

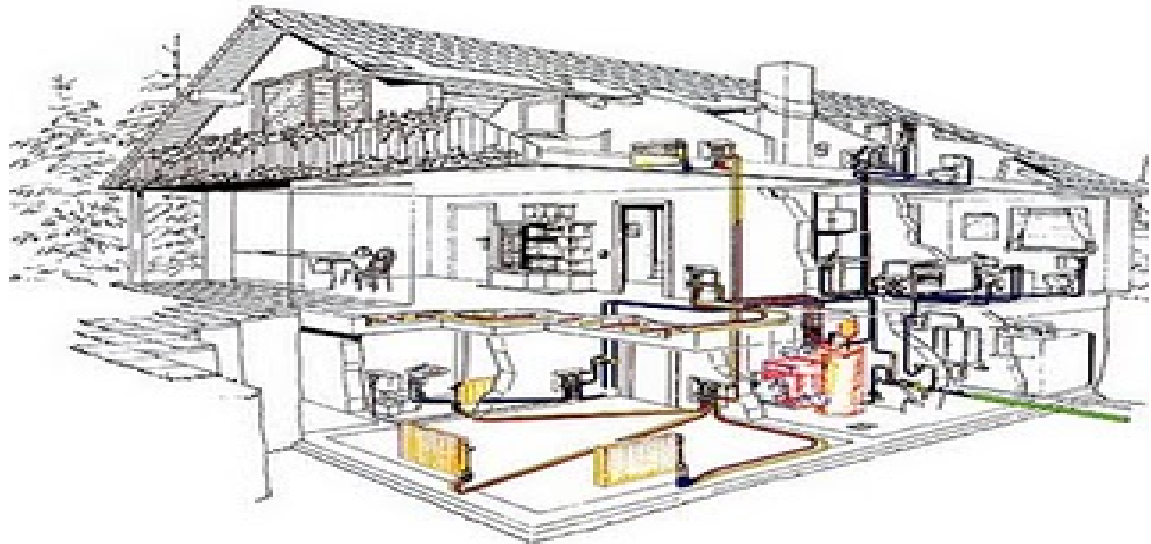
Α.Τ.Ε.Ι ΣΕΡΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΔΙΑΝΟΜΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΕΚΚΛΗΣΙΑ



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΩΝ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΓΑΚΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΓΟΥΡΔΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Πρόλογος

Η εργασία που ακολουθεί είναι μια προσπάθεια που προέκυψε από τα ερεθίσματα που πήραμε μέσα από την σχολή αλλά και την <πολυδιαφημιζόμενη> χρησιμότητα του **Φυσικού Αερίου** ως καύσιμο.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να αναδείξουμε το **Φ.Α** ως καύσιμο, τους τρόπους μεταφοράς και διανομής του. Να αναδείξουμε τα πλεονεκτήματα του σε σχέση με άλλα καύσιμα. Επίσης σκοπός μας είναι να μελετήσουμε ένα εξειδικευμένο πρόβλημα και να δώσουμε λύσεις σύμφωνα με τους τεχνικούς κανονισμούς που διέπουν την χώρα μας. Έτσι ώστε η χρήση **Φ.Α** να γίνεται σωστά και με ασφαλή τρόπο.

Στόχος μας είναι να δείξουμε με την μελέτη της εγκαταστάσεις του **Φ.Α** σε εκκλησία τον τρόπο και την μέθοδο που προσεγγίζουμε ένα πρόβλημα και το επιλύουμε.

Εισήγηση

Το **Φ.Α** πριν φτάσει στον καταναλωτή θα πρέπει να προϋπάρξουν μερικά στάδια.

- a) Εξαγωγή Φ.Α
- b) Αποθήκευση Φ.Α
- c) Μεταφορά Φ.Α
- d) Διανομή Φ.Α
- e) Κατανάλωση Φ.Α

Εμείς θα ασχοληθούμε στην εργασία μας με την μεταφορά και διανομή του **Φ.Α**, θα αναφέρουμε τους τρόπους, θα αναδείξουμε πλεονεκτήματα του **Φ.Α** έναντι των άλλων καυσίμων και τέλος θα αναδείξουμε τον τρόπο και την μέθοδο μέσα από την μελέτη που έχουμε κάνει για έναν καταναλωτή (που στην προκειμένη περίπτωση είναι μια εκκλησία που ο λέβητας της είναι σε ημιυπόγειο χώρο). Η μελέτη πέρα από το υπολογιστικό μέρος περιλαμβάνει και το σχεδιασμό όλης της εγκαταστάσεις **Φ.Α**. Τέλος όλο το υπολογιστικό και σχεδιαστικό μέρος της εγκαταστάσεις είναι σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία του ελληνικού κράτους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1	Γενικά	1
1.2	Ενεργειακή κρίση.....	1-2
1.3	Τι είναι το φυσικό αέριο	2
1.4	Ιστορικά	2
1.5	Ιδιότητες	3
1.6	Οφέλη από την χρήση Φ.Α	3
1.7	Σύσταση	4-5-6
1.8	Χρήσεις Φ.Α	7
1.8.1	Το Φ.Α στον βιομηχανικό τομέα.....	7-8
1.8.2	Το Φ.Α στον οικιακό τομέα	9-10-11-12
1.8.3	Το Φ.Α σε επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα...	12-13-14
1.9	Κατανάλωση Φ.Α	14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

15

2.ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΔΙΑΝΟΜΗ

2.1 Γενικά	15-16-17-18
2.2 Το φυσικό αέριο στην Ελλάδα	19-20
2.3 Προμηθευτές	21
2.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος Φ.Α στην Ελλάδα.....	21-22-23-24-25-26-27
2.5 Τερματικός σταθμός αποθήκευσης Ρεβυθουσας	28-29-30-31
2.6 Σύστημα διανομής	32
2.7 Η εγκατάσταση φυσικού αερίου αποτελείται από	33
2.7.α το δίκτυο σωληνώσεων μπορεί να είναι.....	33
2.7.β τα μέτρα ασφαλείας έναντι διαρροών φυσικού αερίου είναι.....	33
2.7.γ τα στάδια για την κατασκευή ενός δικτύου φυσικού αερίου είναι.....	33-34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	35
3.1 κανονισμοί – έντυπα κατάθεσης προς ΔΕΠΑ	36-37-38-39-40-41-42-43-44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	45
4.1 Μελέτη εγκατάστασης δικτύου παροχής – διανομής φυσικού αερίου νομός Σερρών πόλη Σέρρες ο.π. 834 συνοικισμός Σιγής – Νέα Κιφησια	45
4.2. Υπολογισμός δικτύου σωληνώσεων.....	46
4.2.1 Δεδομένα μελέτης.....	46
4.2.2 Οι χαρακτηριστικές τιμές του φυσικού αερίου για πίεση Λειτουργίας μέχρι 100Mbar.....	46
4.2.3 Τμήμα λεβητοστασίου	47
4.2.4 Περιγραφή δικτύου	47
4.2.4.α υπόγειο δίκτυο	47

4.2.4.β υπέργειο δίκτυο εντός κτιρίου	48
4.3. Θέση σταθμού μέτρησης / ρύθμιση	48
4.3.1 ρυθμιστής πίεσης	48
4.3.2 μετρητής παροχής	48
4.4 Ονομαστική ισχύς παροχής καταναλώσεων	48-49
4.5. Τυπολογία υπολογισμών	50
4.5.1 Προεκτιμήσει εσωτερικών διαμέτρων	50
4.5.2 Πτώση πίεσης	50
4.5.3 Πτώση πίεσης σε τοπικές αντιστάσεις	50-51
4.6. Προδιαγραφές δικτύου σωλήνων – υλικών	51
4.6.1 Χαλυβδοσωληνες	51-52
4.6.2 Εξαρτήματα σύνδεσης (στοιχεία μορφής)	52
4.6.3 Στεγανοποιητικά κοχλιωτών συνδέσεων	53
4.6.4 Εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης	53
4.6.5 Συνδέσεις σωλήνων	53-54
4.6.6 Εξωτερική προστασία χαλυβδοσωληνων έναντι διάβρωσης.....	54-55
4.6.7 Εγκατάσταση σωληνώσεων εντός κτιρίου	55
4.6.8 Μονωτικό στοιχείο	56
4.6.9 Αποφρακτικές διατάξεις δικτύου	56
4.6.10 Θερμικά ενεργοποιημένη αποφρακτική διάταξη βαλβίδα πυροπροστασίας	56
4.6.11 Λιπαντικά	56
4.6.12 Φίλτρα αερίου	56
4.6.13 Συσκευή ρύθμισης της πίεσης αερίου	56
4.6.14 Μετρητής παροχής	57

4.6.15 Εξαερισμοί	57
4.6.16 Βαλβίδα σεισμικής προστασίας	57
4.6.17 Διάταξη ασφαλείας έναντι ελαχίστης πίεσης αερίου	57
4.6.18 Ασφάλεια αντεπιστροφής αερίου	58
4.6.19 Ανιχνευτής αερίου	58
4.7 Υπολογισμοί - διαστασιολογήση δικτύου	58-59-60
4.8 Συσκευές αερίου	61
4.8.1 λέβητες	61
4.9 Τροφοδοσία αέρα καύσης	61-62
4.10 Αερισμός χώρου λεβητοστασίου	62
4.11 απαγωγή καυσαερίων	63
4.12 καπνοδόχος	63-64
4.13 δοκιμή εγκαταστάσεων	65
4.14 πυροπροστασία	65
Βιβλιογραφία.....	66

1.a ΑΕΡΙΟ

1.1 Γενικά

Η ενέργεια είναι το κλειδί της βιομηχανικής ανάπτυξης για την βελτίωση της οικονομικής και κοινωνικής κατάστασης. Ο σύγχρονος πολιτισμός διαφέρει από τους παλαιότερους κατά την χρησιμοποίηση τεράστιων ποσοτήτων ενέργειας με αποτέλεσμα:

- a) την μείωση του ανθρώπινου μόχθου,
- b) την μικρότερη εργάσιμη μέρα,
- c) το υψηλότερο επίπεδο διαβίωσης,
- d) την υγιεινότερη διατροφή.

Υπάρχει στενή σχέση μεταξύ της καταναλισκόμενης ανά άτομο ενέργειας και επιπέδου διαβίωσης.

Οι κύριες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα είναι τα συμβατικά **ορυκτά καύσιμα**:

- a) άνθρακας
- b) πετρέλαιο
- c) φυσικά αέρια
- d) ενέργεια των υδάτων (λευκός άνθρακας)

Τα συμβατικά καύσιμα σχηματίστηκαν στο υπέδαφος του πλανήτη από οργανικές ύλες μετά από μακροχρόνιες διεργασίες κάτω από κατάλληλες συνθήκες. Ειδικότερα για τον σχηματισμό του πετρελαίου οι πρώτες ύλες ήταν απονεκρωμένοι φυτικοί και ζωικοί κατώτεροι οργανισμοί (πλαγκτόν), που ζούσαν σε θάλασσες ή λίμνες και οι οποίοι μετά από γεωλογικές μεταβολές κλείστηκαν μέσα σε κοιλότητες στο υπέδαφος. Με την πάροδο του χρόνου εξαιτίας των υψηλών πιέσεων από τα υπερκείμενα πετρώματα και της υψηλής θερμοκρασίας, οι μικροοργανισμοί αυτοί αποσυντέθηκαν και μεταβλήθηκαν σε υδρογονάνθρακες.

1.2 Ενεργειακή κρίση

Η συνεχής εκμετάλλευση των συμβατικών πηγών ενέργειας από τον άνθρωπο κατά τα τελευταία 100 χρόνια, λόγω της αύξησης του γήινου πληθυσμού σε συνάρτηση με την αυξημένη απαίτηση για βελτίωση των όρων διαβίωσης των ανθρώπων, είχε σαν αποτέλεσμα τη κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας και ταυτόχρονα την εμφάνιση του ενεργειακού προβλήματος.

Είναι βέβαιο ότι οι υπάρχουσες ποσότητες των συμβατικών ενεργειακών πηγών θα εξαντληθούν.

Τα παγκόσμια αποθέματα του πετρελαίου υπολογίζεται ότι επαρκούν για τα επόμενα 50 περίπου χρόνια, ενώ τα αποθέματα τον άνθρακα, εξαιτίας της αναστολής στην εκμετάλλευση του, είναι μεγαλύτερα από εκείνα του πετρελαίου και υπολογίζεται ότι επαρκούν για μερικές εκατοντάδες χρόνια. Η επερχόμενη εξάντληση του πετρελαίου σε παγκόσμια κλίμακα, καθώς επίσης και η μεγάλη οικολογική ζημιά που προκαλείται από τα προϊόντα της καύσης του και η οποία σε μεγάλο βαθμό είναι αναντιστρεπτή, οδήγησε στην χρήση του **Φυσικού Αερίου** ως καύσιμο λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων που έχει σε σχέση με τα άλλα καύσιμα.

1.3 Τι είναι το φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο είναι η νέα μορφή ενέργειας του 21ου αιώνα. Πρόκειται για «φυσικό καύσιμο». Τι σημαίνει αυτό; Είναι το πιο φιλικό προς το περιβάλλον καύσιμο που χρησιμοποιείται από εκατομμύρια νοικοκυριά και επιχειρήσεις στην Ευρώπη και την Αμερική. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο, δηλαδή τον ελαφρύτερο υδρογονάνθρακα, είναι πολύ καθαρό, χωρίς προσμίξεις και θειούχα συστατικά, και κάνει τέλεια καύση στις κατάλληλες συσκευές.

1.4 Ιστορικά

Η άσφαλτος και τα βιτουμένια, τα πιο παλιά γνωστά προϊόντα του πετρελαίου, όπως και ενδείξεις για διαρροές φυσικού αερίου πρωτοβρέθηκαν μεταξύ 6000 και 2000 π.Χ. στην περιοχή που σήμερα βρίσκεται το Ιράν.

Η χρήση του φυσικού αερίου αναφέρεται στην Κίνα το 900 π.Χ. περίπου, όπου ανοίχθηκαν γύρω στα 900-1100 φρέατα και το αέριο μεταφερόταν με αγωγούς από μπαμπού.

Στην Ευρώπη αυτές οι επιτεύξεις ήταν άγνωστες και το φυσικό αέριο δεν ανακαλύφθηκε παρά το 1659 στην Αγγλία.

Το αέριο από απόσταξη ανθράκων ανακαλύφθηκε το 1670 και άρχισε να χρησιμοποιείται το 1790, γιατί ήταν πιο εύκολη η μεταφορά, η αποθήκευση και η χρησιμοποίησή του στις μηχανές εσωτερικής καύσεως και στον φωτισμό δρόμων και σπιτιών.

Η βιομηχανική εξέλιξη, βασίστηκε στον άνθρακα, το πετρέλαιο και τον ηλεκτρισμό.

Η μέθοδος μεταφοράς φυσικού αερίου με αγωγούς αναπτύχθηκε στη δεκαετία του 1920 και αποτέλεσε ένα σημαντικό στάδιο στη χρήση του αερίου. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο ακολούθησε μια περίοδος τεράστιας κατανάλωσης, που συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Το 1960 η παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου ήταν 470 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα και το 1979 ήταν 1,459 τρισεκατομμύρια [m³].

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (ΔΟΕ) η κατανάλωση φυσικού αερίου θα υπερβεί την κατανάλωση άνθρακα το 2010 και το φυσικό αέριο θα καλύπτει το 1/4 των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών το 2030.

1.5 Ιδιότητες

Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο και άοσμο. Η χαρακτηριστική του οσμή δίνεται τεχνικά ώστε να γίνεται αντιληπτό σε τυχόν διαρροές. Ανήκει στη δεύτερη οικογένεια των αέριων καυσίμων. Είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και έχει ειδικό βάρος ίσο με 0,59[kg/m³].

Η καύση του φυσικού αερίου, σε σχέση με αυτή άλλων καυσίμων όπως ο γαιάνθρακας ή το λάδι, έχει λιγότερο επιβλαβείς συνέπειες για το περιβάλλον. Παράγει, για παράδειγμα, μικρότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας.

1.6 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Φ.Α

A) Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο

Η χρήση του φυσικού αερίου θα έχει σημαντικές θετικές επιδράσεις στη δομή του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας, μια και θα μειωθεί η εξάρτησή μας από το πετρέλαιο.

B) Εξοικονόμηση ενέργειας

Με την υποκατάσταση ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο, κυρίως στις οικιακές και εμπορικές χρήσεις, θα αποφευχθούν οι απώλειες μετατροπής του σε ηλεκτρική ενέργεια καθώς και στη μεταφορά της. Η χρησιμοποίηση φυσικού αερίου σε μονάδες συνδυασμένου κύκλου θα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση του βαθμού απόδοσης παραγωγής ηλεκτρισμού σε 52-55% έναντι 35-40% των συμβατικών ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών. Λόγω της "καθαρότητας" των προϊόντων καύσης του φυσικού αερίου, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί απ'ευθείας σε ορισμένες βιομηχανικές εφαρμογές χωρίς την παρεμβολή εναλλακτών που έχουν ως συνέπεια ενεργειακές απώλειες.

Γ) Τόνωση της απασχόλησης

Η διεύρυνση της χρήσης του φυσικού αερίου στον οικιακό, εμπορικό και βιομηχανικό τομέα συμβάλλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση της ανεργίας με τη δημιουργία νέων θέσεων και ειδικοτήτων στην αγορά εργασίας

1.7 Σύσταση

Το φυσικό αέριο είναι μείγμα υδρογονανθράκων σε αέρια κατάσταση. Αποτελείται κυρίως από **μεθάνιο** , **αιθάνιο** , **προπάνιο** και **βουτάνιο** . επιπρόσθετα , περιλαμβάνει μικρές ποσότητες βαρύτερων υδρογονανθράκων και κυμαινόμενες ποσότητες αερίων μη υδρογονανθράκων όπως άζωτο , διοξείδιο του άνθρακα και υδρόθειο. Τα συστατικά και τα τυπικά όρια διακύμανσης των συστατικών του φυσικού αερίου δίδονται στους παρακάτω Πίνακες.

Πίνακας 1: Συστατικά φυσικού αερίου

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ
Μεθάνιο	CH ₄	C1
Αιθάνιο	C ₂ H ₆	C2
Προπάνιο	C ₃ H ₈	C3
Βουτάνιο	C ₄ H ₁₀	C4
Πεντάνιο	C ₅ H ₁₂	C5
Βαρύτεροι υδρογονάνθρακες	C _n H _{2n+2}	C5+
Άζωτο	N	
Ήλιο	He	
Διοξείδιο του άνθρακα	CO ₂	
Υδρόθειο	H ₂ S	

Πίνακας 2: Περιεκτικότητα φυσικού αερίου στα συστατικά του

Συστατικό	Μοριακό κλάσμα
υδρογονάνθρακες	
Μεθάνιο	0,75-0,99
Αιθάνιο	0,01-0,15
Προπάνιο	0,01-0,10
Κ-Βουτάνιο	0,00-0,02
Ισοβουτάνιο	0,00-0,01
Κ-Πεντάνιο	0,00-0,01
Ισοπεντάνιο	0,00-0,01
Εξάνιο	0,00-0,01
Επτάνιο και βαρύτεροι υδρογονάνθρακες	0,00-0,001
Μη υδρογονάνθρακες	
Άζωτο	0,00-0,15
Διοξείδιο του άνθρακα	0,00-0,30
Υδρόθειο	0,00-0,30
Ήλιο	0,00-0,05

Διεθνώς τα διατιθέμενα σε δημόσια διανομή καύσιμα αερίου ταξινομούνται (διαιρούνται) σε οικογένειες (για λόγους τεχνικής των συσκευών).

Η Ελληνική τεχνική οδηγία ΤΟΤΕ 2471/86 διακρίνει **3 οικογένειες αερίων** καυσίμων. Όπως και το Ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 437(12).

Τα τρία πρώτα που περιγράφονται πιο κάτω.

Οι γερμανικοί κανόνες για τα αέρια καύσιμα έχουν **4ης** οικογένειες.

Στην **1^η Οικογένεια** ανήκουν τα βιομηχανικά αέρια (ιδιαίτερα τοξικά), που παρασκευάζονται με πυρόλυση ή απόσταση προϊόντων άνθρακα και με αποικοδόμηση και σχάση προϊόντων πετρελαίου ή φυσικών αερίων.

Το φυσικό αέριο ανήκει στη **2^η Οικογένεια** των αερίων καυσίμων. Είναι άχρωμο, άοσμο και μη τοξικό. Για να μπορεί να γίνει αντιληπτό, είναι ανάγκη να αναμιχθεί με κατάλληλες οσμητικές ουσίες.

Στην **3^η Οικογένεια** ανήκουν το υγραέριο (LPG), που παράγεται από την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου, ενώ βρίσκεται και σε ορισμένα κοιτάσματα φυσικού αερίου, από το οποίο διαχωρίζεται.

Μια **4^η Οικογένεια** τείνουν να αποτελέσουν τα μείγματα υγραερίων με αέρα. Το φυσικό αέριο αποτελεί το κατεξοχήν φυσικό προϊόν από τα αέρια καύσιμα.

Για τα φυσικά αέρια έχει οριστεί μια κατάσταση αναφοράς που καλείται “κανονική” κατάσταση και σε αυτή ανάγονται οι ποσότητές τους. Αυτή είναι οι 273,15K (0 °C) για τη θερμοκρασία και 1,01325 [bar] για την πίεση. Ο όγκος ενός κυβικού μέτρου αερίου σε κανονική κατάσταση αποτελεί ένα “κανονικό κυβικό μέτρο” αερίου [1Nm³].

Το φυσικό αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα με σχετική πυκνότητα 0,55. Σε περίπτωση διαρροής, διαφεύγει προς την ατμόσφαιρα σε αντίθεση προς το υγραέριο (LPG) που είναι βαρύτερο από τον αέρα με σχετική πυκνότητα 1,8. Η Ανώτερη Θερμογόνος Δύναμη (ΑΘΔ) του φυσικού αερίου κυμαίνεται από 9.000 – 11.000 [Kcal/Nm³]. Ενώ ΑΘΔ του υγραερίου είναι σημαντικά υψηλότερη, από 23.000 – 30.000 [Kcal/Nm³]. Αυτό, σε συνδυασμό με τη διαφορετική σχετική πυκνότητα των δύο καυσίμων, σημαίνει ότι το φυσικό αέριο και το υγραέριο δεν είναι άμεσα εναλλάξιμα μεταξύ τους, δηλαδή, η υποκατάσταση του ενός από το άλλο απαιτεί τροποποίηση ή αντικατάσταση καυστήρων.

Τα όρια ανάφλεξης του φυσικού αερίου είναι 4,5% - 15%. Δηλαδή, η καύση δεν μπορεί να συντηρηθεί εάν η περιεκτικότητα του αέρα σε φυσικό αέριο είναι εκτός αυτών των ορίων. Για το υγραέριο τα αντίστοιχα όρια ανάφλεξης είναι 2% - 9,3%.

Γνωρίζοντας τη θερμογόνο δύναμη των καυσίμων και την τιμή ανά μονάδα, μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε την οικονομία των καυσίμων.

Πίνακας 3

		ΠΡΟΠΑΝΙΟ	ΒΟΥΤΑΝΙΟ	ΜΙΓΜΑ	DIESEL	DIESEL	ΜΑΖΟΥΤ	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	ΑΕΡΙΟ ΠΟΛΗΣ	ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ
		kg	kg	kg	lt	kg	kg	m3	m3	Kcal
ΠΡΟΠΑΝΙΟ	kg	1	1,011	1,009	1,377	1,147	1,279	1,229	1,215	11.060
ΒΟΥΤΑΝΙΟ	kg	0,989	1	0,998	1,367	1,135	1,265	1,216	1,202	10.940
ΜΙΓΜΑ LGP	kg	0,991	1,002	1	1,364	1,137	1,267	1,218	1.204	10.960
DIESEL	lt	0,726	0,731	0,730	1	0,833	0,929	0,941	0,930	-
DIESEL	kg	0,872	0,881	0,880	1,2	1	1,114	1,133	1,121	10.200
ΜΑΖΟΥΤ	kg	0,782	0,791	0,789	1,077	0,897	1	1,067	1,055	9.600
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡ.	m3	0,814	0,823	0,821	1,063	0,882	0,938	1	0,989	8.300-9.700*
ΑΕΡ. ΠΟΛΗΣ	m3	0,823	0,832	0,830	1.075	0.892	0,948	1.011	1	9.100

Η αντιστοιχία ενός καυσίμου "Α" με ένα άλλο καύσιμο "Β" γίνεται πολλαπλασιάζοντας την ποσότητα του "Α" με την τιμή "Χ" που δίνεται στην κοινή κυψέλη της γραμμής του "Α" και της κολώνας του "Β".

Για την ατμοποίηση 1 [kg] νερού απαιτούνται περίπου 550 [kcal], ενέργεια που εκλύεται από την καύση 0,05 [kg] υγραερίου.

Έτσι η ενέργεια που εκλύεται από την καύση 1 [kg] υγραερίου μπορεί να ατμοποιήσει 20 [kg] νερό. Η πίεση του ατμού έχει πολύ μικρή επίπτωση στην ενέργεια που απαιτείται για να ληφθεί υπόψη σε τόσο γενικούς υπολογισμούς
Σημείωση: Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιείται ο μέσος όρος της κατώτερης θερμογόνου δύναμης του Φ.Α 9000 [kcal/m³]

Πίνακας 4

Εκπεμπόμενοι ρύποι σε σχέση με άλλα καύσιμα κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής σε [mg/MJ] εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου					
Τύπος καυσίμου	Σωματίδια	Οξείδια του Αζώτου	Διοξείδιο του Θείου	Μονοξείδιο του Άνθρακα	Υδρογονάνθρακες
Κάρβουνο	1.092	387	2450	13	2
Μαζούτ	96	170	1400	14	3
Ντίζελ	6	100	220	16	3
Φ.Α.	4	100	0,3	17	1

1.8 Χρήσεις Φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται με αρκετούς τρόπους:

- a) Αποτελεί βασική πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- b) Χρησιμοποιείται στην παραγωγή υδρογόνου.
- c) Ως καύσιμο οχημάτων (οικολογικά οχήματα).
- d) Οικιακή χρήση (μαγειρική, θέρμανση κ.α.)
- e) Άλλες χρήσεις (παραγωγή γυαλιού, υφασμάτων, ατσαλιού, πλαστικών, ειδών χρωματισμού και άλλων προϊόντων)
- f) Στον εμπορικό τομέα (θέρμανση χώρων)
- g) Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας

1.8.1 Το φυσικό αέριο στον βιομηχανικό τομέα

- a) Τα χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου που ευνοούν τη χρήση του στον βιομηχανικό τομέα είναι κυρίως τα εξής:
- b) Η συνεχής παροχή καυσίμου. Κάτι τέτοιο εξασφαλίζει απρόσκοπτη λειτουργία και αποδεσμεύει κεφάλαια που σε άλλες περιπτώσεις απαιτούνται για τη διατήρηση αποθεμάτων και αποθηκευτικών χώρων
- c) Έχει μειωμένες, σε σχέση με άλλα καύσιμα, εκπομπές ρύπων.
- d) Η χρήση του συμβάλλει στο καθαρότερο περιβάλλον και στην καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου
- e) Έχει μειωμένο λειτουργικό κόστος διαχείρισης καυσίμου και συντήρησης
- f) Αυξημένη ενεργειακή απόδοση και οικονομία
- g) Βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων
- h) Ευχέρεια χειρισμού και ελέγχου
- i) Αποκέντρωση θερμικών χρήσεων

Στον Ελληνικό χώρο, ο τομέας της βιομηχανίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την οικονομική βιωσιμότητα του έργου του φυσικού αερίου. Με βάση τον υπάρχοντα σχεδιασμό προβλέπεται να απορροφά σημαντικό μέρος των ετήσιων ποσοτήτων παραγόμενου φυσικού αερίου.

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται στην βιομηχανία με δύο τρόπους:

- a) Ως πρώτη ύλη στην παραγωγή αμμωνίας, μεθανόλης και πολυολεφίνων.
 - b) Ως πηγή θερμικής ενέργειας.
-
- **Έμμεσες θερμικές χρήσεις** (η θερμική ενέργεια που παράγεται από την καύση μεταφέρεται με θερμιδοφόρα ρευστά σε διάφορα ρευστά του εργοστασίου, όπου και καταναλώνεται).
 - **Άμεσες θερμικές χρήσεις** (η καύση πραγματοποιείται αποκεντρωμένα, στη θέση τελικής κατανάλωσης ενέργειας).

Πλεονεκτήματα χρήσης φυσικού αερίου στη βιομηχανία

- a) *Συνεχής παροχή καυσίμου* (η σύνδεση των βιομηχανιών με το δίκτυο φυσικού αερίου εξασφαλίζει τον απρόσκοπτο ενεργειακό εφοδιασμό τους και τις αποδεσμεύει από την ανάγκη διατήρησης αποθέματος και αποθηκευτικών χώρων).
- b) *Μειωμένες εκπομπές ρύπων.*
- c) *Μειωμένο λειτουργικό κόστος διαχείρισης καυσίμου και συντήρησης.*
- d) *Αυξημένη ενεργειακή απόδοση.*
- e) *Ευχέρεια χειρισμού και ελέγχου* (λόγω της φύσης του υπάρχει πλήρης αναμιξιμότητα με τον αέρα καύσης, ομοιομορφία θέρμανσης και σταθερότητα των απαιτούμενων ρυθμίσεων).

Αναγκαίες μετατροπές χρήσης αερίου στη βιομηχανία

Για να πραγματοποιηθεί η εισαγωγή του φυσικού αερίου στις βιομηχανίες θα πρέπει να γίνουν κάποιες απαραίτητες επεμβάσεις στους εργοστασιακούς χώρους. Οι επεμβάσεις αυτές περιλαμβάνουν:

- a) Εγκατάσταση (M/R station) σταθμού μέτρηση και ρύθμισης (περιλαμβάνει φίλτρο καθαρισμού, όργανα μείωσης της πίεσης και όργανα μέτρησης, όργανα μέτρησης θερμοκρασίας και συμπιεστότητας αερίων). Ο σταθμός μέτρησης και ρύθμισης περιλαμβάνει επίσης καταγραφικό και συστήματα τηλεχειρισμού και τηλεμετάδοσης πληροφοριών.
- b) Κατασκευή εσωτερικού δικτύου διανομής (ξεκινά από το σταθμό μέτρησης και ρύθμισης(M/R station) και μεταφέρει το φυσικό αέριο στα σημεία τελικής χρησιμοποίησής του). Το δίκτυο αυτό είναι χαλύβδινο και εναέριο για τους στεγασμένους χώρους, ενώ για τους υπαίθριους είναι είτε εναέριο είτε υπόγειο.
- c) Εγκατάσταση καυστήρων φυσικού αερίου (αντικατάσταση παλαιών καυστήρων με νέους αερίου ή διττής καύσης)
- d) Μετατροπές στον εξοπλισμό χρησιμοποίησής του καυσίμου
- e) Επεμβάσεις στο σύστημα εξαερισμού των χώρων και στις καμινάδες (υπάρχει ειδικός λόγος που επιβάλλει τον καλό εξαερισμό γιατί το φυσικό αέριο είναι ελαφρύτερο του αέρα και συγκεντρώνεται στο πάνω μέρος των χώρων. Η μεγαλύτερη περιεκτικότητα του φυσικού αερίου σε υδρατμούς απαιτεί την ελάττωση της διαμέτρου της καμινάδας για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνώματος κατά μήκος της.

1.8.2 Φυσικό Αέριο στο οικιακό τομέα

Τα νοικοκυριά μπορούν να απολαμβάνουν καθημερινά τις ευκολίες, την αυτονομία, την ασφάλεια και την οικονομία που τους προσφέρει η μόνιμη και σταθερή παροχή του φυσικού αερίου:

α) Στη θέρμανση, χωρίς εξαρτήσεις και με σταθερή παροχή κάτω από τον απόλυτο έλεγχό σας,

a.1) Θέρμανση χώρων

Η θέρμανση των χώρων ενός σπιτιού μπορεί να γίνει είτε από το σύστημα κεντρικής θέρμανσης της οικοδομής είτε με ατομικό σύστημα θέρμανσης ή ακόμα και με χρήση αυτόνομων συσκευών θέρμανσης σε κάθε δωμάτιο.

➤ Σύστημα κεντρικής θέρμανσης οικοδομής

Είναι το κλασικό σύστημα καυστήρα – λέβητα, που διανέμει το ζεστό νερό στα θερμαντικά σώματα των διαμερισμάτων. Ο καυστήρας του φυσικού αερίου μπορεί να είναι ατμοσφαιρικός ή πιεστικός, προσαρμοσμένος στον κατάλληλο λέβητα. Οι ατμοσφαιρικοί λέβητες χρησιμοποιούνται για μικρότερες ισχύεις, διότι καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο. Έχουν ωστόσο σημαντικά πλεονεκτήματα: δεν απαιτούν ρύθμιση του αέρα καύσης και επιπλέον λειτουργούν αθόρυβα. Στην περίπτωση πιεστικών συστημάτων, χρησιμοποιούνται οι γνωστοί λέβητες των τριών διαδρομών καυσαερίων. Η προσαγωγή του αέρα καύσης γίνεται με ανεμιστήρα. Ο καυστήρας συνδέεται με το δίκτυο μέσω συστήματος τροφοδοσίας αερίου. Αυτό περιλαμβάνει:

- a) Κεντρική βάνα διακοπής παροχής σφαιρικού τύπου
- b) Φίλτρο αερίου
- c) Ρυθμιστή πίεσης με σύστημα ασφάλειας του ρυθμιστή από υπερπίεσεις
- d) Πιεζοστάτη αερίου και
- e) Μια ή δύο σωληνοειδής βαλβίδες, ανάλογα με την ισχύ του καυστήρα. Υπάρχουν ακόμα καυστήρες διπλής καύσης που λειτουργούν εναλλακτικά με πετρέλαιο ή φυσικό αέριο ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.



Λέβητας κεντρικής θέρμανσης
Φυσικού Αερίου.

εικόνα 1



Λέβητας θέρμανσης κατοικίας.

εικόνα 2

➤ Ατομικό σύστημα θέρμανσης

Το σύστημα αυτό αποτελείται από επιτοίχιες ή εντοιχιζόμενες ειδικές συσκευές μικρών διαστάσεων.

Μέσα σε μια τέτοια συσκευή, υπάρχουν όλα τα στοιχεία ενός πλήρους λεβητοστασίου. Δηλαδή:

- a) Κυκλοφορητής,
- b) Δοχείο διαστολής,
- c) Βαλβίδα ασφαλείας,
- d) Εξαεριστικό,
- e) Υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσής τους με συστήματα προγραμματισμού και αντιστάθμισης.

Σε πολλές συσκευές αυτού του τύπου, έχει προστεθεί εναλλάκτης νερού – νερού, ώστε ταυτόχρονα με την θέρμανση να γίνεται δυνατή και η παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως. Επιπλέον, με εξωτερική σύνδεση αυτών των συσκευών με boiler, παρέχεται η δυνατότητα παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως με αποθήκευση.

➤ **Αυτόνομη θέρμανση δωματίου**

Επιτυγχάνεται με θερμαντικά σώματα αερίου κλειστής εστίας καύσης. Τα σώματα αυτά τοποθετούνται πάντα σε εξωτερικό τοίχο για να γίνεται εύκολα δυνατή η εξαγωγή των καυσαερίων στο περιβάλλον όσο και η προσαγωγή αέρα καύσης.



Επιτοίχιο θερμαντικό σώμα Φυσικού Αερίου.

εικόνα 3

b) Στο μαγείρεμα, χωρίς χρόνους αναμονής και με άμεση ρύθμιση της θερμοκρασίας.

c) Στο ζεστό νερό, τη στιγμή που το θέλετε, όπου και όταν το θέλετε.

c.1) Παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως

Η παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως στα σπίτια μπορεί να γίνει με θερμοσίφωνες συνεχούς ροής.

Πρόκειται για επιτοίχιες μονάδες μικρών διαστάσεων. Άλλος τρόπος παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως είναι με θερμοσίφωνες αποθήκευσης.

d) Σε πολλές άλλες λειτουργίες του νοικοκυριού,

e) Με μια σειρά νέων προϊόντων όπως στεγνωτήρια ρούχων, τζάκια και μπάρμπεκιου.

Και όλα τα παραπάνω με έναν απλό και γρήγορο τρόπο σύνδεσης και με μία συγκριτικά χαμηλή οικονομική δαπά

Πλεονεκτήματα χρήσης φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα

- a) Αυτονομία, αμεσότητα και ταχύτητα,
- b) Σταθερή και μόνιμη παροχή, χωρίς εξαρτήσεις,
- c) Ασφάλεια στη χρήση, χωρίς οσμές, θορύβους και ρύπους,
- d) Εύκολη και απλή εγκατάσταση εξοπλισμού με καθαριότητα και οικονομία χώρων,
- e) Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των συσκευών και του εξοπλισμού, με υψηλότερη απόδοση και μικρότερο κόστος συντήρησης, χωρίς πρόσθετες δαπάνες για την ομαλή λειτουργία του (δεξαμενές, αντλίες, προθερμαντήρες, κ.λπ.),
- f) Οικονομία αφού χρεώνεται όσο ακριβώς χρησιμοποιείται. Δεν προπληρώνεται όπως το πετρέλαιο,
- g) Είναι οικονομικότερο από το πετρέλαιο και είναι αρκετά φθηνότερο από τον ηλεκτρισμό.

1.8.3 Φυσικό αέριο σε επιχειρήσεις του τριτογενούς τομέα

Ξενοδοχεία και νοσοκομεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα, αθλητικά και πολιτιστικά κέντρα, μεγάλα κτίρια γραφείων, χώροι αναψυχής, εμπορικά κέντρα και καταστήματα, μπορούν τώρα να χρησιμοποιήσουν το Φυσικό Αέριο για θέρμανση των χώρων, παραγωγή ζεστού νερού, μαγείρεμα καθώς και άλλες εξειδικευμένες εργασίες, εκμεταλλευόμενα τα ασύγκριτα πλεονεκτήματά του και επιτυγχάνοντας μεγάλες οικονομίες κλίμακας και απόλυτη λειτουργικότητα. Ακόμα και μια σειρά επαγγελματιών θα βρουν στο φυσικό αέριο τη συμφέρουσα λύση στις καθημερινές ανάγκες των επιχειρήσεών τους. Αρτοποιεία, εστιατόρια, εργαστήρια ζαχαροπλαστικής, εργαστήρια αργυροχρυσοχοΐας, πλυντήρια και στεγνωτήρια, συνεργεία αυτοκινήτων με φούρνους βαφής περιλαμβάνονται στον μακρύ κατάλογο των καταναλωτών του φυσικού αερίου.

Πλεονεκτήματα χρήσης φυσικού αερίου στον τριτογενή τομέα

- a) Συνεχής παροχή και έλλειψη ενασχόλησης με παραγγελίες και παραλαβές καυσίμων.
- b) Δυνατότητα εκμετάλλευσης σημερινών αποθηκευτικών χώρων (δεξαμενών).
- c) Αισθητική αρτιότητα, αυξημένη καθαριότητα χώρων και συσκευών.
- d) Μειωμένη συντήρηση, ορθολογική χρήση ενέργειας, μείωση λειτουργικών δαπανών, οικονομία.
- e) Επιμήκυνση της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού, υψηλότερη απόδοση.

Συνοψίζοντας το φυσικό αέριο προσφέρει πλεονεκτήματα και στον εμπορικό τομέα, τα οποία δε διαφέρουν ουσιαδώς από αυτά των άλλων τομέων χρησιμοποίησής του, που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

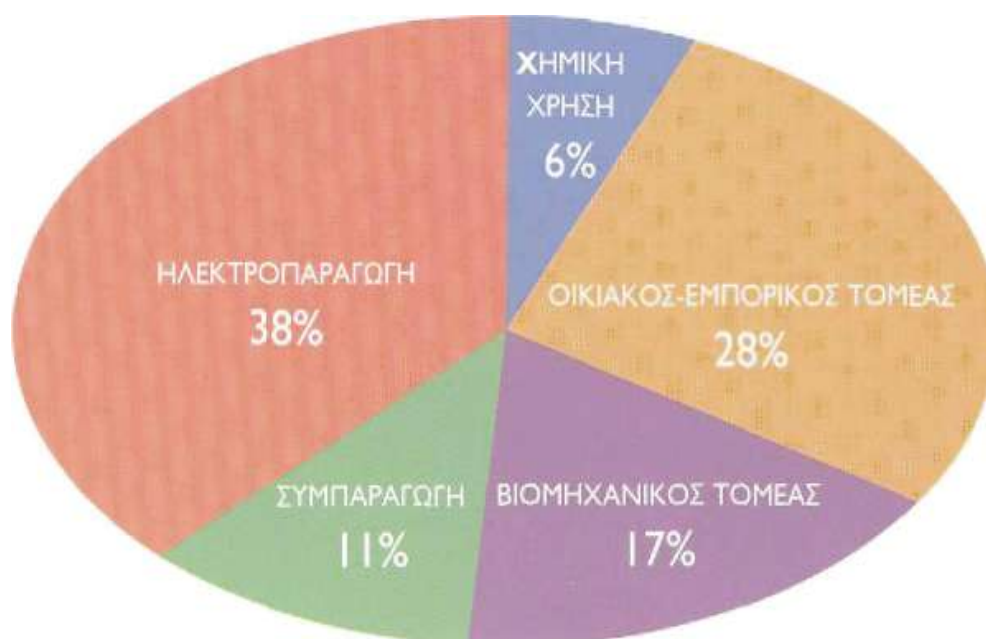
ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ	ΚΥΡΙΟ ΥΠΟΚΑΘΙΣΤΟΜΕΝΟ ΚΑΥΣΙΜΟ
Ξενοδοχεία	Θέρμανση χώρων	Πετρέλαιο
	Παραγωγή ζεστού νερού	Πετρέλαιο
	Μαγείρεμα Πλύσιμο-Στεγνώμα	Υγραέριο & Ηλεκτρισμός
	Σιδέρωμα ρούχων	Πετρέλαιο
Νοσοκομεία	Θέρμανση χώρων	Πετρέλαιο
	Παράγωγή ζεστού νερού	Πετρέλαιο
	Μαγείρεμα Πλύσιμο-Στεγνώμα	Υγραέριο & Ηλεκτρισμός
	Σιδέρωμα ρούχων	Πετρέλαιο
Εστιατόρια & Ζαχαροπλαστεία	Μαγείρεμα	Ηλεκτρικό ρεύμα
		Υγραέριο
Εκπαιδευτικά Ιδρύματα Μεγάλα κτίρια Χώροι Αναψυχής	Θέρμανση χώρων	Πετρέλαιο
		Πετρέλαιο
		Πετρέλαιο
Εμπορικά καταστήματα	Θέρμανση χώρων	Ηλεκτρικό ρεύμα
		Πετρέλαιο
Αρτοποιεία	Ψήσιμο ψωμιού	Μαζούτ-Πετρέλαιο Ηλεκτρικό ρεύμα
Πλυντήρια - Στεγνώτηρια	Πλύσιμο – Στέγνωμα	Ηλεκτρικό ρεύμα
	Σιδέρωμα ρούχων	Πετρέλαιο
Αθλητικά κέντρα	Θέρμανση χώρων	Πετρέλαιο
	Παράγωγή ζεστού νερού	Πετρέλαιο
	Θέρμανση νερού κολυμβητηρίων	Πετρέλαιο
Συnergieία αυτοκίνητων	Φούρνοι βαφής	Ηλεκτρικό ρεύμα
		Πετρέλαιο

(Κατηγορίες καταναλωτών και χρήσεις φυσικού αερίου στον εμπορικό τομέα.)

Σημείωση: ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει για τα θερμοκήπια, επειδή η χρήση του φυσικού αερίου για την θέρμανσή τους είναι ιδιαίτερα πλεονεκτική. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι, πέραν των γνωστών πλεονεκτημάτων του, το φυσικό αέριο προσφέρει και την δυνατότητα εμπλουτισμού του αέρα του θερμοκηπίου με διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), που υπάρχει στα απαερία του. (Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) αυτό παίζει καθοριστικό ρόλο στην πορεία της φωτοσύνθεσης και συνεπώς στην εξέλιξη της παραγωγής)

1.9 Κατανάλωση Φυσικού αερίου

Στο διάγραμμα εμφανίζεται η προβλεπόμενη κατανομή της κατανάλωσης φυσικού αερίου στην Ελλάδα, ανά τομέα χρήσης το 2020, έτος πλήρους ανάπτυξης του έργου.



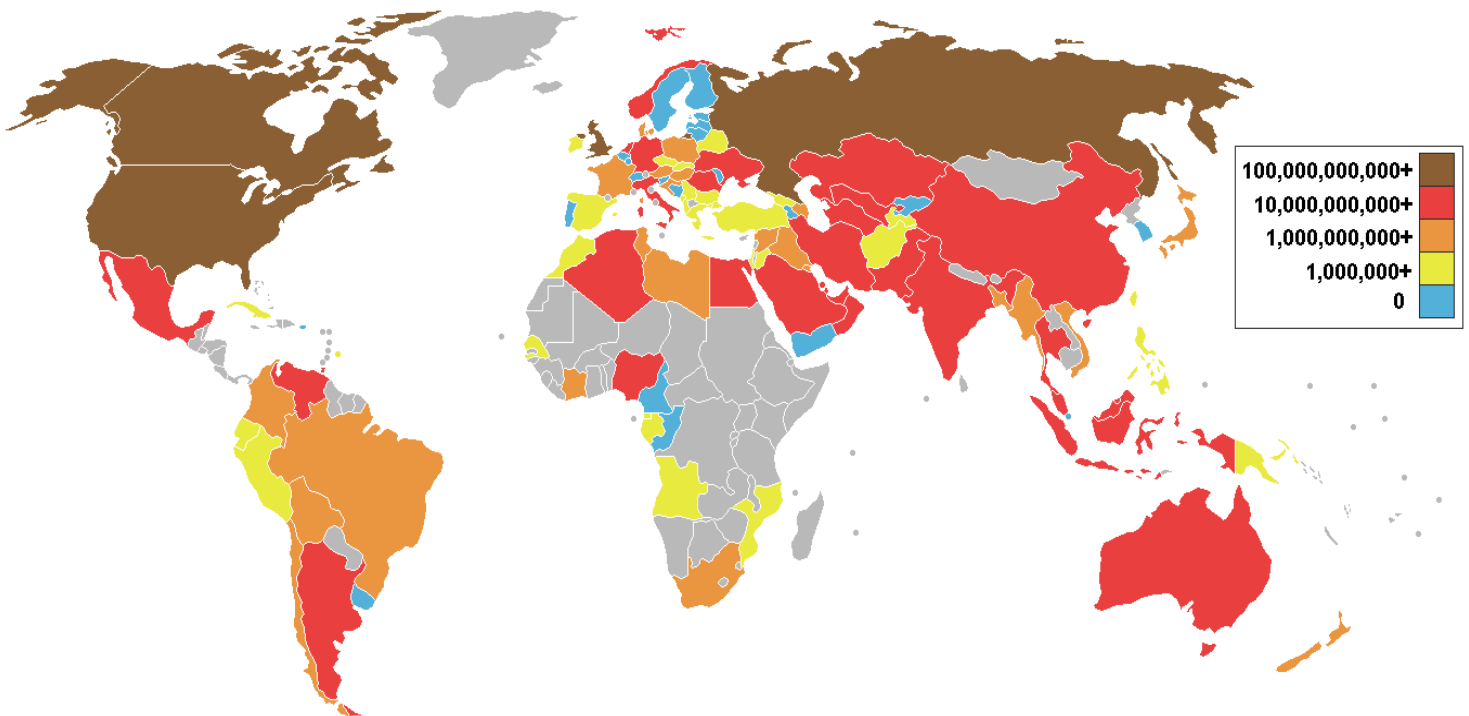
Διάγραμμα I:

Αναμενόμενη κατανομή κατανάλωσης Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα, ανά τομέα χρήσης, κατά το 2020

2.ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΔΙΑΝΟΜΗ

2.1 Γενικά

Το φυσικό αέριο είναι καύσιμο και πρώτη ύλη της χημικής βιομηχανίας. Εξάγεται από υπόγειες κοιλότητες στις οποίες βρίσκεται υπό υψηλή πίεση. Σε αυτές τις κοιλότητες το φυσικό αέριο σχηματίστηκε με τρόπο παρόμοιο με τον τρόπο σχηματισμού του πετρελαίου. Μεταφέρεται προς τους τόπους όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί όπως είναι, χωρίς την ανάγκη περαιτέρω επεξεργασίας.



Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή φυσικού αερίου (με καφέ χρώμα οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή, ακολουθούν αυτές που σημειώνονται με κόκκινο χρώμα)

Τα κοιτάσματα φυσικού αερίου βρίσκονται συνήθως μακριά από τα κύρια κέντρα καταναλώσεως· συνεπώς πρέπει να μεταφερθεί, αν και οι βιομηχανίες χημικής επεξεργασίας είναι συχνά εγκατεστημένες στην περιοχή της παραγωγής.

Η μεταφορά του φυσικού αερίου εξαρτάται από την κατάστασή του. Σε **αέρια** κατάσταση μεταφέρεται με **αγωγούς** υπό υψηλή πίεση,



Εικόνα 4

ενώ σε **υγρή** κατάσταση μεταφέρεται με πλοία



Εικόνα 5

Οι μεγάλοι αγωγοί υψηλής πίεσης καθιστούν δυνατή τη μεταφορά του αερίου σε απόσταση χιλιάδων χιλιομέτρων.



ΕΙΚΟΝΑ 6

Οι έρευνες για πετρέλαιο έχουν αποκαλύψει την ύπαρξη μεγάλων κοιτασμάτων αερίου στην Αφρική, Μέση Ανατολή, Αλάσκα και αλλού. Η μεταφορά από τέτοιες περιοχές γίνεται με πλοία.

Σημείωση: Το αέριο **υγροποιείται στους $[-160]$ βαθμούς Κελσίου και μεταφέρεται, όπως το πετρέλαιο**, με δεξαμενόπλοια ειδικά κατασκευασμένα για τον σκοπό αυτό.

Επίσης ισχύει ότι ένα κυβικό μέτρο υγρού φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε 600 κυβικά μέτρα $[m^3]$ αερίου σε ατμοσφαιρική πίεση. Το ειδικό βάρος του υγρού αερίου είναι σχετικά χαμηλό (περίπου 0,55). Η Ελλάδα προμηθεύεται φυσικό αέριο από την Ρωσία και την Αλγερία.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η τυπική σύσταση φυσικού αερίου από τις προμηθεύτριες χώρες

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

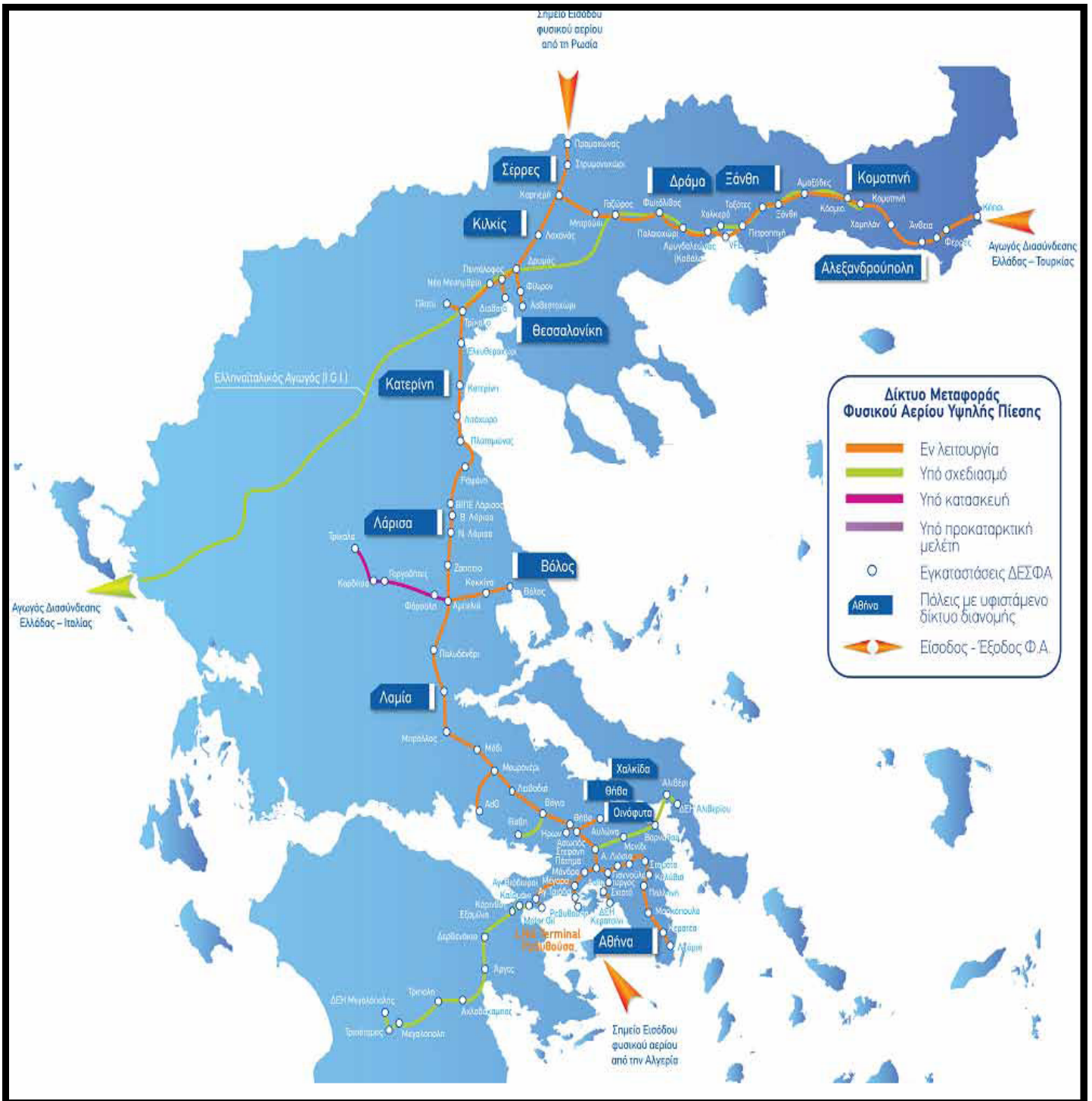
ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	ΡΩΣΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	ΑΛΓΕΡΙΝΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
Περιεκτικότητα (% κ.ο.) σε :		
Μεθάνιο (C1)	98	91,2
Αιθάνιο (C2)	0,6	6,5
Προπάνιο (C3)	0,2	1,1
Βουτάνιο (C4)	0,2	0,2
Πεντάνιο (C5) και βαρύτερα	0,1	-
Άζωτο (N ₂)	0,8	1,0
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	0,1	-
Ανωτέρα Θερμογόνος Δύναμη	8,600 - 9,200 kcal/Nm ³	9,640 - 10,650 kcal/Nm ³

2.2 Το φυσικό αέριο στην Ελλάδα

Η εισαγωγή του Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα αποφασίστηκε από την Πολιτεία στα πλαίσια της προσπάθειας εκσυγχρονισμού και βελτίωσης του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας. Το φυσικό αέριο είναι μια σύγχρονη και αποδοτική πηγή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, που χρησιμοποιείται εύκολα και με ασφάλεια. Η εισαγωγή και η αξιοποίηση του Φυσικού Αερίου προϋποθέτουν την ύπαρξη κατάλληλης υποδομής, για τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη διανομή του. Στον παρακάτω χάρτη φαίνεται η βασική υποδομή του ελληνικού συστήματος φυσικού αερίου, η οποία περιλαμβάνει κατά σειρά:

- a) τον κύριο αγωγό, 511 [Km]. που εκτείνεται από τα βόρεια σύνορα μέχρι την Αττική, με παραπλεύρους κλάδους, μήκους 400 [Km].
- b) τον τερματικό σταθμό του υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) στην νησίδα Ρεβυθούσα,
- c) τα δίκτυα κατανομής και διανομής στις πόλεις, συνολικού μήκους 6500 χλμ. περίπου.

Το φυσικό αέριο από την Ρωσία φθάνει μέσω αγωγού, ενώ από την Αλγερία μεταφέρεται με ειδικά δεξαμενόπλοια σε υγροποιημένη μορφή. Οι συνολικές ποσότητες του φυσικού αερίου σε πλήρη ανάπτυξη της αγοράς, αναμένεται να ξεπεράσουν τα επτά (7) δισεκατομμύρια κυβικά μετρά το χρόνο περίπου.



Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου

2.3 Προμηθευτές

Στο πλαίσιο της αυξημένης ζήτησης φυσικού αερίου και της στρατηγικής που στοχεύει να καταστήσει τη χώρα ενεργειακό δίαυλο στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, η ΔΕΠΑ υπέγραψε το 2003 σύμβαση προμήθειας αερίου με την τουρκική εταιρία Botaş. Η σύμβαση αυτή προβλέπει αγορά 0,75 δις κυβικών μέτρων φυσικού αερίου το χρόνο, για 15 χρόνια. Το αέριο θα παραδίδεται στην Ελλάδα με την ολοκλήρωση των έργων διασύνδεσης των δικτύων φυσικού αερίου των δύο χωρών, με έναρξη το έτος 2007.

2.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

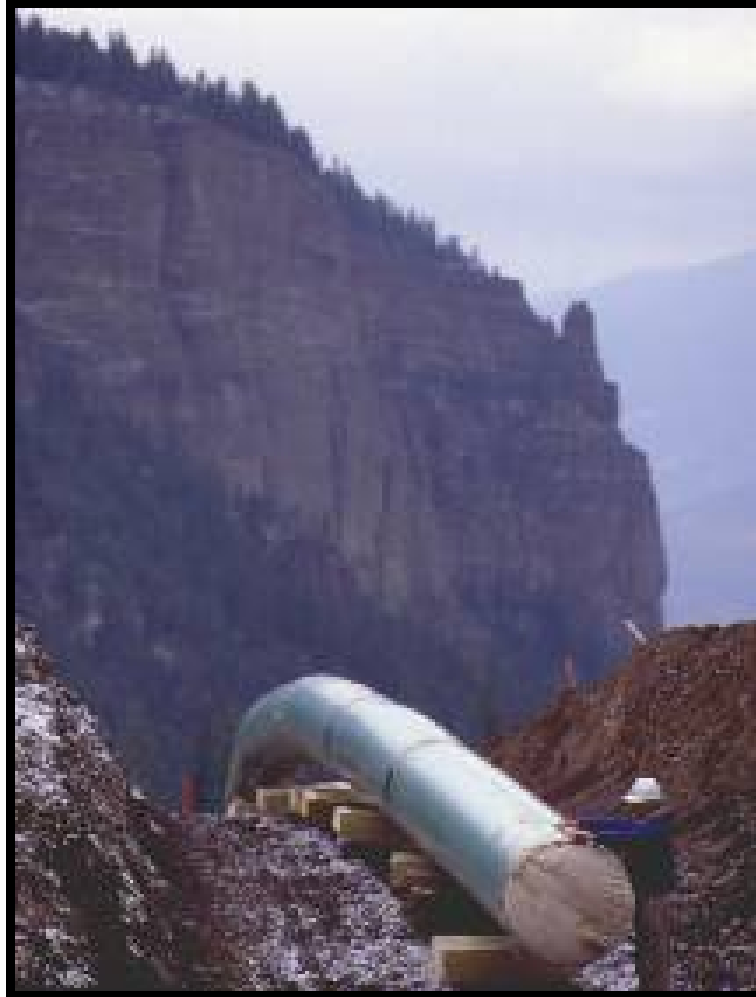
Το σύστημα του φυσικού αερίου έχει ως σκοπό την ασφαλή τροφοδοσία των μεγάλων καταναλωτικών κέντρων της χώρας και αποτελείται από:

- a) το **δίκτυο μεταφοράς** του φυσικού αερίου,
- b) τον **τερματικό σταθμό αποθήκευσης του υγροποιημένου (LNG) αλγερινού φυσικού αερίου** στην Ρεβουθούσα. Το υγροποιημένο φυσικό αέριο επαναεριοποιείται και τροφοδοτεί το δίκτυο μεταφοράς
- c) το **σύστημα διανομής** του φυσικού αερίου στους καταναλωτές

ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Στο δίκτυο μεταφοράς του φυσικού αερίου περιλαμβάνονται:

- **Κεντρικός αγωγός μεταφοράς αερίου υψηλής πίεσης (70 bar)** από τα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα μέχρι την Αττική, συνολικού μήκους 512 χλμ. Η διάμετρος του αγωγού είναι 36'' για τα πρώτα 100 χλμ και 30'' για τα υπόλοιπα.



Εικόνα 7



Εικόνα 8



Εικόνα 9



Εικόνα 10



Εικόνα 11



Εικόνα 12

- **Κλάδοι μεταφοράς υψηλής πίεσης** προς την ανατολική Μακεδονία και Θράκη, τη Θεσσαλονίκη, το Βόλο και την Αττική, συνολικού μήκους 440 χλμ



Εικόνα 13

- **Μετρητικοί και ρυθμιστικοί σταθμοί** για τη μέτρηση της παροχής αερίου και τη ρύθμιση της πίεσης



Εικόνα 14



Εικόνα 15

- Σύστημα τηλεχειρισμού, ελέγχου λειτουργίας και τηλεπικοινωνιών
- Κέντρα λειτουργίας και συντήρησης, στην Αττική, τη Θεσσαλονίκη και τη Θεσσαλία
- Συνοριακός Σταθμός Εισόδου (Border Station)

2.5 ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΡΕΒΥΘΟΥΣΑΣ



Εικόνα 16

Οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης του υγροποιημένου φυσικού αερίου στην Ρεβυθούσα περιλαμβάνουν:

1. Δύο δεξαμενές αποθήκευσης συνολικής χωρητικότητας 130.000 κ.μ.
(65.000 κ.μ. έκαστη)



Εικόνα 17

2. Εγκαταστάσεις ελλιμενισμού δεξαμενόπλοιων



Εικόνα 18



Εικόνα 19

3. Κρυογενικές εγκαταστάσεις



Εικόνα 20

4. **Αεριοποιητές**, για την επανααεριοποίηση του LNG και την τροφοδοσία του συστήματος μεταφοράς
5. Δύο αγωγούς διασύνδεσης της Ρεβυθούσας με το σύστημα μεταφοράς

6. Ναυλωμένο δεξαμενόπλοιο χωρητικότητας 29,500 κ.μ. Υ.Φ.Α.



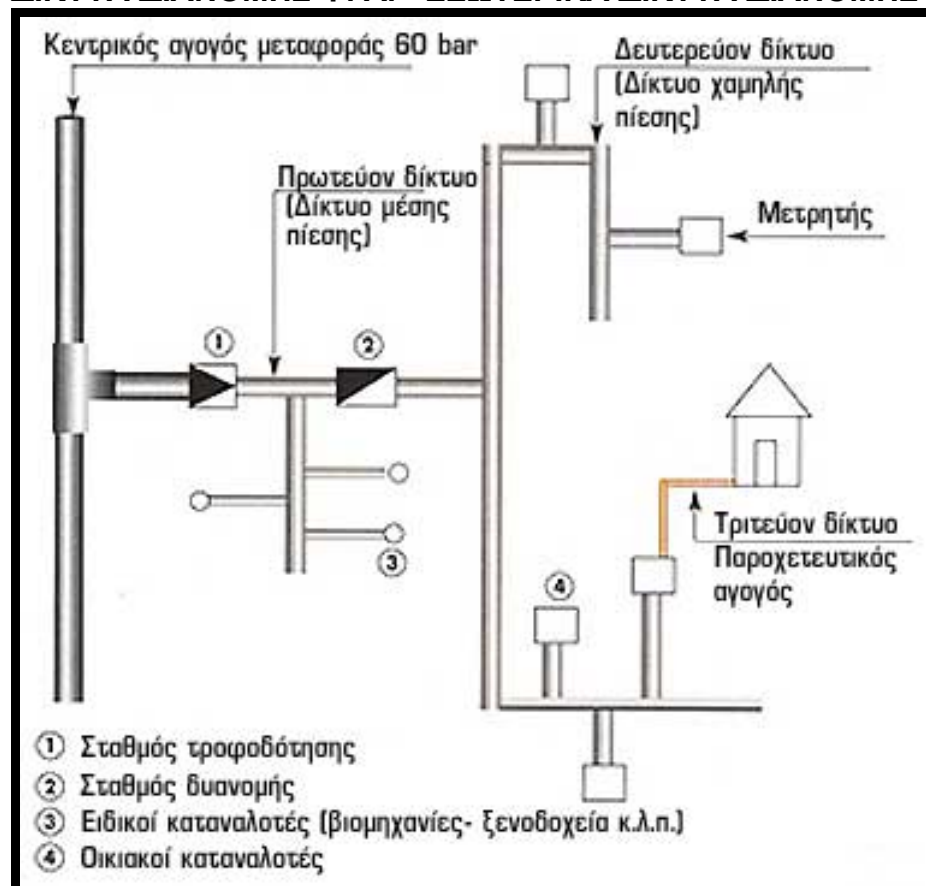
Εικόνα 21

2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Το σύστημα διανομής αποτελείται από:

- 1) Πρωτεύον δίκτυο:** Δίκτυα μέσης πίεσης (19 bar) στην Αττική, Θεσσαλονίκη, Θεσσαλία και στις βιομηχανικές περιοχές Οινοφύτων, Πλατέος Ημαθίας, Ξάνθης, Καβάλας και ΒΙΠΕ Κομοτηνής
- 2) Δευτερεύον δίκτυο:** Δίκτυα χαμηλής πίεσης (4 bar) σε Αττική, Θεσσαλονίκη και Θεσσαλία, προβλεπόμενου μήκους 6.500 χλμ.
- 3) Τριτεύον δίκτυο:** Υπάρχον δίκτυο διανομής στην Αθήνα. Η ΔΕΠΑ, στο πλαίσιο του κατασκευαστικού της έργου, ολοκλήρωσε στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας **860 χιλιόμετρα** δικτύου διανομής

ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Φ. Α. - ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ



Εικόνα 22

2.7 Η εγκατάσταση φυσικού αερίου αποτελείται από:

- a) Τον **μετρητή** φυσικού αερίου.
- b) Το **δίκτυο** σωληνώσεων διανομής και τα μέτρα ασφαλείας έναντι διαρροών αερίου.
- c) Τις **συσσκευές** κατανάλωσης αερίου (λέβητας, κουζίνα κλπ.)

2.7.α Το δίκτυο σωληνώσεων μπορεί να είναι:

- a) Από **χαλκό** (με συγκόλληση ή μηχανική σύσφιξη των σωληνώσεων).
- b) Από **χάλυβα** (με συγκόλληση ή με χρήση σπειρωμάτων σωληνώσεων).
- c) Από **πολυαιθυλένιο** PE (με θερμοσυγκόλληση σωληνώσεων)

2.7.β Τα μέτρα ασφαλείας έναντι διαρροών φυσικού αερίου είναι:

- a) Τοποθέτηση ανιχνευτών αερίου.
- b) Σειρήνες συναγερμού (σε περίπτωση κεντρικού συστήματος ανίχνευσης μεγάλης εγκατάστασης)
- c) Ηλεκτροβαλβίδες.
- d) Μηχανικά ασφαλιστικά

2.7.γ Τα στάδια για την κατασκευή ενός δικτύου φυσικού αερίου είναι:

- a) Υποβολή αίτησης για σύνδεση με το δίκτυο φυσικού αερίου στην εταιρία παροχής αερίου.
- b) Τοποθέτηση μετρητή από την εταιρία παροχής αερίου.
- c) Εκπόνηση μελέτης η οποία υποβάλλεται και εγκρίνεται από την εταιρία παροχής αερίου.
- d) Κατασκευή του: α) δικτύου σωληνώσεων από συνεργείο με τεχνίτες που έχουν ειδική άδεια για κατασκευές αερίου, β) κατασκευή καμινάδων και καπναγωγών, γ) ανοιγμάτων αερισμού χώρων, δ) μέτρων ασφαλείας και ε) τοποθέτηση - σύνδεση συσκευών αερίου. Γενικά κατασκευάζουμε και εφαρμόζουμε όλα όσα προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη αερίου.
- e) Έλεγχος εγκατάστασης δικτύου έναντι στεγανότητας και αντοχής σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- f) Υποβολή τεχνικού υπομνήματος και πιστοποιητικών στην εταιρία παροχής αερίου.
- g) Έλεγχος εγκατάστασης δικτύου και εφαρμογής εγκεκριμένης μελέτης από την εταιρία παροχής αερίου και αποσφράγιση μετρητή εάν το δίκτυο είναι εντάξει.
- h) Άναμμα και ρύθμιση των συσκευών αερίου από αδειούχο καυστηρατζή με άδεια φυσικού αερίου. Σύνταξη φύλλου ελέγχου για τις συσκευές που απαιτείται και υποβολή στη εταιρία παροχής αερίου.

Στην περίπτωση που πρόκειται για δίκτυο φυσικού αερίου νέας οικοδομής που απαιτείται να κατασκευασθεί από την οικοδομική άδεια αυτής, αλλά δεν υπάρχει ενεργό δίκτυο αερίου για άμεση τροφοδότηση τότε:

- a) δεν υλοποιούνται τα στάδια 1, 2, και 8 που αναφέραμε πριν.
- b) στο στάδιο 4 δεν τοποθετούμε και δεν συνδέουμε τις προβλεπόμενες συσκευές αερίου.
- c) στο στάδιο 7 η εταιρία παροχής αερίου δεν αποσφραγίζει μετρητή εάν έχει εφαρμοσθεί η εγκεκριμένη μελέτη αλλά μας χορηγεί βεβαίωση κατασκευής η οποία πρέπει να υποβληθεί στην πολεοδομία για την τροφοδότηση της οικοδομής με ρεύμα από την ΔΕΗ.

Με την χρήση ατομικών επίτοιχων λεβήτων αερίου σε κτίρια πολλών οριζόντιων ιδιοκτησιών μπορούμε να επιτύχουμε την αυτονομία της εγκατάστασης θέρμανσης ανά ιδιοκτησία με τα έξης πλεονεκτήματα:

- a) Κατάργηση κεντρικού λέβητα και χώρου λεβητοστασίου - δεξαμενής καυσίμων
- b) Λειτουργία της θέρμανσης της ιδιοκτησίας ανάλογα με την επιθυμία του κάθε ιδιοκτήτη
- c) Κατάργηση κοινοχρήστων δαπανών θέρμανσης. Ο κάθε ιδιοκτήτης πληρώνει ανεξάρτητα και απευθείας στην εταιρία παροχής αερίου.
- d) Οικονομικότερη λειτουργία από σύστημα κεντρικού λέβητα
- e) Δυνατότητα παραγωγής ζεστών νερών χρήσης ανά ιδιοκτησία

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ



3.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΕΝΤΥΠΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΠΡΟΣ ΔΕΠΑ

Για την ολοκλήρωση μιας μελέτης Φ.Α θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί και η τήρηση όλων των προϋποθέσεων που τίθενται απ αυτούς ανάλογα της περίπτωσης που θα έχουμε κάθε φορά. Και αυτοί είναι

- 1) Κτιριοδομικός Κανονισμός. Κώδικας βασικής πολεοδομικής νομοθεσίας >ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ>Κεφαλ.Στ >Άρθρο 366 έως 370.
 - 2) Με τις αιτήσεις του Π.Δ 420/87 του πολεοδομικού κανονισμού.
 - 3) Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων Π.Δ 71/88.
 - 4) Κανονισμοί φυσικού αερίου.
- Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας υπάρχει και ανάλογος κανονισμός. Για την πίεση λειτουργίας άνω των 50(Mbar)και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 1(bar) .Υπουργική απόφαση Δ3/Α/5286 ΦΕΚ 236 τεύχος Β/26.3.1997
 - Του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar . υπουργική απόφαση Δ3/Α/11346 Αρ. φύλλου 963 τεύχος Β/15-6-2003. ΝΟΜΟΣ 2364 Άρθρο 3 παράγραφος 2 ΦΕΚ 252 Α”/6-12-95 με μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εντός κτιρίου 25(Mbar) η 100(Mbar)



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος
με την ιδιότητα του Επιβλέποντος Μηχανικού της εσωτερικής εγκατάστασης φυσικού
αερίου του Πελάτη.....
η οποία βρίσκεται επί της οδού και
κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις του Τεχνικού Κανονισμού
Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar, Υπουργική
Απόφαση Δ3/Α/11346, Φ.Ε.Κ. 963, Τεύχος Β / 15-07-03.

Δ η λ ώ ν ω

ότι οι συσκευές χρήσης φυσικού αερίου έχουν εγκατασταθεί σε λεβητοστάσιο της
ανωτέρω οικοδομής το οποίο πληροί τις ισχύουσες κτιριοδομικές διατάξεις.

Ο/ Η Επιβλέπων Μηχανικός



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.

ΑΙΤΗΣΗ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ημερομηνία:

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Κάτοικος Δήμου
..... Οδός Αρ. Τ.Κ.
Τηλ. υπό την ιδιότητα του (ιδιοκτήτη, κατασκευαστή, μελετητή,
άλλο – να διευκρινιστεί) με κωδικό
πελάτη ΠΕ....., δηλώνοντας ότι, οι εργασίες κατασκευής της Εσωτερικής
Εγκατάστασης δεν έχουν ξεκινήσει, σας υποβάλλω συνημμένα Μελέτη Εσωτερικής
Εγκατάστασης εις διπλούν προς έγκριση από την υπηρεσία σας.

Όνοματεπώνυμο:.....
Διεύθυνση:..... Τηλ:.....
Περιοχή:.....
Πόλη:.....
Μελετητής καυσίμου αερίου:

Ο/Η υπογράφων



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.

ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ

ΦΑΚΕΛΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ :
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ :
ΤΗΛΕΦΩΝΟ :
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΑΕΡΙΟΥ :
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ :

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΦΑΚΕΛΟΥ

Μελέτη :
Πιστοποιητικό Δοκιμών :
Περιγραφή Εσωτερικής Εγκατάστασης :
Πιστοποιητικά τήρησης απαιτήσεων του κανονισμού για εργασίες, υλικά και τεχνικό προσωπικό :
Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης :
Πιστοποιητικά ρύθμισης εξαρτημάτων και συσκευών :
Φύλλα Ελέγχου λεβήτων ή/και λοιπών συσκευών :
Τροποποίηση/ Διόρθωση Μελέτης :

Τα έγγραφα που περιέχονται στο φάκελο του ανωτέρω καταναλωτή και τα οποία οφείλει να υποβάλλει σύμφωνα με τον τεχνικό κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων, μπορούν να κατατεθούν και από άλλο πρόσωπο, κατόπιν εξουσιοδότησης που περιλαμβάνεται στο ίδιο έγγραφο ως ακολούθως:

Εξουσιοδοτείται ο/η κύριος/α
να υποβάλλει για λογαριασμό μου ως καταναλωτής του φυσικού αερίου τα έγγραφα που αναφέρονται ανωτέρω.

Πόλη ___ / ___ / 200_

Ο Εξουσιοδοτών Καταναλωτής
(ονοματεπώνυμο)

Ο Υποβάλλον τα έγγραφα
Εξουσιοδοτούμενος
(ονοματεπώνυμο)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΦΥΛΛΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΛΕΒΗΤΕΣ

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Διεύθυνση: _____ 6. Τύπος Καυστήρα: _____
2. Χρήση ακινήτου: _____ 7. Είδος Καυσίμου: _____
3. Χρήστης ακινήτου: _____ 8. Παροχή: _____
4. Ονομαστική Ισχύς Λέβητα: _____ kw 9. Ετήσια κατανάλωση Καυσίμου: _____
5. Τύπος Λέβητα: _____

2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
1.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	
2.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ	
3.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ Ή ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΕΚ	
4.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΙΟΝΙΣΜΟΥ ΣΠΙΝΘΗΡΑ	
5.	ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΑΕΡΑ-ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
6.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
7.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	
8.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	
9.	ΆΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
10.		
11.		

3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ °C 6. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ
2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ °C 7. ΕΛΚΥΣΜΟΣ mbar
3. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ppm 8. ΠΙΕΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ mbar
4. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ppm 9. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΒΗΤΑ °C
5. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ %

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ %
2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ %
3. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ m³/h
4. ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΛΕΒΗΤΑ %

Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι:
ΕΝΤΟΣ _____ ΕΚΤΟΣ _____
Των προβλεπόμενων ορίων

5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

*ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΟΡΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΩΣ ΟΙ ΑΙΤΙΕΣ

6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΤΗ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

Το πρόγραμμα λειτουργίας και συντήρησης συντάχθηκε

- σύμφωνα με το κεφαλαίο 12 του Τεχνικού Κανονισμού για τις Εσωτερικές Εγκαταστάσεις Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar (Δ3/Α/11346, Φ.Ε.Κ. 963, Τεύχος Β / 15-07-03)
- και σύμφωνα με τα εγχειρίδια λειτουργίας των συσκευών/ υλικών των προμηθευτών

από τον ορισθέντα
ως Επιβλέποντα Αερίου.

Η Εταιρεία Παροχής Αερίου διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου της Εγκατάστασης Αερίου, όποτε κρίνει αυτό σκόπιμο. Ο καταναλωτής είναι υποχρεωμένος να διευκολύνει την Εταιρεία Παροχής Αερίου να διενεργήσει αυτόν τον έλεγχο.

Ο καταναλωτής επιτρέπεται να διενεργεί μόνον "**επιθεώρηση της εγκατάστασης**". Για την προληπτική συντήρηση και την επισκευή θα πρέπει να απευθύνεται στο φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο κατέχει από τον νόμο άδεια και να ενημερώνεται το "βιβλίο συντήρησης της εγκατάστασης" (και η Εταιρεία Παροχής Αερίου όπου απαιτείται).

Παρακάτω δίνονται υποδείξεις για την κατάλληλη πληροφόρηση του καταναλωτή και δηλώνω υπεύθυνα ότι τον έχω εκπαιδεύσει.

Ενδεικτικά (και όχι περιοριστικά)

- Έλεγχος του αγωγού από μηχανική καταπόνηση ή διάβρωση
- Έλεγχος της στήριξης των σωληνώσεων
- Έλεγχος για τυχόν οσμή αερίου
- Έλεγχος των αποφρακτικών βανών
- Έλεγχος στεγανότητας ανά τετραετία με αφρίζον υλικό και μανόμετρα και επανέκδοση πιστοποιητικού ελέγχου
- Έλεγχος πυροσβεστικών μέσων
- Έλεγχος εύκαμπτου σπιδάλ από τυχόν καταπονήσεις
- Έλεγχος φίλτρου αερίου – αντικατάστασή του
- Έλεγχος διατάξεων ρύθμισης και ασφάλειας της εγκατάστασης
- Έλεγχος τυχόν δομικών επεμβάσεων που μπορεί να έχουν γίνει (όπως κλείσιμο ανοίγματος, μείωση του όγκου του χώρου καύσης) και προκαλούν προβλήματα αερισμού
- Έλεγχος πιθανής εισαγωγής μέσα στο λεβητοστάσιο εύφλεκτων υλικών που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά



ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΤΗΡΗΣΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

- 1 Πελάτης:
- 2 Διεύθυνση:
- 3 Αριθ. Πελάτη ΠΕ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος ορισθείς ως
Επιβλέπων Αερίου της Εσωτερικής Εγκατάστασης Φυσικού Αερίου του Πελάτη με κωδ.
ΠΕ.....πιστοποιώ τα ακόλουθα:

- Όλα τα υλικά, συσκευές και εναλλάκτες που εγκαταστάθηκαν ή ενσωματώθηκαν (προϋπήρχαν π.χ. για λέβητες) στην εγκατάσταση αερίου του παραπάνω καταναλωτή ελεγχθήκαν ως προς την καταλληλότητα και είναι σύμφωνα με τον κανονισμό (Υ.Α Δ3/Α/11346/ Φ.Ε.Κ. 963 ΤΕΥΧΟΣ 2^ο /15.07.03) και την Μελέτη.
- Οι εργασίες εκτελέστηκαν σύμφωνα με τον Κανονισμό (Υ.Α Δ3/Α/11346/ Φ.Ε.Κ. 963 ΤΕΥΧΟΣ 2^ο /15.07.03) και όπως αρμόζει από τις τέχνες και τις επιστήμες.
- Η εγκατάσταση σωληνώσεων και συσκευών αερίου πραγματοποιήθηκε από τον
(όνομα, ιδιότητα, αρ. άδειας,, πλήρης διεύθυνση)
- Εξειδικευμένο προσωπικό (συγκολλητές)
(όνομα, ιδιότητα, αρ. άδειας, πλήρης διεύθυνση)
- Οι συσκευές αερίου θα τεθούν σε λειτουργία από αρμόδιο κατά νόμο πρόσωπο και θα προσκομιστεί, με ευθύνη του επιβλέποντα, το φύλλο ελέγχου για τους λέβητες και λοιπές συσκευές αερίου, σύμφωνα με της ισχύουσα νομοθεσία.

Ο Εγκαταστάτης σωληνώσεων

(Σφραγίδα-Υπογραφή)

Ο Επιβλέπων

(Σφραγίδα-Υπογραφή)

**ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕΡΙΟΥ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΕΛΙΚΗ
ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΜΕ ΑΕΡΙΟ**

- 1 Καταναλωτής:
- 2 Διεύθυνση:
- 3 Αριθ. Πρωτοκόλλου Μελέτης:
- 4 Επιβλέπων Αερίου:
- 5 Εγκαταστάτης Συσκευών:

6 Περιγραφή Εγκατάστασης:

μαγειρική συσκευή	kW,	m ³ /h
θερμαντήρας νερού ροής	kW,	m ³ /h
θερμαντήρας νερού αποθ.	kW,	m ³ /h
θερμαντήρας ανακυκλοφορίας	kW,	m ³ /h
θερμαντήρας συνδ. λειτουργίας	kW,	m ³ /h
θερμαντήρας χώρου:	kW,	m ³ /h
.....	kW,	m ³ /h
.....	kW,	m ³ /h
(άλλη συσκευή)		
Σύνολο	kW,	m³/h

Εξάρτημα

- 7 Μέθοδος απαγωγής καυσαερίων:.....
-
-

Η εγκατάσταση των συσκευών αερίου έγινε σύμφωνα με το κεφάλαιο 8 του Τεχνικού Κανονισμού "Εσωτερικές Εγκαταστάσεις Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar".

Οι συσκευές συνδέθηκαν με το σύστημα απαγωγής καυσαερίων σύμφωνα με το Κεφάλαιο 7 του Κανονισμού.

Η εγκατάσταση και η ρύθμιση των συσκευών αερίου έγιναν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα αντίστοιχα πρότυπα.

Με βάση τη γινομένη δοκιμή βεβαιώνεται ότι η ασφαλής λειτουργία της εγκατάστασης αερίου με την προϋπόθεση σωστής συντήρησης.

.....
(Ο Εγκαταστάτης)

.....
(Ο Επιβλέπων Αερίου)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Καταναλωτής
 Διεύθυνση.....
 Περιγραφή της εγκατάστασης των σωληνώσεων.....

 Παροχή.....

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Μέγιστη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης

ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ
Ημερομηνία εκτέλεσης	Ημερομηνία εκτέλεσης
Πίεση δοκιμής	Πίεση δοκιμής
Ρευστό δοκιμής	Ρευστό δοκιμής
Όργανο μέτρησης	Όργανο μέτρησης
Ώρα έναρξης δοκιμήςΠίεση.....	Ώρα έναρξης δοκιμήςΠίεση.....
Ώρα τέλους δοκιμήςΠίεση.....	Ώρα τέλους δοκιμήςΠίεση.....
Έκβαση: Θετική <input type="checkbox"/> Αρνητική <input type="checkbox"/>	Έκβαση: Θετική <input type="checkbox"/> Αρνητική <input type="checkbox"/>

Βεβαιώνεται ότι η εγκατάσταση αερίου πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και με τον Τεχνικό Κανονισμό Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Αερίου με πίεση λειτουργίας μέχρι 1 bar.

Στις εγκαταστάσεις που πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιήθηκαν εγκεκριμένα υλικά, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Η δοκιμή αντοχής και στεγανότητας της εγκατάστασης σωληνώσεων αερίου που τοποθετήθηκε, πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το κεφάλαιο 10 του προαναφερθέντος Τεχνικού Κανονισμού. Βάσει των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν, κρίνεται ότι η προσωρινή τροφοδότηση με φυσικό αέριο για την διεξαγωγή μετρήσεων, μπορεί να γίνει με ασφάλεια.

Εγκαταστάτης	Επιβλέπων Αερίου
Όνομα.....	Όνομα.....
Αρ. Άδειας και ημ/νία έκδοσης	Αρ. Μητρώου ΤΕΕ ή άλλου Φορέα
Φορέας θεώρησης
Ημ/νία λήξης της Άδειας	
Ειδίκευση.....	
Κατηγορία.....	
Υπογραφή	Υπογραφή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΛΕΤΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

ΙΕΡΟΥ ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ – ΣΕΡΡΩΝ

ΔΗΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ

ΠΟΛΗ ΣΕΡΡΕΣ

Ο.Π. 0000 ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΣ ΑΑΑΑ

Αντικείμενο της παρούσης αποτελεί η μελέτη εγκατάστασης δικτύου παροχής φυσικού αερίου, στην υπό ανέγερση εκκλησία του Αγίου Σπυριδωνος, που θα βρίσκεται Ανατολικά της πόλης των Σερρών. Εργοδότης αυτής της μελέτης είναι η Ιερά Μητρόπολη Σερρών. Η μελέτη είναι σύμφωνα :

α) Με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 420/87 του Π.Δ. 420/87 του πολεοδομικού κανονισμού

β) Με τις γενικές οδηγίες του κανονισμού εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 [bar], «ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Δ3/Α/11346» Αριθμός φύλλου 963 Τεύχος Β' / 15 – 6 – 2003. Νόμος 2364 Άρθρο 3 παράγραφος 2^α (ΦΕΚ 252 Α' / 6 – 12 – 95).

Η εγκατάσταση μπορεί να ανήκει στην κατηγορία χρήσης 1 ή 2 σύμφωνα με τον πίνακα 1.1 του κανονισμού (κεφ. 1.3 σελ. 13469) με μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εντός κτιρίου 25(Mbar) ή 100 (Mbar)

Το αέριο καύσιμο ανήκει στην ομάδα Η' της 2^{ης} οικογένειας σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά ΕΛΟΤ EN 437 (παράγραφος 4.1 σελ. 13490) της υπουργικής απόφασης Δ3/Α/5286 ΦΕΚ 36 τεύχος Β 26/3/1997 (παράγραφος 1.3.7 σελ. 14 του κανονισμού).

4.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

4.2.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από

A. ΕΚΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

1α. Χαλυβδωσωλήνες ραφής με τραχύτητα $K = 0,05$ [mm] σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2 σελ. 13498 του κανονισμού και οι συνδέσεις θα γίνουν συγκολλητές.

1β. Τα εξαρτήματα σύνδεσης που θα γίνουν συγκολλητά πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.1.5 σελ. 13497 του κανονισμού.

B. ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

2α. Χαλυβδωσωλήνες ροής με τραχύτητα $K = 0,5$ [mm] σύμφωνα με την παράγραφο 6.2 σελ. 13522 του κανονισμού.

2β. Οι συνδέσεις εντός του κτιρίου θα γίνουν βιδωτές.

2γ. Τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι χαλύβδινα και σύμφωνα με το κεφ. 5 σελ. 13496 – 13501 του κανονισμού.

4.2.2 Οι χαρακτηριστικές τιμές του φυσικού αερίου για πίεση λειτουργίας μέχρι 100 Mbar.5

A/A	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΤΙΜΗ
1	Κινηματικό ιξώδες [m^2/s]	1.41×10^{-6} (σελ. 13531)
2	Πυκνότητα αερίου [Kgr/m^3]	0.79 (σελ. 13531)
3	Θερμογόνος δύναμη min [$Kcal/ m^3$]	8600
4	Θερμοκρασία αερίου κατά τη ροή [$^{\circ}C$]	15
5	Δυναμικό ιξώδες [pas]	$11 \cdot 10^{-6}$ (σελ. 13531)

4.2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

Όπως φαίνεται στο αξονομετρικό σχέδιο με αριθμό σχεδίου ΦΑ 50 φαίνονται οι καταναλώσεις και τα μήκη του αγωγού φυσικού αερίου.

4.2.3 ΤΜΗΜΑ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

Θα υπάρχει ένας λέβητας πιεστικός συνδυασμένης λειτουργίας (για την θέρμανση των απαιτούμενων χώρων και για την παρασκευή θερμού νερού χρήσης) με μέγιστη ωριαία κατανάλωση 30,8 [Nm³/h]. Η λειτουργία του θα είναι κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών (Νοέμβριο έως Απρίλιο) για την θέρμανση των απαιτούμενων χώρων και για την παρασκευή θερμού νερού χρήσης, ενώ για τους υπόλοιπους μήνες θα χρησιμοποιείται για την παρασκευή θερμού νερού χρήσης για την κάλυψη των αναγκών σε θερμό νερό (εννέα νιπτήρων και ενός λουτήρα μικρού) περιστασιακά.

4.2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Όπως φαίνεται στα σχέδια με αριθμό ΦΑ 50, ΦΑ 51, ΦΑ, 52 ΦΑ53 το δίκτυο φυσικού αερίου εκτός κτιρίου ακολουθεί υπόγεια διαδρομή και εισέρχεται εντός κτιρίου.

4.2.4.α ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΤΟ ΤΜΗΜΑ Β – Γ είναι υπόγειο σε μήκος περίπου 11,5 [m] και έχει ονομαστική διάμετρο DN 65.

Η υπόγεια διαδρομή θα ακολουθήσει πορεία τέτοια ώστε να τηρούνται οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας από άλλες υπόγειες εγκαταστάσεις, όπως προβλέπει ο κανονισμός. Ανέρχεται στην επιφάνεια και σε απόσταση περίπου 1[m] πριν το κτίριο. Επίσης στη θέση Δ υπάρχει αναμονή για μελλοντικές χρήσεις, περίπου 0,5 [m] πριν εισέλθει στο κτίριο ο αγωγός.

Για την τοποθέτηση του υπόγειου αγωγού του τμήματος Β – Γ (αρ. σχεδίου ΦΑ53) θα ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

- α) Θα ανοιχτεί τάφρος βάθους 0,8 (m) και πλάτους 0,4 (m).
- β) Μετά θα γίνει επίστρωση της τάφρου με άμμο πάχους 15 (cm).
- γ) Κατόπιν θα τοποθετηθεί ο σωλήνας στην τάφρο. (εφόσον πραγματοποιηθεί η εξωτερική προστασία αυτού παράγραφος μελέτης 6.6).
- δ) Θα γίνει επίχωση της τάφρου σε ύψος 35 (cm) από τον σωλήνα, με άμμο.
- ε) Θα τοποθετηθεί πλέγμα σήμανσης χρώματος κίτρινου.
- ζ) Θα γίνει η τελική επίχωση της τάφρου με χώμα.

4.2.4.β ΥΠΕΡΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το δίκτυο φυσικού αερίου εισέρχεται μέσω ενός προστατευτικού σωλήνα (πλαστικού) εντός του κτιρίου έως το Λεβητοστάσιο με ονομαστική διάμετρο DN 65, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας που ορίζει ο κανονισμός από άλλες διελεύσεις αγωγών νερού, καλωδίων κ.λ.π. Τέλος στον αγωγό αυτό θα υπάρχει εξωτερική προστασία σύμφωνα με την παράγραφο 6.6 της μελέτης.

4.3. ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ / ΡΥΘΜΙΣΗ

Θα βρίσκονται έξω από το κτίριο εντός του γηπεδικού χώρου της εκκλησίας και θα είναι περιφραγμένος και σκεπαστός όπως φαίνεται στο σχέδιο ΦΑ 51.

4.3.1 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Ο ρυθμιστής πίεσης υποβιβάζει την πίεση από 4 [bar] που είναι η πίεση διανομής, στην πίεση που απαιτείται για τις Αστικές καταναλώσεις.

4.3.2 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Μετρά την καταναλισκόμενη παροχή φυσικού αερίου σε [Nm³/h]

4.4. ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

Η ισχύς καθώς και η παροχή σε κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.) για μέγιστη κατανάλωση κάθε εγκατάστασης συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες.

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ

Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ		ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ		ΠΑΡΟΧΗ
			Kcal/h	Kw	Nm ³ /h
1	ΛΕΒΗΤΑΣ συνδυασμένης λειτουργίας	Θέρμανση χώρων	250000	290,5	29,05
		Παρασκευή θερμού νερού	15000	17,5	1,75
ΣΥΝΟΛΟ			265000	308	30,8

Όπου 1[Kwh] = 860 [Kcal]

Ο κεντρικός αγωγός έχει διαστασιολογηθεί με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Εάν αλλάξουν τα παρακάτω δεδομένα τότε και η διαστασιολόγηση θα αλλάξει σύμφωνα με τις νέες απαιτήσεις.

Για τις παραπάνω καταναλώσεις έχει ληφθεί υπόψη ένας συντελεστής ταυτοχρονισμού

- 0,9 για τον λέβητα θέρμανσης συνδυασμένης λειτουργίας

Ο λέβητας θα λειτουργεί κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου (Νοέμβριος – Απρίλιος) με μια μέγιστη κατανάλωση 30,8 [Nm³/h] (θέρμανση χώρων και παρασκευή θερμού νερού χρήσης).

Τα 1,75 [Nm³/h] από τα παραπάνω είναι για την παρασκευή θερμού νερού χρήσης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους .

Με βάση τα παραπάνω η διαστασιολόγηση του κεντρικού αγωγού έχει γίνει για παροχή όγκου αιχμής σύμφωνα με τον κανονισμό

$$V_A = V_1 F_1 \Rightarrow V_A = 30,8 * 0,9 \Rightarrow \underline{V_A = 27,72 [Nm^3/h]}$$

4.5. ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

4.5.1 ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ

Για κάθε τμήμα του αγωγού προεκτιμούμε μια ονομαστική διάμετρο[DN]συναρτήσει της αντίστοιχης παροχής όγκου αιχμής V_A και για ταχύτητα περίπου 3 [m/sec] με την βοήθεια των δοθέντων πινάκων και διαγραμμάτων του κανονισμού.

4.5.2 ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

Πτώση πίεσης σε σωλήνα με πίεση λειτουργίας μέχρι 100 [Mbar] (σελ. κανονισμού 13531)

$$\frac{l}{d} * \xi * \frac{P_1}{2} * u_1^2 = P_1 - P_2$$

όπου:

P_1 και P_2 : η πίεση στα σημεία 1 και 2 [1 bar = 10^5 pas]

l : το μήκος του αγωγού σε [m]

d : η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σε [m]

P_1 : η πυκνότητα του αερίου στο σημείο 1 σε [Kg/m^3]

u_1 : η ταχύτητα του αερίου στο σημείο 1 σε [m/sec]

Ο συντελεστής αντίστασης ροής υπολογίζεται όπως στη σελ. 13532 του κανονισμού.

4.5.3 ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ

Υπολογίζεται βάση του παρακάτω τύπου στη σελ. 13534 του κανονισμού

$$\Delta p_T = J * \frac{\rho u^2}{2}$$

Όπου :

$\Delta\rho_T$: η πτώση πίεσης σε [Pa]

J : ο συντελεστής τοπικής αντίστασης από τυποποιημένο φύλλο 2

ρ : η πυκνότητα αερίου [Kg/m³]

u : η ταχύτητα ροής του αερίου [m/sec]

4.6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΝ - ΥΛΙΚΩΝ

Το δίκτυο σωληνώσεων του δικτύου θα κατασκευασθεί με όσο το δυνατόν λιγότερες συνδέσεις και λιγότερο περίπλοκη διαδρομή. Οι σωληνώσεις στις οποίες συμπεριλαμβάνονται τα στοιχεία μορφής και σύνδεσης, τα όργανα εξοπλισμού, καθώς και οι διατάξεις ελέγχου, ρύθμισης, ασφάλειας και μέτρησης θα είναι στεγανές. Επίσης θα είναι κατασκευασμένες, συναρμολογημένες ώστε να αντέχουν στις καταπονήσεις στις οποίες υπόκεινται.

Οι σωληνώσεις μέσα στο κτίριο συμπεριλαμβανομένης της θερμομόνωσής τους και των λοιπών περιβλημάτων τους δεν θα εκθέτουν σε κίνδυνο την πυροπροστασία του κτιρίου και δεν θα οδηγούν σε έκρηξη σε περίπτωση εξωγενούς επίδρασης πυρκαγιάς (λαμβάνονται υπόψη ότι τα εξαρτήματα και οι σωληνώσεις θεωρούνται ασφαλείς αν μπορούν να αντέξουν σε θερμοκρασία 650 [°C] για περίπου 30 λεπτά).

4.6.1 Σε όλα τα τμήματα του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ 269 μεσαίου τύπου (ΡΓΕΝ 10255)

Οι παρακάτω χαλυβδοσωλήνες θα έχουν συντελεστή τραχύτητας $K = 0,5$ (mm) σύμφωνα με τον κανονισμό.

Οι συγκολλητές συνδέσεις των χαλυβδοσωλήνων πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος σύμφωνα με τον πίνακα 5.1 του κανονισμού.

Πίνακας 5.1 Ελάχιστα πάχη σωλήνων

DN	S[mm]	DN	S[mm]
25	2,6	100	3,6
32	2,6	125	4,0
40	2,6	150	4,5
50	2,9	200	5,9

Όπου θα υπάρχει σύνδεση με σπείρωμα, τότε πρέπει οι χαλυβδοσωλήνες να έχουν πάχος ίσο με το πάχος των χαλυβδοσωλήνων κατά ΕΛΟΤ 269.

Η οποιαδήποτε άλλη επιλογή χαλυβδοσωλήνων πέραν της προαναφερόμενης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον κανονισμό στην παράγραφο 5.2.1.1 και θα συνοδεύεται από το ανάλογο πιστοποιητικό.

4.6.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ (στοιχεία μορφής)

Σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.1.5 του κανονισμού θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα σύνδεσης χαλύβδινα

α) Συγκολλητά

β) Κοχλιωτά

- Για τις συγκολλητές συνδέσεις των χαλύβδινων εξαρτημάτων είναι κατά ΕΛΟΤ EN 102563-1.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης θα παραδίδονται συνοδευόμενα από έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παράγρ. 2.2 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN 10204 ή θα φέρουν σήμανση σε εμφανές σημείο.

- Για τις κοχλιωτές συνδέσεις τα εξαρτήματα αυτά θα είναι:
Από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο κατά ΕΛΟΤ EN 10242 ή χαλύβδινα εξαρτήματα με σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ EN 10241.

4.6.3 ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΚΟΧΛΙΩΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

Τα στεγανοποιητικά των κοχλιωτών συνδέσεων θα ικανοποιούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές ,σύμφωνα με τον κανονισμό (παράγρ. 5.2.1.8) ένα από τα παρακάτω πρότυπα.

- Το πρότυπο EN 751 – 1 ή
- Το πρότυπο EN 751 – 3 (κλάση ARP) ή
- Το πρότυπο EN 751 – 3 (κλάση FRp ή GRp)

Σημείωση: Τα στεγανοποιητικά κατά EN 751 – 1 επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν έως την ονομαστική διάμετρο DN 50

4.6.4 ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Στα σημεία σύνδεσης των συσκευών θα είναι δυνατών να χρησιμοποιηθούν και εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης μέχρι την πίεση των 100 [Mbar] σύμφωνα με τον κανονισμό (παράγρ. 5.2.4.2).

Ειδικότερα μπορούν να χρησιμοποιηθούν :

Εύκαμπτοι αγωγοί αερίων ασφαλείας κατά DIN 3383 Teil 1 και

Εύκαμπτοι αγωγοί αερίων για σταθερή σύνδεση κατά DIN 3383 Teil 2

Εύκαμπτοι αγωγοί αερίων από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384 [αυτοί οι αγωγοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για πίεση μέχρι 1(bar)]

4.6.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

A) Χαλυβδοσωλήνες – Κοχλιωτές συνδέσεις

Στην παράγραφο 2 της μελέτης έχουμε αναφέρει ότι θα υπάρχουν συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων εκτός κτιρίου και εντός κτιρίου. Γι' αυτές θα ισχύουν τα παρακάτω σύμφωνα με τον κανονισμό (παράγρ. 5.2.5.1.1)

- Για πιέσεις μέχρι 100 [Mbar] επιτρέπονται κοχλιωτές συνδέσεις έως την ονομαστική διάμετρο DN 100. για πιέσεις μεγαλύτερες από 100 [Mbar] – 1 [bar] επιτρέπονται κοχλιωτές συνδέσεις έως την ονομαστική διάμετρο DN 50.
- Δεν θα γίνουν κοχλιωτές συνδέσεις σε σωληνώσεις εκτός κτιρίου , εντός εδάφους για τους χαλυβδοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ 269 ή λοιπούς χαλυβδοσωλήνες με πάχος τοιχώματος ίσο με το πάχος των χαλυβδοσωλήνων κατά ΕΛΟΤ 269.

- Οι κοχλιωτές συνδέσεις που θα γίνουν θα πρέπει τα σπειρώματά τους να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 (PrEN 10226 – 1) και χρησιμοποιούνται μόνο αντίστοιχα τυποποιημένα στοιχεία σύνδεσης. Η κοχλιωτή σύνδεση θα γίνει με κυλινδρικό εσωτερικό και κωνικό εξωτερικό σπείρωμα (Whitworth).

Τα στεγανοποιητικά που θα χρησιμοποιηθούν στις κοχλιωτές συνδέσεις θα είναι σύμφωνα με αυτά που έχω προαναφέρει στην παράγραφο 6.3 και θα φέρουν σήμα ελέγχου αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προσοχή τα στεγανοποιητικά κατά ΕΛΟΤ 751 – 1 δεν θα χρησιμοποιηθούν πάνω από την ονομαστική διάμετρο DN 50.

B) Οι συγκολλητές συνδέσεις στις χαλύβδινες σωληνώσεις θα γίνουν σύμφωνα με τον κανονισμό παράγραφος 5.2.5.1.2

Εντός και εκτός κτιρίου θα είναι κατά ΕΛΟΤ EN 288 – 1 και ΕΛΟΤ EN 288 – 2 ειδικά για ηλεκτροσυγκολλήσεις.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Αν υπάρξουν πιέσεις στο δίκτυο μας μεγαλύτερες από 100 [Mbar] οι συγκολλήσεις που θα χρειαστούν να εκτελεστούν θα γίνουν μόνο από πιστοποιημένους συγκολλητές αξιολογημένους κατά ΕΛΟΤ 287 – 1.

4.6.6 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ

A) Για τους χαλυβδοσωλήνες εκτός κτιρίου σύμφωνα με τον κανονισμό (παράγρ. 5.2.6.1.1) θα γίνει από :

- α) Περιβλήματα (επιστρώσεις) με ντουροπλαστικά, επιστρώσεις με σκόνη εποξειδικής ρητίνης κατά DIN 3067 – 1 ή
- β) Ασφαλτικά περιβλήματα και επενδύσεις έναντι διάβρωσης κατά DIN 30673.

Για τις σωληνώσεις εντός κτιρίου και εκτός εδάφους επιτρέπονται επιπλέον :

- Επιψευδαργυρώσεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10240.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Για τα ασφαλικά περιβλήματα πρέπει να πρεσεχθεί η θερμοκρασιακή αντοχή τους (φθάνει μόνο μέχρι τους 50 °C)

Β) Για τους χαλυβδοσωλήνες εντός κτιρίου σύμφωνα με τον κανονισμό (παράγρ. 5.2.6.2.1) θα γίνει με επιψευδαργυρώσεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10240 και με επιψευδαργυρώσεις σε εξαρτήματα κατά DIN 50976 (PrEN 1029).

Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθούν όλοι οι τρόποι προστασίας οι οποίοι επιτρέπονται για σωληνώσεις εκτός κτιρίου σύμφωνα με τον κανονισμό.

4.6.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

- Η εγκατάσταση των χαλυβδοσωλήνων θα είναι σύμφωνη με την παράγραφο του κανονισμού 5.3.5 επιπλέον
- Οι αγωγοί όπου κριθεί απαραίτητο θα στερεώνονται σε κατάλληλα στηρίγματα (π.χ. άγκιστρα) σε τμήματα του κτιρίου με επαρκή δομική αντοχή. Τα φέροντα μέρη των στηρίξεων των σωλήνων θα κατασκευαστούν από άκαυστα υλικά. Οι αποστάσεις των στηριγμάτων των οριζόντιων σωλήνων δίνονται στον πίνακα 5.1 του κανονισμού.

Τέλος θα τηρηθούν οι αποστάσεις των αγωγών φυσικού αερίου από ηλεκτρικά καλώδια, σωληνώσεις νερού σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.5.11

Είσοδος αγωγού φυσικού αερίου από εξωτερικούς τοίχους κτιρίων θα γίνει εφόσον χρησιμοποιηθεί προστατευτικός σωλήνας ή περιβλήματα σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.6.1 τα οποία πρέπει να προεξέχουν τόσο ώστε να είναι ευκρινώς ορατά. Το ίδιο ισχύει και όταν οι αγωγοί φυσικού αερίου διέρχονται μέσα από εσωτερικούς τοίχους κτιρίου. Οι προστατευτικοί σωλήνες πρέπει να είναι από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση ή να προστατεύονται έναντι διάβρωσης. Τέλος οι αγωγοί φυσικού αερίου δεν θα εκτίθενται σε κίνδυνο μηχανικής φθοράς (κρούση κ.λ.π.)

4.6.8 ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

Σε μεταλλικούς αγωγούς εντός εδάφους με μήκος μεγαλύτερο των 5 [m] πρέπει μέσα στα κτίρια και κοντά στην αποφρακτική διάταξη (παράγρ. 5.3.3) να ενσωματωθεί ένα μονωτικό στοιχείο κατά DIN 3389 και να έχει σημειωθεί σύμφωνα με αυτό (“G” ή “GT”)

4.6.9 ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι αποφρακτικές διατάξεις θα είναι κατάλληλες για το είδος και την πίεση του αερίου και θα φέρουν τη σήμανση CE παράγραφος 5.9.5 του κανονισμού.

4.6.10 ΘΕΡΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι θερμικά ενεργοποιημένες αποφρακτικές διατάξεις θα είναι κατάλληλες για τον σκοπό εγκατάστασής του και να φέρουν σήμανση CE.

4.6.11 ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

Τα λιπαντικά για αποφρακτικές διατάξεις, εξαρτήματα σύνδεσης κ.λ.π. να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ EN 337.

4.6.12 ΦΙΛΤΡΑ ΑΕΡΙΟΥ

Τα φίλτρα πρέπει να είναι κατά DIN 3386 να φέρουν σήμανση CE και να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

4.6.13 ΣΥΣΚΕΥΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

Ρυθμίζει την πίεση του αερίου από μια Max σε μία Min πίεση και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 334 και να φέρει σήμανση CE.

4.6.14 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Μετρά την παροχή αερίου σε [m³/h]. Ο μετρητής αερίου είναι τύπου διαφράγματος και πρέπει να είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1353 και να φέρει σήμανση CE.

4.6.15 ΞΑΕΡΙΣΜΟΙ

Όπου απαιτούνται αγωγοί ασφαλείας για την απαγωγή αερίου, αυτοί πρέπει να οδηγούνται στην ύπαιθρο και πρέπει να διαστασιολογούνται κατάλληλα με ελάχιστη ονομαστική διάμετρο DN 15. Τα στόμια εκροής των αγωγών πρέπει να προστατεύονται έναντι εισόδου βροχής και φραξίματος. Το στόμιο εκροής του αγωγού θα είναι τουλάχιστον 2,5 m πάνω από το έδαφος. Τέλος τα στόμια εκροής θα είναι μακριά από : α) πηγές έναυσης, β) θύρες, έτσι ώστε να μην μπορεί να εισέλθει το αέριο μέσα σε κλειστούς χώρους.

4.6.16 ΒΑΛΒΙΔΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι βαλβίδες σεισμικής προστασίας θα ικανοποιούν σχετικό αποδεκτό διεθνές πρότυπο, θα φέρουν τη σήμανση CE αν προβλέπεται και θα μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας. Οι βαλβίδες σεισμικής προστασίας θα ενεργοποιούνται στους 5,4 βαθμούς της κλίμακας Richter

4.6.17 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι ελάχιστης πίεσης αερίου πρέπει να ικανοποιούν το DIN 3399, να φέρουν σήμανση CE και να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

4.6.18 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

Οι ασφάλειες αντεπιστροφής αερίου θα ικανοποιούν το ΕΛΟΤ EN 730, θα φέρουν τη σήμανση CE και θα μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

4.6.19 ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

Θα τοποθετηθεί ανιχνευτής αερίου μέσα στο χώρο του λεβητοστασίου και θα φέρει ηχητική προειδοποίηση.

4.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία που περιγράφεται στον κανονισμό φυσικού αερίου . Η αγωγός που θα χρησιμοποιηθεί σε όλο το μήκος της γραμμής φυσικού αερίου θα είναι DN65 (Φ76,1x4).

Από τον κανονισμό επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα απαραίτητα στοιχεία (τυπολογία κ.λ.π.) για τον υπολογισμό των απαιτούμενων διαμέτρων και διατομών καμινάδας και εξαερισμού.

Τα ανοίγματα τα οποία θα φτιαχτούν για τον εξαερισμό του λεβητοστασίου θα φέρουν συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα ανοξείδωτη ορθογωνικής διατομής με άνοιγμα πλέγματος 2 cm x 2 cm με διάμετρο σύρματος 1 mm και θα τοποθετηθούν στην πλευρά του αίθριου χώρου.

Η διατομή του ανοίγματος τροφοδοσίας αέρα από το ύπαιθρο υπολογίστηκε από την εξίσωση

$$A = 150 + 2 [\Sigma p_{\pi} - 50] \text{ σε cm}^2$$

Όπου Σp_{π} : ονομαστική θερμική ισχύς σε [Kw]

A : απαιτούμενη διατομή ανοίγματος σε [cm²]

Οι εγκαταστάσεις συσκευών αερίου τύπου B με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 Kw. Τα υφιστάμενα λεβητοστάσια υγρών καυσίμων που μετατρέπονται σε λεβητοστάσια αερίου μπορούν να έχουν ελάχιστο ύψος 2,2 m στην περίπτωση μας είναι 3,1 m άρα ικανοποιείται η συνθήκη για μετατροπή από λεβητοστάσιο υγρών καυσίμων σε λεβητοστάσιο φυσικού αερίου

Τυποποιημένο φύλλο 1																	
Προσδιορισμός των διαμέτρων σωλήνων																	
Αγωγός τροφοδοσίας: Δρεπ<0,8 mbar																	
Κλάδοι σύνδεσης συσκευών: Δρεπ<1,3 mbar																	
2 ^η Οικογένεια																	
Είδος σωλήνων ΕΛΟΤ 269 ΕΛΟΤ 268 ΕΛΟΤ EN 1057																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Α Γ Ω Γ Ο Ι	Τ μ · Α γ ω γ ·	είδος αριθμ ·	ΣV _A	f _{Τουστ.}	3x4	V _A	L	DN	v	R	R*L	Σζ	Z	ΔH	ΔP _H	ΔP _{TA}	Έλεγχος
			m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h	m		m/s	mbar /m	mbar		mbar	m	mbar	mbar	ΣΔP _{TA} < ΔP _{επ}
Α Β	ΛΕΒ. ΣΥΝ Δ. ΛΕΙΤ		30.8	0,9	27,7 2	27,7 2	1,6 5	65	2,0 5	0,009 7	0,016	5,6	0,089	- 1,6 5	0,066	0,171	0,171≤ 0,8
Β Γ	ΛΕΒ. ΣΥΝ Δ. ΛΕΙΤ		30.8	0,9	27,7 2	27,7 2	11, 45	65	2,0 5	0,009 7	0,11	0,7	0,011	-	-	0,121	0,121≤ 0,8
Γ Δ	ΛΕΒ. ΣΥΝ Δ. ΛΕΙΤ		30.8	0,9	27,7 2	27,7 2	2,3	65	2,0 5	0,009 7	0,022	2,2	0,036	+1	-0,04	0,018	0,018≤ 0,8
Δ Ε	ΛΕΒ. ΣΥΝ Δ. ΛΕΙΤ		30.8	0,9	27,7 2	27,7 2	3,1 2	65	2,0 5	0,009 7	0,03	6	0,096	- 1,2	0,048	0,174	0,174≤ 0,8
Συμπέρασμα: Το σύνολο απωλειών είναι 0,484 [Mbar] είναι αρκετά μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη που είναι 1,3 [Mbar] [0.484 ≤ 1.3 Mbar]																	
Ανερχόμενος αγωγός: ΔH με πρόσημο «+», Κατερχόμενος αγωγός με πρόσημο «-» ΘΧ: Θερμαντήρας νερού αποθήκευσης, ΛΕΒ: Λέβητας για θέρμανση .																	

Τυποποιημένο φύλλο 2							
Σύνοψη των συντελεστών τοπικών απωλειών ζ							
				Επί μέρους τμήματα			
α.α	στοιχεία μορφής και σύνδεσης	συμβολική παράσταση	συντελεστές πτώσης πίεσης (2,3)	ΑΒ	ΒΓ	ΓΔ	ΔΕ
1	στοιχείο συστολής (3)		$Z_D = 0,4$	1			
2	τόξο οροφών		$Z_D = 0,5$				
3	αλλαγή διεύθυνσης με γωνία ή τόξο		$Z_D = 0,7$	1	1	2	5
4	στοιχείο ταφ 90° διαχωρισμός, διέλευση		$Z_D = 0,3$			1	
5	στοιχείο ταφ 90° διαχωρισμός, κλάδος		$Z_D = 1,3$				
6	στοιχείο ταφ 90° καθαρισμού		$Z_D = 1,3$				
7	στοιχείο ταφ 90° αντιροή		$Z_D = 1,5$				
8	στοιχείο ταφ διαχωρισμός, διέλευση		$Z_D = 0,3$				
9	στοιχείο ταφ 90° διαχωρισμός, διακλάδωση		$Z_D = 0,9$				
10	στοιχείο ταφ καθαρισμού		$Z_D = 0,9$				
11	στοιχείο ταφ αντιροή		$Z_D = 1,3$				
12	σταυρός ταφ 90° διαχωρισμός, διέλευση		$Z_D = 1,3$				
13	σταυρός ταφ 90° διαχωρισμός, κλάδος		$Z_D = 2,0$				
14	σταυρός 90° καθαρ. διαχωρισμός, διέλευση		$Z_D = 0,5$				
15	σταυρός 90° καθαρ. διαχωρισμός, κλάδος		$Z_D = 2,0$				
16	σύνδεση, μετρητής ενός περιστομίου		$Z_D = 4,0$	1			
17	Βαλβίδα (κωνική) μορφή διέλευσης		$Z_D = 5,0$				
18	Βαλβίδα (κωνική) γωνιακή μορφή (όργανο ασφαλείας)		$Z_D = 5,0$				
19	Βαλβίδα (σφαιρική) μορφή διέλευσης		$Z_D = 0,5$	1		1	1
20	Βαλβίδα (σφαιρική) γωνιακή μορφή		$Z_D = 1,3$				
21	σύρτις		$Z_D = 0,5$				
22	Βαλβίδα πυροπροστασίας		$Z_D = 2$				1
Σζ Στα επί μέρους τμήματα				5,6	0,7	2,2	6
<p>(1) Οι δίδόμενοι συντελεστές πτώσης πίεσης ζ είναι μόνο ενδεικτικές τιμές. Ιδιαίτερα οι συντελεστές αποφρακτικών μπορούν να διαφέρουν ανάλογα με το προϊόν διαφορετικής κατασκευής</p> <p>(2) Οι δείκτες χαρακτηρίζουν τη συνάρτηση σχετικής ταχύτητας ροής προς τον συντελεστή πτώσης πίεσης</p> <p>(3) Η συστολή είναι ενσωματωμένη στο στοιχείο μορφής</p>							

4.8 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

4.8.1 ΛΕΒΗΤΕΣ

Θα τοποθετηθεί ένας πιεστικός λέβητας συνδυασμένης λειτουργίας στο χώρο του υπογείου όπως φαίνεται στην «Κάτοψη υπογείου» με αριθμό σχεδίου ΦΑ52 . Ο όγκος του χώρου αυτού είναι $49 \text{ [m}^3\text{]}$, θερμαντικής ισχύος 308 [Kw] , με μέγιστη ωριαία κατανάλωση σε φυσικό αέριο $30,8 \text{ [Nm}^3\text{/h]}$ όπως προκύπτει και από τις ανάγκες των θερμικών απωλειών του συγκεκριμένου κτιρίου (εκκλησία). Ο λέβητας θα είναι τύπου B 13.

Όλες οι συσκευές θα συνοδεύονται από ασφάλεια ροής καυσαερίων (B S) και θα φέρουν την ένδειξη CE

4.9 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ

Ο λέβητας που θα εγκατασταθεί στο υπόγειο προβλέπεται να κατασκευασθούν ανοίγματα απευθείας στο περιβάλλον όπως απαιτείται από την παράγραφο 8.5 του κανονισμού.

Τα ανοίγματα τα οποία θα φτιαχτούν θα φέρουν συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα ανοξείδωτη ορθογωνικής διατομής με διάμετρο σύρματος $1,5 \text{ [mm]}$ και θα τοποθετηθούν στην πλευρά του αίθριου χώρου.

Η διατομή του ανοίγματος τροφοδοσίας αέρα από το ύπαιθρο υπολογίστηκε από την εξίσωση:

$$A = 150 + 2[\Sigma_{\rho\eta} - 50] \text{ σε } [\text{cm}^2]$$

όπου $\Sigma_{\rho\eta}$: Ονομαστική θερμική ισχύς σε $[\text{Kw}]$

A : Απαιτούμενη διατομή ανοίγματος σε $[\text{cm}^2]$

οπότε

$$A = 150 + 2[308 - 50] = 660 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Εμείς θα δημιουργήσουμε άνοιγμα

$$34 \text{ (cm)} \times 34 \text{ (cm)} = 1156 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Άρα μας καλύπτει τις απαιτούμενες ανάγκες προσαγωγής αέρα , στο χώρο του Λεβητοστασίου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε εγκαταστάσεις συσκευών αερίου τύπου Β με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 [Kw], σύμφωνα με τον κανονισμό, τα υφιστάμενα λεβητοστάσια υγρών καυσίμων που μετατρέπονται σε λεβητοστάσια αερίου, μπορούν να έχουν ελάχιστο ύψος 2,2 [m]. Στην περίπτωση μας είναι 3,1 [m]. Αρα ικανοποιείται η συνθήκη για μετατροπή από Λεβητοστάσιο υγρών καυσίμων σε Λεβητοστάσιο φυσικού αερίου.

4.10 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

Σύμφωνα με τον κανονισμό φυσικού αερίου, τα λεβητοστάσια απαιτείται να έχουν διατάξεις προσαγωγής και απαγωγής αέρα από ανάλογα ανοίγματα για τον αερισμό του χώρου. Τα ανοίγματα αυτά θα έχουν περσίδες, το υλικό αυτών θα είναι, από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο.

Η απαραίτητη διατομή των ανοιγμάτων αυτών, πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον το αποτέλεσμα της ακόλουθης σχέσης

$$A = F * a [2,5 (\Sigma_{\rho n} + 70)]$$

Όπου

A : απαιτούμενη διατομή σε [cm²]

F : συντελεστής για τη μορφή του ανοίγματος

a : συντελεστής για την ύπαρξη πλέγματος στο άνοιγμα

$\Sigma_{\rho n}$: συνολική ονομαστική θερμική ισχύς σε [Kw]

οπότε

$$A = 1 * 1,2 [2,5 (308 + 70)] = 1134 [cm^2]$$

Η απαιτούμενη διατομή είναι 1134 [cm²]

Εμείς θα δημιουργήσουμε ανοίγματα στο κάτω μέρος των θυρών του λεβητοστασίου που επικοινωνεί με τον χώρο της δεξαμενής και τον χώρο αποθήκης καθισμάτων (όπως φαίνεται στην κάτοψη του σχεδίου Α3). Η κάθε θύρα θα έχει άνοιγμα με περσίδες (24 cm x 24 cm) x 2 = 1152 [cm²]

Θα δημιουργήσουμε ανοίγματα συνολικά :

α) Εκεί που υπάρχουν παράθυρα, 1156 [cm²] όπως φαίνεται στο σχέδιο της κάτοψης (προς αίθριο χώρο).

β) Στο κάτω μέρος των θυρών δύο ανοίγματα των 1152[cm²] έτσι επιτυγχάνεται η προσαγωγή αέρα καύσης μέσα στο χώρο του λεβητοστασίου αλλά και η σάρωση του χώρου και τελικός ο αερισμός του.

4.11 ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Για τους λέβητες σύμφωνα με τον κανονισμό απαιτείται σύστημα απαγωγής καυσαερίων που θα αποτελείται από τους καπναγωγούς και τις καπνοδόχους. Επειδή οι λέβητες θα έχουν ατμοσφαιρικό καυστήρα θα διαθέτουν και ασφάλεια ροής των καυσαερίων.

Καπναγωγοί

Οι καπναγωγοί θα είναι κυκλικής διατομής, μεταλλικοί και θα στηρίζονται στα δομικά στοιχεία, σε αποστάσεις. Οι καπναγωγοί καθώς και οι αγωγοί καυσαερίων πρέπει να έχουν απόσταση 20[cm] από καυστά δομικά υλικά. Η διατομή του καπναγωγού θα είναι ίδια με τη διατομή της καπνοδόχου. Τέλος στον καπναγωγό θα τοποθετηθεί μόνωση. Για την εξασφάλιση καλού ελκυσμού θα ακολουθηθεί:

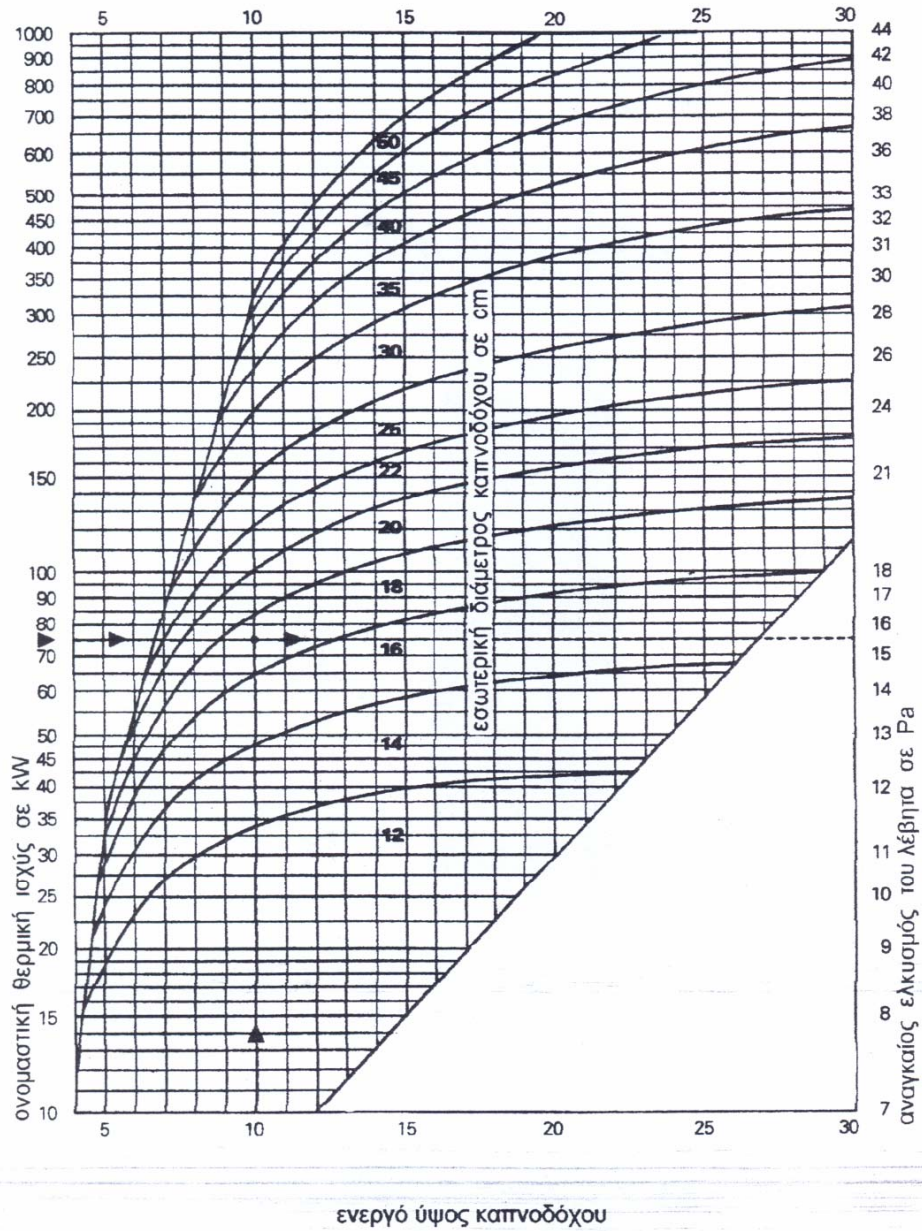
- α) Ο συντομότερος δρόμος προς την καπνοδόχο,
- β) Θα υπάρχουν κατά το δυνατόν οι λιγότερες αλλαγές στην κατεύθυνση,
- γ) Θα ακολουθεί ανοδική πορεία προς την καπνοδόχο.

4.12 ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Ο καπνοδόχος είναι η συνέχεια του καπναγωγού, θα αρχίζει έξω από το χώρο του λεβητοστασίου και θα καταλήγει σε ύψος περίπου 15[m]. Η πορεία της θα είναι ευθύγραμμη και η διατομή της θα παραμένει σταθερή. Θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην στεγανότητά της, ενώ θα υπάρχουν θυρίδες ελέγχου στο επάνω και κάτω μέρος της καμινάδας. Θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα. Η ονομαστική διάμετρος της καπνοδόχου προκύπτει από την εικόνα 4 (με θερμοκρασία καυσαερίου στην έξοδο του λέβητα $140\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_w \leq 190\text{ }^{\circ}\text{C}$) περίπου 350 [mm], **θα τοποθετηθεί τελικά καπνοδόχος διαμέτρου 400 [mm] (ΑΡ ΣΧ ΦΑ 52).**

Το σημείο απόληξης θα απέχει 30 [cm] από τον τοίχο, ενώ από υπερκείμενο εμπόδιο θα απέχει τουλάχιστον 1 [m] θα είναι μονωμένος και στην κορυφή αυτού θα τοποθετηθεί επίθεμα (καπέλο).

Θερμοκρασία καυσαερίων στην έξοδο του λέβητα $140^{\circ}\text{C} \leq t_w < 190^{\circ}\text{C}$



Εικ. 4 Καπνοδόχος για συσκευή με ανεμιστήρα χωρίς υπερπίεση

4.13 ΔΟΚΙΜΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι αγωγοί με πίεση λειτουργίας μέχρι 100 [Mbar] υπόκεινται σε δοκιμή α) αντοχής β) στεγανότητας

Η δοκιμή αντοχής γίνεται στους αγωγούς χωρίς εξαρτήματα και μετρητές. Ο χρόνος αυτής είναι 10 [min], πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο και με πίεση 1[bar].

Η δοκιμή στεγανότητας στους αγωγούς γίνεται μαζί με τα εξαρτήματα , με πίεση δοκιμής 110[Mbar] και πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο. Για τα αποτελέσματα των παραπάνω δοκιμών πρέπει να εκδίδονται τα αντίστοιχα πιστοποιητικά υπογραφόμενα από τον εγκαταστάτη και τον επιβλέποντα αερίου.

4.14 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στο χώρο του λεβητοστασίου που υπάρχει κατανάλωση φυσικού αερίου καθώς και του σκεπαστού χώρου εκτός κτιρίου που στεγάζει το ρυθμιστή και μετρητή παροχής θα εφαρμοστούν όλα τα προβλεπόμενα μέσα και μέτρα πυρασφάλειας – πυροπροστασίας που ορίζει η πυροσβεστική υπηρεσία και προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας για την συγκεκριμένη χρήση του κτιρίου ή τμήματος αυτού.

Όλες οι παραπάνω δεσμεύσεις υπάρχουν στη μελέτη πυροπροστασίας που είναι κατατεθειμένη για το συγκεκριμένο κτίριο.

Σημείωση: Ο καταναλωτής υποχρεούται να ενημερώσει την κατά τόπο πυροσβεστική υπηρεσία ότι συνδέθηκε το συγκεκριμένο κτίριο με φυσικό αέριο. Επίσης πρέπει να υποβάλει τεχνική έκθεση εγκατάστασης αερίου θεωρημένη από την Εταιρία Αερίου καθώς και την Άδεια Χρήσης Αερίου, οι οποίες θα ενσωματωθούν στη μελέτη πυροπροστασίας της εκκλησίας Αγίου Σπυρίδωνος.

Προσοχή οπωσδήποτε πρέπει να προβλεφθούν στο χώρο του λεβητοστασίου **2 πυροσβεστήρες** των 6[Kg] ξηράς κόνεως τουλάχιστον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΕΙΑ

Βιβλία

Κωνσταντίνος Χ. Λεφα. «Εισαγωγή στην τεχνολογία του Φυσικού Αέριου».

Κ.Γ Πασπαλά. «Εθνικοί κανόνες για εγκαταστάσεις Αερίου».

Κ.Γ Πασπαλά. «Εθνικοί κανόνες για εγκαταστάσεις Αερίου μέσης και υψηλής πίεσης».

Ηλεκτρονικό Κείμενο (χωρίς συγγραφέα)

Από την ιστοσελίδα της ΔΕΠΑ για το Φυσικό Αέριο στην παρακάτω σελίδα .
«<http://www.depa.gr/default.asp?pid=61&la=1>»

Από την ιστοσελίδα του Φυσικού Αέριου Αττικής στην παρακάτω σελίδα
«<http://www.aerioattikis.gr/Default.aspx?pid=139&la=1>»

Από την ιστοσελίδα του Φυσικού Αερίου Θεσσαλονίκης στην παρακάτω σελίδα
«<http://www.steam-company.gr/naturalgas.html>»