυστήρας

4.2.2.2.1 Προϋποθέσεις

Οι πιεστικοί καυστήρες θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα τα οποία ορίζει ο ΕΛΟΤ όπως επίσης και το αυτόματο σύστημα ελέγχου και τις διατάξεις που επιτηρούν την φλόγα. Αν χρησιμοποιηθούν εύκαμπτοι σωλήνες στις συνδέσεις των καυστήρων με το δίκτυο του αερίου θα πρέπει να είναι και αυτές με εύκαμπτους σωλήνες σύνδεσης συνδυάζοντας το μικρότερο δυνατό κόστος για να προστατεύονται ταυτόχρονα από καταπονήσεις θερμικής και μηχανικής φύσεως.

Αν οι πιεστικοί καυστήρες είναι εξοπλισμένοι με σύστημα αυτομάτου ελέγχου στεγανότητας θα πρέπει οι αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας με τα παρελκόμενα στον καυστήρα να συνδέονται ώστε να ελέγχονται από αυτό το σύστημα. Όταν τοποθετούνται πιεστικοί καυστήρες σε λέβητες που υπάρχουν ήδη θα πρέπει να υπολογίζεται και να εκτιμάται πόσο ο λέβητας μπορεί να είναι κατάλληλος για αέριο.

Εξετάζονται δηλαδή

- Ποια είναι η κατασκευή του λέβητα και για ποιο λόγο κατασκευάστηκε

- Με ποιο τρόπο έχει χρησιμοποιηθεί τώρα ο λέβητας, ποιες επιθεωρήσεις και συντηρήσεις έχει δεχθεί
- Αν υπάρχουν οι κατάλληλες βαλβίδες, συστήματα ασφαλείας και άλλα χαρακτηριστικά
- Το ποια είναι η στεγανότητα του λέβητα και αν αυτός μπορεί να λειτουργήσει με καυστήρα τύπου πιεστικό
- Πόσο ικανό είναι το σύστημα απαγωγής καυσαερίων
- Ποιο είναι το σύστημα ασφαλείας του λέβητα

Στις περισσότερες μεσαίες αλλά και μεγάλες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται στα λεβητοστάσια οι πιεστικοί καυστήρες.

Χαρακτηριστικό τους είναι ότι έχουν μεγάλη θερμαντική ικανότητα και η χρήση τους γίνεται για πολύ μεγάλα κτίρια και βιομηχανίες.

Υπάρχει ποικιλία οργάνων και εξαρτημάτων αλλά διαθέτουν και μία σειρά από ασφαλιστικές διατάξεις που είναι συνδεδεμένες σε μία μπάρα η οποία ονομάζεται multi-block η αλλιώς gas-train που είναι αξιόπιστη και δίνει ασφάλεια κατά την διάρκεια της καύσης.

4.2.3 Τρόπος προσαγωγής του καυσίμου

4.2.3.1 Καυστήρες Διάχυσης

Όταν γίνεται καύση του καυσίμου με φωτεινή φλόγα, είναι αναγκαία η μείξη με τον αέρα και προκαλείται με την διάχυση αυτού μέσα στο βασικό σώμα της φλόγας. Αποτελεσματικά η διαδικασία της καύσης είναι αργή, και δίνει μία φλόγα με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία. Αν η διαδικασία της φυσικής διάχυσης γίνει πιο γρήγορη τότε σημειώνεται ριζική αλλαγή του χαρακτήρα της φλόγας. Για παράδειγμα αν ένας πίδακας αέρα διέλθει από μικρό ακροφύσιο στην φλόγα, τότε δυνατά χαρακτηριστικά του καυστήρα Bunsen γίνονται εμφανή.

Η χαρακτηριστική φωτεινότητα του καυστήρα διάχυσης οφείλεται στο ότι το καύσιμο είναι σε υψηλή θερμοκρασία πριν να αναμειχθεί με τον αέρα, με αποτέλεσμα οι υδρογονάνθρακες και κατά κύριο λόγο οι μη κορεσμένοι, να υπόκεινται σε διάσπαση προκαλώντας την δημιουργία σωματιδίων του άνθρακα που είναι πυρακτωμένα. Στην πορεία αυτά τα σωματίδια έρχονται σε επαφή με το οξυγόνο όπου και ενώνονται προκαλώντας την σύνθεση διοξειδίου του άνθρακα, αλλά σε περίπτωση που

σημειωθεί παρεμβολή μιας κύριας μεταλλικής επιφάνειας στην φλόγα, τότε σημειώνεται επικάθηση του άνθρακα πάνω στο μέταλλο. Συγκριτικά με τους καυστήρες πρόσμειξης σημειώνονται κάποια πλεονεκτήματα υπέρ αυτών

- ✓ Δεν σημειώνεται θόρυβος στην διάρκεια της καύσης που είναι ιδανικό για τις οικιακές συσκευές
- ✓ Δεν είναι δυνατόν να σημειωθεί αναδρομή της φλόγας, και αυτό επιτρέπει στις συσκευές που υπόκειται σε θερμοστατικό έλεγχο, να λειτουργούν με πολύ χαμηλές ροές
- ✓ Δεν σημειώνεται επιρροή στην απόδοση του καυστήρα αν υπάρχουν μεταβολές στα χαρακτηριστικά του αερίου
- ✓ Ενώ στους καυστήρες πρόσμειξης είναι αναγκαία η ακριβής ρύθμιση των εξόδων αέρα και αερίου, εδώ δεν είναι απαραίτητη και έτσι μειώνεται και το κόστος

Εντούτοις σημειώνονται κάποια σημαντικά μειονεκτήματα

- ✓ Οι θερμοκρασίες φλόγας είναι χαμηλές σχεδόν στους 1200° C
- ✓ Ο όγκος της φλόγας είναι πολύ μεγάλος (Αμάραντος & Μετεβέλης , 2003)

4.2.3.2 Καυστήρες με Εγχυτήρες

Χαρακτηριστικό είναι ότι η αύξηση της ταχύτητας έγχυσης είναι αντιστρόφως ανάλογη με την μείωση της στατικής πίεσης και ως επακόλουθο έχουμε την μερική αναρρόφηση του αέρα καύσης.

Στους μερικώς αεριζόμενους καυστήρες το αέριο εγχέεται από έναν εγχυτήρα στον λαιμό του σωλήνα διάχυσης. Εξαιτίας του σχηματισμού του σωλήνα ο αέρας εισέρχεται προσροφημένος από την ταχύτητα έκχυσης του αερίου σε συνδυασμό με το εκχυόμενο καύσιμο(πρωτεύον αέρας καύσης) και αυτά τα δύο αναμειγνύονται μέσα στον σωλήνα ανάμειξης, άρα το μείγμα αφού είναι έτοιμο για ανάφλεξη τότε εξέρχεται στον θάλαμο καύσης όπου και υπόκειται σε ανάφλεξη και προκαλεί πιο μεγάλη προσρόφηση από αυτήν που απαιτείται για την ολοκληρωμένη καύση του αέρα(δευτερεύον αέρας καύσης). Σε πολλές συσκευές σημειώνεται η δυνατότητα να ρυθμίζεται ο πρωτεύοντας αέρας είτε μέσω ρυθμιστικού δίσκου είτε μέσω της απομάκρυνσης του εγχυτήρα από το στόμιο του σωλήνα ανάμειξης. Πέρα από αυτό

είναι δυνατόν, ανάλογα με την επιλογή της διάστασης του σωλήνα ανάμειξης να γίνει μεταβολή της ποσότητας του πρωτεύοντα αέρα καύσης.

Τα μειονεκτήματα των καυστήρων με εγχυτήρες είναι ότι κάνουν περισσότερο θόρυβο κατά την ώρα της λειτουργίας τους και είναι επιρρεπείς σε βουλώματα των οπών του καυστήρα εξαιτίας της σκόνης που παρασύρεται μαζί με τον πρωτεύοντα αέρα καύσης.

4.2.3.3 Καυστήρες Πλήρους Αναμείξεως

Αυτοί έχουν την δυνατότητα αναρρόφησης του αέρα καύσης πλήρως. Στους συγκεκριμένους καυστήρες, το καύσιμο προαναμυγνύεται με όλη την ποσότητα αέρα που είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη καύση του, δηλαδή τον πρωτεύον αέρα, και αφού γίνει η έκχυση στις οπές του καυστήρα πραγματοποιείται η ανάφλεξη σε στεγανό σχετικά με την εισροή του δευτερεύοντος αέρα στο θάλαμο καύσης.

Πολύ σημαντική παράμετρος σε αυτούς τους καυστήρες είναι η ρυθμιστικότητα, αλλά παρόλα αυτά υπάρχουν πολλά προβλήματα σχετικά με το σχεδιαστικό μέρος του όπως είναι η διαστασιολόγηση των διόδων – μηχανισμών προσαγωγής αέρα καύσης. Επίσης υπάρχουν προβλήματα σχετικά και με το λειτουργικό του μέρος όπως είναι οξύς ήχος στην διάρκεια της λειτουργίας του αλλά και παραγωγή υψηλών οξειδίων του αζώτου εξαιτίας υψηλής θερμοκρασίας της φλόγας. Εντούτοις, σιγά σιγά διορθώνονται μέσα από μελέτες εργαστηρίων στις κατασκευαστικές εταιρείες.

Οι σχεδιαστές έχοντας ως στόχο την επίτευξη των καλύτερων αποτελεσμάτων σχετικά με την σταθερότητα, τις ρυθμίσεις και τα δυνατά θερμοτεχνικά χαρακτηριστικά της φλόγας κάνουν χρήση μικτών τεχνικών.

Ή στην σημερινή εποχή, σχεδόν όλος ο αριθμός των καυστήρων που χρησιμοποιούνται σε οικιακές συσκευές αερίου είναι μερικά αεριζόμενοι. Ο λόγος είναι ότι ένα μέρος του αέρα που είναι αναγκαίο για την ολοκληρωμένη καύση παρέχεται σαν πρωτεύον αέρας (Λαγκώνης, 2002).

4.2.4 Ο καυστήρας πρόσμιξης

Ο καυστήρας Bunsen ήταν η κύρια βάση για τον σχεδιασμό των καυστήρων πρόσμιξης. Οι φλόγες πρόσμιξης συγκριτικά με της διάχυσης έχουν κάποια πλεονεκτήματα που ακολουθούν:

- ✓ Οι φλόγες πρόσμιξης έχουν μεγαλύτερη θερμοκρασία από αυτές της φλόγας διάχυσης, και είναι πιο κατάλληλη για τις κατεργασίες με υψηλή θερμοκρασία
- ✓ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άμεση θέρμανση των στερεών σωμάτων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί αιθάλη
- ✓ Η φλόγα πρόσμιξης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρότερους χώρους από ότι η φλόγα της διάχυσης. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι μέρος του αέρα που είναι αναγκαίο για την καύση, ψεκάζεται μαζί με το φυσικό αέριο, αλλά και στο γεγονός ότι η φλόγα είναι επιτρεπτό να έρθει σε επαφή με στερεές επιφάνειες (Αμάραντος & Μετεβέλης , 2003).

4.3 Διαχωρισμός Καυστήρων Ανάλογα με την Χρήση στους Τομείς

4.3.1 Βιομηχανικός Τομέας

Το φυσικό αέριο στην παγκόσμια ενεργειακή οικονομία συμμετέχει κατά πολύ στη βιομηχανία. Τα περιθώρια που έχει το φυσικό αέριο να χρησιμοποιηθεί στην βιομηχανία είναι μακράν μεγαλύτερα συγκριτικά με τον οικιακό τομέα καθώς μεγάλο κομμάτι θερμικού έργου των βιομηχανιών που μέχρι στιγμής εξυπηρετούνταν από την ηλεκτρική ενέργεια είναι δυνατόν να καλυφθεί από το αέριο. Αποτελεσματικά, ο βιομηχανικός τομέας, εξαιτίας της ικανότητας του να απορροφά μεγάλες ποσότητες ενέργειας, βοηθά στο να επιβιώσουν πολλά έργα Φυσικού Αερίου όντας την ίδια στιγμή πολύ σημαντικό παράγοντα όσο αφορά την λειτουργικότητα. Επίσης, η όλο αυξανόμενη επιρροή του Φυσικού Αερίου στη Βιομηχανία, που φαίνεται να συνεχίζεται και στην δεκαετία που ακολουθεί, είναι απόρροια της όλο και συνεχούς αυξανόμενης προσπάθειας ώστε η βιομηχανία να απαγκιστρωθεί από την ανάγκη του από το πετρέλαιο, αλλά να εκμεταλλευτεί και τα σημαντικά πλεονεκτήματα που έχει το Φυσικό Αέριο σαν βιομηχανικό καύσιμο. Συγκεκριμένα για την Ελλάδα, ο τομέας της Βιομηχανίας είναι βασικός παράγοντας για την οικονομική βιωσιμότητα του έργου του Φυσικού Αερίου, καθώς βάσει σχεδιασμού, είναι φανερό ότι θα απορροφά μεγάλο μέρος των ποσοτήτων αερίου που παράγονται κάθε χρόνο (Καρβούνης , 2011).

Αναλυτικά, στην βιομηχανία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους

- ✓ Σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή χημικών προϊόντων όπως είναι για παράδειγμα η μεθανόλη, η αμμωνία και οι και πολυλεφίνες. Αυτό το κομμάτι λαμβάνει το 6% της παγκόσμιας κατανάλωσης Φυσικού Αερίου.

✓ Σαν πηγής θερμικής ενέργειας

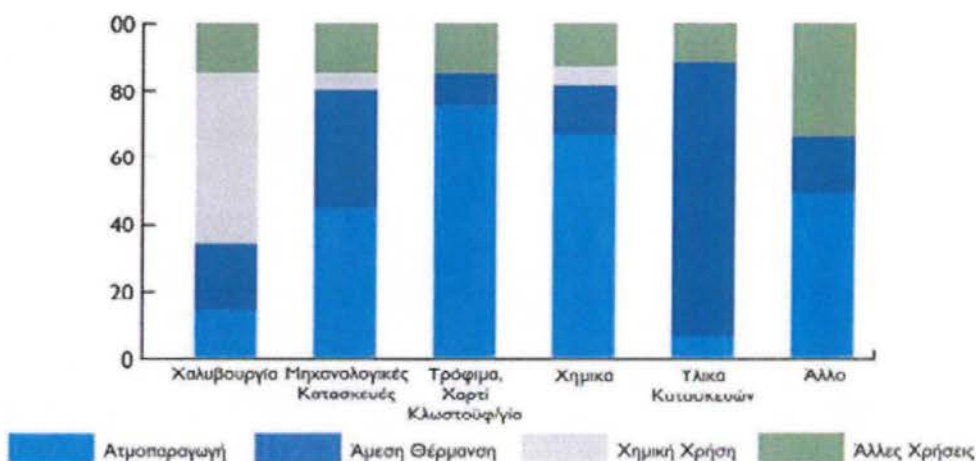
Εδώ έχουμε τον ακόλουθο διαχωρισμό:

- Άμεση θερμική χρήση
- Έμμεση θερμική χρήση

Στην άμεση θερμική χρήση η καύση γίνεται αποκεντρωμένα, στο σημείο της τελικής κατανάλωσης της ενέργειας. Τέτοιου είδους χρήσεις, που είναι συνήθως και πολύ ενεργοβόρες, παρατηρούνται στις βιομηχανίες τσιμέντου όπου έχουμε περιστροφικούς κλίβανους παραγωγής κλίνκερ, σε φούρνους τήξεως, που κάνουν ανόπτηση, ομογενοποίηση και βαφή, φούρνους παραγωγής γυαλιού, σε οικοδομικά υλικά για παράδειγμα σε παραγωγή τούβλων και κεραμικών άσβεστου, σε μεταλλικές κατασκευές σε ηλεκτρικές συσκευές και περαιτέρω σε διάφορες βιομηχανίες για εξειδικευμένες ξηράνσεις (Καρβούνης, 2011).

Σχετικά με τις έμμεσες θερμικές χρήσεις, η παραγόμενη θερμική ενέργεια που είναι προϊόν καύσης μεταφέρεται με θερμιδοφόρα ρευστά σε ποικίλα σημεία της βιομηχανίας, όπου και γίνεται η κατανάλωση. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται με τη χρήση λεβήτων και τα πιο συνήθη θερμιδοφόρα ρευστά είναι ο ατμός, το λάδι το ζεστό νερό εξαρτώμενο από την θερμοκρασία που είναι αναγκαία στην τελική χρήση.

Παρακάτω θα διακρίνουμε την κατανομή της κατανάλωσης των καυσίμων σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους.



Διάγραμμα 4.1 Η Χρήση των καυσίμων, ανά τομέα βιομηχανικής σύμφωνα με την ΔΕΠΑ.

Η λειτουργία των μεγάλων βιομηχανικών καυστήρων πραγματοποιείται σε υψηλές πιέσεις καυσίμων και πρόκειται συνήθως για καυστήρες διάχυσης, που όπως αναφέρθηκε διαχωρίζονται σε:

1. Δακτυλιοειδείς
2. Κέντρου διάχυσης
3. Στροβιλώδους ροής

Σύμφωνα με την ΔΕΠΑ το έτος 2020 η συνολική κατανάλωση Φυσικού Αερίου στον βιομηχανικό τομέα αναμένεται να φτάσει σχεδόν το 700*10 m³ που κατά κύριο λόγο το μεγαλύτερο κομμάτι της θα αξιοποιείται από βιομηχανίες στις περιοχές της Αττικής, της Θεσσαλονίκης και της Θεσσαλίας και όσο απομένει από μονάδες στις περιοχές της Βοιωτίας, της Κομοτηνής, της Εύβοιας, της Ημαθίας, της Φθιώτιδας,, της Δράμας και της Καβάλας.

Τα οικονομικά οφέλη που θα προκύψουν μακροπρόθεσμα από την χρήση του φυσικού αερίου αποσκοπούν στο να περιοριστούν οι μεγάλες δαπάνες για τις επενδύσεις όσο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, επειδή θα υπάρχει μειωμένη εκπομπή καυσαερίων άρα και λιγότερη ρύπανση. Επίσης θα υπάρχει και μείωση κόστους μεταφοράς των παραδοσιακών καυσίμων που χρησιμοποιούνται. Πέρα από αυτό είναι αποδεδειγμένο ότι βοηθά πάρα πολύ στο να εξοικονομηθεί ενέργεια στον βιομηχανικό τομέα, όσο αφορά την αυξημένη ενεργειακή απόδοση και οικονομία. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι:

- Ο αέρας που περισσεύει κατά την καύση είναι λιγότερος πράγμα το οποίο μειώνει τις απώλειες θερμότητας στην καμινάδα.
- Οι επιφάνειες όπου εναλλάσσεται η θερμότητα είναι πιο καθαρές συγκριτικά με την χρήση του πετρελαίου, διότι έχουμε έλλειψη αποθέσεων από καπνό, θείο και τέφρα και αποτελεσματικά η μεταφορά θερμότητας στις επιφάνειες εναλλαγής είναι πιο μεγάλη.

- Τρίτος και τελευταίος λόγος είναι ότι η έλλειψη εκπομπών οξειδίων του θείου μπορεί να επιτρέψει τη χρήση συστημάτων για την ανάκτηση της θερμότητας χωρίς να υπάρχουν κίνδυνοι διαβρώσεων λόγω δημιουργίας οξέων.

Επίσης, θα πρέπει να τονίσουμε πως υπάρχει μεγάλο πλεονέκτημα λόγω αυξημένης ενεργειακής απόδοσης, αλλά αυτό εξαρτάται από το είδος της βιομηχανίας και είναι πολύ σημαντικό για τις βιομηχανίες που έχουν μεγάλο κόστος όσο αφορά τα καύσιμα συγκριτικά με το ολικό κόστος τους.

Επίσης υπάρχουν και άλλα οφέλη από την χρήση φυσικού αερίου στις βιομηχανίες.

- ✓ Μικρότερο κόστος διαχείρισης καυσίμου και για βελτίωση και συντήρησης της ποιότητας των προϊόντων
- ✓ Μεγαλύτερη ευχέρεια χειρισμού και ελέγχου
- ✓ Η αποκέντρωση των θερμικών χρήσεων
- ✓ Η αδιάκοπη παροχή καυσίμου που μπορεί να εξασφαλίσει απρόσκοπτη λειτουργία και να οδηγήσει στην αποδέσμευση κεφαλαίων για να διατηρηθούν τα αποθέματα και οι αποθηκευτικοί χώροι (Καρβούνης , 2011).

4.3.2 Οικιακός Τομέας

Το φυσικό αέριο καλύπτει ένα μεγάλο μέρος των ενεργειακών αναγκών μια οικογένειας, όπως είναι η θέρμανση στην διάρκεια του χειμώνα. Όμως η ανάγκη για ενέργεια δεν περιορίζεται μόνο εκεί. Ένα νοικοκυριό θα πρέπει να έχει ενέργεια, για ζεστό νερό για μαγείρεμα, ανάγκες που πρέπει να ικανοποιούνται σε καθημερινή βάση και σε συνδυασμό με την θέρμανση καλύπτουν σχεδόν το 80% των απαιτήσεων ενέργειας που έχει ένα νοικοκυριό.

Σχετικά με την παραγωγή ζεστού νερού το φυσικό αέριο μπορεί να γίνει με θερμοσίφωνες διαρκούς ροής. Είναι επιτοίχιες μονάδες με μικρές διαστάσεις που τοποθετούνται μέσα στο σπίτι σε τοίχο εξωτερικό, με σκοπό να είναι εφικτή η απαγωγή των καυσαερίων στο περιβάλλον. Εδώ έχουμε ατμοσφαιρικό καυστήρα, που μπαίνει σε λειτουργία πιεζοηλεκτρικά. Τέτοιου τύπου συσκευές μπορεί να αποτελούνται από μία βαθμίδα, ή και από δύο βαθμίδες ή ακόμα μπορεί να είναι και αναλογικής ρύθμισης και έχουν απόδοση περίπου 5 έως 16 λίτρα /λεπτό νερό που έχει θερμοκρασία 40 έως 65°C. Αυτό ποικίλει ανάλογα με την παροχή του νερού και το πόση είναι η ισχύς της συσκευής. Ο βαθμός που αποδίδουν αυτές οι συσκευές είναι

περίπου από 83 έως 84%. Μία ακόμα μέθοδος για να παράγεται ζεστό νερό είναι οι θερμοσίφωνες αποθήκευσης. Οι θερμοσίφωνες αποθήκευσης είναι συσκευές δαπέδου, που έχουν ενσωματωμένο ατμοσφαιρικό καυστήρα αερίου. Μπορούν να δίνουν μεγάλες ποσότητες ζεστού νερού σε μικρό χρονικό διάστημα. Μπορούμε να συναντήσουμε στο εμπόριο συσκευές που έχουν χωρητικότητα 115 έως και 200 ή 220 lt και μπορούν να έχουν απόδοση μέχρι και 90%. Σε γενικές γραμμές, όσο αφορά την παραγωγή νερού στα σπίτια, το Φυσικό Αέριο μπορεί να αντικαταστήσει βασικά τον ηλεκτρισμό και πιο σπάνια το πετρέλαιο. Αυτό γίνεται κυρίως σε περίπτωση που υπάρχει boiler, που είναι σε σύνδεση με λέβητα κεντρικής θέρμανσης.

Όσο αφορά την θέρμανση του σπιτιού, αυτό μπορεί να γίνει ή με ατομικό σύστημα θέρμανσης ή με την χρήση αυτόνομων συσκευών θέρμανσης σε κάθε χώρο, ή από το σύστημα κεντρικής θέρμανσης της οικοδομής.

Το σύστημα κεντρικής θέρμανσης της οικοδομής είναι το παραδοσιακό σύστημα καυστήρα-λέβητα, που μοιράζει το ζεστό νερό στα σώματα στα διαμερίσματα μιας πολυκατοικίας. Σε αυτή την περίπτωση ο καυστήρας του φυσικού αερίου δύναται να είναι είτε πιεστικός είτε ατμοσφαιρικός και με προσαρμογή στον αρμόδιο λέβητα. Οι ατμοσφαιρικοί λέβητες συνήθως χρησιμοποιούνται για μικρότερη τιμή ισχύος καθώς έχουν μεγάλο όγκο. Όπως διατυπώθηκε και προηγουμένως έχουν το πλεονέκτημα το ότι δεν απαιτούν ρύθμιση του αέρα καύσης και δεν κάνουν θόρυβο. Όταν έχουμε πιεστικά συστήματα γίνεται χρήση των λεβητών με τις τρεις διαδρομές καυσαερίων. Ο αέρας προσάγεται με ανεμιστήρα.

Όσο αφορά το ατομικό σύστημα θέρμανσης, το σύστημα αποτελείται από επιτοίχιες ή εντοιχιζόμενες συγκεκριμένες συσκευές που έχουν μικρές διαστάσεις. Σε μια τέτοια συσκευή. Περιλαμβάνονται όλα τα στοιχεία ενός λεβητοστασίου.

Περιλαμβάνεται :

- ✓ Δοχείο διαστολής
- ✓ Κυκλοφορητής
- ✓ Βαλβίδα ασφάλειας
- ✓ Εξαεριστικό

Επίσης την ίδια στιγμή μπορούν να συνδεθούν με συστήματα προγραμματισμού και αντιστάθμισης. Η κατασκευή τους και η λειτουργία τους είναι σε αναλογία με αυτές

που έχουν και οι θερμοσίφωνες ροής. Στην πλειοψηφία από συσκευές τέτοιου τύπου, έχει γίνει προσθήκη εναλλάκτη νερού-νερού, με σκοπό να γίνεται και παραγωγή ζεστού νερού μαζί με την θέρμανση. Επίσης, αν γίνει εξωτερική σύνδεση αυτών των συσκευών με boiler, μπορεί να γίνεται παραγωγή ζεστού νερού που να αποθηκεύεται. Επειδή δεν απαιτείται ανεμιστήρας για την προσαγωγή του αέρα, υπάρχει πλεονέκτημα συγκριτικά με τις αντίστοιχες μονάδες πετρελαίου επειδή έχουν αθόρυβη λειτουργία. Ο βαθμός απόδοσης τους προσεγγίζει αυτή των θερμοσιφώνων ροής, που είναι περίπου το 83 με 84%.

Τέλος, όσο αφορά την αυτόνομη θέρμανση δωματίου, γίνεται με θερμαντικά σώματα αερίου κλειστής εστίας καύσης. Η τοποθέτηση αυτών των σωμάτων γίνεται πάντοτε σε εξωτερικό τοίχο ώστε να επιτυγχάνεται εύκολα και η εξαγωγή καπναερίων στο περιβάλλον αλλά και η προσαγωγή αέρα καύσης. Ο αγωγός που βγαίνει ο καπνός χωρίζεται σε δύο μέρη. Από το πρώτο εξέρχονται τα καυσαέρια και από το άλλο εισέρχεται ο αέρας καύσης, που η παραγωγή του γίνεται από την δημιουργούμενη υποπίεση. Ο αέρας στον χώρο θερμαίνεται με συναγωγή, στην διάρκεια εισόδου από ανοίγματα που υφίστανται στο κάτω μέρος. Πιθανότατα, αν χρησιμοποιηθεί ανεμιστήρας, που επιφέρει βεβιασμένη κυκλοφορία του αέρα που είναι να θερμανθεί να αυξήσει την απόδοση των θερμαντικών σωμάτων. Για παράδειγμα μία συσκευή με ισχύ 4,6 KW μπορεί να θερμάνει ένα χώρο 50 m³. Η απόδοση τους είναι περίπου 88 με 89%.

4.3.3 Εμπορικός Τομέας

Τα οφέλη του Φυσικού Αερίου, παρουσιάζονται παρακάτω :

- ✓ Είναι η μειωμένη συντήρηση, η μείωση των λειτουργικών δαπανών, η ορθολογική χρήση της ενέργειας και η οικονομία.
- ✓ Βοηθά στην αισθητική αρτιότητα και στην αύξηση της καθαριότητας των χώρων και συσκευών.
- ✓ Οφέλη για την προστασία του περιβάλλοντος.
- ✓ Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού και μεγαλύτερη απόδοση.
- ✓ Αδιάκοπη παροχή
- ✓ Μπορεί να εξοικονομηθεί χρόνος από την παραγγελία και παραλαβή του καυσίμου και μπορούν να εκμεταλλευτούν οι ήδη υπάρχοντες αποθηκευτικοί χώροι και όχι να αποτελούν αναξιοποίητους χώρους δεξαμενών.

- ✓ Μειωμένο κόστος συγκριτικά με αυτό του πετρελαίου. Αναλυτικά, το φυσικό αέριο πληρώνεται από τον χρήστη αφού πρώτα έχει καταναλωθεί και μέχρι στιγμής είναι φθηνότερο από το πετρέλαιο.
- ✓ Παρέχει ασφάλεια διότι δεν είναι τοξικό και δεν υφίσταται ανησυχία δηλητηρίασης αν κάποιος το εισπνεύσει.
- ✓ Είναι πιο ελαφρύ από τον αέρα και μπορεί να διαφύγει στο περιβάλλον σε περίπτωση διαρροής πιο εύκολα.

Εδώ θα πρέπει να τονιστεί πως ο κίνδυνος έκρηξης είναι πολύ μικρός συγκριτικά με αυτούς τους κινδύνους που έχει το υγραέριο. Επίσης, είναι ελάχιστες οι πιθανότητες να διαρρεύσουν τα αέρια καύσιμα επειδή έχει ληφθεί μέριμνα για αυτό βάσει τον παροχών των καινοτόμων ασφαλιστικών συστημάτων. Επίσης η ανίχνευση του είναι εύκολη, μέσα από ειδικούς ανιχνευτές αερίου, που είναι συνδεδεμένοι με ηλεκτροβάννα στη γραμμή όπου παρέχεται κεντρικά το αέριο, και μπορούν να προκαλέσουν αυτόματα την διακοπή στην κεντρική παροχή αερίου αν ανιχνευτεί διαρροή.

Στον παρακάτω πίνακα θα παρουσιάσουμε σε ποιους τομείς χρησιμοποιείται:

| Εμπορικά Καταστήματα | Θέρμανση των χώρων | Αντικαθιστά Ηλεκτρικό ρεύμα -Πετρέλαιο |
|-----------------------|---|--|
| Νοσοκομεία | Θέρμανση χώρων Παραγωγή Ζεστού νερού Μαγείρεμα Πλύσιμο-Στέγνωμα Σιδέρωμα ρούχων | Αντικαθιστά Πετρέλαιο Υγραέριο Ηλεκτρισμό |
| Συνεργεία Αυτοκινήτων | Φούρνοι βαφής | Αντικαθιστά Πετρέλαιο Ηλεκτρικό ρεύμα |
| Αθλητικά Κέντρα | Θέρμανση χώρων | Αντικαθιστά Πετρέλαιο |

| | | |
|--|---|--|
| | Παραγωγή ζεστού νερού Θέρμανση νερού κολυμβητηρίων | |
| Πλυντήρια - Στεγνωτήρια | Πλύσιμο-Στέγνωμα Σιδέρωμα ρούχων | Αντικαθιστά Ηλεκτρικό ρεύμα |
| Εκπαιδευτικά Ιδρύματα Μεγάλα Κτίρια Χώροι Αναψυχής | Θέρμανση χώρων | Πετρέλαιο |
| Νοσοκομεία | Θέρμανση χώρων Παραγωγή Ζεστού νερού Μαγείρεμα Πλύσιμο-Στέγνωμα Σιδέρωμα ρούχων | Αντικαθιστά Πετρέλαιο Υγραέριο Ηλεκτρισμό |

Πίνακας 4.1 Τομείς

4.4 Μειονεκτήματα

Εντούτοις, το να καίγεται το αέριο δεν είναι τόσο απλό καθώς συναντάμε κάποιες σημαντικές δυσκολίες. Οι αιτίες είναι οι ακόλουθες

- ✓ Η μεγάλη ένταση της φωτεινότητας από πολλούς τύπους αερίων εμποδίζει τον χρήστη να καταλάβει τι ακριβώς συμβαίνει μέσα στον λέβητα
- ✓ Οι συγκεντρώσεις του αερίου δεν είναι ορατές και επειδή ακριβώς δεν μπορούν να υπολογιστούν υπάρχει ο κίνδυνος έκρηξης
- ✓ Σημειώνεται διαφορετική θερμογόνος δύναμη γενικά για τα αέρια πχ του φυσικού αερίου είναι περίπου 17798Kcal/m^3
- ✓ Υπάρχει διαφορά και στην ταχύτητα της διάδοσης της φλόγας και της θερμοκρασίας έναυσης

Θα πρέπει να ειπωθεί ότι πλέον πολύ διαδεδομένος τύπος και στο φυσικό αέριο αλλά και γενικά στα αέρια είναι ο δακτυλιωτός καυστήρας όπου το αέριο εξέρχεται από μικρές οπές που είναι περιφερειακά στον δακτύλιο, κάνοντας εκβολή σε ένα ρεύμα αέρα που περνά από το κέντρο. Συγκεκριμένα και ειδικά πτερύγια απόσβεσης ρυθμίζουν το πόσο αέρας θα εισέλθει δίνοντας στροφορμή ώστε να προκληθεί στροβιλισμός.

Κεφάλαιο 5ο Βελτιστοποίηση Συστήματος Καυστήρα

5.1 Σκοπός Κατασκευής

Ο συνδυασμός του αρμόδιου λέβητα- καυστήρα μαζί με τη ρύθμιση από τεχνίτη με εξειδίκευση μπορούν να οδηγήσουν στην επίτευξη του μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης στην καύση. Με αυτή τη μέθοδο εξοικονομούνται χρήματα αλλά και καύσιμο και μπορεί να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα του συστήματος.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εταιρεία ΥΔΡΟΜΑΡΙΝ Α.Ε. που είναι σε συνεργασία με τις πιο φημισμένες και μεγαλύτερες εταιρίες που κατασκευάζουν καυστήρες φυσικού αερίου, με προπάνιο, με LPG αλλά και συνδυασμούς αυτών μέσω της μεικτής καύσης.

Αφού λοιπόν επιλέξει τον κατάλληλο καυστήρα και τον ρυθμίσει σωστά, ο κάθε ειδικός μπορεί να εκμεταλλευτεί όλες τις δυνατότητες και τις προδιαγραφές όλων των σύγχρονων λεβήτων αλλά και να πετύχει την αναβάθμιση της λειτουργίας μη σύγχρονων σχετικά συστημάτων θέρμανσης που δεν έχουν οικονομική και συμφέρουσα λειτουργία (ΥΔΡΟΜΑΡΙΝ, 2013).

Αναδεικνύοντας τα οφέλη που έχει το φυσικό αέριο, που είναι μια πηγή φιλική προς το περιβάλλον και μη τοξικό, οι καυστήρες αερίου μπορούν να καλύψουν άνετα τις όποιες ανάγκες παρουσιαστούν από τον καταναλωτή, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται τακτικός και εξειδικευμένος έλεγχος αλλά και καλή συντήρηση των καυστήρων και ο συχνός έλεγχος ώστε να λειτουργούν ικανοποιητικά και να φανερώνουν τα πλεονεκτήματά τους, όπως παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- ✓ Αποτελεί την πιο οικονομική μορφή ενέργειας
- ✓ Επιτυγχάνει σύντομη απόσβεση και επένδυση
- ✓ Μπορεί να έχει συνεχή ροή
- ✓ Το κόστος έρχεται μετά την κατανάλωση

- ✓ Δεν χρειάζεται αποθηκευτικό χώρο
- ✓ Είναι φιλικό στο περιβάλλον
- ✓ Είναι καθαρό
- ✓ Δεν μυρίζει και δεν επιφέρει υπολείμματα

Θα πρέπει όμως να γίνει και μία σύγκριση ανάμεσα στους καυστήρες – λέβητες Πετρελαίου και Αερίου ώστε να φανεί και σε ποια σημεία υστερούν καθότι έχουν και αυτοί κάποια μειονεκτήματα

- ✓ Πλεονεκτήματα

Διαθέτει ένα ευρύ δίκτυο διανομής

- ✓ Μειονεκτήματα
 - Έχει υψηλό κόστος για να αγοραστούν τα θερμαντικά μέσα και είναι ακριβή και η αγορά των μέσων εγκατάστασης όπως είναι ο καυστήρας, ο λέβητας, οι σωληνώσεις, τα καλοριφέρ κτλ.
 - Χρειάζεται συχνή συντήρηση
 - Έχει υψηλό κόστος λειτουργίας
 - Το κόστος του καυσίμου είναι γενικά υψηλό και η τιμή του μεταβάλλεται εύκολα
 - Ο λέβητας για να εγκατασταθεί καταλαμβάνει αρκετά μεγάλο χώρο
 - Δεν αποτελεί το πετρέλαιο ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
 - Η παροχή καυσίμου γίνεται μέσα από βυτιοφόρα

Καυστήρες – Λέβητες Φυσικού Αερίου

- ✓ Πλεονεκτήματα
 - Το φυσικό αέριο συγκριτικά με το πετρέλαιο έχει χαμηλότερη τιμή μέχρι και 30% κάτω
 - Μπορεί να είναι διαρκώς διαθέσιμο λόγω του ότι παρέχεται συνέχεια
 - Δεν χρειάζεται να αγοραστεί εκ των προτέρων και να αποθηκευτεί, αλλά ο χρήστης πληρώνει όσο ακριβώς χρησιμοποιείται
 - Η εγκατάσταση σύγχρονου συστήματος λέβητα καυστήρα γίνεται με καλύτερη απόδοση
 - Πολύ γρήγορη απόκριση στην ρύθμιση της θερμοκρασίας

Εντούτοις, συγκριτικά με το πετρέλαιο παρουσιάζονται και κάποια σοβαρά μειονεκτήματα:

- Είναι περιορισμένο το δίκτυο διανομής
- Έχει χρέωση μηνιαίου παγίου
- Έχει υψηλό κόστος λειτουργίας
- Χρειάζεται συχνή συντήρηση
- Έχει υψηλό κόστος αγοράς όπως καυστήρα, λέβητα, καλοριφέρ και σωληνώσεις
- Μεταβάλλεται επίσης το κόστος του καυσίμου
- Δεν αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

5.2 Πορεία Χρήσης του Λέβητα

Στον λέβητα γίνεται η παραγωγή θερμότητας, μέσα από την καύση στερεών υγρών και αέριων καυσίμων και μέσα από αυτόν μεταδίδεται η θερμότητα στο νερό

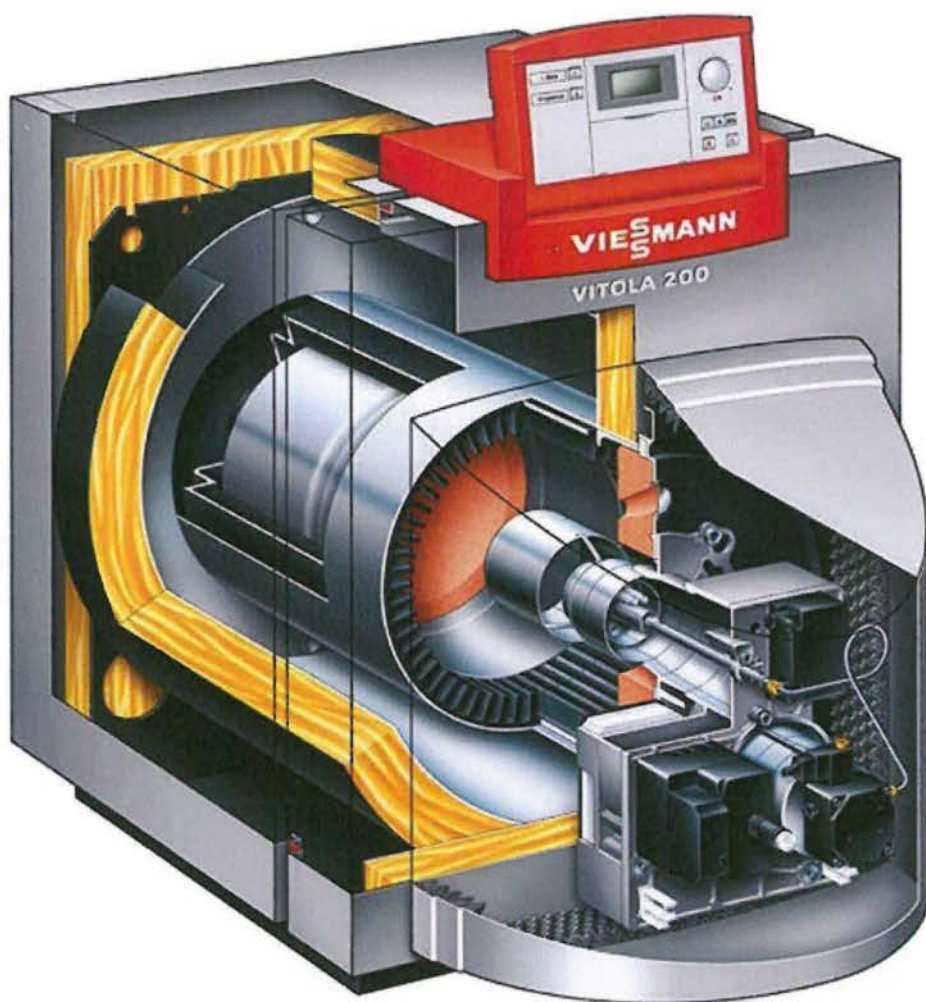
Τα βασικά μέρη ενός λέβητα είναι τα ακόλουθα

- Είναι ο θάλαμος καύσης όπου μέσα σε αυτό πραγματοποιείται η καύση του μείγματος για την παραγωγή ενέργειας
- Τα πτερύγια που είναι κυματοειδούς σχήματος, αν επρόκειτο για χυτοσίδηρο λέβητα, και τα στοιχεία φέτες πάνω στα οποία στηρίζονται
- Οι φλογαβλοί ή οι υδραυλοί, σε περίπτωση που επρόκειτο για λέβητα από χάλυβα, όπου το νερό και τα καυσαέρια ή το νερό διέρχονται μέσα από σωλήνα
- Ο υδροθάλαμος του λέβητα που μέσα κυκλοφορεί το νερό
- Είναι το στόμιο σύνδεσης με τον καυστήρα και η πόρτα καθαρισμού και ασφαλείας από την μία πλευρά
- Από την αντίθετη πλευρά είναι το στόμιο σύνδεσης από τον καπναγωγό

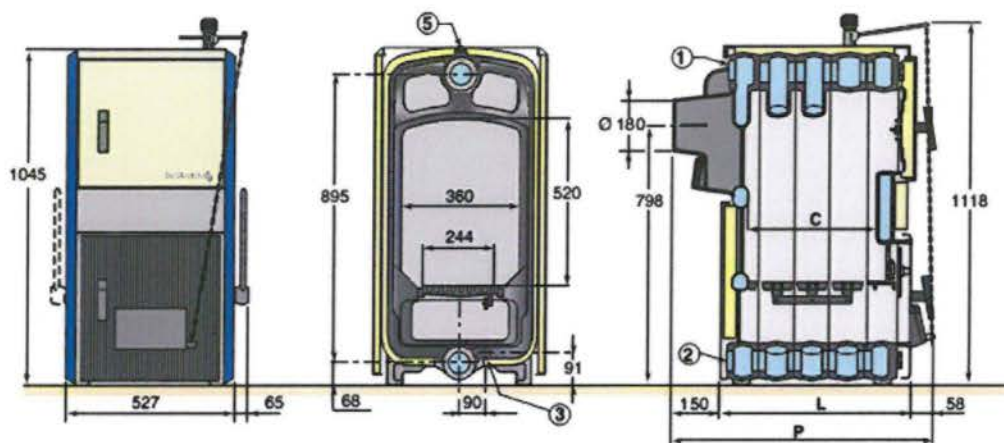
Επιπλέον, οι λέβητες περιβάλλονται με μονωτικό υλικό αλλά από την εξωτερική πλευρά είναι με χαλύβδινο περίβλημα

Αν διαχωριστούν σχετικά με το υλικό κατασκευής μπορούν να διακριθούν σε χυτοσίδηρους, διμεταλλικούς και χαλύβδινους

Αν διαχωριστούν ανάλογα με το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου μπορούν να διακριθούν σε λέβητες αερίου, πετρελαίου και στερεού καυσίμου.



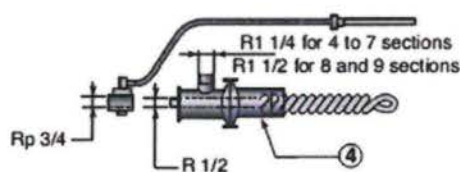
Εικόνα 5.1 Διμεταλλικός Λέβητας



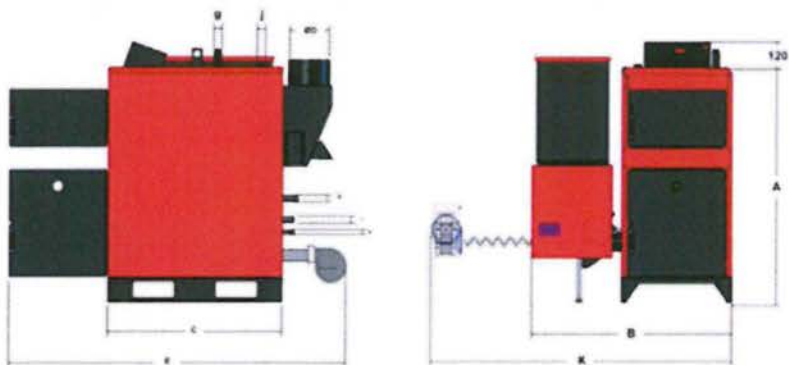
- ① Προσαγωγή θέρμανσης R 2 1/2
- ② Επιστροφή θέρμανσης R 2 1/2
- ③ Στάσιο εκκένωσης και πλήρωσης Rp 1
- ④ Εναλλάκτη ασφαλείας με βαλβίδα ελέγχου (επιλογή)
- ⑤ Υποδοχή Rp 1/2 για θερμομέτρο (με κύμα)

R: Σπείρωμα
Rp: Εσωτερικό σπείρωμα

| CF | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 |
|----|-----|-----|-----|------|------|------|
| C | 280 | 390 | 500 | 610 | 720 | 830 |
| L | 465 | 575 | 685 | 795 | 905 | 1015 |
| P | 673 | 783 | 893 | 1003 | 1113 | 1223 |



Εικόνα 5.2 Χυτοσίδηρος Λέβητας



| PEL | A (mm) | B (mm) | C (mm) | Ø D (mm) | E (mm) (ΑΝΟΙΧΤΟ) | K (mm) (ΚΟΧΛΙΑΣ ΣΕ ΘΕΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ) | f (ΕΙΣΟΔΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ) | g (ΕΙΣΟΔΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ) | h (ΠΛΗΡΩΣΗ/ΕΚΚΕΝΩΣΗ) | j (ΕΙΣΟΔΟΣ/ΕΙΣΟΔΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ) |
|-----|--------|--------|--------|----------|------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|
| 25 | 1135 | 930 | 635 | 200 | 1460 | 1640 | R 1" | R 1" | R 1/2" | R 3/4" |
| 40 | 1135 | 930 | 835 | 200 | 1580 | 1640 | R 1" | R 1" | R 1/2" | R 1" |
| 60 | 1235 | 1040 | 985 | 200 | 1930 | 1800 | R 1 1/4" | R 1 1/4" | R 3/4" | R 1" |
| 80 | 1235 | 1170 | 1060 | 200 | 2050 | 2030 | R 1 1/2" | R 1 1/2" | R 3/4" | R 1 1/4" |
| 100 | 1235 | 1170 | 1060 | 200 | 2050 | 2020 | R 1 1/2" | R 1 1/2" | R 3/4" | R 1 1/4" |

Εικόνα 5.3 Χαλύβδινος Λέβητας

Για να επιλεγθεί ο κατάλληλος λέβητας, θα πρέπει να προσδιοριστεί η θερμική ισχύς του. Αυτή προσδιορίζεται αν προσαυξηθούν οι θερμικές απώλειες που έχουν οι χώροι περίπου κατά 10 έως 30%.

Ανεξάρτητα με το είδος του λέβητα ισχύει ότι κάθε εταιρεία που κατασκευάζει λέβητες, θα πρέπει να παρέχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των λεβητών, κάποια από τα οποία θα πρέπει να είναι εγγεγραμμένα πάνω στην πινακίδα που έχουν οι λέβητες. Θα πρέπει να επισημανθεί πως η Ωφέλιμη Θερμική ισχύς, που μετριέται σε kcal / h ή σε KW, είναι σχεδόν 10% μικρότερη από την θερμική ισχύς που επικρατεί στον χώρο καύσης.

Επειδή σε γενικές γραμμές οι καυστήρες φυσικού αερίου χωρίζονται σε πιστικούς και ατμοσφαιρικούς παρακάτω θα παρουσιαστεί η λειτουργία του συνδυασμού με τους αρμόδιους λέβητες.

5.2.1 Λέβητες με Ατμοσφαιρικό Καυστήρα

Αυτοί οι λέβητες μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Είναι οι λέβητες φυσικού ελκυσμού, όπου τα καυσαέρια εξαιτίας της θερμοκρασίας που έχουν ανεβαίνουν πάνω όπου υπάρχει μια συνδεδεμένη χοάνη με την καπνοδόχο. Αυτό παρέχει ασφάλεια ροής. Η χοάνη αυτή μπορεί να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του καυστήρα χωρίς να εξαρτάται από τον ελκυσμό της καπνοδόχου.
- Είναι οι λέβητες στεγανού θαλάμου ανεμιστήρα. Είναι δύο σωλήνες που μπορεί να είναι ο ένας εντός του άλλου ή και ανεξάρτητοι και αναλαμβάνουν να φέρουν σε έναν στεγανό θάλαμο αέρα που είναι επαρκής για την καύση με σκοπό να απάγουν τα καυσαέρια που ενδεχομένως έχουν περίσσεια αέρα, όπου αυτό πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός ανεμιστήρα.

Ατμοσφαιρικό καυστήρα διαθέτουν και οι λέβητες στιγμιαίας παραγωγής ή αλλιώς ταχυθερμοσίφωνες και οι λέβητες με κάδο αποθήκευσης νερού χρήσης ή αλλιώς boiler.

Βέβαια θα πρέπει να αναφερθεί και ο λέβητας θέρμανσης χώρου με boiler όπου ο καυστήρας μπορεί να είναι και πιστικός και ατμοσφαιρικός (Αμάραντος & Μετεβέλης, 2003).

5.2.2 Λέβητες με Πιεστικό Καυστήρα

Σε γενικές γραμμές όλοι οι λέβητες σήμερα που λειτουργούν με πετρέλαιο μπορούν να λειτουργήσουν και με καυστήρα εμφύσησης αερίου. Συγκεκριμένα, οι χυτοσιδερένοι λέβητες λειτουργούν σε γενικές γραμμές καλά και αν λειτουργήσουν και με αέριο μπορούν να εξαλείψουν και το βασικό τους μειονέκτημα καθώς επειδή το αέριο δεν έχει στερεά κατάλοιπα, όταν καίγεται δεν λερώνει τον λέβητα και έτσι μπορεί να διατηρήσει τον καλό βαθμό απόδοσης που έχει.

Όσο αφορά τους χαλύβδινους λέβητες, η λειτουργία τους είναι βασισμένοι στην μεγάλη εκμετάλλευση που γίνεται στην ακτινοβολία εντός του θαλάμου που πραγματοποιείται η καύση. Το αέριο όμως που έχει μπλε φλόγα, μας υποδεικνύει ότι έχει μία φλόγα με μικρή ακτινοβολία. Άρα υπάρχει το ενδεχόμενο όταν γίνει η αλλαγή του καυστήρα σε έναν χαλύβδινο λέβητα να πρέπει να μειωθεί λίγο η ισχύς από τον χρήστη για να διατηρηθεί ένας καλός βαθμός απόδοσης. Αυτό όμως δεν μπορεί να ισχύσει για όλα τα είδη των χαλύβδινων λεβητών, όπου οι σύγχρονες κατασκευαστικές εταιρείες το έχουν προβλέψει κάνοντας νέα σχεδίαση των προϊόντων (Αμάραντος & Μετεβέλης, 2003).

5.3 Καταλληλότητα Εξαρτημάτων

Ο καυστήρας είναι μια συσκευή που έχει προσαρμοστεί στον λέβητα όπου γίνεται η ανάμιξη του καύσιμου υλικού όπως είναι το φυσικό αέριο με σκοπό να γίνεται πρόκληση της καύσης και να συντηρείται. Όπως ειπώθηκε και πριν οι καυστήρες φυσικού αερίου διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους ατμοσφαιρικούς και τους πιεστικούς όπου προσαρμόζονται αντίστοιχα στους αρμόδιους πιεστικούς και ατμοσφαιρικούς λέβητες. Γενικά, το επίπεδο ποιότητας κατασκευής και η αξιοπιστία του καυστήρα είναι καθοριστικός παράγοντας για να έχει μία εγκατάσταση καλή απόδοση.

Συγκεκριμένα, οι πιεστικοί καυστήρες αερίου σχεδιαστικά παρουσιάζουν σημαντικά κοινά με πιεστικούς καυστήρες diesel, αλλά και βασικές διαφορές. Οι διαφορές που εντοπίζονται είναι στον τρόπο που παρέχεται το καύσιμο αλλά και Οι οποίες διαφορές ευρίσκονται στο τρόπο παροχής του καυσίμου αερίου και στους τρόπους που ελέγχεται η φλόγα.

Οι ομοιότητες που παρουσιάζουν είναι στα ακόλουθα εξαρτήματα:

1. Ο κορμός.

2. Ο μετασχηματιστής.
3. Ο αυτόματος καύσης ή ηλεκτρονικό.
4. Τα ηλεκτρόδια έναυσης του καυσίμου.
5. Η φτερωτή ή ανεμιστήρας.
6. Το τάμπερ του αέρα.
7. Η μπούκα.
8. Η φλογοκεφαλή.
9. Ο κινητήρας.

Παρά λοιπόν το γεγονός ότι παρουσιάζουν τόσες ομοιότητες στα εξαρτήματα, αναδεικνύονται παρακάτω οι διαφορές όσο αφορά το σύστημα παροχής καυσίμου και το σύστημα ελέγχου της καύσης.

- Σύστημα Παροχής Καυσίμου

Το αέριο μπορεί να προσέλθει για καύση λόγω ώθησης που προκαλείται από την πίεση που κυριαρχεί στο δίκτυο διανομής ή στη δεξαμενή καυσίμου και αποτελεσματικά δεν υφίσταται ανάγκη αντλίας. Εδώ περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Πρεσσοστάτης.
- Ρυθμιστής πίεσης.
- Φίλτρο αερίου.
- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου.

- Ράμπα παροχής Καυσίμου

Περιλαμβάνονται τα ακόλουθα

- Φίλτρο γραμμής αερίου
- Πρεσσοστάτης χαμηλής πίεσης
- Πρεσσοστάτης υψηλής πίεσης.
- Διακόπτης αερίου
- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα
- Ηλεκτρονικό καυστήρα
- Ρυθμιστής πίεσης.

Φίλτρο αερίου.

Το φίλτρο αερίου τοποθετείται άμεσα μετά το διακόπτη που παρέχεται το αέριο. Τα υλικά για φιλτράρισμα είναι τα ακόλουθα :

- Σήτα από αλουμίνιο
- Σήτα από χαλκό
- Συνθετικός κετσές που συναντιέται σε φίλτρα για μικρές παροχές αερίου
- Ο ρυθμιστής πίεσης

Σχετικά με τον ρυθμιστή πίεσης, μπορούμε να τον συναντήσουμε:

- Πριν από τους μετρητές παροχής αερίου που η διαχείριση τους γίνεται από την εταιρία διανομής αερίου.
- Στις τοπικές συσκευές όπου γίνεται η τελική ρύθμιση της πίεσης παροχής του καυστήρα
- Πιθανότατα στη κεντρική γραμμή παροχής του κτιρίου, μετά τον διακόπτη που είναι πίσω από το μετρητή του αερίου.

Ρυθμιστής πίεσης καυστήρα

Η μεγαλύτερη τιμή πίεσης των οικιακών καυστήρων θα πρέπει να είναι γενικά για αέρια το πολύ 20 –25 mbar για φυσικό αέριο και για υγραέριο 30 –50 mbar.

Η καταλληλότητα των εξαρτημάτων όπως προαναφέρθηκε είναι σπουδαία γι' αυτό και ο χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει τα ακόλουθα πριν προχωρήσει στην αγορά ενός ρυθμιστή πίεσης:

- Τη πίεση εισόδου που έχει το αέριο ή αλλιώς την πιθανή μέγιστη και ελάχιστη πίεση εισόδου του αερίου
- Την επιθυμητή πίεση στην έξοδο του ρυθμιστή.
- Την παροχή του αερίου μετρούμενη σε m³/h που επιθυμεί ο χρήστης να διέλθει από τον ρυθμιστή. Γενικά προτιμάται να επιλέγεται ρυθμιστής, για παροχή που να είναι μεγαλύτερη περίπου κατά 30% από την επιθυμητή
- Την επιθυμητή παροχή που διέρχεται από τον ρυθμιστή. Έτσι καλό είναι να προτιμάται ένας ρυθμιστής ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα αύξησης της πίεσης όταν κλείνει η ηλεκτρομαγνητική βάννα του αερίου.

- Ποιο θα είναι το είδος του αερίου που θα χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο δηλαδή αν θα είναι υγραέριο, φυσικό αέριο, υγραέριο ή κάποιο άλλο

Ο Πρεσσοστάτης αερίου.

Είναι αναγκαίο η πίεση του αερίου προς το καυστήρα να μην φτάσει κάτω από μία ελάχιστη τιμή, καθώς σημειώνεται πιθανότητα κίνδυνου να επιστρέψει η φλόγα προς τη συσκευή και να προκληθεί βλάβη. Ο ρόλος του πρεσσοστάτη είναι να επιτηρεί την πίεση του αερίου που οδηγείται καυστήρα. Πέρα από αυτό πρέπει να πούμε ότι είναι ηλεκτρικά συνδεδεμένος με την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου, και αυτό επιτυγχάνεται μέσω του ηλεκτρονικού καύσης. Σε περίπτωση που η πίεση του αερίου είναι κάτω από μια ελάχιστη τιμή, τότε μία ηλεκτρική επαφή ανοίγει και γίνεται διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου και μετά κλείνει η βαλβίδα. Αποτελεσματικά, διακόπτεται η παροχή αερίου προς τον καυστήρα και ο καυστήρας παύει να λειτουργεί.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου

Η τοποθέτηση της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδα αερίου, γίνεται ακριβώς πριν από τον καυστήρα. Αναλαμβάνει πολλούς ρόλους:

- Διακοπή της παροχής του αερίου όταν ο καυστήρας είναι άνευ λειτουργίας ανεξαρτήτου λόγου.
- Μπορεί μέσω αυτής ο χρήστης να ρυθμίζει μέσα από την βίδα ελέγχου την ποσότητα του αερίου που θα οδηγηθεί στον καυστήρα

Όταν ξεκινάει ο καυστήρας, θα πρέπει να δίνεται μειωμένη παροχή αερίου, που υπολογίζεται περίπου στο 10 – 40 % της ονομαστικής, ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή έναυση. Η φάση της συγκεκριμένης λειτουργίας ονομάζεται φορτίο έναυσης.

Στην πορεία θα πρέπει να αυξάνεται προοδευτικά η ποσότητα του αερίου από την έναυση, μέχρι την τιμή της ονομαστικής παροχής, όπου θα υπάρχει κανονική λειτουργία πλήρες φορτίο. Το πλήρες φορτίο καθορίζεται από τον χρήστη μέσα από τον ρυθμιστικό κοχλία που είναι στην βαλβίδα. Έτσι μπορεί να σημειωθεί μέσα από αυτό το προοδευτικό άνοιγμα της παροχής του αερίου συντελεί εκκίνηση δίχως θορύβους και εμπόδια, που παρατηρούνται ιδιαίτερα στους πιεστικούς λέβητες.

Multi Block

Τον τελευταίο καιρό, που ο τομέας των καυστήρων έχει μεγάλη ανάπτυξη, τα εξαρτήματα που αποτελούν το σύστημα παροχής αερίου κατασκευάζονται ως ενιαία κατασκευή, με την ονομασία multi block. Μέσω αυτού γίνεται πιο απλό και μειώνεται κατά πολύ η εργασία για να τοποθετηθεί ο καυστήρας αερίου.

- Σύστημα Έναυσης.

Η έναυση στους πιεστικούς καυστήρες αερίου δεν είναι πολύ διαφορετική από αυτή στους καυστήρες πετρελαίου. Πιο αναλυτικά, πραγματοποιείται με ηλεκτρικό τόξο, που δημιουργείται μεταξύ δύο ηλεκτροδίων. Η τροφοδότηση των ηλεκτροδίων γίνεται μέσα από καλώδια με υψηλή τάση, από ένα μετασχηματιστή με στοιχεία 220V – 5000V. Ο έλεγχος του μετασχηματιστή γίνεται από το ηλεκτρονικό του καυστήρα. Θα πρέπει να πούμε ότι η διαφορά με τους καυστήρες πετρελαίου είναι ότι υπάρχει σπινθηρισμός αλλά δεν ξεκινά μαζί με τον προαερισμό, και συμβαίνει στο τέλος του. Αυτό συμβαίνει διότι η φάση του προαερισμού στους καυστήρες αερίου, διαρκεί πολύ και δεν υπάρχει όφελος από την μεγάλη διάρκεια και του σπινθήρα.

- Σύστημα Ελέγχου

Το σύστημα αυτό ελέγχει:

Την ύπαρξη αέρα καύσης.

Την ύπαρξη φλόγας.

Έλεγχος Αέρα Καύσης

Ο έλεγχος του αέρα μπορεί να γίνει από ένα πρεσσοστάτη αέρα, που ενεργοποιείται από την υποπίεση ή υπερπίεση που προκαλείται από τον ανεμιστήρα κατά τη λειτουργία του.

Για να ελεγχθεί η λειτουργία του ανεμιστήρα υπάρχουν τρεις τρόποι.

1. Ο Έλεγχος της διαφοράς πίεσης κατάθλιψης – αναρρόφησης
2. Ο Έλεγχος της πίεσης στη κατάθλιψη του ανεμιστήρα
3. Ο Έλεγχος της υποπίεσης στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα

Έλεγχος Φλόγας

Με τον ίδιο τρόπο όπως στους καυστήρες πετρελαίου, έτσι και στους καυστήρες αερίου, σημειώνεται ανάγκη ελέγχου της καύσης. Δεν μπορεί όμως αυτός ο έλεγχος να γίνει με φωτοκύτταρο καθώς το αέριο κατά την καύση του δε παράγει φλόγα με μεγάλη φωτεινότητα.

Τα συστήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- Ηλεκτρόδιο ιονισμού.

Το σύστημα ιονισμού είναι βασισμένο στο φαινόμενο της διέλευσης ηλεκτρικού ρεύματος ανάμεσα από ένα ηλεκτρόδιο και από την γείωση, όπου μια φλόγα παρεμβάλλεται. Το ένα ηλεκτρόδιο μπαίνει εντός της φλόγας και εξαιτίας του ιονισμού που προκαλείται λόγω καύσης, υπάρχει η διαρροή από ρεύμα. Το ρεύμα αυτό οδηγείται με καλώδιο στο ηλεκτρονικό όπου το ενημερώνει για την ύπαρξη της φλόγας. Σε περίπτωση που γίνει διακοπή της φλόγας το ρεύμα μηδενίζεται, σημειώνεται μπλοκάρισμα του καυστήρα και θα πρέπει να πατηθεί το κόκκινο κουμπί του ηλεκτρονικού για να γίνει επανεκκίνηση, ώστε να γίνει η εκτέλεση του προγράμματος προαερισμού από την αρχή. Σε κανονικές συνθήκες καύσης, το ρεύμα ιονισμού κυμαίνεται από 15 έως 20 μA και δύναται να ελεγχθεί με αμπερόμετρο. Αυτό βέβαια είναι ανάλογα με τον κατασκευαστή του αυτόματου καύσης.

- Λυχνία υπεριώδους ακτινοβολίας

Όταν κατά την καύση γίνεται παραγωγή υπεριώδους ακτινοβολίας μία δίοδος την και ενημερώνει το ηλεκτρονικό του καυστήρα ότι όλα είναι σε ομαλή λειτουργία και υπό έλεγχο. Σε περίπτωση που παύσει η εκπομπή της υπεριώδους ακτινοβολίας προκαλείται μπλοκάρισμα από το ηλεκτρονικό του καυστήρα. Αυτό γίνεται κυρίως σε καυστήρες μικτής καύσης. Παρόλα αυτά έχουν και το μειονέκτημα ότι έχουν μικρή διάρκεια ζωής (Φαντάκης, 2001).

5.4 Προδιαγραφές Ασφαλείας Καυστήρα

Θα πρέπει να διατυπωθούν οι διατάξεις που αφορούν τους καυστήρες και τα παρελκόμενα τους συναρτήσει του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων για το Φυσικό Αέριο

Όταν επιλέγεται λοιπόν ένα σύστημα ασφαλείας για έναν καυστήρα όχι μόνο φυσικού αερίου αλλά γενικά αερίου θα πρέπει να εξετάζονται ενδελεχώς τα ακόλουθα:

1. Αρχικά, να εγκαθίσταται και να λειτουργεί ο καυστήρας
2. Μετά, θα πρέπει να εξεταστεί αν έχει την δυνατότητα να διακόπτεται το σύστημα ασφαλείας στην διάρκεια λειτουργίας της εγκατάστασης
3. Την δυνατότητα να απομονώνονται οι λειτουργίες ελέγχου και οι ρυθμίσεις από την λειτουργία που έχει το σύστημα ασφαλείας
4. Να διασφαλιστεί ότι θα γίνουν αντιληπτά όποια σήματα λειτουργίας όπως και του συναγερμού
5. Να διασφαλίζεται η ποιότητα των εξαρτημάτων από τα συστήματα ασφαλείας
6. Να έχει ευχέρεια προσπέλασης το σύστημα ελέγχου όπως είναι οι παράμετροι πίεση, ρύθμιση, αποφρακτικές διατάξεις ασφαλείας, δίχως την άμβλυνση της ασφάλειας στην λειτουργία της εγκατάστασης
7. Να παρέχεται ασφάλεια από το σύστημα στο ότι έχει να κάνει με εξωτερικούς παράγοντες όπως είναι η υγρασία, η σκόνη και τα εσωτερικά σφάλματα
8. Θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί το σύστημα κάτω από συνθήκες λειτουργίας

Γενικά, η εγκατάσταση του συστήματος ασφαλείας των καυστήρων και όλων των υπολοίπων περιφερειακών χαρακτηριστικών πάνω στους λέβητες θα πρέπει να γίνεται ώστε να γίνεται με ασφαλή τρόπο ώστε να γίνεται η καύση σε όλες τις συνθήκες που δύναται να επικρατήσουν στην διάρκεια λειτουργίας, χωρίς φόβο κινδύνου.

Επομένως θα πρέπει σίγουρα το σύστημα ασφαλείας να έχει τα ακόλουθα:

1. Η ανάφλεξη του μείγματος αερίου και αέρα που βγαίνει από τον καυστήρα, πρέπει να είναι ακριβέστατη και ασφαλής
2. Θα πρέπει να είναι αποτελεσματική η διακοπή παροχής εάν προκύψει περίπτωση εκροής άκαυστου αερίου στον χώρο καύσης ή στον χώρο που εγκαθίσταται ο καυστήρας

3.Θα πρέπει να διακόπτεται όποια παροχή αερίου στον καυστήρα, αν προκύψει σφάλμα ή διακοπή λειτουργίας

4.Θα πρέπει να υπάρχει εισροή αέρα στον αγωγό αερίου που τροφοδοτεί τον καυστήρα ή αερίου στον αγωγό που προσάγεται ο αέρας

5.Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η προστασία σε περίπτωση πρόωρης έναυσης της φλόγας.

5.5 Κόστος

Το κόστος σε μια εγκατάσταση φυσικού αερίου είναι διαφορετικό σε κάθε περίπτωση και είναι συνάρτηση πολλών παραμέτρων. Μπορεί να εξαρτάται από το μέγεθος και από τις ενδεχόμενες ιδιαιτερότητες και δυσκολίες που παρουσιάζει η εκάστοτε εγκατάσταση, αλλά και από το ποικίλο κόστος των συσκευών που είναι διαφορετικό ανάλογα με την προέλευση και τον εκάστοτε τύπο κάθε συσκευής που θα επιλεγεί.

Σημαντικοί παράμετροι είναι επίσης και η διάμετρος του σωλήνα που θα χρησιμοποιηθεί διότι υπολογίζει συν τοις άλλους και την πτώση πίεσης στον σωλήνα ώστε αυτή να είναι μικρότερη από 2mbar, όπως ορίζει ο κανονισμός των εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου που αντικατέστησε των ΦΕΚ 936/2003 που όριζε ως πίεση λειτουργίας το 1mbar. Επίσης λαμβάνονται υπόψιν και τις απώλειες που θα υπάρχουν σίγουρα σε εξαρτήματα όπως βάνες μετρητές γωνίες και άλλα

Τυπικά υπολογίζονται

- Τα μέτρα του σωλήνα φυσικού αερίου από τον μετρητή έως τον καυστήρα
- Ο αριθμός γωνιών από το μετρητή μέχρι το καυστήρα, με πιθανή αλλαγή διεύθυνσης του σωλήνα
- Οι θερμίδες λέβητα Kcal/h. Σε περίπτωση που η ισχύς είναι μεγαλύτερη των 170.000 Kcal/h τότε είναι αναγκαία η συσκευή ελέγχου στεγανότητας βαλβίδων.
- Για θερμίδες λέβητα που ξεπερνούν πάνω από 200.000 Kcal/h ο καυστήρας είναι διβάθμιος.
- Πιθανή αλλαγή λέβητα
- Η μελέτη εγκατάστασης φυσικού αερίου
- Η απομάκρυνση της δεξαμενής πετρελαίου (EMD Consultants, 2014)

5.6 Νομοθεσία

1. Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 420/87, είναι υποχρεωτικό σε κάθε καινούργια οικοδομή που ανεγείρεται εντός ορίων συγκεκριμένων δήμων και κοινοτήτων της Αττικής να σημειώνεται πρόβλεψη για περίπτωση μελλοντικής χρήσης του αερίου για θέρμανση των χώρων, για θέρμανση νερού χρήσης, για παρασκευή φαγητών και επαγγελματική χρήση (ΣΕΥΑ, 2009- 2014).

Είναι επομένως λογικό, στις περιοχές που ισχύει το ανωτέρω Προεδρικό Διάταγμα να είναι αναγκαίο, για την έκδοση της οικοδομικής άδειας και πέρα από τις άλλες αναγκαίες μελέτες, να υπάρχει και μελέτη καύσιμου αερίου που ανάλογως της χρήσης που θα έχει η οικοδομή θα προβλέπει τη χρήση του φυσικού αερίου για τα άνωθεν(Βλέπε Παράρτημα 1).

2. Στο νόμο 3175 / 2003 και στην εγκύκλιο 27 (2004) του ΥΠΕΧΩΔΕ γίνεται αναφορά ότι πριν γίνει η σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας η εταιρεία του αερίου θα πρέπει στην αρχή να κάνει έλεγχο της εσωτερικής εγκατάστασης και, με την διαπίστωση ότι όλα είναι κατασκευασμένα όπως προβλέπεται στη θεωρημένη μελέτη καυσίμου αερίου, να πληροφορήσει την εκάστοτε αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία, ώστε να προχωρήσει σε διαδικασίες τελικής θεώρησης της άδειας της οικοδομής (ΣΕΥΑ, 2009- 2014).

Ουσιαστικά, αυτό εννοεί ότι για να είναι ικανή μια οικοδομή να συνδεθεί με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας θα πρέπει έχει προηγηθεί η κατασκευή της εσωτερικής εγκατάσταση που είναι προβλεπόμενη στη θεωρημένη μελέτη. Στην εσωτερική εγκατάσταση λαμβάνονται υπόψιν και οι σωληνώσεις αλλά και τα εξαρτήματα όσο και οι καπνοδόχοι και τα προβλεπόμενα ανοίγματα αερισμού. Οι σωληνώσεις αρχίζουν από το σημείο που αποτυπώνονται οι μετρητές και τελειώνουν στα σημεία κατανάλωσης φυσικού αερίου. Στην διάρκεια της αυτοψίας της εταιρείας αερίου τα παραπάνω θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί(Βλέπε Παράρτημα1).

3.Με τον νόμο 3175 / 2003 προβλέπεται για να αλλαχτεί το καύσιμο σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης με υγρά καύσιμα και να γίνει η σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου είναι αρκετή η συναίνεση της πλειοψηφίας. Πιο αναλυτικά θα πρέπει παραπάνω από το μισό συν 1 ψήφοι των συνιδιοκτητών στη γενική συνέλευση να είναι υπέρ, ανεξάρτητα από αντίθετη πρόβλεψη όσο αφορά τον κανονισμό σχέσεων των συνιδιοκτητών της οικοδομής.

Με την παραπάνω πλειοψηφία, λαμβάνεται η απόφαση επίσης και όσο αφορά την αποσύνδεση από το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης όσων μεμονωμένων ιδιοκτησιών θέλουν να προχωρήσουν σε τοποθέτηση ανεξάρτητης μόνιμης εγκατάστασης θέρμανσης χρησιμοποιώντας φυσικό αέριο. Αν σημειωθεί αυτή η περίπτωση, οι αποσυνδεδεμένες ιδιοκτησίες δεν είναι επιβαρυνμένες με τις κοινόχρηστες δαπάνες της εγκατάστασης θέρμανσης που γίνεται με πετρέλαιο (ΣΕΥΑ, 2009- 2014).

2.Με τον νόμος 2364 / 95 δηλώνεται ότι η όδευση των σωληνώσεων φυσικού αερίου μπορεί να γίνει μόνο από κοινόχρηστους και κοινόκτητους χώρους.

Σχετικά με τις οικοδομές που έχουν ως προϋπόθεση για την έκδοση οικοδομικής αδείας να έχει γίνει κατάθεση μελέτης εσωτερικής εγκατάστασης στην ΕΠΑ Αττικής, τα κοινόχρηστα δίκτυα επιβάλλεται να περνούν μόνο από κοινόχρηστους και κοινόκτητους χώρους όπως είναι για παράδειγμα μία ανοιχτή πυλωτή, οι κοινόχρηστοι διάδρομοι και το κλιμακοστάσιο, αλλά όχι από χώρους χαρακτηρισμένης ιδιοκτησίας όπως είναι οι αποθήκες, τα κλειστά γκαράζ και μπαλκόνια.

Σχετικά με τους χώρους χαρακτηρισμένης ιδιοκτησίας είναι δυνατή η όδευση μόνο των σωληνώσεων που εξυπηρετούν την ίδια ιδιοκτησία. Θα πρέπει να τονιστεί ότι είναι ισχύον για τις σωληνώσεις έχει ισχύ και για τα υπόλοιπα στοιχεία που συνθέτουν την εσωτερική εγκατάσταση.

Σε περίπτωση που για μια οικοδομή η μελέτη της δεν έχει κατατεθεί στην ΕΠΑ Αττικής, τις λεγόμενες υφιστάμενες οικοδομές, μπορούν να οδεύσουν οι σωληνώσεις της μιας ιδιοκτησίας από τον χώρο μιας άλλης, με την προϋπόθεση ότι ο ιδιοκτήτης του χώρου όπου διέρχονται οι σωληνώσεις να υπογράψει μία Υπεύθυνη Δήλωση αποδοχής της όδευσης και παροχής πρόσβασης σε ανθρώπους που θα κάνουν διεργασίες για τις σωληνώσεις ή και τον τακτικό έλεγχο.

Το άτομο που καταναλώνει φυσικό αέριο λαμβάνει ευθύνη για το δίκτυο μετά το μετρητή αερίου. Αυτός είναι και ο λόγος που δεν θα πρέπει να επιτρέπεται όποια παρέμβαση στο δίκτυο και είναι υπόχρεος να φροντίζει για όποια διενέργεια τακτικού ελέγχου του δικτύου που θέλει οπτικό έλεγχο, τον έλεγχο στεγανότητας (με επανάληψη κάθε 4 χρόνια από αδειούχο εγκαταστάτη τρίτης ειδικότητας) όπως και τον έλεγχο καλής λειτουργίας των συσκευών. Όσο αφορά την καλή λειτουργία των

συσκευών θα πρέπει να γίνεται έλεγχος από συντηρητή με άδεια καθώς και να ακολουθούνται κατά γράμμα οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης από τον κατασκευαστή (ΣΕΥΑ, 2009- 2014).

Σημείωση

Το Π.Δ 420 / 87 περιλαμβάνει τη λίστα με τις περιοχές του νομού Αττικής και ολοκληρώνεται με το Π.Δ 321/88 που προχωρά στην ένταξη νέων περιοχών στους νομούς της Αττικής, της Βοιωτίας, της Θεσσαλονίκης, της Ημαθίας, της Μαγνησίας και της Λάρισας, ενώ στο νόμο 3175/2003 σημειώνονται και οι υπόλοιπες περιοχές της χώρας όπου ο νόμος είναι εφαρμόσιμος.

Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα

Το φυσικό αέριο σημειώνει με το πέρασμα των χρόνων όλο και μεγαλύτερη ανάπτυξη στην Ελλάδα αλλά και σε όλο τον κόσμο. Είναι πολύ κοντά στο να αντικαταστήσει βασικές πηγές ενέργειας όπως είναι το πετρέλαιο και ο ηλεκτρισμός προσφέροντας ταυτόχρονα οικονομία και προστασία περιβάλλοντος λόγω μειωμένων και ίσως ανύπαρκτων ρύπων.

Μέσα από ενδελεχή μελέτη στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε ο καυστήρας φυσικού αερίου, όσο αφορά την διάταξη, την λειτουργία του, το κόστος και τις εφαρμογές του.

Οι δύο βασικότερες κατηγορίες καυστήρων φυσικού αερίου είναι ο ατμοσφαιρικός και ο πιεστικός. Εντούτοις, υπάρχουν και άλλες υποκατηγορίες των τελευταίων οι οποίες έχουν να κάνουν με τον τρόπο προσαγωγής του καυσίμου, όσο αφορά την ανάμειξη με τον αέρα όπως είναι για παράδειγμα ο καυστήρας πλήρους αναμείξεως. Επίσης διαχωρισμός μπορεί να σημειωθεί ανάλογα με τον τομέα, το πεδίο εφαρμογής και τον σκοπό χρήσης.

Το βασικότερο όλων για να υπάρχει το επιθυμητό αποτέλεσμα στην όποια εφαρμογή είναι ο σωστός συνδυασμός λέβητα - καυστήρα. Επίσης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα όσο αφορά τις ισχύουσες νομοθετικές διατάξεις που ανανεώνονται συνεχώς αλλά και τα μέτρα που θα πρέπει να παίρνει ο χρήστης, μέσω της επαρκούς πληροφόρησης των κατασκευαστών.

Οι καυστήρες φυσικού αερίου είναι το μέλλον και θα πρέπει να αποτελούν μακροπρόθεσμα μια οικονομική επένδυση για τον χρήστη ιδιαίτερα σε αυτούς τους χαλεπούς καιρούς κρίσης εν έτη 2014.

Παράρτημα

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ: Αριθ. 420/87

Για εγκατάσταση δικτύων αερίων καυσίμων σε νέες οικοδομές.

(ΦΕΚ 187/Α/20-10-87)

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του από 17.7.1923 ν. δ/τος «περί σχεδίων πόλεων κλπ.», όπως μεταγενέστερα τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν και ειδικότερα τα άρθρα 9,52,53 και 55.
2. Τις διατάξεις του ν. 1512/1985 (ΦΕΚ 4/Α/1985) « περί τροποποίησης και συμπλήρωσης πολεοδομικών διατάξεων κλπ.» και ειδικότερα το άρθρο 6 παρ.1 και 2 αυτού.
3. Το π. δ. της 3.9.1983 (Φ.Ε.Κ. 394/Δ/8.9.1983) όπως ισχύει «περί του τρόπου έκδοσης οικοδομικών αδειών και ελέγχου των ανεγειρόμενων οικοδομών».
4. Τις διατάξεις του Ν. 1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα και ειδικά τα άρθρα 23 και 24».
5. Την υπ' 534/1987 γνωμοδότηση του Συμβουλίου της Επικράτειας, με πρόταση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1

Η εγκατάσταση δικτύου αερίων καυσίμων είναι υποχρεωτική για κάθε νέα οικοδομή που ανεγείρεται στο λεκανοπέδιο Αττικής και μέσα στα διοικητικά όρια των Δήμων και Κοινοτήτων που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα και προορίζεται για χρήση κατοικίας, προσωρινής διαμονής, συνάθροισης κοινού, εκπαίδευσης, υγείας και κοινωνικής πρόνοιας, γραφείων, εμπορική και επαγγελματική χρήση οποιασδήποτε μορφής και για στέγαση Δημοσίων Υπηρεσιών.

ΠΙΝΑΚΑΣ

Πρώτος Τομέας:

Δήμος Αθηναίων

Δεύτερος Τομέας:

Δήμος Αγίας Παρασκευής

Δήμος Αμαρουσίου

Δήμος Γλυφάδας

Δήμος Κηφισιάς

Δήμος Χαλανδρίου

Δήμος Χολαργού

Κοινότητα Βούλας

Κοινότητα Βουλιαγμένης

Κοινότητα Βριλησίων

Κοινότητα Εκάλης

Κοινότητα Νέας Ερυθραίας

Κοινότητα Νέας Πεντέλης

Κοινότητα Νέου Ψυχικού

Κοινότητα Παπάγου

Κοινότητα Πεντέλης

Κοινότητα Ψυχικού

Κοινότητα Φιλοθέης

Τρίτος Τομέας:

Δήμος Αγ. Βαρβάρας

Δήμος Αγ. Αναργύρων
Δήμος Αιγάλεω
Δήμος Γαλατσίου
Δήμος Ηρακλείου
Δήμος Καματερού
Δήμος Μεταμορφώσεως
Δήμος Νέας Ιωνίας
Δήμος Νέας Φιλαδέλφειας
Δήμος Νέων Λιοσίων
Δήμος Περιστερίου
Δήμος Πετροπόλεως
Δήμος Χαϊδαρίου
Κοινότητα Νέας Χαλκηδόνας
Τέταρτος Τομέας:
Δήμος Ταύρου
Δήμος Πειραιώς
Δήμος Αγ. Ιωάννη Ρέντη
Δήμος Δραπετσώνας
Δήμος Κερατσινίου
Δήμος Κορυδαλλού
Δήμος Νίκαιας
Δήμος Περάματος
Πέμπτος Τομέας:

Δήμος Αγ. Δημητρίου

Δήμος Αλίμου

Δήμος Αργυρουπόλεως

Δήμος Βύρωνος

Δήμος Δάφνης

Δήμος Ζωγράφου

Δήμος Ηλιουπόλεως

Δήμος Καισαριανής

Δήμος Καλλιθέας

Δήμος Μοσχάτου

Δήμος Νέας Σμύρνης

Δήμος Παλαιού Φαλήρου

Δήμος Υμηττού

Κοινότητα Ελληνικού

Άρθρο 2

1. Στην εγκατάσταση δικτύου αερίων καυσίμων των οικοδομών που αναφέρονται στο άρθρο 1, η κεντρική περιοχή σε αέριο υπολογίζεται για να καλύπτει τις εξής ανάγκες της οικοδομής: Θέρμανση χώρων, θέρμανση νερού χρήσης, παρασκευή φαγητών, επαγγελματική χρήση.

2. Οι απαιτήσεις σε αέριο καύσιμο για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης των χώρων της οικοδομής υπολογίζονται στη μελέτη εγκατάστασης του δικτύου αερίων καυσίμων με βάση τις διατάξεις του κανονισμού θερμομόνωσης όπως ισχύει και της σχετικής μελέτης θερμομόνωσης του κτιρίου που υποβάλλεται για έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες για την έκδοση της άδειας.

3. Οι απαιτήσεις σε αέριο καύσιμο για την κάλυψη των αναγκών τόσο για τη θέρμανση νερού χρήσης, όσο και για την παρασκευή φαγητών προσδιορίζονται από τη χρήση της οικοδομής.

4. Σε περίπτωση αλλαγής της χρήσης της οικοδομής πριν την ολοκλήρωση και κατασκευή του εσωτερικού δικτύου διανομής αερίων καυσίμων, οι απαιτήσεις σε αέριο καύσιμο υπολογίζονται για την οριστική σκοπούμενη χρήση εάν απαιτεί μεγαλύτερη παροχή.

Άρθρο 3

1. Στις οικοδομές που εφαρμόζονται οι διατάξεις του π. δ/τος αυτού, επιβάλλεται η σύνταξη πλήρους μελέτης εγκατάστασης δικτύου αερίων καυσίμων.

2. Η μελέτη περιλαμβάνει και τον προϋπολογισμό των δαπανών της εγκατάστασης και υποβάλλεται στην αρμόδια αρχή μαζί με άλλες μελέτες που απαιτούνται σύμφωνα με τις διατάξεις που ισχύουν για την έκδοση άδειας οικοδομής.

3. Οι τεχνικές προδιαγραφές υλικών που θα χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση, καθώς και κάθε τεχνική λεπτομέρεια για τη σύνταξη της μελέτης καθορίζονται από την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ) με αριθ. 2471/86, που εγκρίθηκε με την απόφαση ΕΗΛ/32/7.6.87 (ΦΕΚ 366/Β/16.7.87) του Υπουργού Περιβάλλοντος,

Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

Άρθρο 4

Δικαίωμα μελέτης και επίβλεψης για εγκαταστάσεις εσωτερικού δικτύου διανομής αερίων καυσίμων στις οικοδομές έχουν, σύμφωνα με το από 16/17.3.1950 Β.Δ. όπως τροποποιήθηκε με το από 2411/17.12.53 Β.Δ., όσοι ασκούν ελεύθερα το επάγγελμα μηχανολόγου ή μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού ή Ναυπηγού, σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν.6422/34, ή τεχνολόγου μηχανικού σύμφωνα με τα Β.Δ/τα 657/1970 και 699/1971.

Άρθρο 5

1. Κατά την κατασκευή της οικοδομής εφαρμόζεται η μελέτη εγκατάστασης του δικτύου αερίων καυσίμων, ανεξάρτητα από τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης της οικοδομής με το δίκτυο διανομής αερίου.
2. Κατά την κατασκευή της οικοδομής απαιτείται η ενσωμάτωση ολόκληρου του δικτύου σωληνώσεων με τα εξαρτήματα τους, εξαιρουμένων των συσκευών χρήσης και μετρητών αερίων καυσίμων, από το σημείο της προβλεπόμενης θέσης των μετρητών της οικοδομής μέχρι τις θέσεις που θα γίνεται χρήση του αερίου όπως προβλέπεται στη μελέτη.
3. Η αρμόδια Υπηρεσία ελέγχει την εφαρμογή της μελέτης στα στάδια κατασκευής του κτιρίου σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 του π. δ/τος της 3.9.1983 (Φ.Ε.Κ. 394/Δ/8.9.1983) περί του τρόπου έκδοσης οικοδομικών αδειών και ελέγχου των ανεγειρόμενων οικοδομών.

Άρθρο 6

Προκειμένου να τροφοδοτηθεί η εγκατάσταση με αέριο ο επιβλέπων τις εργασίες εγκατάστασης, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 4 του δ/τος αυτού, υποβάλλει στη ΔΕΠ ΑΕ, υπεύθυνη δήλωση, στην οποία βεβαιώνεται ότι η εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τη μελέτη και τις προδιαγραφές που ισχύουν. Σε περίπτωση σύστασης ειδικού οργανισμού διανομής, η ως άνω υπεύθυνη δήλωση υποβάλλεται στον οργανισμό αυτό.

Η ΔΕΠ ΑΕ ή ο ειδικός οργανισμός διανομής πριν από την τροφοδότηση της εσωτερικής εγκατάστασης με αέριο, ελέγχει την καλή κατασκευή και τεχνική αρτιότητα των κατασκευασθέντων δικτύων από πλευράς ασφάλειας και θεωρεί τη σχετική υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος μηχανικού.

Άρθρο 7

1. Για την προώθηση της χρήσης του φυσικού αερίου σε κτίρια των περιοχών που αναφέρονται στο άρθρο 1 του παρόντος δ/τος, υφιστάμενα πριν την έναρξη εφαρμογής του παρόντος, παρέχεται εφάπαξ επιχορήγηση από τη ΔΕΠ ΑΕ ή τον ειδικό οργανισμό διανομής εφόσον πραγματοποιηθεί η σύνδεση του καταναλωτή με το δίκτυο αερίου, σύμφωνα με το άρθρο 6 του παρόντος δ/τος.

2. Το ύψος της παρεχόμενης επιχορήγησης ανέρχεται συνολικά στο ποσό των 70.000 δρχ., ανά καταναλωτή με δυνατότητα τιμαριθμικής αναπροσαρμογής του με κοινή απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας.

Η δαπάνη για την κάλυψη των επιχορηγήσεων βαρύνει τον προϋπολογισμό της ΔΕΠ ΑΕ ή του ειδικού οργανισμού διανομής.3. Επιτρέπεται η εκ μέρους των Εμπορικών Τραπεζών, της Αγροτικής Τράπεζας και της Εθνικής Κτηματικής Τράπεζας Ελλάδας χορήγηση βάσει τραπεζικών κριτηρίων δανείου μέχρι ποσού 150.000 δρχ. για την κάλυψη μέρους ή του συνόλου της δαπάνης αγοράς συσκευών αερίου και υπό τον όρο ότι θα προσκομιστεί εξοφλημένο τιμολόγιο αγοράς συσκευών. Τα δάνεια αυτά θα έχουν τη διάρκεια και το επιτόκιο των βιοτεχνικών δανείων.

Άρθρο 8

1. Εξαιρούνται από την υποχρέωση εγκατάστασης δικτύου αερίων καυσίμων οι νέες λυόμενες κατασκευές και οι προσθήκες σε οικοδομές που έχουν ανεγερθεί πριν από την έναρξη ισχύος του διατάγματος αυτού.

2. Εξαιρούνται από την υποχρέωση εγκατάστασης δικτύου αερίων καυσίμων οι νέες οικοδομές, των οποίων η άδεια οικοδομής έχει εκδοθεί πριν από την έναρξη ισχύος του παρόντος.

Άρθρο 9

Η ισχύς του παρόντος διατάγματος αρχίζει 3 μήνες μετά τη δημοσίευση του στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Στους Υπουργούς Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας αναθέτουμε τη δημοσίευση και εκτέλεση του διατάγματος αυτού.

Αθήνα, 19 Οκτωβρίου 1987

ΝΟΜΟΣ 3175/2003 ΦΕΚΑ/ 207/ 29.8.2003

Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Εκδίδομε τον ακόλουθο νόμο που ψήφισε η Βουλή:

Άρθρο 30

Διείσδυση φυσικού αερίου στην αστική κατανάλωση Εξοικονόμηση ενέργειας

1. Στο τέλος της παραγράφου 1 του άρθρου 1 του Π.Δ. 420/1987 (ΦΕΚ 187 Α') η φράση «και για στέγαση Δημοσίων Υπηρεσιών» αντικαθίσταται από τη φράση «και για στέγαση Υπηρεσιών του Δημοσίου και του ευρύτερου Δημόσιου Τομέα».

2. Ο πίνακας του άρθρου 1 του Π.Δ. 420/1987 συμπληρώνεται με τους παρακάτω δήμους των νομών Θεσσαλονίκης, Βοιωτίας, Ευβοίας, Φθιώτιδος, Φωκίδος, Ημαθίας, Κιλκίς, Πέλλας, Πιερίας, Σερρών, Δράμας, Καβάλας, Ξάνθης, Έβρου και Ροδόπης.

ΠΙΝΑΚΑΣ

Νομός Θεσσαλονίκης: Δήμος Πανοράματος, Δήμος Θέρμης

Νομός Βοιωτίας: Δήμος Λεβαδέων, Δήμος Θηβαίων, Δήμος Θεσπιέων, Δήμος Αλιάρτου, Δήμος Βαγιών

Νομός Ευβοίας: Δήμος Χαλκιδέων, Δήμος Ανθηδώνος, Δήμος Νέας Αρτάκης, Δήμος Μεσσαπίων, Δήμος Αυλίδος, Δήμος Ληλαντίων

Νομός Φθιώτιδος: Δήμος Λαμιέων, Δήμος Στυλίδος

Νομός Φωκίδος: Δήμος Αμφίσσης

Νομός Ημαθίας: Δήμος Βέροιας, Δήμος Νάουσας, Δήμος Αλεξάνδρειας, Δήμος

Δοβρά, Δήμος Ανθεμίων

Νομός Κιλκίς: Δήμος Κιλκίς, Δήμος Γαλλικού, Δήμος Πολυκάστρου, Δήμος Αξιούπολης

Νομός Πέλλης: Δήμος Γιαννιτσών, Δήμος Έδεσσας, Δήμος Σκύδρας, Δήμος Πέλλας

Νομός Πιερίας: Δήμος Κατερίνης, Δήμος Παραλίας, Δήμος Λιτόχωρου

Νομός Σερρών: Δήμος Σερρών, Δήμος Λευκώνα, Δήμος Σιδηροκάστρου, Δήμος Ηράκλειας

Νομός Δράμας: Δήμος Δράμας, Δήμος Σιταγρών, Δήμος Καλαμποκιού

Νομός Καβάλας: Δήμος Καβάλας, Δήμος Χρυσούπολης, Δήμος Ελευθερούπολης

Νομός Ξάνθης: Δήμος Ξάνθης, Δήμος Βιστωνίδος

Νομός Έβρου: Δήμος Αλεξανδρούπολης

Νομός Ροδόπης: Δήμος Κομοτηνής, Δήμος Μαρώνειας.

3. Η παράγραφος 2 του άρθρου 1 του Π.Δ. 420/1987 αντικαθίσταται ως εξής:

«2. Η εγκατάσταση δικτύου αερίων καυσίμων είναι υποχρεωτική για κάθε νέα οικοδομή που ανεγείρεται μέσα στα διοικητικά όρια των δήμων και κοινοτήτων των νομών Αττικής, Βοιωτίας, Θεσσαλονίκης, Λαρίσης, Μαγνησίας, Ευβοίας, Φθιώτιδος, Φωκίδος, Ημαθίας, Κιλκίς, Πέλλης, Πιερίας, Σερρών, Δράμας, Καβάλας, Ξάνθης, Έβρου και Ροδόπης, που αναφέρονται στον πίνακα της παρ. 1 του άρθρου αυτού και προορίζεται για βιομηχανική ή βιοτεχνική χρήση οποιασδήποτε μορφής.»

4. Στο άρθρο 2 του Π.Δ. 420/1987 προστίθεται παράγραφος 5, ως εξής:

«5. Για την προώθηση της χρήσης του φυσικού αερίου σε κτίρια των περιοχών που αναφέρονται στο άρθρο 1 του παρόντος, υφιστάμενα πριν από την έναρξη εφαρμογής του, καθώς και για όσα κτίρια ανεγέρθηκαν μετά την έναρξη εφαρμογής αυτού, τα οποία περιλαμβάνουν περισσότερες της μίας οριζόντιες ιδιοκτησίες, οι αποφάσεις των γενικών συνελεύσεων των συνιδιοκτητών, σχετικά με την αλλαγή καυσίμου σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης με υγρά καύσιμα και τη σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου, λαμβάνονται με πλειοψηφία του μισού αριθμού και μίας πλέον των ψήφων των συνιδιοκτητών, ανεξαρτήτως αντίθετης πρόβλεψης στον κανονισμό σχέσεων των συνιδιοκτητών της οικοδομής. Με την ίδια πλειοψηφία λαμβάνεται κάθε άλλη σχετική απόφαση για την υλοποίηση και ρύθμιση των παραπάνω αποφάσεων, όπως ενδεικτικά για την τροποποίηση ή αντικατάσταση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων θέρμανσης, για την αλλαγή εξοπλισμού, για επεμβάσεις στις όψεις του κτιρίου, την όδευση σωληνώσεων και αγωγών, την τοποθέτηση καπναγωγών και καπνοδόχων και εν γένει για κάθε απαραίτητη μεταρρύθμιση,

μεταβολή ή επέμβαση στους κοινόκτητους και κοινόχρηστους χώρους του κτιρίου, λαμβανομένων υπόψη και των οριζόμενων στην παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 2364/1995 (ΦΕΚ252 Α').

Με την ίδια ως άνω πλειοψηφία δύναται να λαμβάνεται απόφαση για τη μόνιμη αποσύνδεση από το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης του κτιρίου με χρήση υγρών καυσίμων και τη σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου, όσων κυρίων μεμονωμένων ιδιοκτησιών προβαίνουν σε τοποθέτηση ανεξάρτητης μόνιμης εγκατάστασης θέρμανσης με χρήση φυσικού αερίου, ανεξαρτήτως αντίθετης πρόβλεψης στον κανονισμό σχέσεων των συνιδιοκτητών της οικοδομής.»

5. Η παράγραφος 3 του άρθρου 3 του Π.Δ. 420/1987 αντικαθίσταται ως εξής:

«3. Οι τεχνικές προδιαγραφές υλικών που θα χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση, καθώς και κάθε τεχνική λεπτομέρεια για τη σύνταξη της μελέτης καθορίζονται από τους Κανονισμούς Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Αερίου, οι οποίοι εκπονούνται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 8 του άρθρου 7 του Ν. 2364/1995. Έως την έναρξη ισχύος των Κανονισμών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Αερίου, τα ανωτέρω ζητήματα καθορίζονται από την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ) με αριθ. 2471/86, που εγκρίθηκε με την απόφαση ΕΗ 1/32/7.6.87 (ΦΕΚ366 Β716.7.1987) του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων.»

6. Στο τέλος της παραγράφου 3 του άρθρου 5 του Π.Δ. 420/1987, προστίθεται η φράση «και τα οριζόμενα στην παράγραφο 4 του παρόντος άρθρου».

7. Στο άρθρο 5 του Π.Δ. 420/1987 προστίθεται νέα παράγραφος 4 ως εξής:

«4. Με την επιφύλαξη των οριζόμενων στην παράγραφο 3 του άρθρου αυτού, μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής της οικοδομής και ειδικότερα, πριν από την οριστική σύνδεση της οικοδομής με τα δίκτυα κοινής ωφελείας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 9 του Ν. 1512/ 1985 (ΦΕΚ 4 Α') και στο άρθρο 7 του Π.Δ. της 8.7.1993 (ΦΕΚ 795 Δ713.7.1993), ο επιβλέπων τις εργασίες εγκατάστασης δικτύου αερίων καυσίμων μηχανικός, σύμφωνα με το άρθρο 4 του παρόντος π. δ., υποβάλλει στην κατά τόπο αρμόδια Εταιρεία Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.), υπεύθυνη δήλωση στην οποία βεβαιώνεται ότι η εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τη μελέτη και τις προδιαγραφές που ισχύουν, σύμφωνα με την παρ. 3 του άρθρου 3 του παρόντος.

Στην υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος τις εργασίες εγκατάστασης μηχανικού, επισυνάπτεται υποχρεωτικά, θεωρημένη από αυτόν, και η προβλεπόμενη από το άρθρο 4 του Π.Δ. 38/1991, όπως ισχύει, υπεύθυνη δήλωση του εγκαταστάτη ή τεχνίτη επικεφαλής του συνεργείου ή των συνεργείων, κατόχου σχετικής αδείας σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία. Η Ε.Π.Α. ελέγχει την καλή κατασκευή και τεχνική αρτιότητα των κατασκευασθέντων δικτύων από πλευράς ασφαλείας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παρ. 3 του άρθρου 3 του παρόντος και θεωρεί την ανωτέρω υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος μηχανικού. Για την ολοκλήρωση του ελέγχου εφαρμογής της μελέτης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3 ανωτέρω, η κατά τόπο αρμόδια Ε.Π.Α. υποβάλλει τα παραπάνω στοιχεία στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία, προκειμένου να προβεί αυτή στις διαδικασίες τελικής θεώρησης της άδειας οικοδομής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 του Π.Δ. της 8.7.1993 (ΦΕΚ795Δ/13.7.1993).»

8. Το άρθρο 6 του Π.Δ. 420/1987 αντικαθίσταται ως εξής:

«Προκειμένου να τροφοδοτηθεί η εγκατάσταση με φυσικό αέριο, η αρμόδια Ε.Π.Α. ελέγχει προηγουμένως την ασφάλεια της εγκατάστασης. Η τήρηση των διατάξεων του παρόντος Π.Δ. είναι υποχρεωτική για τη σύνδεση με το δίκτυο αερίου και την τροφοδότηση των εγκαταστάσεων υφιστάμενων και ανεγειρόμενων κτιρίων των περιοχών που αναφέρονται στο άρθρο 1 του παρόντος.»

9. Για την εγκατάσταση δικτύου αερίων καυσίμων σε κτίρια των περιοχών του άρθρου 1 του Π.Δ. 420/1987, όπως τροποποιείται με τον παρόντα νόμο, υφιστάμενα πριν από την έναρξη εφαρμογής αυτού, προκειμένου να αντικατασταθούν υφιστάμενες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης που χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα από εγκαταστάσεις καύσης φυσικού αερίου ή να εγκατασταθούν ανεξάρτητα συστήματα θέρμανσης με χρήση φυσικού αερίου, σχετικά με την επίβλεψη και εφαρμογή της μελέτης, εφαρμόζονται αναλογικά οι διαδικασίες των άρθρων 3, 4 και δ παρ. 4 του Π.Δ. 420/1987, όπως τροποποιείται με τον παρόντα νόμο. Μετά το πέρας των εργασιών διασκευής, μετατροπής υφιστάμενων εγκαταστάσεων και εγκατάστασης δικτύου αερίων καυσίμων, για τις οποίες δεν απαιτείται έκδοση οικοδομικής άδειας σύμφωνα με τα οριζόμενα στα εδάφια (δ) και (ε) της παραγράφου 1 του άρθρου 22 του Ν. 1577/1985 (ΦΕΚ 210 Α'), όπως τροποποιείται με τον παρόντα νόμο, η κατά τόπον αρμόδια Ε.Π.Α. ελέγχει την εφαρμογή της μελέτης

εγκατάστασης και ειδικότερα την καλή κατασκευή και τεχνική αρτιότητα του εγκατεστημένου δικτύου αερίων καυσίμων. Η μελέτη εγκατάστασης μαζί με τα στοιχεία που προβλέπονται στην παράγραφο 4 του άρθρου 5 του Π.Δ. 420/1987, όπως τροποποιείται με τον παρόντα νόμο, κοινοποιούνται από την Ε.Π.Α. στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την πληρότητα του τηρούμενου από αυτήν φακέλου της οικοδομικής άδειας του κτιρίου.

10. Εισάγεται νέο άρθρο 9 στο Π.Δ. 420/1987 και αντίστοιχα αναριθμείται το ισχύον άρθρο 9 σε άρθρο 10, ως εξής:

«Άρθρο 9

Σε υφιστάμενα κτίρια τα οποία έχουν ανεγερθεί μετά την έναρξη ισχύος του παρόντος και στα οποία κατά παράβαση των διατάξεων του, η εγκατάσταση δικτύου αερίων καυσίμων είναι ελλιπής ή δεν έχει εφαρμοστεί, εφαρμόζονται αναλογικά οι διαδικασίες των άρθρων 3, 4 και 5 παρ. 4 του παρόντος Π.Δ. σχετικά με τη σύνταξη, επίβλεψη και εφαρμογή μελέτης εγκατάστασης δικτύου αερίων καυσίμων, προκειμένου να τροποποιηθεί ή συμπληρωθεί η ήδη εγκεκριμένη μελέτη και να εκτελεσθούν οι σχετικές εργασίες για την εφαρμογή της. Μετά το πέρας των εργασιών τροποποίησης ή συμπλήρωσης του δικτύου αερίων καυσίμων, για τις οποίες δεν απαιτείται έκδοση οικοδομικής άδειας σύμφωνα μεταοριζόμενα στο εδάφιο (δ) της παραγράφου 1 του άρθρου 22 του Ν. 1577/1985 (ΦΕΚ 210 Α'), η κατά τόπον αρμόδια Ε.Π.Α. ελέγχει την εφαρμογή της μελέτης και ειδικότερα την καλή κατασκευή και τεχνική αρτιότητα του εγκατεστημένου δικτύου. Η τυχόν αναθεωρημένη μελέτη μαζί με τα στοιχεία που προβλέπονται στην παράγραφο 4 του άρθρου 5 του παρόντος Π.Δ. κοινοποιούνται από την Ε.Π.Α. στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία για την πληρότητα του τηρούμενου από αυτήν φακέλου της οικοδομικής άδειας του κτιρίου.»

11. Στο τέλος του πρώτου εδαφίου της παραγράφου 3.3.1 του άρθρου 1 του Π.Δ. της 27 Σεπτ./7 Νοεμ. 1985 (ΦΕΚ 631 Δ') προστίθεται εδάφιο ως εξής:

«Ανεξαρτήτως σχετικής προβλέψεως στον κανονισμό σχέσεων των συνιδιοκτητών του κτιρίου, οι διατάξεις της ανωτέρω παραγράφου ισχύουν και σε ιδιοκτησίες οι οποίες αποσυνδέονται μόνιμα από το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης του κτιρίου

σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 5του άρθρου 2 του Π.Δ. 420/1987 και διαθέτουν ανεξάρτητη μόνιμη εγκατάσταση θέρμανσης με χρήση αερίων καυσίμων.»

12. Στο άρθρο 11 του Ν. 1577/1985 προστίθεται παράγραφος 13, ως εξής:

«13. Επιτρέπεται η τοποθέτηση ή η διέλευση ορισμένων λειτουργικών στοιχείων ή εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων θέρμανσης με χρήση φυσικού αερίου στις όψεις των κτιρίων, με μέγιστο πλάτος εξοχής των ως άνω λειτουργικών στοιχείων ή εξαρτημάτων τα 0.40 μέτρα, σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Αερίου, οι οποίοι εκπονούνται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 8 του άρθρου 7 του Ν. 2364/1995 και μέχρι τη θέση σε ισχύ των ως άνω Κανονισμών, σύμφωνα με την τεχνική οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ) με αριθ. 2471/86, που εγκρίθηκε με την απόφαση ΕΗ1/32/7.6.87 (ΦΕΚ366 Β'/16.7.1987) του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων.

Για την εγκατάσταση και τοποθέτηση καπνοδόχων, καπναγωγών και επιτοίχιων λεβήτων των ανωτέρω εγκαταστάσεων θέρμανσης στην κύρια όψη (πρόσοψη) του κτιρίου, απαιτείται η σύμφωνη γνώμη της Ε.Π.Α.Ε. για την αισθητική και μορφολογική τους ένταξη στο χώρο.»

13. Στην παράγραφο 1 του άρθρου 22 του Ν. 1577/1985 προστίθενται εδάφια (δ) και (ε), ως εξής:

«δ) για τις εργασίες επισκευής, τροποποίησης, διασκευής ή συμπλήρωσης εγκαταστάσεων δικτύου φυσικού αερίου σε κτίρια που υφίστανται νόμιμα με εξαίρεση τα κτίρια που υπάγονται στο άρθρο 4 του Γ.Ο.Κ.,

ε) για τις εργασίες τροποποίησης, διασκευής, μετατροπής εγκαταστάσεων κεντρικής ή ατομικής θέρμανσης με χρήση υγρών καυσίμων σε αντίστοιχα συστήματα θέρμανσης με χρήση φυσικού αερίου, σε κτίρια που υφίστανται νόμιμα».

14. Η παράγραφος 2 του άρθρου 6 του Ν. 1512/1985 (ΦΕΚ 4 Α') αντικαθίσταται ως εξής:

«2. Οι ρυθμίσεις της προηγούμενης παραγράφου έχουν εφαρμογή τόσο στα νεοαναγειρόμενα κτίρια, όσο και στα υφιστάμενα κτίρια γενικά ή κατά περιοχές και συγκεκριμένες χρήσεις κτιρίων, όπως κάθε φορά ορίζονται με αποφάσεις των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και Ανάπτυξης.»

15. Η παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 1512/1985 αντικαθίσταται ως εξής: «2. α) Με κοινές αποφάσεις των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων ορίζονται για οποιασδήποτε μορφής υφιστάμενες ή νέες σταθερές εστίες καύσης προδιαγραφές κατασκευής και όροι λειτουργίας, περιορισμοί στο είδος και την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων καυσίμων, καθώς και επιτρεπόμενα όρια εκπεμπόμενων καυσαερίων με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, με προτεραιότητα στην επιβολή περιορισμών στην κατασκευή και λειτουργία των σταθερών εστιών καύσης κτιρίων που ανήκουν ιδιοκτησιακά στο Δημόσιο και στον ευρύτερο Δημόσιο Τομέα.

Με τις ίδιες ως άνω αποφάσεις καθορίζεται κάθε σχετική λεπτομέρεια σχετικά με την παροχή κινήτρων για την εφαρμογή των ως άνω διατάξεων του παρόντος άρθρου, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας χρηματοδότησης εκ μέρους τρίτων.»

16. Στο άρθρο 2 του Ν. 2965/2001 (ΦΕΚ270 Α') προστίθενται παράγραφοι 7, 8 και 9 ως εξής:

«7. Σε βιομηχανίες - βιοτεχνίες και επαγγελματικά εργαστήρια που λειτουργούν εντός των ορίων των δήμων που εκάστοτε καθορίζονται στον Πίνακα του άρθρου 1 του Π.Δ. 420/1987 και χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα για τις ανάγκες της παραγωγικής τους διαδικασίας, καθώς και σε κτίρια στα οποία χρησιμοποιούνται εστίες καύσης με εγκατεστημένη θερμική ισχύ άνω των 400 kW, επιβάλλεται η αντικατάσταση του χρησιμοποιούμενου υγρού καυσίμου με φυσικό αέριο, εντός ενός (1) έτους από την ημερομηνία που καθίσταται εφικτή η τροφοδοσία τους με φυσικό αέριο.

8. Από τις διατάξεις της παραγράφου 7 εξαιρούνται οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και οι μονάδες διύλισης πετρελαίου. Σε περίπτωση παράβασης των διατάξεων της παραγράφου 7 εφαρμόζονται αναλόγως οι διατάξεις του άρθρου 13 του νόμου αυτού.

9. Με κοινές αποφάσεις των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων ρυθμίζεται η διαδικασία εφαρμογής των διατάξεων της παραγράφου 7 του άρθρου αυτού, η επέκταση του σε άλλες αστικές και περιαστικές οικιστικές περιοχές, στις οποίες καθίσταται εφικτή η τροφοδοσία κτιρίων με φυσικό αέριο, καθώς και κάθε άλλη σχετική λεπτομέρεια.»

17. Το άρθρο 15 του Ν. 2965/2001 αντικαθίσταται ως εξής:

«Με την επιφύλαξη των οριζόμενων στην παρ. 9 του άρθρου 2, μπορεί να εφαρμόζονται για τη μεταποιητική δραστηριότητα ρυθμίσεις ανάλογες του παρόντος νόμου σε άλλες περιοχές της χώρας που παρουσιάζουν μεγάλες βιομηχανικές συγκεντρώσεις, με προεδρικά διατάγματα που εκδίδονται ύστερα από πρόταση των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων.»

18. Η παράγραφος 5 του άρθρου τετάρτου του Ν. 2593/ 1998 (ΦΕΚ 59 Α') καταργείται.

Η ισχύς του νόμου αυτού αρχίζει από τη δημοσίευση του στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 27

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ Αθήνα 4-03-2004

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Αριθμ. Πρωτ. 10733

ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ

Δ/νση Ο.Κ.Κ.

Τμήμα α΄ ΠΡΟΣ: Αποδέκτες Πολ/κών

Εγκυκλίων

Ταχ.Δ/νση: Μεσογείων και Τρικάλων 36

Ταχ.Κώδικας:115 26

Πληροφορίες : Σ. Συριώτης

Τηλέφωνο: 210 6924063

Fax : 210 6926426

ΘΕΜΑ: «Διευκρινήσεις για την εφαρμογή του Τεχνικού Κανονισμού Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar»

Σχετικά με την εφαρμογή της ΚΥΑ Δ3/Α/11346 ΦΕΚ 963/Β/15-7-2003 των Υπουργών ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ και ΠΕΧΩΔΕ και σε ότι αφορά στην σύνταξη της μελέτης Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου, επισημαίνονται τα εξής:

Α. ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Σύμφωνα με το Ν. 3175/2003 «αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις για την εφαρμογή του άρθρου 30 του Ν. 3175/2003 σε συνδυασμό με τον νέο κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων αναφέρονται τα ακόλουθα:

1. Σε όλες τις νέες οικοδομές που κατασκευάζονται στις περιοχές που αναφέρονται στο Π.Δ. 420/87 όπως συμπληρώνεται από το άρθρο 30 του Ν. 3175/2003, είναι απαραίτητο να εκπονείται μελέτη εγκατάστασης δικτύου φυσικού αερίου (αερίων καυσίμων) και να κατατίθεται στις κατά τόπους πολεοδομίες αφού πρώτα ελεγχθεί και εγκριθεί από την αρμόδια Εταιρία Αερίου προκειμένου να χορηγηθεί η άδεια εργασιών από την αρμόδια πολεοδομία. Η υποβολή της μελέτης στην Εταιρία Αερίου γίνεται με ευθύνη του ενδιαφερομένου (κατασκευαστή ή ιδιοκτήτη ή καταναλωτή).

Ο έλεγχος της μελέτης πρέπει να γίνεται το αργότερο εντός 8 εργάσιμων ημερών από την υποβολή αντίστοιχης αίτησης στην αρμόδια ΕΠΑ.

Σε περίπτωση που η μελέτη δεν είναι σύμφωνη με τον Τεχνικό Κανονισμό, η Εταιρία Αερίου ενημερώνει τον ενδιαφερόμενο υποβάλλοντάς του και σχόλια για διόρθωση της μελέτης ώστε να εγκριθεί τελικά από την Εταιρία Αερίου.

Οι πολεοδομίες χορηγούν άδεια εργασιών της οικοδομής μόνο εάν προσκομισθεί μαζί με τις άλλες μελέτες, εγκεκριμένη από την αρμόδια Εταιρία Αερίου μελέτη εγκατάστασης φυσικού αερίου.

2. Σε περίπτωση τροποποίησης υπάρχουσας εγκατάστασης η οποία χρησιμοποιεί υγρά καύσιμα, σε εγκατάσταση με καύση φυσικού αερίου, σε υπάρχοντα κτίρια, σε περιοχές που δεν υπήρχε υποχρέωση εκπόνησης μελέτης εγκατάστασης φυσικού αερίου, η εγκεκριμένη και πάλι από την Εταιρία Αερίου μελέτη υποβάλλεται από τον ενδιαφερόμενο στην αρμόδια Πολεοδομία για ενημέρωση του φακέλου της άδειας του κτιρίου που τηρεί η Πολεοδομία. 2

3. Ως Εταιρίες Αερίου ορίζονται για μεν τις περιοχές Αττικής, Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης οι αντίστοιχες Εταιρίες Παροχής Αερίου (ΕΠΑ), για δε τις υπόλοιπες περιοχές και μέχρι την ίδρυση και δραστηριοποίηση αντίστοιχων ΕΠΑ, η Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (Δ.Ε.Π.Α.). Η ΔΕΠΑ θα διενεργεί τους ελέγχους και τις εγκρίσεις με κλιμάκια μηχανικών. Η ενεργοποίηση της εφαρμογής στις περιοχές που δεν υπάρχουν ΕΠΑ θα ξεκινήσει αμέσως μόλις η ΔΕΠΑ οργανώσει τα κλιμάκια μηχανικών για τη διενέργεια των ελέγχων.

4. Σε υπάρχοντα κτίρια τα οποία περιλαμβάνουν περισσότερα της μίας οριζόντιας ιδιοκτησίας η απόφαση για αλλαγή καυσίμου από υγρά καύσιμα σε φυσικό αέριο, και για τροποποίηση της υπάρχουσας εγκατάστασης λαμβάνεται με απλή πλειοψηφία της γενικής συνέλευσης των συνιδιοκτητών, ανεξαρτήτως αντίθετης τυχόν πρόβλεψης του καταστατικού των συνιδιοκτητών της πολυκατοικίας.

Με την ίδια πλειοψηφία μπορεί να λαμβάνεται απόφαση για μόνιμη αποσύνδεση από το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης κτιρίων με χρήση υγρών καυσίμων και σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου, όσων κυρίων μεμονωμένων ιδιοκτησιών προβαίνουν σε τοποθέτηση ανεξάρτητης μόνιμης εγκατάστασης θέρμανσης με χρήση φυσικού αερίου, ανεξαρτήτως αντίθετης πρόβλεψης στο καταστατικό των συνιδιοκτητών της πολυκατοικίας. Στην περίπτωση αυτή οι αποσυνδεδεμένες ιδιοκτησίες δεν επιβαρύνονται με τις κοινόχρηστες δαπάνες της εγκατάστασης θέρμανσης με πετρέλαιο.

Δεν χρειάζεται προσκόμιση των ανωτέρω αποφάσεων των Γενικών Συνελεύσεων των συνιδιοκτητών στις κατά τόπους Υπηρεσίες Πολεοδομίας.

5. Για όλες τις μελετητικές ή κατασκευαστικές εργασίες που απαιτούνται για τροποποίηση υφιστάμενων εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης με πετρέλαιο σε εγκαταστάσεις καύσης φυσικού αερίου, σε υπάρχοντα κτίρια, (όπως επίσης και για τροποποίηση – προσθήκη δικτύων φυσικού αερίου για παραγωγή ζεστού νερού, παρασκευή φαγητού και γενικώς κάλυψη λοιπών ενεργειακών αναγκών των κτιρίων), δεν απαιτείται άδεια από τις υπηρεσίες Πολεοδομίας. Οι ανωτέρω εργασίες εκτελούνται με ευθύνη του επιβλέποντα μηχανικού.

Στις υπηρεσίες Πολεοδομίας υποβάλλονται οι σχετικές μελέτες εγκεκριμένες από τις αρμόδιες ΕΠΑ καθώς και οι θεωρημένες από τις ΕΠΑ - μετά από αυτοψία -,

υπεύθυνες δηλώσεις των επιβλεπόντων μηχανικών, για καταχώρηση και ενημέρωση του σχετικού φακέλου της οικοδομής που τηρεί η κατά τόπους περίπτωση υπηρεσία Πολεοδομίας.

6. Για κτίρια τα οποία είχαν ενταχθεί στις διατάξεις του ΠΔ. 420/87 για τα οποία είχαν εκπονηθεί και εφαρμοσθεί μελέτες εγκαταστάσεων δικτύων φυσικού αερίου που είχαν κατατεθεί και στις κατά τόπους Πολεοδομικές υπηρεσίες, πριν την πραγματοποίηση της σύνδεσης, είναι απαραίτητη η υποβολή της υφιστάμενης μελέτης στην αρμόδια ΕΠΑ, μαζί με την υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος μηχανικού και με ό,τι άλλο προβλέπεται από τον νέο κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 963/15.07.03), προκειμένου να γίνει έλεγχος πριν την τροφοδότηση, την καλή κατασκευή και τεχνική, αρτιότητα των δικτύων από πλευράς ασφαλείας.

Σε περίπτωση που η αρμόδια ΕΠΑ διαπιστώσει ατέλειες ή αστοχίες είτε στη μελέτη είτε στην εφαρμογή της μελέτης, υποβάλλει υποδείξεις στον ενδιαφερόμενο με τις απαραίτητες τροποποιήσεις και ακολουθείται η διαδικασία ελέγχου της νέας μελέτης ή της νέας εγκατάστασης από την αρμόδια ΕΠΑ. 3

7. Σε όλα τα νέα κτίρια μετά την ολοκλήρωση κατασκευής της εγκατάστασης δικτύου φυσικού αερίου - και όχι κατ' ανάγκη μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών της οικοδομής - ο επιβλέπων τις εργασίες υπεύθυνος μηχανικός υποβάλλει στην αρμόδια ΕΠΑ υπεύθυνη δήλωση στην οποία βεβαιώνεται ότι η εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τη μελέτη και τις προδιαγραφές που ισχύουν. Στην υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος τις εργασίες εγκατάστασης μηχανικού, επισυνάπτεται υποχρεωτικά θεωρημένη από αυτόν, και η προβλεπόμενη από το άρθρο 4 του Π.Δ. 38/1991, όπως ισχύει, υπεύθυνη δήλωση του εγκαταστάτη ή τεχνίτη επικεφαλής του συνεργείου ή των συνεργείων, κατόχου σχετικής αδειάς σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία. Η ΕΠΑ ελέγχει την καλή κατασκευή και τεχνική αρτιότητα των κατασκευασθέντων δικτύων από πλευράς ασφαλείας, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και θεωρεί την ανωτέρω υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος μηχανικού και εκδίδει βεβαίωση για το καλώς έχειν της εγκατάστασης. Για την ολοκλήρωση του ελέγχου εφαρμογής της μελέτης, η κατά τόπο αρμόδια ΕΠΑ διαβιβάζει την βεβαίωση στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία προκειμένου να θεωρήσει την άδεια.

Ο έλεγχος από τις υπηρεσίες της αρμόδιας ΕΠΑ θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε δέκα εργάσιμες ημέρες από την ημερομηνία τής αίτησης για τη διενέργεια ελέγχου.

Για τη σωστή καταγραφή και παρακολούθηση των υποβαλλόμενων στοιχείων (μελέτη, έγκριση μελέτης, υπεύθυνη δήλωση επιβλέποντος μηχανικού κλπ), οι κατά τόπους ΕΠΑ θα διαθέτουν ειδικά έντυπα στα οποία θα εγγράφονται με ξεχωριστό κωδικό αριθμό ανά οικοδομή τα στοιχεία της αίτησης για έγκριση της μελέτης (έντυπο Α1), η έγκριση μελέτης από την ΕΠΑ (έντυπο Β1) ή παρατηρήσεις και σχόλια για διόρθωση μελέτης (έντυπο Γ1), η αίτηση για έλεγχο της εγκατάστασης από την ΕΠΑ (έντυπο Δ1), η βεβαίωση ότι ελέγχθηκε από την ΕΠΑ η εγκατάσταση και όλα έχουν καλώς (έντυπο Ε1), πιθανά σχόλια και παρατηρήσεις για διόρθωση της εγκατάστασης (έντυπο Ζ1).

Σε περίπτωση επανυποβολής αίτησης ή έγκρισης της νέας μελέτης κλπ, στο έντυπο θα μπαίνει αντίστοιχος δείκτης και για την έγκριση θα χρησιμοποιούνται τα έντυπα Α2 και Β2.

Σε όλα τα νέα κτίρια που κατασκευάζονται στην περιοχή του Ιστορικού Κέντρου της Αθήνας όπου είναι υποχρεωτική η χρήση του φυσικού αερίου, είναι υποχρεωτική εκπόνηση και η εφαρμογή μελέτης για πλήρη εγκατάσταση καύσης φυσικού αερίου συμπεριλαμβανόμενου καυστήρα και λέβητα, και άμεση χρήση του φυσικού αερίου για τις ενεργειακές ανάγκες της οικοδομής όπως αναφέρονται στο άρθρο του ΠΔ 420/87. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται πρόβλεψη χώρου αποθήκευσης υγρών καυσίμων. Η παραπάνω υποχρέωση δεν υφίσταται εάν προσκομίζεται βεβαίωση της αρμόδιας ΕΠΑ σύμφωνα με την οποία δεν υπάρχει άμεση δυνατότητα σύνδεσης του κτιρίου με το δίκτυο του φυσικού αερίου. Στην περίπτωση αυτή παραμένει στο ακέραιο η υποχρέωση κατασκευής εγκατάστασης εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου ώστε να είναι σε θέση να συνδεθεί όταν υπάρξει δυνατότητα σύνδεσης με το δίκτυο του φυσικού αερίου.

10. Σε όλα τα νέα κτίρια που κατασκευάζονται στις περιοχές που προβλέπει το άρθρο 30 του Ν. 3175/03, εάν υπάρχει βεβαίωση από την αρμόδια ΕΠΑ ότι είναι άμεσα εφικτή η σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου, δεν απαιτείται πρόβλεψη χώρου αποθήκευσης υγρών καυσίμων. Τέτοια πρόβλεψη μπορεί να υπάρξει προαιρετικά εάν το επιθυμεί ο ιδιοκτήτης.

11. Η εφαρμογή των διατάξεων της παρ. 7 του άρθρου 30 του Ν. 3175/03 γίνεται για όλα τα κτίρια εντός των ορίων των εγκεκριμένων σχεδίων πόλης καθώς και για 4κτίρια εκτός των ορίων των εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων αλλά εντός των διοικητικών ορίων των Δήμων υπό την προϋπόθεση τα κτίρια να βρίσκονται σε απόσταση μέχρι 25 μέτρα από αγωγούς χαμηλής πίεσης φυσικού αερίου.

12. Για τις νέες οικοδομές που έχουν πάρει άδεια από την ημερομηνία δημοσίευσης του νόμου μέχρι σήμερα χωρίς να έχουν τηρηθεί οι διατάξεις του Ν. 3175/03 λόγω έλλειψης ενημέρωσης των μηχανικών και των υπηρεσιών μπορούν να υπαχθούν στις ρυθμίσεις της παρ. 10 του άρθρου 30 του Ν. 3175/03.

Στις περιοχές που δεν υπάρχουν ΕΠΑ η ενεργοποίηση θα γίνει από τη στιγμή που η ΔΕΠΑ θα συστήσει κλιμάκια μηχανικών για ελέγχους και εγκρίσεις.

13. Σύμφωνα με το Π.Δ 420/20-10-87 για την εγκατάσταση δικτύων αερίων καυσίμων σε νέες οικοδομές, δεν είναι υποχρεωτική η σύνδεσή τους με το δίκτυο με εξαίρεση τις περιπτώσεις της παρ. 9 του παρόντος και το άρθρο 30 όπως συμπληρώθηκε ο πίνακας

στην παρ. 2, που προβλέπει ότι η εγκατάσταση δικτύου φυσικού αερίου είναι υποχρεωτική για κάθε νέα οικοδομή που ανεγείρεται στο Λεκανοπέδιο της Αττικής και όρια των Νομών και των Δήμων που αναφέρονται στο παραπάνω άρθρο και προορίζεται για χρήση κατοικίας, προσωρινής διαμονής, συνάθροισης κοινού, εκπαίδευσης, υγείας και κοινωνικής πρόνοιας, γραφείων, εμπορική και επαγγελματική χρήση οποιασδήποτε μορφής, και για στέγαση Δημοσίων Υπηρεσιών.

14. Όσον αφορά την πυροπροστασία των κτιρίων, σας επισημαίνουμε τα εξής:

Α. Στις νέες κτιριακές εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις όπου προβλέπεται να καταναλώνεται φυσικό αέριο, θα συντάσσεται μελέτη πυροπροστασίας σύμφωνα με το Π.Δ 71/88 ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου και θα τοποθετούνται επιπρόσθετα των επιβαλλόμενων από τον Κανονισμό μέσων πυροπροστασίας, δύο φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6 kg σε όλους τους χώρους κατανάλωσης φυσικού αερίου των συσκευών καύσης αερίου.

Η μελέτη πυροπροστασίας του κτιρίου θα υποβάλλεται για έλεγχο στην Πολεοδομική Υπηρεσία, μαζί με τις υπόλοιπες μελέτες του κτιρίου, η οποία θα ακολουθεί για την

έγκριση της μελέτης με τη διαδικασία του άρθρου 15 του Π.Δ 71/88, δηλαδή θα ελέγχει την παθητική πυροπροστασία και θα διαβιβάζει στην Πυροσβεστική υπηρεσία το σκέλος της ενεργητικής πυροπροστασίας της μελέτης, προς έγκριση.

Β. Στις υφιστάμενες κτιριακές εγκαταστάσεις οι οποίες επιθυμούν να συνδεθούν με το δίκτυο φυσικού αερίου, δεν θα ζητείται από την πολεοδομική υπηρεσία μαζί με τη μελέτη φυσικού αερίου ειδική μελέτη πυροπροστασίας, αλλά ο ενδιαφερόμενος θα συντάσσει νέα ή συμπληρωματική μελέτη πυροπροστασίας την οποία θα υποβάλλει στην αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία για θεώρηση, μαζί με την Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης Αερίου θεωρημένη από την Εταιρεία Αερίου και την Άδεια Χρήσης Αερίου, για τη χορήγηση ή ανανέωση του Πιστοποιητικού Πυροπροστασίας. Η μελέτη πυροπροστασίας αυτή θα υποβάλλεται σε τέσσερα αντίγραφα, ένα από τα οποία (θεωρημένο) θα δίδεται με ευθύνη του ιδιοκτήτη στην αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία όπου κρατείται αρχείο της εγκατάστασης. Σημειώνουμε ότι στα υφιστάμενα κτίρια, προ του 1988, για τα οποία δεν απαιτείται χορήγηση Πιστοποιητικού Πυροπροστασίας, η ευθύνη της ορθής εφαρμογής των μέτρων και μέσων πυροπροστασίας του άρθρου 14 του παρόντος κανονισμού βαρύνει τον ιδιοκτήτη και τον μηχανικό εγκαταστάτη. 5

Β. ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΕΧΟΝΤΑΙ:

1. Ο τύπος των προτεινόμενων συσκευών Αερίων, όπως αυτές κατατάσσονται σύμφωνα με το κεφάλαιο 4 του Τεχνικού Κανονισμού. Η ΤΟΤΕΕ δεν έχει καμία σχέση με το ισχύον καθεστώς στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την τυποποίηση των συσκευών. Οι βασικοί τύποι των συσκευών είναι τρεις και αναφέρονται στο παράρτημα 5 του Κανονισμού.

2. Να αποτυπώνεται πλήρως η πορεία των σωληνώσεων και τα υλικά αυτών όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 5 του Κανονισμού. Αποδεκτά υλικά είναι οι χάλυβες, ο χαλκός και τα κράματά του και το πολυαιθυλένιο για θαμμένους αγωγούς εντός κτιρίου και εντός εδάφους. Όσον αφορά την εγκατάσταση εσωτερικών σωληνώσεων οι αγωγοί αερίου μπορεί να εγκαθίστανται : α) ακάλυπτοι σε απόσταση από το τοίχωμα β) καλυμμένοι σε φρεάτια ή κανάλια γ) κάτω από σοβά χωρίς κενό χώρο.

Το πρότυπο στο βασίζεται ο Κανονισμός όσον αφορά τις σωληνώσεις είναι : ΕΛΟΤ EN 1775: Διανομή Αερίου, Σωληνώσεις αερίου για κτίρια – MOP < 5 bar. Γενικές λειτουργικές υποδείξεις.

Έτσι σύμφωνα με τον Κανονισμό ορίζεται ότι: Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματά τους θεωρούνται ασφαλείς, αν μπορούν να αντέξουν σε θερμοκρασία 650°C για τουλάχιστον 30 λεπτά.

3. Να σημειώνεται στην διαδρομή των σωληνώσεων όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και ασφαλιστικά όργανα που τοποθετούνται στο δίκτυο εσωτερικής εγκατάστασης (γωνίες, μούφες, φλάντζες κ.λπ.) καθώς και τα όργανα (βάνες, ρυθμιστές, ασφαλιστικά κ.λπ.).

Για την διαστασιολόγηση των σωληνώσεων πρέπει να γίνει Ισομετρικό σχέδιο των σωληνώσεων θα το ζητήσει η Εταιρεία Αερίου (το κατακόρυφο και η κάτοψη εν επαρκούν).

4. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία και να απεικονίζεται επακριβώς ο ορισμός των χώρων, ανάλογα με τον τύπο της συσκευής και τις απαιτήσεις της κάθε μιας.

Όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 8 του Κανονισμού και ειδικότερα για τις συσκευές τύπου Α στην παρ. 8.4 και στην παρ. 8.5 για τις συσκευές τύπου Β για ισχύ μέχρι 35 KW και στην παρ. 8.6 για τις συσκευές με ισχύ > 50 KW για τις συσκευές τύπου C του Κανονισμού.

5. Ανάλογα με τον τύπο της συσκευής θα επιλέγεται και η αντίστοιχη καπνοδόχος και πρέπει να γίνεται σαφής η πορεία των καπναγωγών και των καπνοδόχων. Σε περίπτωση που σε μια καπνοδόχο συνδέονται περισσότερες από μια συσκευές να γίνεται σαφής ο τρόπος σύνδεσης αυτών. Οι θέσεις διέλευσης των καπνοδόχων δεν θα πρέπει να έρχονται σε αντίθεση με τυχόν άλλους ισχύοντες κανονισμούς (πυροπροστασία, κτιριοδομικός και ΓΟΚ)

6. Οι απαιτούμενοι υπολογισμοί των σωληνώσεων και καπνοδόχων θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τον ισχύοντα τεχνικό κανονισμό, κεφάλαιο 6 όπου περιγράφονται τα βήματα υπολογισμού και τα διαγράμματα, όσον αφορά τις καπνοδόχους σε συνδυασμό με τα εκάστοτε αναφερόμενα στα Ευρωπαϊκά πρότυπα

τα οποία έχουν τεθεί σε εφαρμογή και στην χώρα μας. Για τυχόν αλλαγές επί των προτύπων θα ενημερώνεστε από την αρμόδια υπηρεσία.

7. Επί του παρόντος, σας ενημερώνουμε ότι έχουν τεθεί σε εφαρμογή τα δύο Ευρωπαϊκά πρότυπα:

α) ΕΛΟΤ EN 13384-16

β) ΕΛΟΤ EN 13384-2, που αφορούν στην μέθοδο 3 υπολογισμού καπνοδόχων για χρήση μιας συσκευής και για περισσότερες της μιας συσκευής αντίστοιχα.

Γενικότερα κάθε δημοσίευση νέου Κανονισμού, συνεπάγεται την αυτόματη κατάργηση όλων των προϊσχυουσών διατάξεων και κανονισμών που αφορούσαν ίδιου περιεχομένου θέματα κατά το μέρος βέβαια που αυτά ρυθμίζονται πλέον από τις νέες διατάξεις.

8. Σύμφωνα με τον Ν. 2965/23-11-2001 «Βιώσιμη Ανάπτυξη Αττικής και άλλες διατάξεις», προβλέπει μεταξύ άλλων στο άρθρο 3, παράγραφο 5 για τις βιομηχανίες και τις βιοτεχνίες την υποχρεωτική αντικατάσταση με φυσικό αέριο εντός ενός έτους από την ημερομηνία που θα είναι εφικτή η τροφοδοσία τους.

9. Σύμφωνα με την υπ' αριθμό 4241/796 ΦΕΚ 239/1-3-2000 επιβολή περιορισμών στο είδος των χρησιμοποιούμενων καυσίμων στην περιοχή του Ιστορικού Κέντρου της

Αθήνας προβλέπει μεταξύ άλλων και ειδικότερα στους επαγγελματικούς χώρους απαγορεύεται η χρήση πετρελαίου στις εστίες καύσης για παρασκευή φαγητού και άρτου και για τη θέρμανση νερού και των χώρων του. Επίσης απαγορεύεται η χρήση πετρελαίου για την θέρμανση νερού και των χώρων των κατοίκων της ίδιας περιοχής.

10. Επίσης, σας κάνουμε γνωστό τα ακόλουθα:

α) Δεν απαιτείται άδεια στα υφιστάμενα σύμφωνα με το άρθρο 22 παρ. 8 του ΓΟΚ '85, όπως αυτό συμπληρώθηκε με το άρθρο 8 του Ν. 3175/2003, παρά μόνο την ενημέρωση του φακέλου.

β) Απαιτείται η έκδοση βεβαίωσης από την ΕΠΑ περί της ορθής και πλήρους υλοποίησης της μελέτης αερίου, προκειμένου να κλείσει ο φάκελος της οικοδομής.

γ) Ο έλεγχος και η εφαρμογή των μελετών και των εγκαταστάσεων φυσικού αερίου θα γίνεται από την ΕΠΑ μετά την ισχύ του Νόμου 3175/29-08-03 ΦΕΚ 207 Α' που έχει συσταθεί για την κάθε περιοχή αντίστοιχα.

Αναφορές

- EMD Consultants. (2014, 02 07). *Φυσικό Αέριο Κόστος Εγκατάστασης* . Ανάκτηση από <http://www.emd-consultants.gr/eshop/index.php/systimata-thermansis/fysiko-aerio>
- MJS gas. (2014, 1 29). *Υγραέριο*. Ανάκτηση από <http://www.mjsgas.gr/FAQs/>
- Αμάραντος , Δ., & Μετεβέλης , Θ. (2003). *Λέβητες , Καυστήρες και Σωλήνες Μεταφοράς Φυσικού Αερίου* . Αθήνα : ΤΕΙ Πειραιά .
- Βούλγαρης, Ι. (2005). *Πηγές Ενέργειας και Μετατροπή τους σε Ηλεκτρική Ενέργεια*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
- Γονίδη , Ε. (2009). *Φυσικό Αέριο και Περιβάλλον στην Ελληνική Επικράτεια* . Κοζάνη : ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας .
- ΔΕΠΑ. (2014, 01 21). www.depa.gr. Ανάκτηση από www.depa.gr: www.depa.gr
- Δέστα , Α., & Αποκρεμιώτη , Κ. (2009). *Το Φυσικό Αέριο στην Ελλάδα Βασικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Παραμέτρων Λειτουργίας Μετρητικών και Ρυθμιστικών Σταθμών Του Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου* . Χανιά : ΤΕΙ Κρήτης.
- ΕΜΠ. (2007, 01 22). *Βασικά Χαρακτηριστικά Φυσικού Αερίου*. Αθήνα : ΕΜΠ.
- Καρβούνης , Β. (2011). *Σχεδιασμός Μελέτη και Ανάλυση Δικτύου Διανομής Φυσικού Αερίου στον Δήμο Λεβαδέων* . Ηράκλειο : ΑΤΕΙ Κρήτης .
- Κουτσίκου, Π. (2004). *Η βιώσιμη ανάπτυξη του νομού Λάρισας μέσω του Φυσικού Αερίου* . 2004: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο .
- Λαγκώνης , Ι. (2002). *Εφαρμογές Καύσης Αερίων Καυσίμων* .
- Μαρκογιαννάκης , Β. (2012). *Μελέτη των Ανεπτυγμένων Αγορών Φυσικού Αερίου Της Ευρώπης - Η θέση της Ελλάδας*. Αθήνα: ΕΜΠ.
- Πάλλας , Δ. (2007). *Ανάπτυξη Εργαστηρίου Καύσης: Σχεδιασμός , Υλοποίηση και Μετρήσεις* . Αθήνα : ΕΜΠ.
- Πανίδης , Δ. (1996). *Πηγές Ενέργειας – Μετατροπή σε Ηλεκτρική Ενέργεια*. Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
- ΣΕΥΑ. (2009- 2014). *Νομοθεσία Φυσικού Αερίου*. Αθήνα : ΣΕΥΑ.
- Τασιολάμπρος , Γ. (2013). *Το φυσικό αέριο ως καύσιμο στις Μεταφορές στην Ελλάδα. Υφιστάμενη Χρήση και Προοπτικές* . Αθήνα : Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο .
- ΥΔΡΟΜΑΡΙΝ . (2013).

Φαντάκης , Π. (2001). *Οι Διατάξεις ανάφλεξης και ασφαλείας στους ατμοσφαιρικούς καυστήρες*. Αθήνα .

Φούντη , Μ. (2005). *Θεωρία Καύσης και Συστήματα Καύσης*. Αθήνα : ΕΜΠ.

