

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΟΙΚΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΔΙΑΛΥΝΑ ΜΑΡΙΑ- ΦΟΥΡΝΑΡΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:
ΧΡΗΣΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας και εισηγητή της παρούσας εργασίας κ. Χρηστάκη Δημήτρη για τη συνεισφορά του όχι μόνο κατά τη διάρκεια της μελέτης μας σε αυτό το θέμα αλλά και για τις γνώσεις που μας μεταβίβασε κατά τη διάρκεια των σπουδών μας όλα αυτά τα χρόνια.

Επίσης ευχαριστούμε τον κ. Χριστοφίδη Χ. «Πρόεδρο της Ελληνικής Ένωσης Εταιριών Υγραερίου, Γενικό Διευθυντή Πετρογκάζ Α.Ε» για τις πληροφορίες που μας παρείχε κατά τη διάρκεια της πτυχιακής εργασίας, όπως επίσης και τους συνεργάτες του από το υποκατάστημα της Πετρογκάζ – Λινοπεραμάτων, κ. Σολάκη Γεώργιο «Υπεύθυνο Εγκατάστασης», τους κ. Αγαπητό Βασίλειο και Βιδάκη Μηνά «Επιθεωρητές της Πετρογκάζ» και τέλος τον κ. Τσαγκαράκη Γρηγόρη.

Θερμές ευχαριστίες επίσης θα θέλαμε να εκφράσουμε στον κ. Βαρδουλάκη Παύλο «Τομεάρχη του Τομέα Δικτύων ΔΕΗ Α.Ε».

Σημαντική απεδείχθη δε και η συνεισφορά του κ. Νικολαΐδη Ιωάννη, από τη Στατιστική Υπηρεσία κατά τη καταγραφή της απεικόνισης του σφάλματος στον πληθυσμό, όπως επίσης και όλο το Κρητικό πληθυσμό που έδειξε τη προθυμία να συμμετάσχει στην έρευνα μέσω των ερωτηματολογίων.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους δικούς μας ανθρώπους για την ηθική υποστήριξη που μας παρείχαν.



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ

ΓΕΝΙΚΑ

Το υγραέριο (LPG) είναι γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγραφούν τα υγροποιημένα αέρια, που αποτελούνται κυρίως από κορεσμένους υδρογονάνθρακες (C_nH_{2n+2}) με τρία ή τέσσερα άτομα άνθρακα ($n=3$ και $n=4$). Αυτοί οι υδρογονάνθρακες υπάρχουν σαν αέρια σε συνήθεις θερμοκρασίες και πιέσεις περιβάλλοντος, αλλά μπορούν να υγροποιούνται με μικρή αύξηση της πίεσής τους. Εάν η πίεση στη συνέχεια μειωθεί, οι υδρογονάνθρακες ξαναγίνονται αέρια. Η υγροποίησή τους επίσης μπορεί να επιτευχθεί με ελαφρά ψύξη τους.

Οι παραπάνω υδρογονάνθρακες στην υγρά φάση καταλαμβάνουν μόνο το 1/250 του χώρου (όγκου) που χρειάζονται εάν αποθηκευθούν στην αέρια φάση. Από εμπορική άποψη είναι λοιπόν πρακτικό οι υδρογονάνθρακες αυτοί να αποθηκεύονται και να διακινούνται σε υγρή και όχι σε αέρια φάση.

Στην Ελληνική αγορά, τα είδη υγραερίου που κυκλοφορούν είναι: Το εμπορικό βουτάνιο, το εμπορικό προπάνιο και το μίγμα τους (περίπου 80% βουτάνιο και 20% προπάνιο). Τα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών καθορίζονται στις σχετικές ελληνικές προδιαγραφές, (ΦΕΚ 824/Β/30.8.77)

Το υγραέριο μπορεί να αποθηκεύεται μέσα σε κατάλληλα δοχεία (δεξαμενές, φιάλες) σε υγρή φάση είτε στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπό μέση πίεση ή υπό ψύξη σε χαμηλότερη πίεση. Εάν η θερμοκρασία αποθήκευσης είναι επαρκώς χαμηλή, το υγραέριο μπορεί να αποθηκευθεί και σε ατμοσφαιρική πίεση.

Σε θερμοκρασία 20°C το βουτάνιο του εμπορίου έχει τάση ατμών περίπου 1,2 bar (17,4 psig) και το προπάνιο του εμπορίου 7 bar (101,5 psig).

1.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το υγραέριο σε υγρή φάση είναι άχρωμο και το βάρος του είναι περίπου ίσο με το μισό βάρος, ίσου όγκου νερού.

Οι ατμοί (αέρια φάση) του υγραερίου είναι βαρύτεροι από τον αέρα. Το βουτάνιο του εμπορίου έχει περίπου διπλάσιο βάρος από ίσο όγκο αέρα και το προπάνιο του εμπορίου είναι περίπου μιάμιση φορά βαρύτερο από ίσο όγκο αέρα. Για το λόγο αυτόν η αέρια φάση του υγραερίου «ρέει» στο έδαφος και στις αποχετεύσεις, συσσωρευμένη στο χαμηλότερο σημείο της περιοχής. Σε συνθήκες άπνοιας κάθε συγκέντρωση υγραερίου απαιτεί κάποιο χρονικό διάστημα για να διασκορπιστεί.

Όταν είναι αναμιγμένο με τον αέρα, υπό ορισμένες συνθήκες το υγραέριο σχηματίζει αναφλέξιμο μίγμα. Η κατ' όγκο αναλογία αέριας φάσης υγραερίου προς ατμοσφαιρικό αέρα για να υπάρξει σχηματισμός αναφλέξιμου μίγματος είναι 2% έως 10% περίπου. Η ανάφλεξη του μίγματος αυτού παρουσιάζει χαρακτηριστικά έκρηξης όταν γίνει σε περιορισμένο χώρο λόγω της ταχύτητας έκλυσης θερμικής ενέργειας (απότομα διαστολή του αέρα - αερίων). Όταν το μίγμα υγραερίου και αέρα είναι εκτός της παραπάνω περιοχής είναι ή πολύ φτωχό ή πολύ πλούσιο για να αναφλεγεί. Διαρροή μικρής σχετικά ποσότητας υγρού υγραερίου μπορεί να δημιουργήσει μεγάλο όγκο αέριας φάσης και συνεπώς μεγάλο όγκο αναφλέξιμου μίγματος. Για τον έλεγχο ύπαρξης υγραερίου στον αέρα και μάλιστα σε αναφλέξιμη αναλογία, χρησιμοποιούνται κατάλληλα όργανα ανίχνευσης αναφλέξιμου μίγματος. Επίσης στο υγραέριο προσδίδεται οσμή πριν διατεθεί στην κατανάλωση με την προσθήκη οσμογόνου ουσίας όπως η αιθυλομερκαπτάνη ή το διμεθυλοσουλφίδιο, ώστε να καταστεί δυνατή η ανίχνευση του αερίου, μέσω της όσφρησης, σε συγκεντρώσεις μικρότερες από το 1/5 του κάτω ορίου αναφλεξιμότητας (δηλ. περίπου 0,4% κατ' όγκο αέρια φάση / αέρα). Σε μερικές περιπτώσεις όμως, όπου η οσμογόνος ουσία είναι βλαπτική για ορισμένη παραγωγική διαδικασία ή δεν εξυπηρετεί

σαν προειδοποίηση, δεν προσδίδεται στο υγραέριο οσμή (το άοσμο π.χ. χρησιμοποιείται σαν προωθητικό αέριο).

Λόγω των ιδιοτήτων που περιγράφονται παρακάτω οποιοδήποτε μίγμα αερίου υγραερίου — αέρα που δημιουργείται από διαρροή ή άλλη αιτία, μπορεί να ανάψει σε κάποια απόσταση από το σημείο διαφυγής και η φλόγα μπορεί να επιστρέψει προς τα πίσω δηλαδή προς την κατεύθυνση και μέχρι την πηγή της διαρροής (φιάλη, σωλήνα, βάννα, δεξαμενή κ.λπ.).

Το υγραέριο δεν είναι τοξικό. Εισπνοή μικρής ποσότητας αέριας φάσης δεν προκαλεί κανένα σύμπτωμα. Εισπνοή μεγαλύτερης ποσότητας για μικρό χρονικό διάστημα προκαλεί κάποια δυσφορία. Τα αποτελέσματα εισπνοής αρκετά μεγάλης ποσότητας υγραερίου μοιάζουν με εκείνα που προκαλεί η εισπνοή αιθυλικής αλκοόλης (οινοπνεύματος).

Διαφυγή υγρής φάσης υγραερίου μπορεί να ανιχνευθεί με άλλο τρόπο πλην της οσμής. Όταν το υγρό αεριοποιείται, η ψυκτική επίδραση στον περιβάλλοντα αέρα προκαλεί συμπύκνωση και ακόμα και ψύξη των υδρατμών στον αέρα. Αυτό μπορεί να γίνει φανερό ως δρόσος ή πάγος στο σημείο διαφυγής και έτσι είναι ευκολότερο να διαπιστωθεί η διαρροή.

Λόγω της ταχείας εξαέρωσης της υγρής φάσης και της συνακόλουθης πτώσης της θερμοκρασίας, το υγραέριο μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα αν έρθει σε επαφή με το ανθρώπινο δέρμα. Οι χειριστές πρέπει να χρησιμοποιούν προστατευτικά μέσα όπως γάντια και γυαλιά, εάν είναι ενδεχόμενο να εκτεθούν σε τέτοιες βλαπτικές επιδράσεις.

Εάν δοχείο, που περιέχει υγραέριο, εκκενωθεί, μπορεί να περιέχει ακόμα υγραέριο σε αέρια μορφή και είναι δυνατό να είναι επικίνδυνο. Σε αυτή τη μορφή η εσωτερική πίεση είναι σχεδόν ίση με την ατμοσφαιρική, και εάν η βαλβίδα παρουσιάζει διαρροή ή αφήνεται ανοικτή, ο αέρας μπορεί να διαχυθεί μέσα στο δοχείο, σχηματίζοντας αναφλέξιμο μίγμα καθώς το υγραέριο θα διαφεύγει προς την ατμόσφαιρα (και εφόσον υπάρξει έναυση).

Στην αέρια κατάσταση, το υγραέριο έχει χαρακτηριστικά που μοιάζουν με αυτά του φυσικού αερίου. Στην υγρή κατάσταση μοιάζει με τη βενζίνη ως προς τον τρόπο της μεταφοράς, της αποθήκευσης και της μέτρησης, με τη βασική διαφορά όμως, ότι για να διατηρηθεί το υγραέριο σε υγρή κατάσταση, πρέπει να βρίσκεται υπό πίεση.

Στη συνήθη χρήση το δοχείο που περιέχει το υγραέριο (η φιάλη ή η δεξαμενή), περιέχει και υγρό και αέριο.

1.3 ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

	Προπάνιο	Βουτάνιο
Χημικός Τύπος	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
Μοριακό Βάρος	44,094	58,120
Σημείο πήξης υγρού σε 760 mmHg (°C)	-187,7	-138,3
Σημείο βρασμού υγρού σε 760 mmHg (°C)	-42,1	-0,5
Ειδικό βάρος υγρού σε 15,5 °C (kg/lt)	0,507	0,582
Σχετική πυκνότητα αερίου (αέρας = 1) σε S.C.	1,522	2,006
Κρίσιμη θερμοκρασία (°C)	96,8	152,0
Κρίσιμη πίεση-απόλυτη (bar)	42,6	38,0
Λόγος όγκου αερίου προς υγρό σε S.C.	272,7	237,8
Λανθάνουσα θερμότητα στο σημείο βρασμού	101,7	92,3
και 760 mmHg (kcal/kg)	51,5	53,1
(kcal/lt)	12048	11851
Ανώτερη θερμογόνος δύναμη σε S.C. (kcal/kg)	22766	29875
(kcal/m ³)	23,82	30,97
Απαιτούμενος αέρας καύσης σε S.C.	15,71	15,49

(m ³ αέρα/m ³ αερίου)	0,388	0,397
(kg αέρα /kg αερίου)	0,343	0,361
Ειδική θερμότητα αερίου σε S.C.	-105	-60
Cp (kcal/kg °C)	470	365
Cv (kcal/kg °C)		
Σημείο ανάφλεξης – Flash point (°C)		
Σημείο αυτανάφλεξης – Ignition point (°C)	2,37	1,86
Όρια αναφλεξιμότητας μίγματος αερίου-αέρα (Vol-%)	9,50	8,41
	125	91
Κατώτερο		
Ανώτερο		
Αριθμός Οκτανίων (Octane no)		

Πίνακας 1.1: Φυσικά χαρακτηριστικά υγραερίου.

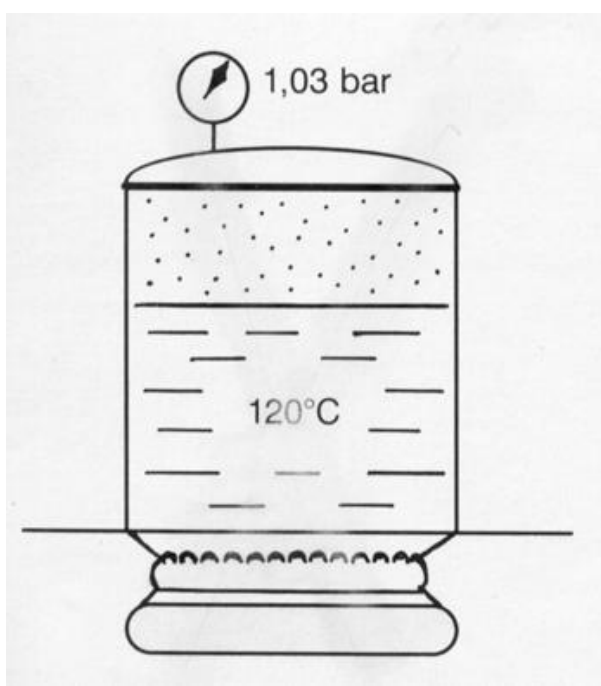
Το υγραέριο σε ένα κλειστό δοχείο, υπάρχει συγχρόνως σε υγρή και σε αέρια κατάσταση. Για να αντιληφθεί κανείς τι συμβαίνει μέσα στο δοχείο πρέπει να λάβει υπ' όψιν του το σημείο βρασμού των υγρών.

Το σημείο βρασμού κάποιου υγρού σε κανονικές συνθήκες, είναι η θερμοκρασία στην οποία αρχίζει ο βρασμός όταν η πίεση είναι η ατμοσφαιρική (1,01bar απόλυτη πίεση).

Στο σημείο αυτό καλό είναι να διευκρινιστούν ορισμένες έννοιες:

Το **σημείο βρασμού** κάποιου υγρού είναι η θερμοκρασία στην οποία η εσωτερική τάση των ατμών είναι ίση με την εξωτερική πίεση που ασκείται στην επιφάνεια του υγρού. Δηλαδή για κάθε πίεση η αντίστοιχη θερμοκρασία στην οποία πρακτικά έχουμε την απελευθέρωση της πρώτης φυσαλίδας αερίου.

Το **σημείο βρασμού σε ατμοσφαιρική πίεση** (δηλ. 760mmHg ή 1,0133bar) είναι -42,1°C και



- 0,5 °C για το καθαρό προπάνιο και το καθαρό βουτάνιο (n-βουτάνιο) αντίστοιχα.

Εικόνα 1.1 : Βραστήρας νερού

Η **ατμοσφαιρική πίεση** βέβαια είναι 760mmHg ή 1,0133 bar στο υψόμετρο της θάλασσας αλλά είναι μικρότερη σε μεγαλύτερα υψόμετρα και μετριέται με ειδικά όργανα.

Μανομετρική πίεση (hauge pressure) είναι η πίεση που δείχνουν τα συνήθη μανόμετρα. Είναι η πίεση δηλαδή που επικρατεί γενικά σε κάποιον κλειστό χώρο και είναι επιπλέον της ατμοσφαιρικής.

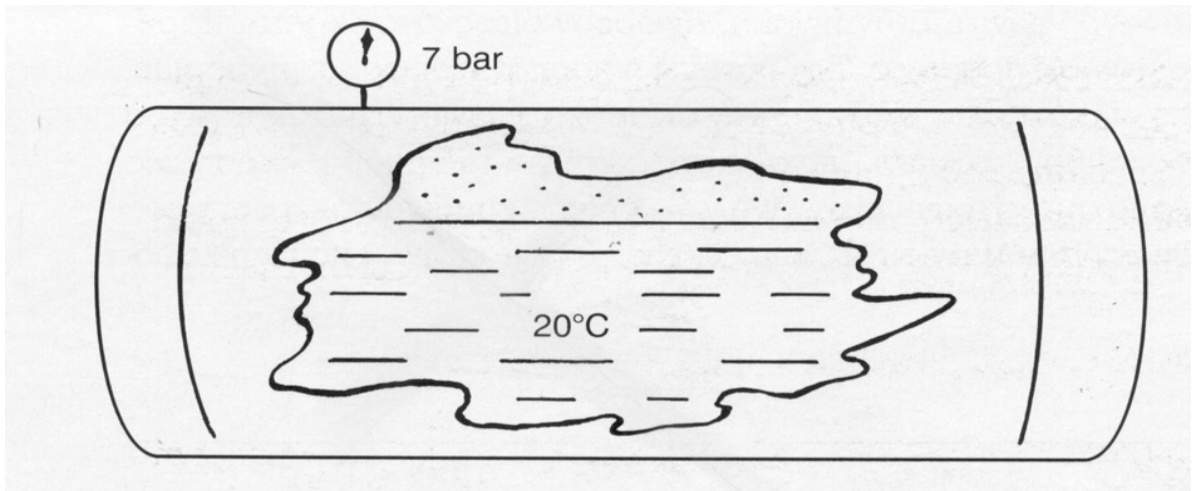
Απόλυτη πίεση (absolute pressure) είναι η συνολική πίεση ή το άθροισμα της ατμοσφαιρικής και της μανομετρικής.

Οι αναφερόμενες στη προκείμενη εργασία πιέσεις είναι μανομετρικές εκτός αν αναφέρεται σαφώς κάτι άλλο.

Σε ατμοσφαιρική λοιπόν πίεση, το νερό βράζει στους 100 °C αλλά σε ένα ανοικτό δοχείο σε μεγάλο υψόμετρο (πάνω από την θάλασσα), το νερό θα βράσει σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Αν το νερό θερμανθεί σε ένα κλειστό δοχείο, η πίεση των ατμών ανεβαίνει όσο ανεβαίνει η θερμοκρασία. Μια μορφή ισορροπίας αποκαθίσταται όταν η απώλεια θερμότητας από το δοχείο γίνεται ίση με το ποσό της θερμότητας που προσδίνεται σ' αυτό.

Αν απελευθερώσουμε μια ποσότητα ατμού, η πίεση θα πέσει και ο βρασμός θα συνεχίζει (δηλ. θα παραχθεί επιπλέον ατμός) μέχρι να ξαναεπιτευχθεί ισορροπία.

Αν αντιθέτως προσθέσουμε ατμό και η πίεση ανέβει στα 1,5bar μια ποσότητα ατμού θα συμπυκνωθεί και η πίεση βαθμιαία θα πέσει πάλι στα 1,03 bar (αν η θερμοκρασία είναι 120 °C).



Εικόνα 1.2 Δεξαμενή Προπανίου

Αν αφαιρέσουμε μία ποσότητα αέριας φάσης από το δοχείο, η πίεση θα μειωθεί και μία ποσότητα υγρής φάσης θα εξατμιστεί για να παραχθεί ατμός μέχρι να ξαναεπιτευχθεί ισορροπία, δηλαδή να αναπτυχθεί πίεση που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη θερμοκρασία. Εάν αντί για προπάνιο μέσα στη δεξαμενή έχουμε βουτάνιο καθαρό βλέπουμε ουσιαστικά το ίδιο φαινόμενο μόνο που στους 20°C αντιστοιχεί μια πίεση 1,2 bar. Κάτι ανάλογο ισχύει και με το μίγμα.

Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και σε μια δεξαμενή που περιέχει προπάνιο. Η μόνη διαφορά είναι ότι με σημείο βρασμού στους $-42,1^{\circ}\text{C}$ (καθαρό προπάνιο υπό ατμοσφαιρική πίεση) η θερμότητα προσδίνεται από την ατμόσφαιρα που έχει θερμοκρασία π.χ. 20°C δηλ. περίπου 62°C μεγαλύτερη από το σημείο βρασμού. Γενικά, όταν σε μια φιάλη ή δεξαμενή υγραερίου βρίσκεται υγραέριο υγρό και αέριο για μια ορισμένη θερμοκρασία θα επικρατεί και μια ορισμένη πίεση. Η πίεση αυτή λέγεται «πίεση κεκορεσμένων ατμών» ή «τάση κεκορεσμένων ατμών».

Οι πιέσεις αυτές είναι διαφορετικές για τα διάφορα είδη υγραερίων π.χ. το βουτάνιο, το προπάνιο, ή τα μίγματά τους.

Έτσι λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι σε ένα δοχείο με υγραέριο, όπου πάντα υπάρχει υγρό και αέριο (οι φιάλες ή οι δεξαμενές δεν πρέπει ποτέ να γεμίζονται 100% με υγρό) η πίεση μέσα στο δοχείο θα είναι η πίεση κεκορεσμένων ατμών του υγραερίου (βουτανίου ή προπανίου) για τη θερμοκρασία εκείνης της στιγμής που έχει το δοχείο και το περιεχόμενό του, συνεπώς για τη

θερμοκρασία του περιβάλλοντος εκείνης της στιγμής (εφόσον έχει επιτευχθεί θερμική ισορροπία μεταξύ περιβάλλοντος και περιεχομένου).

Στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται οι πιέσεις των κεκορεσμένων ατμών καθαρού (αμιγούς) βουτανίου και καθαρού (αμιγούς) προπανίου, συναρτήσει της θερμοκρασίας.

Οι πιέσεις που αναγράφονται στον πίνακα, αφορούν όπως αναφέρεται παραπάνω, καθαρό βουτάνιο προπάνιο. Το βουτάνιο ή προπάνιο όμως του εμπορίου, δεν είναι εντελώς καθαρό. Για το λόγο αυτόν οι πιέσεις στην πραγματικότητα θα είναι για το εμπορικό βουτάνιο λίγο μεγαλύτερες και για το εμπορικό προπάνιο λίγο μικρότερες από αυτές του πίνακα. Ανάλογα επίσης κυμαίνονται και οι τιμές για το μίγμα, προπανίου – βουτανίου (20% προπάνιο – 80% βουτάνιο) που κυκλοφορεί στο εμπόριο.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	ΠΙΕΣΗ (bar)	
	ΠΡΟΠΑΝΙΟ	ΒΟΥΤΑΝΙΟ
0	0,1	4,0
10	0,5	5,3
20	1,2	7,0
35	2,3	11,1
45	3,5	14,5
60	5,4	20,1

Πίνακας 1.2 : Πιέσεις και θερμοκρασίες

1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Οι αέριες καύσιμες ύλες, συνεπώς και τα υγραέρια, αποτελούν εξιδανικευμένα καύσιμα διότι είναι έτοιμα για καύση, δηλ. πληρούν τις ιδεώδεις συνθήκες καύσης, που απαιτούν την καύσιμη ύλη σε αέρια κατάσταση.

1.4.1 Καλύτερος ενεργειακός βαθμός απόδοσης

Η αυξημένη απόδοση και συνεπώς η εξοικονόμηση ενέργειας οφείλεται στα παρακάτω:

Η έλλειψη θείου από το υγραέριο και συνεπώς η μη ύπαρξη οξειδίων του θείου στα καυσαέρια επιτρέπει τη χρήση συστημάτων ανάκτησης θερμότητας χωρίς τον κίνδυνο διαβρώσεων (επιτρέπονται χαμηλές θερμοκρασίες καυσαερίων και κάτω από το σημείο δρόσου).

Οι επιφάνειες εναλλαγής θερμότητας είναι καθαρότερες απ' ότι κατά τη χρήση πετρελαίου ή μαζούτ λόγω της έλλειψης αποθέσεων από τέφρα και ενώσεις θείου και συνεπώς η μετάδοση της θερμότητας είναι καλύτερη. Όταν το υγρό καύσιμο βρεθεί επί αρκετό χρόνο σε περιοχές μεγάλων θερμοκρασιών χωρίς να καεί τελείως, τότε σχηματίζεται εξανθράκωση ή κατάλοιπα κώκ. Το φαινόμενο αυτό που είναι γνωστό σαν πυρόλυση (crack), αρχίζει περίπου στους 360 °C. Το υγρό καύσιμο αφού διασκορπιστεί καίγεται σε αιώριση. Κάθε σταγονίδιο του καυσίμου είναι εκτεθειμένο σε μεγάλες θερμοκρασίες που μπορούν να οδηγήσουν σε φαινόμενα πυρόλυσης και σχηματισμό κώκ, αν για οποιονδήποτε λόγο το σταγονίδιο δεν έλθει σε επαφή με το οξυγόνο.

Η περίσσεια αέρα κατά την καύση υγραερίων είναι μικρότερη από εκείνη που απαιτείται κατά την καύση πετρελαίου, γεγονός που μειώνει τις απώλειες θερμότητας στην καπνοδόχο. Το όφελος από την αυξημένη ενεργειακή απόδοση εξαρτάται από το είδος της κατανάλωσης και γίνεται έντονα αντιληπτό σε περιπτώσεις που το κόστος του καυσίμου συμμετέχει σε μεγάλο ποσοστό στη διαμόρφωση του συνολικού κόστους της δραστηριότητας.

1.4.2 Άνεση στον έλεγχο και χειρισμό

- Παροχής ώστε αυτή να ανταποκρίνεται στην ακριβή απαίτηση θερμότητας
- Μεταβολής της θερμοκρασίας

- Επίτευξης οξειδωτικής, ουδέτερης ή αναγωγικής ατμόσφαιρας
- Μήκους και γενικότερα μορφής της φλόγας.

Γενικότερα λόγω της φύσης του, το υγραέριο αναμιγνύεται πλήρως με τον αέρα καύσης και παρουσιάζει ομοιομορφία της θέρμανσης και σταθερότητα των απαιτούμενων ρυθμίσεων.

1.4.3 Χαμηλό κόστος διαχείρισης καύσιμου

Η χρήση του υγραερίου ελαχιστοποιεί τα παρακάτω έξοδα που έχουν σχέση με τα υγρά καύσιμα:

Προθέρμανση: Το μαζούτ για την εύκολη τροφοδοσία του στον καυστήρα απαιτεί τρία στάδια προθέρμανσης (με ατμό ή με ηλεκτρικές αντιστάσεις).

- Στη δεξαμενή αποθήκευσης σε θερμοκρασία 30 °C
- Πριν την άντληση σε θερμοκρασία 60-70 °C
- Πριν την καύση σε θερμοκρασία 130 °C

Για το υγραέριο αντίστοιχα, στις περιπτώσεις μεγάλων καταναλώσεων, χρειάζονται μόνο

100 kcal/Kg για να εξαερώσουμε την ποσότητα που απαιτείται στη μονάδα του χρόνου.

Άντληση και διασκορπισμό (εκνέφωση)

Για να γίνει η καύση των υγρών καυσίμων αποδοτικά απαιτείται η εκνέφωσή τους. Ειδικά για το μαζούτ ο διασκορπισμός είναι μηχανικός και υποβοηθείται από συμπιεσμένο αέρα ή ατμό. Τυπική κατανάλωση ατμού για εκνέφωση είναι 80-150 Kg ατμού ανά τόνο μαζούτ.

1.4.4 Χαμηλό κόστος συντήρησης του εξοπλισμού

Κατά την καύση των υγρών καυσίμων δημιουργούνται αποθέσεις στους καυστήρες, στις επιφάνειες εναλλαγής θερμότητας και στην καπνοδόχο, που δημιουργούν σε τακτά χρονικά διαστήματα την ανάγκη καθαρισμού και συντήρησης του εξοπλισμού για να μην πέφτει ο ενεργειακός βαθμός απόδοσης των εγκαταστάσεων και να μην επηρεάζεται η ποιότητα των προϊόντων. Κατά την καύση του υγραερίου τα παραγόμενα καυσαέρια είναι πολύ καθαρά και η απαιτούμενη συντήρηση του εξοπλισμού είναι αμελητέα κοστολογικά.

1.4.5 Περιβαλλοντική διάσταση

Το υγραέριο είναι σαφώς φιλικότερο προς το περιβάλλον από τα υγρά καύσιμα. Εκείνο που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, πέρα από την οικολογική του διάσταση, το πρόβλημα ανάγεται και σε επίπεδο επιβίωσης κάποιων επιχειρήσεων που λειτουργούν σε ήδη βεβαρημένες περιβαλλοντικά περιοχές και κινδυνεύουν να κλείσουν, αν δεν πάρουν ριζικά μέτρα περιορισμού της ρύπανσης που προξενούν.

1.4.6 Αποκέντρωση ενεργειακών χρήσεων

Το υγραέριο λόγω κύρια της ευχέρειας που παρέχει στο χειρισμό του και των καθαρών καυσαερίων του, μπορεί να αντικαταστήσει άλλα συστήματα έμμεσης θέρμανσης. Δηλαδή σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να καταργηθεί ο ατμός ή το ζεστό λάδι σαν θερμικό ενδιάμεσο. Με τον τρόπο αυτό αντιμετωπίζεται το εξής μειονέκτημα: Ο χαμηλός συνολικός βαθμός απόδοσης που απαρτίζεται από τους βαθμούς απόδοσης του λέβητα, του δικτύου διανομής του θερμικού ενδιαμέσου και της τελικής χρησιμοποίησής του. Έτσι, ενώ η απόδοση των λεβήτων φτάνει σε ποσοστά από 70% έως 90%, ο συνολικός βαθμός απόδοσης του συστήματος, πέφτει στο 40% και 50% και χαμηλότερα. Συνεπώς ένας κεντρικός ατμοπαραγωγός ή ένας λέβητας ζεστού νερού ή λαδιού μπορεί να αντικατασταθεί από τοπική ή τοπικές μονάδες άμεσης καύσης υγραερίου, καταργώντας έτσι το θερμικό ενδιάμεσο.

1.4.7 Άμεσες θερμικές χρήσεις – Ποιότητα προϊόντος

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός θερμικών διεργασιών, όπου γίνεται άμεση χρήση πυρός. Εκεί το υγραέριο λόγω της καθαρότητας των καυσαερίων του και της ευκολίας χειρισμού και ελέγχου του συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος, στη μείωση της ειδικής κατανάλωσης καυσίμου και στην αύξηση της παραγωγικότητας της μονάδας.

Όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα ισχύουν και όσον αφορά τα στερεά καύσιμα και σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό μάλιστα. Βέβαια οι εφαρμογές στις οποίες τα

στερεά καύσιμα που μπορούν και είναι σκόπιμο να αντικατασταθούν από το υγραέριο είναι σχεδόν ανύπαρκτες στην Ελλάδα.

✓ Σε σχέση με το φυσικό αέριο πρέπει να είναι γνωστό επίσης και το εξής: Σε πολλά μέρη στον κόσμο, όπου σε κάποιες χρονικές περιόδους το δίκτυο του φυσικού αερίου δεν μπορεί να καλύψει τη ζήτηση, πολλές εταιρείες έχουν σαν εναλλακτικό καύσιμο, ανά πάσα στιγμή διαθέσιμο, το υγραέριο. Η έλλειψη του φυσικού αερίου σε περιόδους αιχμής, μπορεί να οδηγήσει στο σταμάτημα κάποιας παραγωγικής διαδικασίας, με πιθανά σοβαρή οικονομική ζημιά. Ακόμη πιο σοβαρά προβλήματα μπορεί να προκληθούν σε καταναλωτές που έχουν σχέση με την παροχή υπηρεσιών (νοσοκομεία κ.λ.π.), οι οποίοι αναγκαστικά καταφεύγουν στη λύση του μίγματος υγραερίου-αέρα, που σε περιόδους αιχμής αναπληρώνει το φυσικό αέριο.

Εκεί όμως που οπωσδήποτε είναι πολύ ευκολότερο να αιτιολογηθεί η χρήση υγρού αερίου είναι στις περιπτώσεις νέας εγκατάστασης, οπότε υπάρχουν όλα τα πλεονεκτήματα από τη χρήση ενός αερίου καυσίμου κάνοντας από την αρχή σχεδιασμό, προμήθεια και εγκατάσταση της ανάλογης μονάδας.

1.5 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Ένα από τα βασικά μειονεκτήματα του είναι ο μεγάλος λόγος C/H και κατά συνέπεια μεγαλύτερη περιεκτικότητα ελεύθερου άνθρακα στη φλόγα. Ο αριθμός και το μέγεθος των σωματιδίων του άνθρακα προσδιορίζουν την ικανότητα ακτινοβολίας της φλόγας. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη σε κάθε περίπτωση μετάβασης από άλλο καύσιμο (υγρό ή στερεό) στο υγραέριο. Διότι η μετάδοση της θερμότητας κατά την καύση του υγραερίου γίνεται κύρια δια μεταφοράς και λιγότερο δι' ακτινοβολίας. Οπότε σε περιπτώσεις ήδη υπάρχοντος εξοπλισμού στον οποίο το καύσιμο (υγρό ή στερεό) θερμαίνει το προϊόν κύρια δι' ακτινοβολίας, θα πρέπει να υπάρχει επιφυλακτικότητα και να προηγηθεί σοβαρή μελέτη και επαφή με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού πριν επιχειρηθεί η μετάβαση.

Άλλο μειονέκτημα είναι η ακόμη υψηλή τιμή του σε σχέση με τα υγρά καύσιμα και περισσότερο με το επιδοτούμενο πετρέλαιο θέρμανσης.

Στα μειονεκτήματα βέβαια θα πρέπει να συμπεριληφθεί η αντικατάσταση / μετατροπή μεγάλου τμήματος του υπάρχοντος εξοπλισμού.

1.6 ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟ, ΤΟ ΦΙΛΙΚΟ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΥΣΙΜΟ

1. Το περιβάλλον και η προστασία του έχει εξελιχθεί σε μείζον ζήτημα με πολιτικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπλοκές. Οι κυβερνήσεις έχουν αναγνωρίσει ότι χρειάζονται νομοθετικές ρυθμίσεις για την ελαχιστοποίηση της κακοποίησης του περιβάλλοντος. Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα έχει κάνει βήματα για την εισαγωγή οδηγιών που επιδιώκουν την προστασία του περιβάλλοντος.

2. Τα προερχόμενα από τα πετρέλαια υγροποιημένα αέρια (Liquefied Petroleum Gases: LPG, δηλ. προπάνιο και βουτάνιο) αντιπροσωπεύουν εξαιρετικά καθαρά καύσιμα και η χρησιμοποίησή τους πρέπει να αυξηθεί στο βαθμό που η απαίτηση για μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης διαρκώς αυξάνεται. Πρόκειται για τα καθαρότερα ορυκτά καύσιμα. Λόγω του ότι είναι απαλλαγμένα από όλα τα στερεά κατάλοιπα, δίνεται η δυνατότητα σχεδίασης συσκευών και μονάδων (με καύσιμο το υγραέριο) με πολύ ψηλούς βαθμούς απόδοσης. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται οι ανεπιθύμητες εκπομπές ακόμη περισσότερο.

3. Υπάρχουν σήμερα διάφορα μείζονα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η αύξηση της θερμότητας, η όξινη βροχή, η καταστροφή του στρώματος του όζοντος και η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα. Η χρησιμοποίηση των υγραερίων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην αντιμετώπιση όλων των παραπάνω επιταχύνοντας μείωση των επιπτώσεων από τις εκπομπές διότι παράγουν κατά την καύση τους πολύ χαμηλότερα ποσά ρυπαντικών ουσιών.

Τα υγραέρια έχουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε άνθρακα από τους υγρούς υδρογονάνθρακες και τα στερεά καύσιμα και συνεπώς παράγουν λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) ανά μονάδα παραγόμενης θερμικής ενέργειας από τα καύσιμα αυτά. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση των υγραερίων σε υποκατάσταση των καυσίμων αυτών μειώνει τις εκπομπές αερίων που προκαλούν το

«φαινόμενο του θερμοκηπίου», το οποίο προκαλεί την αύξηση της συνολικής θερμότητας του πλανήτη μας.

Σαν εναλλακτική επίσης λύση στη θέρμανση χώρων με ηλεκτρική ενέργεια, τα υγραέρια παρουσιάζουν μια πολύ μεγάλη βελτίωση στη μείωση των εκπομπών CO₂ λόγω του χαμηλού βαθμού απόδοσης στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα.

Η όξινη βροχή που οφείλεται στο διοξείδιο του θείου (SO₂) και τα οξείδια του αζώτου (NO_x) που παράγονται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων, αποτρέπεται σε μεγάλο βαθμό με τη χρήση υγραερίων που όπως είναι γνωστό περιέχουν αμελητέο θείο και παράγουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα οξείδια του αζώτου.

Η καταστροφή του Στρώματος του Οζοντος προκαλείται από τα CFC (χλωροφθοροάνθρακες) και τα Halon και όχι από τη χρήση των υγραερίων. Συνεπώς τα υγραέρια μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιηθούν σαν προωθητικά αέρια στη θέση των CFC.

Όσον αφορά την ποιότητα του Ατμοσφαιρικού Αέρα τα όξινα αέρια όπως το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου δεν προκαλούν μόνο την όξινη βροχή αλλά, αν είναι σε ψηλές συγκεντρώσεις στον αέρα, μπορούν να προκαλέσουν και σοβαρά προβλήματα υγείας. Για το λόγο αυτό οι εκπομπές των οχημάτων είναι ένα μεγάλο ζήτημα ειδικά στις αστικές περιοχές. Το φωτοχημικό νέφος, του οποίου το πιο σημαντικό συστατικό είναι το όζον, σχηματίζεται από τα οξείδια του αζώτου και τις πτητικές οργανικές ενώσεις που εκπέμπονται από τα αυτοκίνητα με την ταυτόχρονη παρουσία του ηλιακού φωτός. Οι υπόλοιπες επιβλαβείς εκπομπές περιλαμβάνουν το τοξικό μονοξείδιο του άνθρακα, τις ενώσεις του μολύβδου και την ιπτάμενη τέφρα.

Η σύγκριση των εκπομπών των αυτοκινήτων με βενζίνη, και με τα προωθημένα συστήματα καύσης υγραερίου σε σχέση με τα standards του 1983 των ΗΠΑ δείχνουν ότι όταν χρησιμοποιούνται τα σύγχρονης τεχνολογίας συστήματα μετατροπής σε υγραεριοκίνηση, οι κινητήρες δεν ικανοποιούν απλά και μόνο πολύ εύκολα τα αυστηρά επιτρεπόμενα standards εκπομπών, αλλά επιτυγχάνουν και καλύτερες επιδόσεις από τους κινητήρες με βενζίνη.

Ρυπαντής	Standards 1983 ΗΠΑ	Βενζίνη (εκπομπές σε gr/km)	Υγραέριο
CO	0,62	1,60	0,75
NO	0,25	0,20	0,19
HC	2,11	0,17	0,12

Πίνακας 1.3 : Εκπομπές ρύπων

Επίσης, το υγραέριο έχει το πλεονέκτημα ότι πάντοτε αποθηκεύεται και χρησιμοποιείται σε σύστημα κλειστού κυκλώματος και δεν έχουμε απώλειες από εξάτμιση. Οι εκπομπές όμως υδρογονανθράκων λόγω εξάτμισης από την «αναπνοή» των δεξαμενών βενζίνης στα αντίστοιχα οχήματα, η εκτόπιση δηλαδή των ατμών καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται και η δεξαμενή γεμίζει, έχει σαν αποτέλεσμα να εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα σημαντικές ποσότητες πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) που δημιουργούν πιθανά προβλήματα νέφους και υγείας. Έχει υπολογισθεί ότι το 30% της συνολικής ρύπανσης από τα αυτοκίνητα οφείλεται στην παραπάνω αναφερόμενη εκπομπή ατμών βενζίνης. Η εκπομπή αυτή αυξάνει κατά τους θερινούς μήνες. Τα βενζινοκίνητα λοιπόν αυτοκίνητα ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα ακόμη και όταν δεν λειτουργεί ο κινητήρας τους!

Συνεπώς το υγραέριο προσφέρει πραγματικά πλεονεκτήματα στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και πρέπει να θεωρείται σαν ένα πιο αποτελεσματικό εναλλακτικό καύσιμο για την οδική μεταφορά στις αστικές περιοχές για τα ταξί, τα λεωφορεία και γενικότερα τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Σαν καύσιμο κίνησης οχημάτων το υγραέριο εξατμίζεται για να καεί σαν αέριο καύσιμο καθαρά και αμέσως με το «ψυχρό» ξεκίνημα. Σε αντίθεση με το υγραέριο, τα υγρά καύσιμα όπως η βενζίνη, παράγουν ακόμη και με καταλύτη, πολύ περισσότερες εκπομπές κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης της μηχανής από ότι κατά τη λειτουργία της στη συνέχεια.

Το υγραέριο σε συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και πίεσης) μετατρέπεται σε αέριο. Για το λόγο αυτό δεν προκαλείται μόλυνση της ξηράς ή των υδάτων σε περίπτωση διαρροής από ατύχημα.

1.7 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Το υγραέριο πλεονεκτεί σημαντικά έναντι των άλλων συμβατικών καυσίμων και μπορεί να καλύψει σχεδόν όλους τους τομείς χρησιμοποίησης της ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα:

- Στο Βιομηχανικό τομέα για θερμικές χρήσεις και δημιουργία ειδικών ατμοσφαιρών.
- Στον Εμπορικό / Βιοτεχνικό τομέα για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, μαγείρεμα και σε άλλες εξειδικευμένες χρήσεις.
- Στον Οικιακό Τομέα για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, μαγείρεμα και σε άλλες εξειδικευμένες χρήσεις.
- Σαν ξεχωριστός τομέας επίσης μπορεί να θεωρηθεί εκείνος της υγραεριοκίνησης οχημάτων.

1.7.1 Βιομηχανικός τομέας

Ιστορικά, το κυριότερο καύσιμο για τη βιομηχανία ήταν το κάρβουνο. Κυρίως τροφοδοτούσε (μεγάλους) λέβητες για την παραγωγή ατμού που χρησιμοποιείτο ή για την παραγωγή ισχύος (σε ατμοστρόβιλους) ή σαν πηγή θερμότητας. Εφαρμογή επίσης βρήκε σε παραγωγικές διαδικασίες που απαιτούσαν υψηλότερες θερμοκρασίες, οπότε χρησιμοποιείτο για απευθείας θέρμανση (π.χ. τσιμεντοβιομηχανία) ή για έμμεση πρόσδοση θερμότητας όταν το προϊόν δεν έπρεπε να έρθει σε επαφή με τα προϊόντα της καύσης του κάρβουνου.

Όταν αργότερα έγινε δυνατή η χρήση των βαριών κλασμάτων του πετρελαίου (μαζούτ), το κάρβουνο ήταν εύκολο να αντικατασταθεί γιατί η φύση της φλόγας και η σύσταση των καυσαερίων (τέφρα SO_x , NO_x και άκαυστοι HC) είναι παρόμοιες. Ένα πλεονέκτημα βέβαια του μαζούτ είναι η υγρή του κατάσταση και η μικρότερη περιεκτικότητα του σε τέφρα.

Στις μικρότερες βιομηχανίες υπήρχε μια τάση να χρησιμοποιούνται ελαφρότερα κλάσματα του πετρελαίου (ντίζελ) αν και τα καύσιμα αυτά είναι συνήθως πιο

ακριβά ανά θερμίδα από το κάρβουνο και το μαζούτ. Η χρήση του ηλεκτρισμού σαν πηγή θερμότητας υπήρξε ανέκαθεν περιορισμένη στη βιομηχανία.

Όπου το υγραέριο άρχισε να διεισδύει στην Ελληνική αγορά αντικατέστησε στις περισσότερες περιπτώσεις το ντήζελ, και τις βενζίνες (κυρίως για λόγους άμεσα οικονομικούς). Ο ανταγωνισμός με το κάρβουνο και το μαζούτ είναι διαφορετικής φύσεως. Το κάρβουνο και το μαζούτ χρησιμοποιούνται κυρίως σε λέβητες για την παραγωγή ατμού που είναι ένας καθαρός φορέας ενέργειας, μπορεί εύκολα να μεταφερθεί, να διανεμηθεί και να χρησιμοποιηθεί. Η χρήση του κάρβουνου και του μαζούτ δεν είναι δυνατή στις περισσότερες άμεσες εφαρμογές.

Αν το υγραέριο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για ατμοπαραγωγή έχει μερικά (αλλά περιορισμένα) πλεονεκτήματα έναντι του κάρβουνου και του μαζούτ, όπως:

Ένας λέβητας αερίου είναι φτηνότερος από τους αντίστοιχους λέβητες για κάρβουνο ή για μαζούτ.

Η αναλογία αέρα/ αερίου μπορεί ευκολότερα να ελεγχθεί.

Τα καυσαέρια μπορούν να απαχθούν σε χαμηλότερη θερμοκρασία (λόγω της απουσίας των SO_x) γεγονός που συνεπάγεται μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης.

Ελαχιστοποίηση εξόδων συντήρησης (κυρίως καθαρισμού).

Όλα πάντως τα μειονεκτήματα που υπάρχουν σε ένα σύστημα ατμού (που είναι δαπανηρό και έχει συχνά ψηλές ενεργειακές απώλειες) παραμένουν.

Η υπεροχή του υγραερίου ευρίσκεται στην ίδια του τη φύση (αέρια), άρα μπορεί εύκολα και φτηνά να διανεμηθεί στα σημεία χρήσης και όντας ένα καθαρό καύσιμο, τα καυσαέρια του μπορούν συχνότατα να χρησιμοποιηθούν άμεσα χωρίς την ανάγκη ύπαρξης του καθαρού ενδιάμεσου (ατμού). Σε αυτές τις περιπτώσεις, η υπεροχή του υγραερίου έναντι του κάρβουνου και του μαζούτ είναι σαφής.

Τα καυσαέρια του υγραερίου είναι τόσο καθαρά που πολύ σπάνια δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άμεση πρόσδοση θερμότητας (με απευθείας επαφή).

Όπου βέβαια επιτρέπονται και τα καυσαέρια του κάρβουνου και του μαζούτ, το πλεονέκτημα πιθανά του υγραερίου είναι μόνο η βελτιωμένη ποιότητα του προϊόντος (π.χ. αναθέρμανση χαλύβων).

Το υγραέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία σαν πηγή θερμικής

ενέργειας, είτε σε έμμεσες θερμικές χρήσεις, είτε σε άμεσες.

Σε θερμικές χρήσεις που έχουμε έμμεση πρόσδοση θερμότητας, η ενέργεια που παράγεται κατά την καύση μεταφέρεται με ενδιάμεσα θερμοδοφόρα ρευστά στις διάφορες καταναλώσεις που υπάρχουν στο εργοστάσιο. Συνεπώς έχουμε κάποιους λέβητες οι οποίοι παράγουν ατμό ή ζεστό νερό ή λάδι σε υψηλή θερμοκρασία τα οποία στη συνέχεια διοχετεύονται στην τελική χρήση.

Τα θερμοδοφόρα ρευστά συνήθως χρησιμοποιούνται ως εξής:

Υπέρθερμος ατμός: Ζωντανός ατμός για τροφοδότηση στροβίλων.

Κορεσμένος ατμός: Διάφορες παραγωγικές διαδικασίες είτε μέσω εναλλακτών, είτε ζωντανός ατμός.

Ζεστό νερό: Θέρμανση χώρων και θερμικές εναλλαγές για κάποιες παραγωγικές διαδικασίες.

Ζεστό λάδι ή άλλα οργανικά: θέρμανση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Λέβητες θέρμανσης χώρων και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης υπάρχουν σε όλες σχεδόν τις βιομηχανίες. Σε πολλές επίσης υπάρχει έμμεση κατανάλωση ενέργειας και στην παραγωγική διαδικασία.

Ατμός θέρμανσης συχνά απαιτείται στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών (για αποστείρωσεις, θέρμανση πρώτων υλών, ξήρανση κ.λ.π.) στην κλωστοϋφαντουργία (στα βαφεία υφασμάτων, παραγωγή συνθετικών ινών κ.λ.π.) στις βιομηχανίες καπνού (στην ξήρανση των φύλλων) χημικών προϊόντων (στην παραγωγή χρωμάτων, συνθετικών ρητινών, φαρμακευτικών προϊόντων), χαρτιού, πλαστικών κ.λ.π.

Όταν κάνουμε άμεση θερμική χρήση, η καύση συντελείται στους χώρους τελικής κατανάλωσης της ενέργειας. Αυτές οι χρήσεις (άμεσες) είναι συνήθως ενεργοβόρες και αναφέρονται στις βιομηχανίες μετάλλων (κλίβανοι τήξης, ανόπτησης, βαφής κ.λ.π.), γυαλιού (κλίβανοι παραγωγής γυαλιού), οικοδομικών υλικών (παραγωγής τούβλων, κεραμικών, μεταλλικών κατασκευών, ηλεκτρικών συσκευών και σε διάφορες βιομηχανίες για εξειδικευμένες ξηράσεις ή ψήσιμο (βιομηχανίες τροφίμων κ.λ.π.).

1.7.2 Εμπορικός βιοτεχνικός τομέας

Στον Εμπορικό τομέα, το υγραέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, μαγείρεμα και άλλες εξειδικευμένες χρήσεις.

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης υγραερίου στον εμπορικό τομέα είναι τα παρακάτω:

1. Οι συσκευές και οι χώροι όπου γίνεται χρήση του υγραερίου είναι καθαροί. Τα έξοδα και οι χρόνοι συντήρησης των συσκευών ελαχιστοποιούνται.
2. Αποκεντρώνονται οι ενεργειακές χρήσεις.
3. Μεγαλύτερη προστασία του περιβάλλοντος από την ηλεκτρική ενέργεια.
4. Στον τομέα αυτόν εντάσσονται μεταξύ άλλων οι παρακάτω καταναλωτές που έχουν ενδιαφέρον στον Ελλαδικό χώρο:

Νοσοκομεία : Υποκαθιστά κυρίως το ντίζελ και τον ηλεκτρισμό στη θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, μαγείρεμα, πλύσιμο μαγειρικών σκευών, πλύσιμο – στέγνωμα – σιδέρωμα ιματισμού.

Ξενοδοχεία : Υποκαθιστά κυρίως το ντίζελ και τον ηλεκτρισμό στη θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, μαγείρεμα, πλύσιμο μαγειρικών σκευών, πλύσιμο στέγνωμα – σιδέρωμα ιματισμού.

Αρτοποιεία, εργαστήρια αρτοσκευασμάτων και ζαχαροπλαστικής : Υποκαθιστά μαζούτ και ντίζελ (στα αρτοποιεία) και τον ηλεκτρισμό στο ψήσιμο ψωμιού και το μαγείρεμα.

Εκπαιδευτικά ιδρύματα : Υποκαθιστά κυρίως ντίζελ και ηλεκτρισμό στη θέρμανση χώρων και τα εργαστήρια.

Μεγάλα κτίρια, χώροι αναψυχής : Υποκαθιστά κυρίως ντίζελ και ηλεκτρισμό στη θέρμανση χώρων, το μαγείρεμα και το πλύσιμο μαγειρικών σκευών.

Καθαριστήρια, πλυντήρια, στεγνωτήρια : Υποκαθιστά κυρίως ντίζελ και

ηλεκτρισμό στο πλύσιμο – στέγνωμα – σιδέρωμα ρούχων.

Αθλητικά κέντρα : Υποκαθιστά κυρίως ντήζελ στη θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού και ενδεχομένως θέρμανση νερού κολυμβητηρίων.

Βαφεία αυτοκινήτων : Υποκαθιστά ντήζελ ή ηλεκτρισμό στους φούρνους βαφής (συσκευές υπέρυθρων ακτίνων).

Θερμοκήπια : Η χρήση υγραερίου είναι ιδιαίτερα ελκυστική στα θερμοκήπια, διότι εκτός από τα γνωστά πλεονεκτήματα που ισχύουν στις περισσότερες περιπτώσεις δίνει και τη δυνατότητα εμπλουτισμού του αέρα με το διοξείδιο του άνθρακα που περιέχεται στα καυσαέρια του. Το CO₂, όταν η θερμοκρασία, το φως και η υγρασία είναι στα κατάλληλα επίπεδα για την κάθε συγκεκριμένη καλλιέργεια, είναι καθοριστικός παράγοντας στην πορεία της φωτοσύνθεσης και συνεπώς της αύξησης της παραγωγής, της βελτίωσης της ποιότητας, της πρωιμότητας και του περιορισμού των αναγκών σε λίπασμα. Με την καύση υγραερίου είτε σε αερόθερμα είτε σε λέβητες για παραγωγή ζεστού νερού, εκτός από τη θέρμανση του θερμοκηπίου μπορούμε εύκολα να ρυθμίσουμε και την περιεκτικότητα του αέρα σε CO₂. εισάγουμε δηλ. μέρος των καυσαερίων μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου εμπλουτίζοντας τον σε CO₂.

Η μονάδα εμπλουτισμού περιλαμβάνει:

- Αναλυτή CO₂ με ανώτερο και κατώτερο όριο, βάσει του οποίου γίνεται η ρύθμιση της έγχυσης του CO₂ στο χώρο του θερμοκηπίου.
- Ηλεκτρονικό ρολόι με δυνατότητα προγραμματισμού της ώρας έγχυσης του CO₂.
- Στόμια έγχυσης CO₂ στο χώρο του θερμοκηπίου (1 στόμιο ανά περίπου 400m² θερμοκηπίου).

Τα καυσαέρια του υγραερίου πριν περάσουν από τη μονάδα εμπλουτισμού, περνούν από έναν εναλλάκτη όπου ψύχονται από το νερό επιστροφής προς το λέβητα. Έτσι αφ' ενός απομακρύνεται η υγρασία των καυσαερίων και αφ' ετέρου έχουμε μια σημαντική ανάκτηση θερμότητας (5 έως 10%).

Τα περί λεβήτων θέρμανσης χώρων και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης είναι

λίγο ως πολύ γνωστά.

Για το μαγείρεμα, οι συσκευές μαζικής εστίασης μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

- Χρήσεις μεγάλης κλίμακας
- Συσκευές για μεγάλα εστιατόρια, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, κάμπινγκ και γενικά άλλες μονάδες στις οποίες συνήθως μαγειρεύονται φαγητά σε μεγάλες ποσότητες.
- Χρήσεις μεσαίου μεγέθους σε εστιατόρια και καφεενεία

Οι συσκευές του τύπου αυτού ταιριάζουν για μαγείρεμα σε μικρές ποσότητες και με διακεκριμένη χρήση. Οι καυστήρες είναι χαμηλότερης ισχύος και οι φούρνοι μικρότεροι ('Luncheonette').

Για ακόμη μικρότερης κλίμακας χρήσεις υπάρχει διεθνώς μια ακόμη κατηγορία συσκευών μαζικής εστίασεως.

1.7.3 Υγραέριο στην κίνηση

Η χρήση υγραερίου μπορεί να μειώσει το κόστος κίνησης των οχημάτων. Το υγραέριο είναι φθηνό και η συνολική αυτονομία από σταθμούς τροφοδοσίας καυσίμων αυξάνεται. Το υγραέριο επίσης είναι ένα καύσιμο καθαρό. Τα σύγχρονα συστήματα υγραεριοκίνησης ικανοποιούν υψηλότερες απαιτήσεις στην οδήγηση και στην ποιότητα των καυσαερίων, διότι εισάγουν προοδευμένα συστήματα έγχυσης καυσίμου και τριοδικό καταλύτη με αισθητήρια λάμδα (λόγου αέρα / καυσίμου).

Ο τετρααιθυλιούχος μόλυβδος χρησιμοποιείται στη βενζίνη για να αυξήσει τον αριθμό οκτανίων. Η παρουσία μολύβδου επίσης μειώνει τη φθορά στις βαλβίδες και τις έδρες τους. Για τη χρησιμοποίηση της αμόλυβδης βενζίνης, οι βαλβίδες και οι έδρες τους έχουν κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο (σκληρότητα, σύσταση υλικού κ.λ.π.) ώστε να μην υπάρχει φθορά παρά την απουσία του μολύβδου.

Στο υγραέριο δεν περιέχεται μόλυβδος, οπότε οι κινητήρες που έχουν σχεδιαστεί για αμόλυβδη βενζίνη δεν έχουν προβλήματα φθοράς των βαλβίδων και των εδρών τους. Στους συμβατικούς όμως κινητήρες (για βενζίνη με 4-

αιθυλιούχο μόλυβδο) θα υπάρχει κάποια φθορά όταν γίνεται χρήση υγραερίου.

Όταν κάνουμε χρήση συστημάτων υγραεριοκίνησης, τα λάδια της μηχανής θα είναι πολύ καθαρότερα λόγω απουσίας του θείου, των καταλοίπων της καύσης και της άκαυστης βενζίνης. Πάντως, καλό είναι να μην παρατείνεται ο χρόνος αλλαγής των λαδιών της μηχανής, διότι ούτως ή άλλως συμβαίνει οξείδωση των λαδιών λόγω των μηχανικών καταπονήσεων και της προβολής τους από τον ατμοσφαιρικό αέρα (π.χ. λόγω του αερισμού του κάρτερ).

Η σύσταση των καυσαερίων καθορίζεται κύρια από την ποιότητα του καυσίμου και την καύση του, η οποία εξαρτάται μεταξύ άλλων από την ομοιογένεια του μίγματος και την αναλογία αέρα/ καυσίμου. Λόγω της μεγάλης ομοιογένειας που παρουσιάζει το μίγμα αέρα / υγραερίου, η καύση είναι σχεδόν τέλεια.

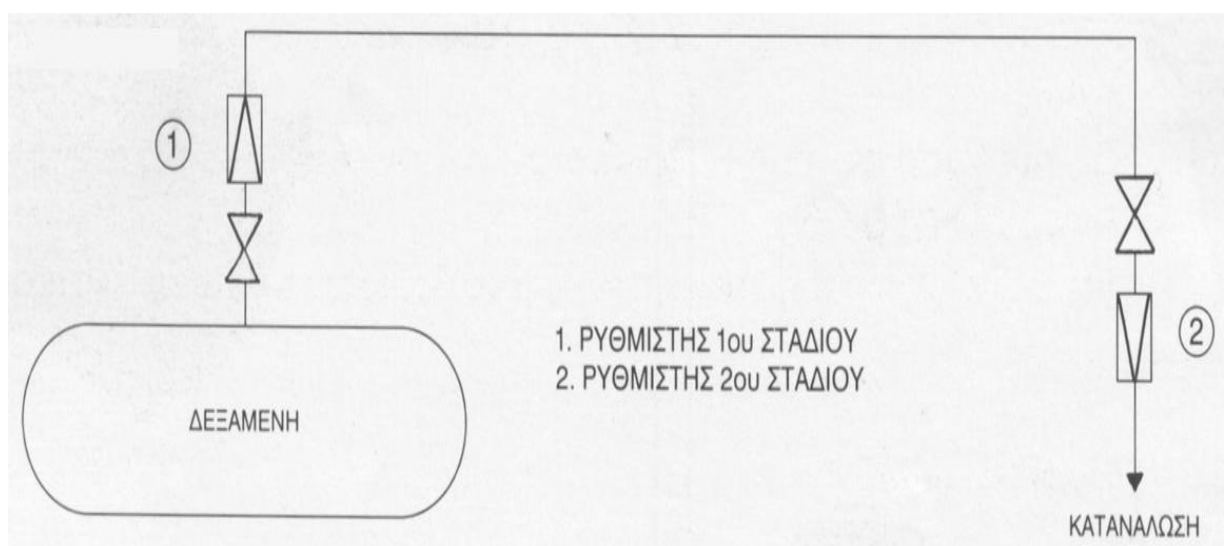
Για το λόγο αυτό οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα (CO) και υδρογονανθράκων (HC) είναι πολύ λιγότερες από την περίπτωση που χρησιμοποιείται η βενζίνη.

1.8 ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το υγραέριο για να καεί πρέπει να είναι σε αέρια κατάσταση. Συνεπώς έχουμε δύο επιλογές :

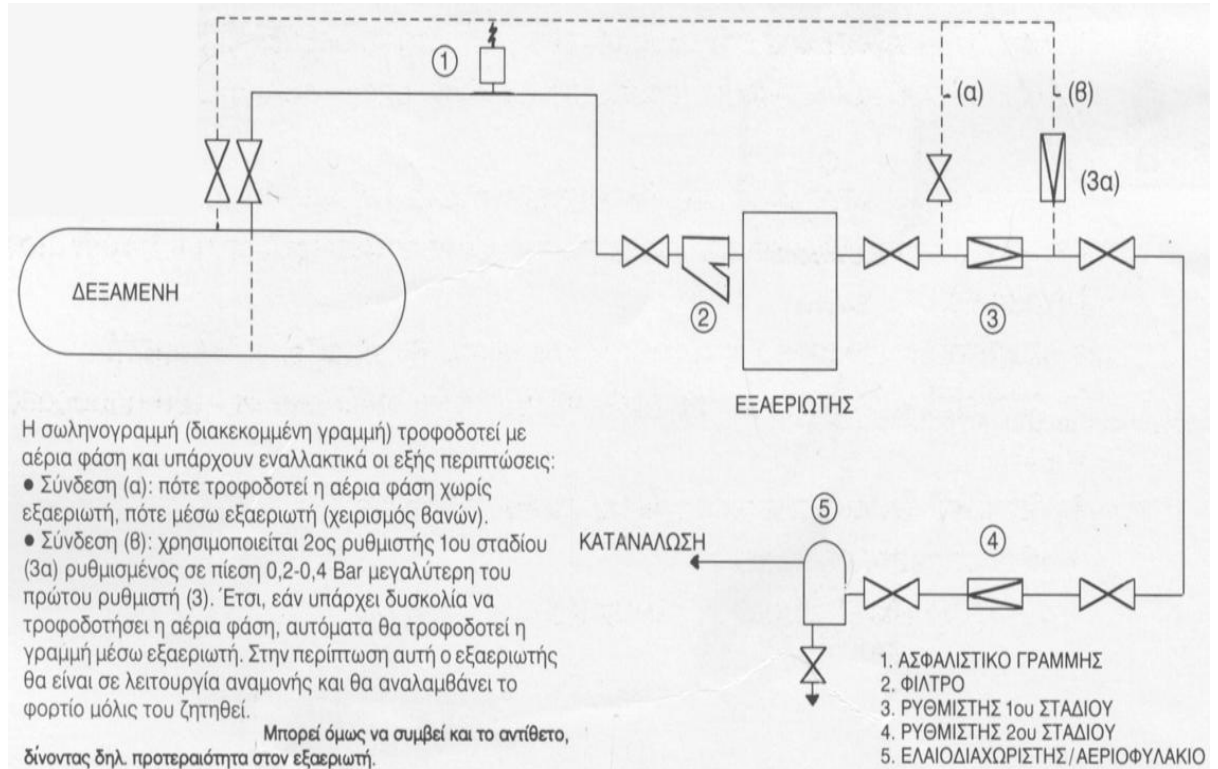
Η κατανάλωση θα τροφοδοτείται απ' ευθείας με λήψη αέριας φάσης από τη δεξαμενή όπως

φαίνεται σχηματικά στη παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 1.3: Απ' ευθείας λήψη αέριας φάσης

Γίνεται λήψη υγραερίου υγρής φάσης από τη δεξαμενή και αφού εξαερωθεί (εξατμισθεί) ελεγχόμενα μέσω ειδικού για το σκοπό αυτό εξαεριωτή, τροφοδοτείται τελικά η κατανάλωση με αέρια φάση όπως φαίνεται σχηματικά στην επόμενη εικόνα:



Εικόνα 1.4: Λήψη αέριας φάσης μέσω εξαεριωτή

Ας σημειωθεί ότι ακόμη και σε κάποιες εφαρμογές που ο καυστήρας τροφοδοτείται με υγρή φάση, το υγραέριο κατευθείαν μετά τον ψεκασμό του στο θάλαμο καύσης εξαερώνεται και στη συνέχεια αναφλέγεται.

Η πρώτη επιλογή (εικόνα 1.3) είναι η απλούστερη και η ευρύτερα διαδεδομένη. Απόφαση για την επιλογή αυτή λαμβάνεται κατόπιν μελέτης με βάση κανονισμού, το είδος του υγραερίου (προπάνιο ή μίγμα), των ελαχίστων θερμοκρασιών περιβάλλοντος, του διαθέσιμου χώρου για την εγκατάσταση της (των) δεξαμενών και λοιπά τεχνοοικονομικά κριτήρια. Η δεύτερη επιλογή (δηλ. χρήση εξαεριωτή) εφαρμόζεται, όταν δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί η πρώτη επιλογή (δηλ. χωρίς εξαεριωτή). Θα πρέπει όμως να αναφερθεί εδώ ότι σε κάθε περίπτωση εάν υπάρχει κάποια αμφιβολία κατά πόσο μπορεί η πρώτη επιλογή να είναι επαρκής για την τροφοδοσία της συγκεκριμένης κατανάλωσης, θα πρέπει να προτιμάται η δεύτερη επιλογή.

Επίσης είναι δυνατόν να γίνεται συνδυασμός και των δύο επιλογών όπως δείχνει η (εικόνα 1.4).

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να παρεμβалθεί η ανάλυση του εξοπλισμού.

1.8.1 Δεξαμενές

Οι δεξαμενές είναι τα δοχεία στα οποία αποθηκεύεται υπό πίεση το υγραέριο.

Στη παρακάτω εικόνα φαίνεται μια τυπική δεξαμενή.

Κατά την επιλογή της κατάλληλης τοποθέτησης για τη δεξαμενή μέσα στο χώρο που διαθέτει ο καταναλωτής, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

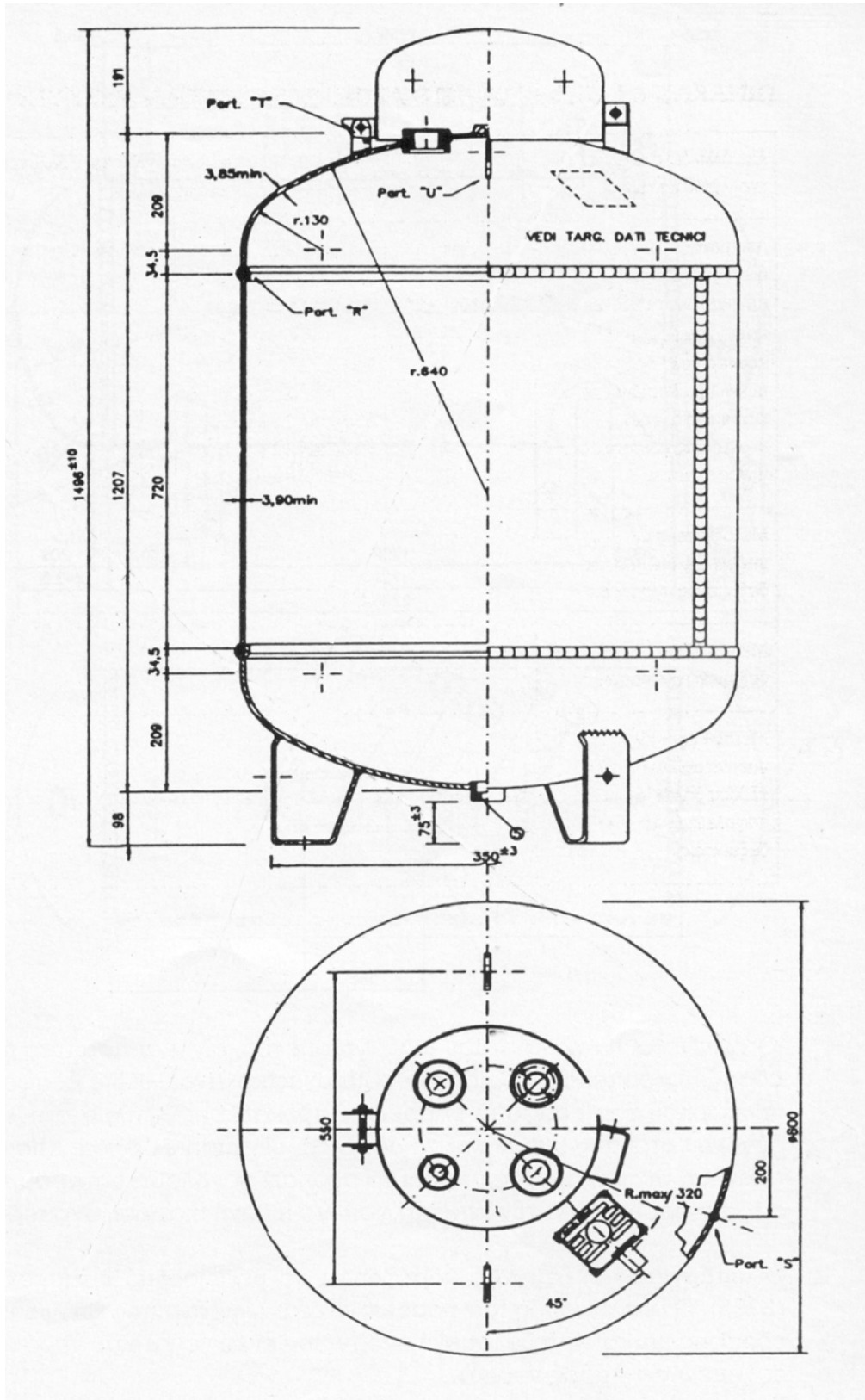
1. Αποστάσεις ασφαλείας της δεξαμενής ή των δεξαμενών μεταξύ τους και μεταξύ των υπόλοιπων στοιχείων του χώρου. Οι αποστάσεις αυτές υπάρχουν στο πίνακα 1.4
2. Δυνατότητα πρόσβασης του βυτιοφόρου που θα γεμίζει τη δεξαμενή.
3. Αποφυγή γειτνίασης με σηπτικούς βόθρους ή πηγάδια ή κανάλια απορροής νερών.
4. Αποφυγή τοποθέτησης σε κοιλώματα του εδάφους.
5. Η προτίμηση του καταναλωτή.
6. Αποφυγή τοποθέτησης σε ταράτσες.

Από άλλη δεξαμενή Υγραερίου υπό πίεση	0,75d όπου d η διάμετρος της μεγαλύτερης δεξαμενής, αλλά τουλάχιστον 1 m				
Από μονάδες παραγωγής ή επεξεργασίας εργαστήρια, συνεργεία, κτίρια γραφείων, Εσωτερικούς δρόμους με πυκνή μη ελεγχόμενη κυκλοφορία, όρια ιδιοκτησίας και σταθερές πηγές έναυσης	Μέγιστη χωρητικό- τητα ομάδας (m ³)	Μέγιστη δεξαμενή ομάδας (m ³)	Υπέργειες (m)	Υπόγειες (m)	Επιχω- ματω- μένες (m)
	1,5	ως και 0,5	1,5	1,5	2,5
	5	πάνω από 0,5 ως και 2,5	3	3	3
	27	πάνω από 2,5 ως και 9	7,5	3	3
	600	πάνω από 9 ως και 200	15	3	5
Μεταξύ παρειών υπέργειας και	2m				

υπόγειας δεξαμενής υγραερίου					
Μεταξύ παρειών υπόγειων δεξαμενών υγραερίου	1m				
Μεταξύ παρειάς υπέργειας και στομίου εξόδου βαλβίδας ασφαλείας υπόγειας δεξαμενής	5m				

Πίνακας 1.4 : Απόστασεις δεξαμενών υγραερίου υπό πίεση.

Όταν γίνεται η εγκατάσταση μιας δεξαμενής, είναι απαραίτητο η δεξαμενή να εδράζεται σε τελείως οριζόντιο, συμπαγές και αναλλοίωτο έδαφος. Κάθε μικρή υποχώρηση του εδάφους μπορεί να προκαλέσει σφάλμα στη λειτουργία του οργάνου στάθμης υγρού και να οδηγήσει σε υπερπλήρωση. Μία σημαντική μετακίνηση της δεξαμενής μπορεί να προκαλέσει σφάλμα στη λειτουργία του οργάνου στάθμης υγρού και να οδηγήσει σε υπερπλήρωση ή μπορεί να προκαλέσει βλάβη στη γραμμή υγρής ή / και αέριας φάσης προς τη κατανάλωση, με πιθανή διαρροή υγραερίου.



Εικόνα 1.5 : Τυπική δεξαμενή 500 lt

1.8.1.1 Υπέργειες δεξαμενές

Οι υπέργειες δεξαμενές εδράζονται σε βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα (B225). Ο υπολογισμός των βάσεων γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την αντοχή του εδάφους και το ότι η δεξαμενή υγραερίου είναι γεμάτη με νερό (δηλ. απόβαρο δεξαμενής + βάρος νερού).

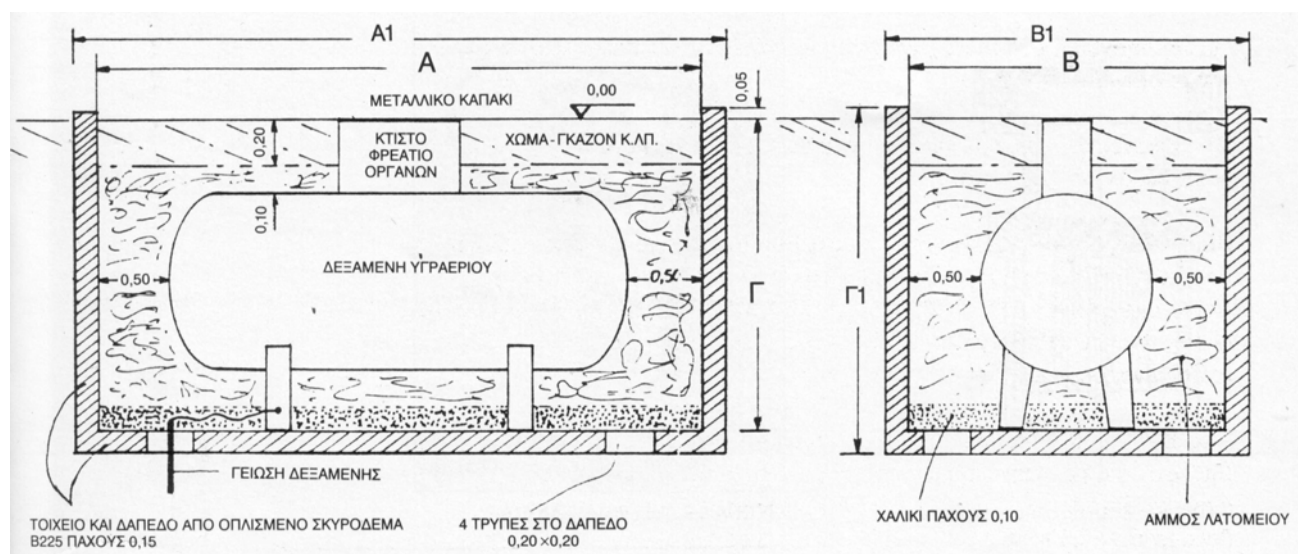
Για τον υπολογισμό του συνολικού βάρους θεωρούμε τη δεξαμενή γεμάτη με νερό για τις περιπτώσεις της υδραυλικής δοκιμής. Μια συντηρητική υπόθεση για την αντοχή του εδάφους είναι $0,5 \text{ kp/cm}^2$.

Για δεξαμενές μέχρι 5000 lt αρκεί μία πλάκα 30 cm με διπλό πλέγμα. Στην πλάκα αυτή πρέπει να πακτώνονται οι μεταλλικές βάσεις των δεξαμενών.

Για μεγαλύτερες δεξαμενές απαιτείται ειδική προς τούτο μελέτη από την Τεχνική υπηρεσία. Επίσης, οι δεξαμενές αυτές πακτώνονται στη βάση που είναι πιο κοντά στις λήψεις υγραερίου, ενώ το άλλο τους άκρο αφήνεται ελεύθερο να ολισθαίνει σε περίπτωση συστολών / διαστολών του κυλινδρικού τους σώματος χωρίς να προκαλείται έτσι πρόβλημα στο δίκτυο σωληνώσεων.

1.8.1.2 Υπόγειες δεξαμενές

Για τις υπόγειες δεξαμενές τα απαραίτητα έργα Πολιτικού Μηχανικού φαίνονται στην εικόνα 1.6



Εικόνα 1.6 : Υπόγεια δεξαμενή

ΤΥΠΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	A	B	Γ	A1	B1	Γ1
1000 lt	3,20	1,80	1,40	3,50	2,10	1,60
1750 lt	3,50	2,00	1,50	3,80	2,30	1,70
3000 lt	4,00	2,20	1,70	4,30	2,50	1,90
5000 lt	5,80	2,20	1,70	6,10	2,50	1,90
7500 lt	8,00	2,20	1,70	8,30	2,50	1,90

Πίνακας 1.5: Αποστάσεις σε μέτρα

Όλες οι δεξαμενές πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα όπως αναφέρεται παρακάτω και να σημαίνεται πάνω στο σώμα τους η ημερομηνία του τελευταίου ελέγχου της δεκαετίας.

Από πενταετία γίνεται εξωτερική μακροσκοπική επιθεώρηση της δεξαμενής.

Συμπληρωματικά και εφόσον κάτι τέτοιο κριθεί σκόπιμο, μπορεί να γίνει και παχυμέτρηση των ελασμάτων της δεξαμενής με συσκευή των υπερήχων, καθώς επίσης και καθαρισμός και βαφή της.

Ανά δεκαετία επαναλαμβάνεται ο έλεγχος της πενταετίας και επί πλέον γίνεται πλήρης εσωτερική επιθεώρηση και έλεγχος για διαβρώσεις και φθορές. Σε δεξαμενές χωρίς ανθρωποθυρίδα, αντί της εσωτερικής επιθεώρησης γίνεται παχυμέτρηση των ελασμάτων ή υδραυλική δοκιμασία.

1.9 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ

Ο ρυθμιστής πίεσης είναι η καρδιά ενός συστήματος καύσης υγραερίου. Οι ρυθμιστές λειτουργούν συνεχώς όταν το σύστημα τροφοδοτεί κάποιες συσκευές και μειώνουν σε δύο στάδια την υψηλή και κυμαινόμενη πίεση της δεξαμενής στη χαμηλή και σταθερή πίεση που απαιτούν οι καταναλώσεις.

Αρχή λειτουργίας : Ο ρυθμιστής ελέγχει την πίεση, συνεπώς πρέπει να υπάρχει κάποιο στοιχείο μέτρησης που θα αντιλαμβάνεται το μέγεθος της χαμηλής πίεσης που τροφοδοτείται στη γραμμή προς τη κατανάλωση.

Το στοιχείο αυτό είναι το διάφραγμα (ελαστική μεμβράνη). Όταν η πίεση είναι πολύ χαμηλή, το διάφραγμα κινείται προς τα κάτω για να αυξήσει τη ροή του αερίου. Όταν επιτευχθεί η σωστή πίεση, το διάφραγμα κινείται προς τα πάνω για να μειώσει τη ροή. Η απόκριση του διαφράγματος είναι άμεση ώστε να διατηρείται μια σταθερή πίεση εξόδου από το ρυθμιστή.

Ένα στοιχείο περιορισμού απαιτείται για να στραγγαλίσει τη ροή του εισερχόμενου αερίου όταν η πίεση ανέβει πολύ ή να αυξήσει τη ροή όταν η πίεση πέσει. Αυτό επιτυγχάνεται από ένα ακροφύσιο εισόδου και μία βαλβίδα κινούμενη που ελέγχει τη ροή. Η βαλβίδα συνδέεται με το διάφραγμα μέσω ενός μηχανισμού. Έτσι η κίνηση του διαφράγματος ελέγχει τη λειτουργία της βαλβίδας εισόδου, ανοίγοντας την περισσότερο για μεγαλύτερη πίεση ή κλείνοντάς την για μικρότερη πίεση.

Για να ρυθμιστεί η πίεση που απαιτείται στην έξοδο πρέπει να υπάρχει κάποιο στοιχείο ανάλογης φόρτισης του διαφράγματος. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με μία πίεση από το πάνω μέρος του διαφράγματος μέσω ενός αντίβαρου ή κάποιου πεπιεσμένου αερίου ή αέρα ή ελατηρίου. Συνήθως, όπως φαίνεται και στο σχέδιο, υπάρχει ένα ελατήριο. Το ελατήριο αυτό μέσω σπειρώματος δίνει τη δυνατότητα να συσπειρωθεί περισσότερο ή λιγότερο, ρυθμίζοντας έτσι την

πίεση που εξασκείται στο διάφραγμα και συνεπώς την πίεση εξόδου του υγραερίου προς τη κατανάλωση.

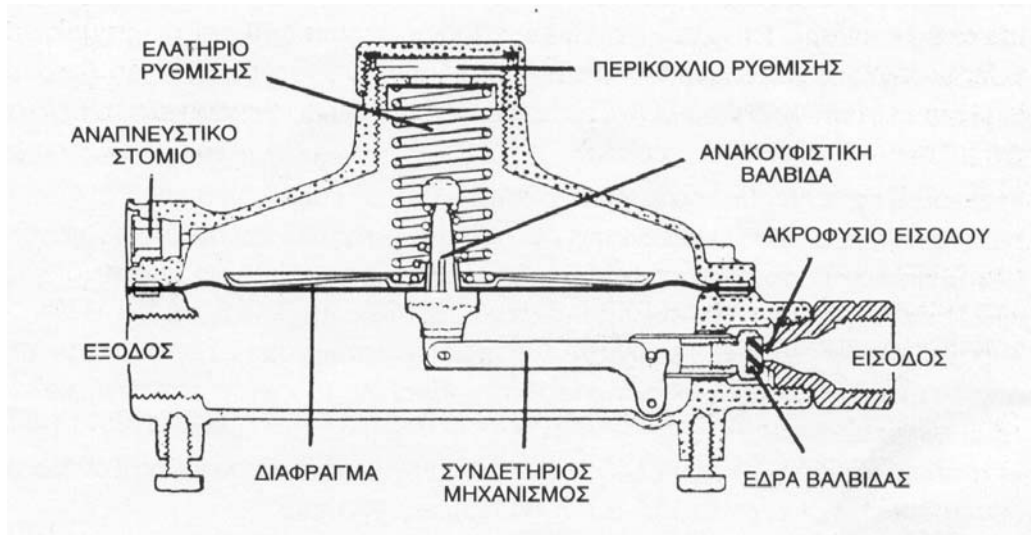
Στο επάνω κάλυμμα του ρυθμιστή υπάρχει μία οπή ώστε στην πάνω επιφάνεια του διαφράγματος να ασκείται πάντοτε η ατμοσφαιρική πίεση.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό ασφαλείας που υπάρχει στους ρυθμιστές 2^{ου} σταδίου είναι η ανακουφιστική βαλβίδα που εμποδίζει το αέριο υψηλής πίεσης (σε περίπτωση αστοχίας) να περάσει στη γραμμή χαμηλής πίεσης προς τις συσκευές.

Η ανακουφιστική βαλβίδα μπορεί να είναι ξεχωριστό εξάρτημα του ρυθμιστή ή εσωτερικό μέρος αυτού όπως φαίνεται στην εικόνα 1.8. Βλέπουμε ότι μέσα από το κύριο ελατήριο ελέγχου της πίεσης υπάρχει ένα μικρότερο ελατήριο που κρατάει κλειστή μία ανακουφιστική βαλβίδα. Σε κανονικές συνθήκες ο μηχανισμός αυτός παραμένει όπως φαίνεται κινούμενος πάνω-κάτω μαζί με το διάφραγμα. Αν όμως μέσα στο ρυθμιστή αναπτυχθεί υπερβολική πίεση, το διάφραγμα κινείται προς τα πάνω όσο μπορεί και κλείνει τελείως τη βαλβίδα εισόδου. Η ανακουφιστική βαλβίδα επίσης έχει ανέβει μαζί με το διάφραγμα αλλά παραμένει κλειστή. Αν η πίεση αυξηθεί περαιτέρω το διάφραγμα υπερβαίνει την πίεση του μικρού ελατηρίου και ανοίγει η ανακουφιστική βαλβίδα. Έτσι το αέριο περνάει στο πάνω μέρος του ρυθμιστή και διαφεύγει μέσω του αναπνευστικού στομίου. Όταν η πίεση επανέλθει στα φυσιολογικά πλαίσια η ανακουφιστική βαλβίδα ξανακλείνει. Η προκαθορισμένη πίεση ανοίγματος της ανακουφιστικής βαλβίδας είναι μεταξύ 200% και 300% της πίεσης εξόδου του αερίου από το ρυθμιστή.

1.9.1 Ρυθμιστής 2ου σταδίου

Ο ρυθμιστής 2ου σταδίου (χαμηλής) συνήθως παραλαμβάνει το αέριο σε πίεση 0,8 έως 1,2 bar και το κατεβάζει στην πίεση κατανάλωσης δηλ. 28 mbar συνήθως αλλά και μέχρι 300 mbar σε ειδικές εφαρμογές.



Εικόνα 1.7 : Τυπικός ρυθμιστής 2^{ου} σταδίου σε τομή

1.9.2 Ρυθμιστής 1^{ου} σταδίου

Ο ρυθμιστής 1^{ου} σταδίου (υψηλής) παραλαμβάνει το αέριο με την πίεση της δεξαμενής και το κατεβάζει σε πίεση 0,8 έως 1,2 bar.

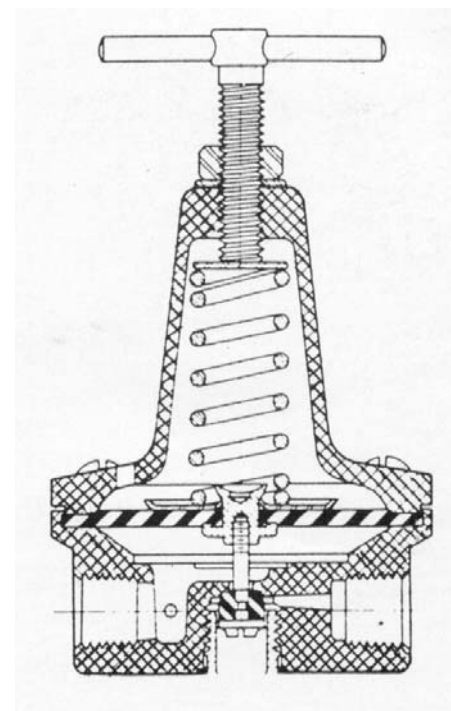
Παραπάνω περιγράψαμε ένα ρυθμιστή 2ου σταδίου και τον τρόπο λειτουργίας του. Ένας ρυθμιστής 1ου σταδίου ίδιας δυναμικότητας (kg/h) είναι πιο μικρός σε όγκο, πιο συμπαγής σε κατασκευή, έχει πιο σκληρό ελατήριο και διάφραγμα και συνήθως έχει εμφανή και σε άμεση διάθεση τον τρόπο ρύθμισής του.

Τα παραπάνω παρουσιάζονται στην εικόνα 1.9

Υπάρχουν κάποια βασικά σημεία που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη και που έχουν σχέση με τη λειτουργία του ρυθμιστή. Αν στις καταναλώσεις δε φτάνει τελικά η σωστή πίεση, το πιο λογικό είναι να δούμε πρώτα τι συμβαίνει με το ρυθμιστή στο βαθμό που είναι αυτός που ελέγχει την πίεση του συστήματος. Υπάρχει ανάγκη όμως να κατανοήσουμε μερικά βασικά ζητήματα για να προσδιορίσουμε τη πηγή της κάθε ανωμαλίας.

Α. Ένας ρυθμιστής δε θα δίνει στην έξοδό του πάντα την πίεση που έχει προκαθοριστεί ακόμη κι αν η κατάστασή του και η αρχική του ρύθμιση είναι τέλεια.

Τα παρακάτω επηρεάζουν τη λειτουργία του ρυθμιστή:



Εικόνα 1.8 : Τυπικός ρυθμιστής 1ου σταδίου σε τομή

- Ο τρόπος με τον οποίο έγινε η αρχική ρύθμιση. Μία αύξηση στην κατανάλωση πέρα από αυτήν που μπορεί να αποδώσει ο ρυθμιστής.
- Χαμηλή πίεση στη δεξαμενή λόγω ψύχους ή υψηλή πίεση λόγω ζέστης.
- Πολύ μικρή δεξαμενή για να τροφοδοτήσει την κατανάλωση επαρκώς (χαμηλή πίεση).
- Λανθασμένη διαστασιολόγηση αγωγών, που συνεπάγεται σχετικά μεγάλη πτώση πίεσης.
- Η ευθύνη για το πρόβλημα στην πίεση δεν πρέπει να αποδίδεται στο ρυθμιστή, αν δεν εξεταστούν πρώτα και αντιμετωπισθούν τα παραπάνω.

B. Στη συνέχεια, ένας βασικός έλεγχος των πιέσεων του συστήματος πρέπει να

περιλαμβάνει τα εξής:

- Η πίεση στην είσοδο του ρυθμιστή 1ου σταδίου πρέπει να είναι ίση περίπου με την πίεση της δεξαμενής, που θα κυμαίνεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιεχομένου της. Συνήθως ο ρυθμιστής 1ου σταδίου τοποθετείται αμέσως μετά τη βάννα λήψης αέριας φάσης από τη δεξαμενή.
- Η πίεση στην έξοδο του ρυθμιστή 1ου σταδίου, συνήθως επιλέγεται μεταξύ 0,8 και 1,2 bar.
- Η πίεση στην είσοδο του ρυθμιστή 2ου σταδίου θα πρέπει να είναι το πολύ 0,2 bar χαμηλότερη από την πίεση της εξόδου του ρυθμιστή 1ου σταδίου. Δηλαδή, η πτώση πίεσης μέσα στον αγωγό μεταξύ των ρυθμιστών 1ου και 2ου σταδίου συνήθως επιλέγεται να μην υπερβαίνει τα 0,2 bar.
- Η πίεση στην έξοδο του ρυθμιστή 2ου σταδίου δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από 24 mbar σε πλήρες φορτίο, εφόσον η πίεση λειτουργίας στην κατανάλωση είναι 28 mbar.
- Η πτώση πίεσης μεταξύ εξόδου του ρυθμιστή 2ου σταδίου και κατανάλωσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 1,5 mbar σε πλήρες φορτίο.

Όλα τα παραπάνω ρυθμίζονται πιο εύκολα και σωστά όταν εφαρμόζεται το σύστημα της ρύθμισης (εκτόνωσης) της πίεσης σε δύο στάδια (μέθοδο που προτείνει στις περισσότερες των περιπτώσεων η Τεχνική Υπηρεσία).

Γ. Αν όλα τα παραπάνω έχουν γίνει και εξακολουθεί να υφίσταται πρόβλημα μη ικανοποιητικής πίεσης στην κατανάλωση, αυτό θα οφείλεται σε λανθασμένη διαστασιολόγηση των αγωγών (πράγμα που αναφέρεται και στο κεφάλαιο του βασικού σχεδιασμού).

Η συντήρηση ενός ρυθμιστή είναι απλούστατη και περιλαμβάνει τον καθαρισμό του ή / και την αντικατάσταση της βαλβίδας εισόδου ή / και την αντικατάσταση της μεμβράνης και ένα καλό βάψιμο. Για να μπορεί βέβαια να βγει εύκολα ο ρυθμιστής προς συντήρηση, θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί από κατασκευής του δικτύου, ανάλογες βάννες απομόνωσης του ρυθμιστή (εισόδου και εξόδου).

1.10 ΕΞΑΕΡΙΩΤΕΣ

Οι εξαεριοτές είναι εναλλάκτες θερμότητας στους οποίους μπαίνει το υγραέριο σε υγρή φάση και βγαίνει σε αέρια, δηλ. προσδίδεται:

- η λανθάνουσα θερμότητα (ισόθλιπτα & ισοθερμοκρασιακά) που απαιτείται για να πάρουμε από A kg/h, κορεσμένη αέρια φάση και
- μια επιπλέον ποσότητα θερμότητας για να υπερθερμάνουμε (ισόθλιπτα) λίγο την αέρια φάση προς την κατανάλωση.

Υπάρχουν γενικά δύο είδη εξαεριοτών, οι άμεσης και έμμεσης πρόσδοσης θερμότητας.

Ο τρόπος επιλογής του είδους και του μεγέθους των εξαεριοτών παρουσιάζεται στο κεφ. του Βασικού Σχεδιασμού.

Για δεξαμενές, με εξαερωτές που δεν είναι τύπου άμεσης καύσης υγραερίου, θα πρέπει να ζητείται η συνδρομή της Τεχνικής Υπηρεσίας.

1.10.1 Πλεονεκτήματα των εξαεριοτών

Ένας εξαεριοτής και μια δεξαμενή π.χ. 5000lt θα εξαερώσει 75 kg/h προπανίου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 5°C. Η ίδια δεξαμενή χωρίς εξαεριοτή μπορεί να αποδώσει περίπου 30 kg/h με την ίδια θερμοκρασία περιβάλλοντος και εφόσον είναι τουλάχιστον κατά το 1/3 γεμάτη (βαθμός πλήρωσης 33%). Άρα με τον εξαεριοτή έχουμε περισσότερο αέριο με χαμηλότερο κόστος. Επίσης στους περισσότερους απ' αυτούς χρησιμοποιείται υγραέριο σαν άμεσο καύσιμο, για την εξαερίωση της ποσότητας που ζητάει η κατανάλωση. Με τη λήψη αέριας φάσης απευθείας από τη δεξαμενή, η ποιότητα του προς καύση αερίου μεταβάλλεται συνεχώς. Τα πτητικότερα αέρια (προπάνιο) εξαεριώνονται πρώτα, ενώ τα λιγότερα πτητικά (βουτάνιο) αργότερα. Ο εξαεριοτής τροφοδοτείται με υγρή φάση και συνεπώς διασφαλίζεται με τον τρόπο αυτό ότι το εξαερούμενο υγραέριο (η αέρια δηλ. φάση μετά τον εξαεριοτή) παραμένει σχετικά σε σταθερή σύνθεση ανεξάρτητα από τον βαθμό πλήρωσης της δεξαμενής. Έχουμε δηλ. σταθερή ποιότητα αερίου. Η πίεση του αερίου δεν αλλάζει μέχρι να πέσει η πίεση της δεξαμενής ακριβώς πάνω από την πίεση του ρυθμιστή 1^{ου} σταδίου. Όταν έχουμε απευθείας λήψη αέριας φάσης από τη δεξαμενή είναι πρακτικά αδύνατο να κρατήσουμε την πίεση στο ίδιο επίπεδο. Η πίεση στη δεξαμενή μειώνεται καθώς τραβάμε

αέρια φάση και επίσης αυξομειώνεται ανάλογα με τη θερμοκρασία. Ο εξαεριωτής δεν εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τροφοδοτεί μια ρυθμιζόμενη παροχή αέριας φάσης σε σταθερή πίεση. Εκείνο που πρέπει πάντως να προσέχουμε στους περισσότερους τύπους είναι ότι η πίεση εισόδου στον εξαεριωτή πρέπει να διατηρείται κατά τουλάχιστον 0,5 bar μεγαλύτερη από την πίεση που απαιτείται στην έξοδο.

1.10.2 Προληπτική συντήρηση εξαεριωτών

Σε μηνιαία βάση πρέπει να γίνονται τα παρακάτω:

Φίλτρο υγρού → Βγάζουμε το εσωτερικό πλέγμα (κυάθιο) και το καθαρίζουμε ή το αντικαθιστούμε αν κρίνουμε σκόπιμο.

Σύστημα καυστήρα-πιλότου → Επιθεωρούμε τον καυστήρα-πιλότο, αν είναι απαραίτητο ρυθμίζουμε τη φλόγα έτσι, ώστε να αγκαλιάζει περίπου το μισό τμήμα του θερμοστοιχείου. Η βίδα για την παραπάνω ρύθμιση βρίσκεται στο εμπρόσθιο δεξιό πλευρό του θερμοστάτη. Στροφή προς τη φορά των δεικτών ρολογιού μειώνει τη φλόγα, ενώ αντίστροφα την αυξάνει

Σύστημα κυρίως καυστήρα → Επιθεωρούμε αν έχουμε σωστή φλόγα. Ελέγχουμε και καθαρίζουμε τα ανοίγματα του αέρα. Αν κριθεί αναγκαίο καθαρίζονται και τα μπεκ του καυστήρα.

Ανακουφιστικές βαλβίδες → Ελέγχουμε, μακροσκοπικά για εμφανείς φθορές, της ανακουφιστικές βαλβίδες των εξαεριωτών και τις γραμμές υγρής και αέριας φάσης προς αυτές. Ελέγχουμε ή τοποθετούμε αν λείπουν, τα προστατευτικά από τη βροχή καπάκια στα άκρα των σωλήνων από τις ανακουφιστικές βαλβίδες προς την ατμόσφαιρα.

Κυρίως εναλλάκτες → Ελέγχουμε τον απαγωγό των καυσαερίων και τα δοχεία εξωτερικά, στο κάτω μέρος κυρίως, για τυχόν επικαθίσεις ή και για τρύπες ενδεχόμενα (στον απαγωγό).

Εξωτερικό κάλυμμα → Ελέγχουμε και καθαρίζουμε το ντουλάπι και τα ανοίγματά του από ακαθαρσίες και άλλα εύφλεκτα ξένα σώματα.

Σε ετήσια βάση ή μετά από μακρά περίοδο μη λειτουργίας πρέπει να γίνονται τα παρακάτω:

Θερμοστάτης → Ελέγχουμε το θερμοστάτη για σωστή λειτουργία. Αν δεν λειτουργεί ικανοποιητικά πρέπει να αντικαθίσταται (δεν επιδιορθώνεται). Πριν

όμως αντικατασταθεί πρέπει να βεβαιωθούμε ότι το θερμοζεύγος δίνει τη σωστή τάση στο θερμοστάτη (13 με 30 mVolt).

Θερμοζεύγος → Η ηλεκτρική έξοδος πρέπει να ελεγχθεί με μιλιβολτόμετρο. Η τάση πρέπει να είναι μεταξύ 13 και 30 mVolt. Ένδειξη κάτω από τα όρια αυτά, υποδεικνύει την αντικατάσταση του θερμοζεύγους.

Κυρίως εναλλάκτες → Καθαρίζουμε με ιδιαίτερη προσοχή όλα τα σημεία και κυρίως εκείνα που μαζεύουν τις περισσότερες ακαθαρσίες.

Βαλβίδα εισαγωγής υγρού → Τη βγάζουμε και την καθαρίζουμε. Αντικαθιστούμε το παρέμβυσμα της έδρας και τον ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας («O» Ring).

Βαλβίδα ελέγχου παροχής → Τη βγάζουμε και την καθαρίζουμε. Αντικαθιστούμε το ελατήριο και τον ελαστικό δακτύλιο του καλύμματος. Αντικαθιστούμε επίσης τον ελαστικό δακτύλιο του εμβόλου. Χρησιμοποιούμε γραφίτουχο γράσσο για τους ελαστικούς δακτυλίους.

Ρυθμιστής του καυστήρα → Τον ανοίγουμε και τον καθαρίζουμε. Αντικαθιστούμε το διάφραγμα, το παρέμβυσμα στην εισαγωγή και ενδεχόμενα το μηχανισμό με την έδρα εισαγωγής. Τον συναρμολογούμε και τον ρυθμίζουμε υπό πλήρες φορτίο.

1.11 ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό υπάρχουν οι βασικοί υπολογισμοί για κάθε συνήθη εφαρμογή. Σε κάθε περίπτωση κατ' αρχήν θα πρέπει να είναι βέβαιο, ότι έχει στο παρελθόν γίνει δυνατή η χρήση υγραερίου στη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Σε διαφορετική περίπτωση, και εφ' όσον υπάρχουν οι οποιεσδήποτε αμφιβολίες, θα πρέπει να ζητείται η συνδρομή της Τεχνικής Υπηρεσίας.

Κάτι τέτοιο είναι πολύ πιθανό να συμβεί ιδίως σε εφαρμογές που έχουμε μετάβαση από κάποιο υγρό καύσιμο στο υγραέριο, κάνοντας χρήση του ίδιου εξοπλισμού (αλλάζοντας μόνο τους καυστήρες κλπ.). Εάν λοιπόν οποιεσδήποτε εξοπλισμός (συσκευές καύσης π.χ. λέβητες, φούρνοι κ.λπ.) δεν είναι αρχικά σχεδιασμένος και για υγραέριο (ή γενικότερα αέριο καύσιμο) υπάρχει το ενδεχόμενο να μην είναι σε θέση να επιτύχει το τελικά επιδιωκόμενο παραγωγικό αποτέλεσμα, είτε να το επιτυγχάνει με πολύ όμως χαμηλούς βαθμούς απόδοσης. Αυτό συνήθως οφείλεται στο γεγονός ότι τα υγρά καύσιμα έχουν μεγαλύτερη δυνατότητα μετάδοσης της θερμότητας με ακτινοβολία απ' ότι το LPG και

συνεπώς ο εξοπλισμός είναι σχεδιασμένος ανάλογα με αυτό το χαρακτηριστικό τους.

Εννοείται, βέβαια, ότι ο εξοπλισμός που είναι σχεδιασμένος γενικά για αέρια καύσιμα δηλ. φυσικό αέριο ή /και υγραέριο δε θα πρέπει να έχει κανένα πρόβλημα. Για τον εξοπλισμό επίσης που περιλαμβάνει καυστήρες εναλλακτικού καυσίμου (dual burners) ισχύει το ίδιο. Στη συντριπτική πάντως πλειοψηφία των περιπτώσεων που η μετάβαση δεν είναι απλή, υπάρχουν τεχνικές λύσεις, στις οποίες θα παρέχεται η συνδρομή από την Τεχνική Υπηρεσία και βέβαια τον σχεδιαστή /κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού.

Στη συνέχεια γίνεται μια εκτίμηση της συνολικής θερμικής κατανάλωσης (υπολογιζόμενου και του συνολικού βαθμού απόδοσης του εξοπλισμού). Υπολογίζεται μετά η ωριαία κατανάλωση του υγραερίου διαιρώντας τη συνολική ωριαία θερμική κατανάλωση σε kcal/h με τη θερμογόνο δύναμη του υγραερίου που λαμβάνεται περίπου 11.000 kcal/kg. Προκύπτει λοιπόν η ωριαία κατανάλωση υγραερίου σε kg/h. Στον πίνακα 1.6. παρουσιάζονται ενδεικτικά οι καταναλώσεις (σαν παραδοχές εργασίας) τυπικών συσκευών υγραερίου για οικιακή χρήση.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ (gr / h)	ΤΥΠΙΚΗ ΜΗ ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (min)
<i>ΜΑΓΕΙΡΙΚΗ</i>		
Κουζίνα με 2 εστίες	400	60
Κουζίνα με 2 εστίες & φούρνο	600	60
Κουζίνα με 3 εστίες & φούρνο με γκριλ	750	60
Κουζίνα με 4 εστίες & 1 ή 2 φούρνους γκριλ	1125	60
<i>ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΝΕΡΟΥ</i>		
Χωρίς δεξαμενή αποθήκευσης		
8.7 kW	840	15
17.4 kW	1800	15
22.3 & 22.7 kW	2150-2165	15
27.9 kW	2665	15
Με δεξαμενή αποθήκευσης		
1) Κοινί θερμοσίφωνες		
8 lt	75	30
15 lt	110	60
30 lt	150	105
50 lt	190	συνεχής
75 lt	225	>>
100 lt	260	>>
150 lt	340	>>
200 lt	450	>>
2) Ταχυθερμοσίφωνες		
8 lt	110	15

15 lt	190	30
30 lt	260	30
50 lt	340	60
75 lt	410	60
100 lt	525	120
150 lt	600	120
200 lt	825	120
<i>ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ</i>	600	60
<i>ΤΟΠΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΟΥ</i>		
Θερμαντές ακτινοβολίας		
4.6 kW	460	120min με ρύθμιση ή συνεχήs λειτουργία χωρίς ρύθμιση
7.0 kW	700	
Κοινές σόμπες		
10.5 kW	980	
14.0 kW	1340	
17.4kW	1580	
21.0 kW	1940	
24.4 kW	2210	
32.6 kW	3120	
41.9 kW	3850	

Πίνακας 1.6 Καταναλώσεις τυπικών συσκευών υγραερίου

Αν η κάλυψη της απαιτούμενης κατανάλωσης είναι δυνατή από τις δεξαμενές και μόνο δεν προτείνεται η χρήση εξαεριωτών. Η επιλογή του μεγέθους και του αριθμού των δεξαμενών θα γίνει σύμφωνα με πίνακες, βάση κανονισμού και τη δυνατότητα οικονομικής τροφοδοσίας του συγκεκριμένου πελάτη από τα βυτιοφόρα της Εταιρείας. Για την οικονομική τροφοδοσία λαμβάνεται υπόψη η απόσταση του πελάτη από τα κέντρα διακίνησης υγραερίου, η πυκνότητα των καταναλωτών στην περιοχή του συγκεκριμένου πελάτη, η κατάσταση του οδικού δικτύου κ.λπ. Είναι προφανές ότι όταν οι καταναλώσεις είναι σε ψυχρά κλίματα, κατά πάσα πιθανότητα θα καταλήξουμε σε επιλογή προπανίου. Στα ψυχρά κλίματα (δηλ. θερμοκρασίες περιβάλλοντος κάτω των 5°C), μπορούμε να χρησιμοποιούμε μίγμα μόνο όταν καταλήξουμε σε συνδυασμό δεξαμενών-εξαεριωτών (με τη χρήση ενδεχομένως αντλίας για την επίτευξη επιθυμητής πίεσης).

Στην περίπτωση εγκατάστασης χωρίς εξαεριωτή (Εικόνα 1.3) αμέσως μετά την έξοδο τοποθετούμε το ρυθμιστή 1^{ου} σταδίου που κατεβάζει την πίεση συνήθως

στα 0.8 έως 1.2 bar. Αυτό γίνεται για να μην έχουμε στον αγωγό που πάει προς το ρυθμιστή 2^ο σταδίου συμπύκνωση της αέριας φάσης (στον ρυθμιστή δηλ. έχουμε μία ισενθαλπική μεταβολή του κορεσμένου ατμού σε υπέρθερμο). Το αέριο στη συνέχεια περνάει από το ρυθμιστή 2^ο σταδίου που κατεβάζει και σταθεροποιεί την πίεση στις ανάγκες που προδιαγράφονται από τον σχεδιαστή κατασκευαστή της συσκευής καύσης.

Η επιλογή της διατομής του αγωγού αέριας φάσης μεταξύ των δύο ρυθμιστών, γίνεται βάση πίνακα που αναφέρεται σε διαστασιολόγηση σωλήνων «υψηλής πίεσης» ανάλογα με την πτώση πίεσης μεταξύ των ρυθμιστών 1^ο και 2^ο σταδίου. Η επιλογή της διατομής του αγωγού μετά το ρυθμιστή 2^ο σταδίου γίνεται επίσης βάση πίνακα που αναφέρεται σε διαστασιολόγηση σωλήνων «χαμηλής πίεσης». Εδώ βλέπουμε ένα δεύτερο λόγο για τον οποίον η εκτόνωση γίνεται σε δύο στάδια. Αν είχαμε δηλ. την τελική απαιτητή πίεση αμέσως μετά τη δεξαμενή, η διατομή του αγωγού θα ήταν μεγαλύτερη μέχρι την κατανάλωση για να μπορούμε να πάρουμε την αναγκαία παροχή αερίου. Ένας τρίτος λόγος για τον οποίο επιλέγεται η σε δύο στάδια εκτόνωση είναι η σταθερότητα της παροχής και της τελικής προς την κατανάλωση πίεσης.

Η σωστή επιλογή των διαστάσεων των σωληνογραμμών, είναι βασικότατο στοιχείο στο σχεδιασμό συστημάτων υγραερίου σε οικιακές, εμπορικές ή βιομηχανικές χρήσεις.

1.11.1 Επιλογή κατάλληλων εξαρτημάτων

Η ικανοποιητική λειτουργία απαιτεί την παροχή της απαραίτητης ποσότητας υγραερίου με τη σωστή πίεση. Αυτό προϋποθέτει σωστή επιλογή δεξαμενών, ρυθμιστών και τέλος αγωγών υγραερίου. Υπάρχουν δύο σημαντικοί λόγοι για τους οποίους πρέπει να δοθεί προσοχή στη σωστή διαστασιολόγηση των σωλήνων.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ. Οι αγωγοί πρέπει να έχουν τέτοιο μέγεθος ούτως ώστε να καλύπτουν τα υπάρχοντα και τα προβλεπόμενα για το μέλλον φορτία. Προφανώς είναι σπατάλη το να εγκαταστήσει κάποιος μεγέθη μεγαλύτερα από τα αναγκαία. Συγχρόνως είναι ακόμη μεγαλύτερη σπατάλη να εγκαταστήσει μικρότερους αγωγούς που θα χρειαστεί να αντικατασταθούν από μεγαλύτερους στο μέλλον.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ. Η σωστή λειτουργία των συσκευών υγραερίου εξαρτάται από την ικανότητα των αγωγών να τροφοδοτούν όλο το καύσιμο που χρειάζεται για τον καυστήρα ή τους καυστήρες και μάλιστα στη σωστή πίεση. Η εγκατάσταση αγωγών μικρότερης διατομής από την απαιτούμενη έχει σαν αποτέλεσμα μια υπερβολική πτώση πίεσης. Για παράδειγμα, οι συνήθεις καυστήρες (ατμοσφαιρικοί με κατανάλωση μίγματος υγραερίου), αποδίδουν τη θερμική ισχύ τους (kcal/h) σε πίεση 28 έως 30 mbar. Μια πτώση πίεσης 5 mbar μειώνει περίπου κατά 10% την αποδιδόμενη θερμική ισχύ. Με μια πίεση 17 mbar μια συσκευή θα λειτουργεί στο 80% περίπου της ονομαστικής της δυναμικότητας. Αυτή λοιπόν η προβληματικότητα στη λειτουργία που οφείλεται σε υπερβολική πτώση πίεσης στους αγωγούς δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί με αύξηση της πίεσης εξόδου των ρυθμιστών. Ο μόνος τρόπος για να τροφοδοτηθούν οι συσκευές με επαρκή ποσότητα και σωστή πίεση υγραερίου, είναι η σωστή επιλογή σωληνώσεων.

Ο ρυθμιστής 1^{ου} σταδίου επιλέγεται με βάση την ωριαία απαιτούμενη παροχή μάζας ή θερμικής ενέργειας σε kg/h ή kcal/h ή BTU/h και τις πιέσεις εισόδου και εξόδου από αυτόν.

Στην είσοδο θεωρούμε την πίεση που υπάρχει μέσα στη δεξαμενή και στην έξοδο συνήθως επιλέγουμε 0.8 έως 1.2 bar εκτός από ειδικές περιπτώσεις που απαιτούνται ιδιαίτερες επιλογές.

Ο ρυθμιστής 2^{ου} σταδίου επιλέγεται με βάση την ίδια ωριαία απαιτούμενη παροχή την πίεση 0.8 έως 1.2 bar συνήθως στην είσοδο και την τελική πίεση που απαιτείται από την κατανάλωση (συνήθως 18 mbar έως 30 mbar και σπανιότερα μέχρι 300 mbar) στην έξοδο. Πολύ συχνά βέβαια ο ρυθμιστής 2^{ου} σταδίου είναι στα όρια ευθύνης του κατασκευαστή της συσκευής καύσης.

Ο βασικός σχεδιασμός που αφορά την επιλογή διατομής αγωγών και ρυθμιστών γίνεται ως προς το προπάνιο, οπότε έχουμε τους υπολογισμούς προς τη συντη-

ρητική κατεύθυνση.

Κοντά στο ρυθμιστή 2^ο σταδίου και αν είναι δυνατό στο χαμηλότερο σημείο του αγωγού από το ρυθμιστή 1^ο σταδίου τοποθετείται διαχωριστής (ελαιοδιαχωριστήρας) βαρέων καταλοίπων, ώστε το αέριο να πηγαίνει προς την κατανάλωση όσο το δυνατό περισσότερο απαλλαγμένο από βαριά κατάλοιπα που θα δημιουργούν ενδεχόμενα πρόβλημα στην ομαλή καύση του. Ο διαχωριστής επίσης αυτός, λόγω του όγκου του, παίζει και το ρόλο αεροφυλακίου ώστε το σύστημα στις περιόδους αιχμών ζήτησης (π.χ. ξεκίνημα καυστήρων) να μην «γονατίζει».

Βέβαια, το αεροφυλάκιο είναι πιο απαραίτητο μετά το ρυθμιστή 2ου σταδίου ώστε να καλύπτει και το «γονάτισμα» αυτού καθεαυτού του ρυθμιστή, αλλά για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα μπορεί να επιλεγεί το κατάλληλο μήκος και διατομή αγωγού μετά τον τελικό ρυθμιστή, ώστε να υπάρχει ο επαρκής όγκος αερίου σε διαθεσιμότητα ανά πάσα στιγμή. Η επιλογή του κατάλληλου διαχωριστή έχει ιδιαίτερη σημασία ιδίως σε περιπτώσεις ειδικών ατμοσφαιρών (οξειδωτικών, αναγωγικών, ή ουδέτερων) όπως είναι σε κάποιες εφαρμογές της μεταλλουργίας.

Αν ζητείται κατανάλωση μεγαλύτερη από 30 έως 40 kg/h επιλέγουμε συνδυασμένο σύστημα δεξαμενών-εξαεριωτών και συνήθως διαθέτουμε μίγμα προπανίου-βουτανίου (εικόνα 1.4.).

Η επιλογή εδώ του μεγέθους και του αριθμού των δεξαμενών γίνεται με βάση μόνο την οικονομικότητα της τροφοδοσίας του καταναλωτή από τα βυτιοφόρα της αρμόδιας εταιρίας. Για να επιλεγεί στη συνέχεια η δυναμικότητα των εξαεριωτών πολ/σιάζεται η ωριαία απαιτούμενη παροχή με τη λανθάνουσα θερμότητα (στο σημείο βρασμού και 760 mmHg κατά παραδοχή) δηλ. 100 kcal/kg και με το βαθμό απόδοσης. Υπάρχουν βέβαια εξαεριωτές των οποίων η επιλογή γίνεται κατευθείαν με βάση τα kg/h του υγραερίου που ο κατασκευαστής δίνει για το συγκεκριμένο εξαεριωτή. Στις περισσότερες εφαρμογές προτείνονται οι εξαεριωτές άμεσης καύσης (π.χ. Algas), διότι είναι σχετικά απλοί στην εγκατάστασή τους και τη λειτουργία τους, η δε αξιοπιστία τους είναι αρκετά υψηλή.

Όταν όμως υπάρχει μεγάλη ανάγκη για συνεχή και αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος σε πολύ χαμηλές πιέσεις δεξαμενών (< 500 mbar) ή σε όχι καλής

ποιότητας υγραέριο, οπότε απαιτείται αυξημένη θερμοκρασία για να εξαεριοθούν στη συγκεκριμένη πίεση (σημειωτέον ότι οι Algas μπορούν να φτάσουν μέχρι θερμοκρασία 48 °C), επιλέγονται εξαεριοτές έμμεσης πρόσδοσης θερμότητας. Αναφερόμαστε δηλ. σε εναλλάκτες που χρησιμοποιούν σαν θερμικό ενδιάμεσο κυρίως το νερό σε συνδυασμό με τους ανάλογους λέβητες για τη θέρμανσή του. Για την επιλογή των εξαεριοτών αυτών θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, διότι ενίοτε τα στοιχεία των κατασκευαστών είναι μη ρεαλιστικά, και πάντως οι εφαρμογές αυτού του είδους και μεγέθους θα πρέπει να υπολογίζονται με τη συνδρομή της Τεχνικής Υπηρεσίας.

Η διατομή του αγωγού υγρής φάσης από τη δεξαμενή προς τον εξαεριοτή επιλέγεται βάση πίνακα. Η αντίστοιχη αντίσταση στη ροή υγρής φάσης μέσα από βαλβίδες και εξαρτήματα, υπάρχει σε πίνακα. Ένα φίλτρο υγρού (strainer) τοποθετείται πριν από την είσοδο των εξαεριοτών.

Από την έξοδο των εξαεριοτών, το δίκτυο σχεδιάζεται ακριβώς όπως το δίκτυο αέριας φάσης μετά τις δεξαμενές που αναφέρθηκε για τα απλά συστήματα χωρίς εξαεριοτές.

Σε ειδικές περιπτώσεις όταν η κατανάλωση απαιτεί υψηλές πιέσεις (> 500 mbar) είναι απαραίτητη η εγκατάσταση αντλίας (με ανάλογο πρεσοστάτη) που θα ανεβάζει την πίεση της υγρής φάσης (πίεση δεξαμενής όταν αυτή έχει πέσει λόγω χαμηλών θερμοκρασιών χαμηλής στάθμης) σε ικανοποιητικά επίπεδα. Στην περίπτωση αυτή πάντως, καλό είναι να ζητείται η συνδρομή Τεχνικής Υπηρεσίας.

Όλα τα παραπάνω αφορούν ζητήματα βασικού σχεδιασμού. Στη συνέχεια και στη φάση του λεπτομερούς σχεδιασμού θα πρέπει να επιλεγούν οι κατάλληλες βάννες, εξαρτήματα σωληνώσεων, ασφαλιστικά γραμμών κ.λπ.

Στη γραμμή υγρής φάσης και εφόσον αυτή έχει μεγάλο μήκος, καλό είναι να τοποθετείται μια τηλεχειριζόμενη βάννα αμέσως μετά την έξοδό της από τη δεξαμενή και μια πριν τους εξαεριοτές, ούτως ώστε να μπορεί να διακόπτεται από μακριά η παροχή υγρής φάσης προς ενδεχόμενα σημεία διαρροής, τις εν πάση περιπτώσει σε οποιαδήποτε έκτακτη ανάγκη, που δεν είναι δυνατόν να πλησιάσουμε τις δεξαμενές και να κλείσουμε τη βάννα παροχής υγρού.

Κατά την επιλογή επίσης των δεξαμενών, θα πρέπει να καταλήξουμε στο εάν θα τοποθετηθούν υπέργειες ή υπόγειες. Στην επιλογή της υπόγειας δεξαμενής

θα οδηγηθούμε πιθανότατα λόγω στενότητας χώρου (μικρότερες αποστάσεις ασφαλείας σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό), λόγω αυξημένων απαιτήσεων ασφαλείας ή τέλος λόγω ωθητικών προτιμήσεων του καταναλωτή.

Οι δυνατότητες βέβαια για λήψη απευθείας αέριας φάσης μειώνονται.

1.12 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Ακολουθούν περιληπτικά και χωρίς τεκμηρίωση οι ελάχιστες απαιτούμενες προδιαγραφές κατά την ανέγερση εγκαταστάσεων υγραερίου «ΧΥΜΑ».

Χρησιμοποιούμενα υλικά και μέθοδοι κατασκευής:

Οι σωλήνες πρέπει να είναι Χαλύβδινοι (υλικό κατασκευής Carbon Steel, Grade A ή Grade B κατά ASTM A 234) χωρίς ραφή κατά API 5L, διαστάσεων και βάρους κατά ANSI B 36.10 σύμφωνα με Schedule 40 (Sch 40) ή ισοδύναμοι.

Χαλκοσωλήνας βαρέος τύπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικά μόνο στην αέρια φάση για διαμέτρους μέχρι ½'' και εφόσον είναι προστατευμένος από οποιαδήποτε πιθανή εξωτερική μηχανική καταπόνηση. Επίσης, οι ενώσεις θα γίνονται μόνο με σκληρή συγκόλληση (ασημοκόλληση). Οι εντοιχισμένοι χαλκοσωλήνες θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες υψηλής αντοχής.

Επειδή οι χαλκοσωλήνες πλεονεκτούν των χαλυβδοσωλήνων, έναντι των διαβρώσεων ως επίσης και έναντι του κόστους εγκατάστασης δεν θα πρέπει να αποκλείονται οι διάμετροι μέχρι και 1" εφόσον ικανοποιούνται οι απαιτήσεις πιέσεων και γίνουν οι σωστοί έλεγχοι Τα εξαρτήματα για εγκαταστάσεις χαλκοσωλήνων πρέπει να είναι σωστά επιλεγμένα και συμβατά.

Οι συγκολλητές καμπύλες 90°, οι καμπύλες 45°, τα τάφ ισοσκελή και συστολικά, οι συστολές ομόκεντρες και έκκεντρες, πρέπει να είναι standard (Std) διαστάσεων κατά ANSI B 16.9 (υλικό κατασκευής Grade WPB κατά ASTM A 234).

Οι φλάντζες πρέπει να είναι κολλητού λαιμού PN 40 κατά DIN 2635 (υλικό κατασκευής C22 κατά DIN 17200).

Σε ειδικές περιπτώσεις (όπου έχουμε βάννες ή βαλβίδες με ανάλογες φλάντζες) χρησιμοποιούμε φλάντζες κολλητού λαιμού ή περαστές, class 300 κατά ANSI B 16.5 (παλαιότερα ASA 300Lb). Υλικό κατασκευής κατά ASTM A 181-Grade I.

Τα εξαρτήματα (γωνίες 90°, γωνίες 45°, ταφ, σταυροί, μούφες, ημισύνδεσμοι, καλύμματα, πώματα, ρακόρ, μαστοί, συστολές, σωληνομαστοί κ.λ.π.) με υποδοχή συγκόλλησης και τα εξαρτήματα με σπείρωμα πρέπει να είναι υψηλής πίεσης από σφυρήλατο χάλυβα κλάσης τουλάχιστον 3000LBS, διαστάσεων κατά ANSI B 16.11, από υλικό κατασκευής ASTM A105 N και σπειρώματα NPT κατά ANSI B 1.20.1. ή API std 5B.

Οι εσωτερικές πιέσεις λειτουργίας αλλά και δοκιμών και η μη διαβρωτικότητα του υγραερίου θα μπορούσαν να ικανοποιηθούν και με χαμηλότερης κλάσης υλικά. Η επιλογή των κλάσεων που προαναφέρονται επιβάλλεται για τη στιβαρότητα της όλης κατασκευής και την αντοχή της σε εξωτερικές διαβρώσεις χημικές (οξειδωση) αλλά και μηχανικές.

Τα μπουλόνια ή μπουλώνια πρέπει να είναι Χαλύβδινα ποιότητας 8.8.

Απαγορεύονται τα κουρμπαρίσματα μέχρι και πριν το ρυθμιστή 1^{ου} σταδίου για όλες τις ονομαστικές διαστάσεις των σωληνώσεων. Μετά το ρυθμιστή 1^{ου} σταδίου επιτρέπονται τα εν θερμώ κουρμπαρίσματα σε σωλήνες μέχρι 1" .

Σε κάθε γραμμή χρησιμοποιούνται υλικά αυτής της ονομαστικής διάστασης χωρίς παρέκκλιση. Για την αλλαγή διάστασης χρησιμοποιούνται τα τυποποιημένα συστολικά εξαρτήματα.

Σε περίπτωση διάταξης σωληνώσεων σε ται πρέπει να χρησιμοποιούνται τα ειδικά ισοσκελή ή συστολικά ται και να αποφεύγεται (εκτός από πολύ ειδικές περιπτώσεις) η απευθείας συγκόλληση των δύο σωλήνων («κάρφωμα»).

Πριν αρχίσει η κατασκευή των σωληνογραμμών μελετάται η όδυσή τους με κριτήριο την αποφυγή, όσο αυτό είναι δυνατόν, παρεμβολής εξαρτημάτων που έχουν σαν αποτέλεσμα την πτώση της πίεσης του διερχόμενου υγραερίου.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις των σωληνώσεων συνιστάται να γίνονται με ηλεκτρόδια σελλουλόζης (για διείσδυση) E6010, E6011 ή ισοδύναμά τους. Τα βασικά ηλεκτρόδια E7018 είναι επίσης κατάλληλα αλλά δεν έχουν την ίδια διεισδυτικότητα.

Ασφαλιστικά γραμμής θα πρέπει να μπαίνουν απαραίτητα σε κάθε τμήμα γραμμής υγρής φάσης, όπου υπάρχει περίπτωση να απομονωθεί από τον υπόλοιπο αγωγό εγκλωβισμένη υγρή φάση (π.χ. ανάμεσα σε δύο βάννες).

Όλες οι βάννες πάνω από 1'' θα πρέπει να είναι ειδικές για υγραέριο και τουλάχιστον PN25.

Οι βάννες κάτω της 1'' θα πρέπει να είναι τουλάχιστον PN40.

Προτείνονται κύρια οι σφαιρικές βάννες λόγω οικονομικότητας, πολύ μικρής αντίστασης στη ροή όταν είναι τελείως ανοικτές και ταχύτητας χειρισμού. Σε περιπτώσεις που απαιτείται μεγαλύτερη ασφάλεια και στιβαρότητα, προτιμώνται οι βάννες εμβόλου.

Τα παρεμβύσματα (τσόντες) ανάμεσα σε φλάντζες πρέπει να είναι από φύλλα Klínger Oilit 3 x A χρώματος μπλέ ή καφέ /κόκκινου Klínger Oilit ή γκρίζο ή ισοδύναμα.

Όπου υπάρχουν ενώσεις με σπειρώματα για εξαρτήματα ή σωληνώσεις, χρησιμοποιείται ταινία teflon και όχι κánaβι υδραυλικού.

Για την προφύλαξη των υπέργειων σωληνογραμμών απαιτείται η άμεση βαφή τους. Η αμμοβολή πριν τη βαφή, όπου αυτή μπορεί να γίνει, εξασφαλίζει την καλύτερη εφαρμογή της βαφής και την άριστη προφύλαξη των σωληνώσεων. Ασφαλώς πριν την εφαρμογή του αρχικού στρώματος (αστάρωμα/μινιάρισμα) θα πρέπει οι επιφάνειες να καθαριστούν ώστε να είναι τελείως απαλλαγμένες από βρωμιές και σκουριά. Μόνο αφού γίνει η εφαρμογή της στρώσης του πρώτου χεριού που είναι και η ουσιαστικότερη θα μπει το τελικό χρώμα (λευκό για να μην έχουμε απορρόφηση θερμότητας).

Οι υπόγειες γραμμές πρέπει να βάζονται κατ' αρχήν με χρώμα ασφαλικής βάσης και στη συνέχεια να τυλίγονται πολύ καλά με ταινία πολυαιθυλενίου. Κατά την τοποθέτησή τους μέσα στην τάφρο θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην καταστρέφεται η παραπάνω ταινία. Ασφαλώς η υδραυλική δοκιμή στην οποία θα πρέπει να υποβάλλεται το δίκτυο πριν τη θέση του σε λειτουργία πρέπει να γίνει πριν καλυφθούν τα υπόγεια τμήματά του.

Όταν και όπου είναι αυτό δυνατό, καλό είναι να προτιμάται ο εγκλωβισμός των υπογείων γραμμών σε άοπλο σκυρόδεμα. Ο εγκλωβισμός σε σκυρόδεμα ή το πέρασμα των υπογείων γραμμών μέσα από σωλήνες (πουκάμισα) της αμέσως μεγαλύτερης διάστασης, επιβάλλεται όπου έχουμε υπεράνω διέλευση οχημάτων. Στην περίπτωση αυτή μάλιστα οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται σε βάθος τουλάχιστον 0,8m κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Εάν το έδαφος δεν είναι σταθερό οι σωληνώσεις εγκλωβίζονται σε οπλισμένο σκυρόδεμα.

Σε περιοχές που η υπόγεια όδευση των γραμμών υγραερίου δεν φαίνεται σαφώς σε σχέδια (as-built) ή δεν υπάρχει η ανάλογη ειδική σήμανση και εφόσον υπάρχει πιθανότητα μελλοντικών χωματουργικών έργων στην περιοχή, θα πρέπει, αφού ο αγωγός καλυφθεί με άμμο λατομείου ή με τα προϊόντα εκσκαφής (διαλογής), να τοποθετηθούν από πάνω πλάκες πεζοδρομίου πριν πέσει η τελική στρώση υπερκάλυψης.

Στις εντοιχισμένες σωληνογραμμές λαμβάνεται μέριμνα για να μην έρχονται σε επαφή με γύψο ώστε να αποφεύγονται οι διαβρώσεις τους.

Οι σωληνογραμμές στηρίζονται σε ειδικές κατασκευές στηρίγματα, που κατασκευάζονται από κατασκευαστικό χάλυβα κατά ASTM A36 ή ισοδύναμο, ή από σωλήνες Χαλύβδινους κατά API 5L Gr.B ή ισοδύναμο.

Το μέγιστο άνοιγμα μεταξύ των στηριγμάτων για τις σωληνογραμμές υγραερίου πρέπει να είναι 4m για 1", 4.5m για 1,1/2", 5m για 2" και 6m για 3". Επίσης, στην οριζόντια όδευση για τους σωλήνες μέχρι και 1,1/2" πρέπει να μπαίνουν πάνω στα στηρίγματα οδηγίοι των σωλήνων το πολύ κάθε 12m. Για τις 2" και 3" κάθε 18m. Οδηγίοι σωλήνων επίσης πρέπει να μπαίνουν και στις κατακόρυφες οδεύσεις το πολύ κάθε 6.5m για 1", 7m για 1,1/2", 7.5m για 2" και 8m για 3".

Για την ολοκλήρωση της ανέγερσης, θα πρέπει μετά το στάδιο των κατασκευών και πριν περάσει υγραέριο στο όλο σύστημα, να γίνει υδραυλική δοκιμασία.

Από άποψη ασφαλείας, ο έλεγχος για διαρροή είναι το πιο σημαντικό κομμάτι του έργου. Κανένα σύστημα υγραερίου δεν πρέπει να μπει σε λειτουργία, αν προηγούμενα δεν έχει περάσει με επιτυχία την υδραυλική δοκιμασία.

Ο εκ των υστέρων έλεγχος για διαρροές με τη σαπουνάδα στις διάφορες ενώσεις αφού περάσει υγραέριο στο δίκτυο, δε θεωρείται επαρκής. Ο μόνος σωστός έλεγχος είναι να γεμίσει το δίκτυο με άζωτο (ή νερό αν μπορεί μετά εύκολα να αδειάσει) και να πιεσθεί στην κατάλληλη πίεση. Η πίεση αυτή είναι 27 bar για τις σωληνογραμμές υγρής φάσης και 1.5 x πίεση λειτουργίας αλλά τουλάχιστον 10 bar για ης σωληνογραμμές αέριας φάσης πριν το ρυθμιστή 2^ο σταδίου. Μετά το ρυθμιστή 2^ο σταδίου, η εφαρμοζόμενη πίεση δοκιμής είναι 1.5 x πίεση λειτουργίας. Το δίκτυο θα παραμείνει υπό πίεση για 30 min τουλάχιστον και αν δεν παρατηρηθεί πτώση, τότε θεωρείται παραδοτέο. Αν η πίεση πέφτει πρέπει να γίνει έλεγχος με σαπουνάδα σε κάθε ένωση. Όταν βρεθούν ελαττωματικές ενώσεις διορθώνονται και η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να μην παρατηρηθεί καμία διαρροή.

Οι δεξαμενές σε κάθε νέα εγκατάσταση είναι ήδη δοκιμασμένες από τον κατασκευαστή και συνοδεύονται από το ανάλογο πιστοποιητικό που έχει εκδοθεί από ανεξάρτητο ειδικό Γραφείο ή Οργανισμό Ελέγχου.

Όσον αφορά το υπόλοιπο δίκτυο, θα πρέπει να ελέγχεται σε τακτά χρονικά διαστήματα από τον ίδιο τον χρήστη κυρίως ως προς την κατάσταση των σωληνώσεων (μακροσκοπικός οπτικός έλεγχος και βαφή όπου απαιτείται) και συχνό «άνοιγμα-κλείσιμο» των βανών. Επίσης, θα πρέπει να επιθεωρεί τα υπόλοιπα ενδεικτικά όργανα του δικτύου και των δεξαμενών και να καλεί τον κλάδο συντήρησης της εταιρίας – προμηθευτή για οποιαδήποτε σοβαρή βλάβη.

1.13 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ

Η παράδοση υγραερίου με βυτιοφόρο είναι μια διαδικασία ρουτίνας που επαναλαμβάνεται πολλές φορές μέσα στην ημέρα σε δεξαμενές πολλών πελατών. Πρόκειται για μια ασφαλέστατη διαδικασία, όταν διεξάγεται με το σωστό τρόπο, και με το σωστό εξοπλισμό που πρέπει να είναι σωστά συντηρημένος.

Πάντως, λόγω της φύσης του προϊόντος που διακινείται, η μετάγγιση υγραερίου

ΧΥΜΑ από το βυτιοφόρο στη δεξαμενή, είναι μία πιθανά επικίνδυνη εργασία και θα πρέπει να τηρούνται απαρέγκλιτα όλες οι σχετικές οδηγίες ασφαλείας. Βέβαια, βασικός υπεύθυνος για την τήρηση όλων των μέτρων ασφαλείας κατά τη μετάγγιση είναι ο οδηγός και ο βοηθός του βυτιοφόρου, αλλά καλόν είναι οι αντιπρόσωποι και γενικά όλοι οι ενοχλούμενοι με το υγραέριο καθώς και οι καταναλωτές να είναι ενήμεροι για ορισμένα βασικά ζητήματα που εκτίθενται στην συνέχεια.

- Το βυτιοφόρο θα πρέπει να σταθμεύει πάνω σε άκαυστο έδαφος (χωρίς χόρτα, σκουπίδια, ξύλα κ.λπ.) που θα εκτείνεται τουλάχιστον 1m γύρω από το βυτίο του, κρατώντας πάντα μία απόσταση τουλάχιστον 3m από τη δεξαμενή που πρόκειται να γεμίσει. Μόλις σταματήσει το βυτιοφόρο, ο οδηγός πρέπει να βάλει τους τάκους στις ρόδες για να εμποδίσει την ακούσια μετατόπιση του οχήματος και προς τις δύο κατευθύνσεις. Οι τάκοι πρέπει να μπαίνουν ακόμη και αν το έδαφος είναι επίπεδο. (κανονικά τα βυτιοφόρα πρέπει να διαθέτουν σύστημα αυτόματης πέδησης, μόλις τεθεί σε λειτουργία η αντλία υγραερίου).
- Στη συνέχεια, ο οδηγός πρέπει να ελέγξει αν η δεξαμενή είναι κατάλληλη για το υγραέριο που θα μεταγγίσει. Το πρόβλημα υπάρχει κυρίως για κάποιες μεγάλες δεξαμενές (μεγαλύτερες από 5.000 lt) που είναι μόνο για μίγμα και συνεπώς δεν πρέπει να πληρωθούν κατά λάθος με προπάνιο.
- Καλό είναι μετά να εκτιμηθεί περίπου η ποσότητα υγραερίου που θα μεταγγιστεί.
- Όταν γίνουν όλα τα προηγούμενα, τοποθετείται η γείωση και συνδέεται ο ελαστικός σωλήνας του βυτιοφόρου (υγρή φάση) με τη βαλβίδα πλήρωσης της δεξαμενής του πελάτη ή τη γραμμή πλήρωσης (Χαλύβδινος αγωγός για την πλήρωση της δεξαμενής όταν τα βυτιοφόρα δεν μπορούν να πλησιάσουν αρκετά). Σε κάθε πάντως περίπτωση ο οδηγός πρέπει να είναι σε οπτική επαφή με τη δεξαμενή που γεμίζει ή σε συνεχή επικοινωνία με το βοηθό του όταν κάτι τέτοιο είναι αδύνατο. Ο οδηγός δηλ. θα παραμένει δίπλα στο βυτιοφόρο και ο βοηθός δίπλα στη δεξαμενή του πελάτη. Σύγχρονη σύνδεση του βυτίου με τη δεξαμενή του πελάτη μέσω αερίων φάσεων (ελαστικός σωλήνας δηλ. και για αέρια φάση) δεν θα γίνεται αν δεν είναι τελείως απαραίτητη και πάντως όχι όταν η παράδοση γίνεται με λιτρόμετρο και όχι με ζύγιση.
- Πριν αρχίσει η μετάγγιση του υγραερίου, ο οδηγός μηδενίζει το

λιτρόμετρο. Γίνονται οι απαραίτητες συνδέσεις από τον οδηγό, ο οποίος ανοίγει στη συνέχεια σιγά-σιγά ης βάννες (για να μην κλείσει η βαλβίδα excess flow του βυτιοφόρου) για να επικοινωνήσουν βυτίο και δεξαμενή μέχρι την εξισορρόπηση των πιέσεών τους. Μετά βάζει μπρος τη μηχανή του βυτιοφόρου και ξεκινάει την αντλία. Αν η αντλία λειτουργεί καλά, πρέπει να δείχνει πίεση κατάθλιψης 3 με 6.5 bar πάνω από την πίεση της δεξαμενής του βυτιοφόρου. Εάν χρησιμοποιούμε και γραμμή αέριας φάσης, ανοίγουμε τις αντίστοιχες βάννες.

- Κατά την πλήρωση, ο οδηγός ή ο βοηθός του παρακολουθεί τη στάθμη υγρού (% βαθμός πληρότητας) στη δεξαμενή του πελάτη και το δείκτη μέγιστης στάθμης. Λίγο πριν γεμίσει (όχι πάνω από 85%) η δεξαμενή, η ροή του υγραερίου πρέπει να περιοριστεί. Όταν φτάσει στην προεπιλεγμένη στάθμη σταματάει η αντλία και κλείνει η βάννα υγρής φάσης που συνδέει τη δεξαμενή με την αντλία (συνήθως αυτόματη ασφαλείας).
- Όταν ο οδηγός αποσυνδέει τον ελαστικό σωλήνα από τη βαλβίδα πλήρωσης βεβαιώνεται ότι αυτή δεν έχει καμία διαρροή (σπανίως κολλάει αλλά με κάποιο ειδικό χειρισμό επανέρχεται στην κλειστή της θέση). Αν εξακολουθεί να υπάρχει κάποιο πρόβλημα δηλ. δεν κλείνει τελείως η βαλβίδα πλήρωσης, βιδώνεται το ειδικό τεμάχιο/βάννα που είναι προσαρμοσμένο ούτως ή άλλως γι' αυτές τις περιπτώσεις μπροστά στη βάννα του ελαστικού σωλήνα και ειδοποιείται η Τεχνική Υπηρεσία της αρμόδιας εταιρείας.
- Εξυπακούεται ότι και κατά τη μετάγγιση ισχύουν (και μάλιστα αυστηρότερα) όλες οι οδηγίες περί ασφαλείας που ισχύουν γενικά για τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το υγραέριο (δηλ. χρήση φωτιάς, διέλευση άσχετων ατόμων κλπ.).
- Εκτός των παραπάνω αναφερομένων οι εν λόγω εταιρείες διακίνησης υγραερίου εκπαιδεύουν συνεχώς τους οδηγούς των βυτιοφόρων αυτοκινήτων και τους εφοδιάζουν με ειδικές οδηγίες χειρισμού των βυτιοφόρων.

1.14 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Αν και οι μικρές φωτιές υγραερίου μπορούν να σβήσουν με νερό, διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) ή σκόνη, συνήθως είναι καλύτερο να μη σβηστούν αν δε βεβαιωθούμε ότι η ροή υγραερίου προς τη φωτιά έχει σταματήσει. Η σκόνη και

το CO₂ μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της φλόγας και το σταμάτημα της διαρροής με το κλείσιμο κάποιας βάννας. Επειδή όμως η ποσότητα του πυροσβεστικού υλικού που υπάρχει στους μικρούς πυροσβεστήρες είναι περιορισμένη, πρέπει να κάνουμε λογική χρήση και να έχουμε στη διάθεσή μας και δεύτερο τουλάχιστον πυροσβεστήρα στην περίπτωση που θα τελειώσει ο πρώτος.

Ο πρώτος βασικός παράγοντας όταν επιλέγεται ο πυροσβεστικός εξοπλισμός είναι ο χώρος στον οποίο θα χρησιμοποιηθεί και η δυναμικότητά του. Το νερό υπό πίεση θεωρείται πάρα πολύ αποτελεσματικό για την προστασία της γύρω περιοχής και τον έλεγχο της έντασης της φωτιάς. Ο καταιονισμός σε συνδυασμό με πυροσβεστικό κρουνό και μάνικα για πλούσια και κατευθυνόμενη κατά περίπτωση ριπή, είναι η καλύτερη λύση, διότι έτσι αφ' ενός ελέγχεται η ένταση της φωτιάς και η αύξηση της πίεσης μέσα στη δεξαμενή υγραερίου (συνδυασμός δηλ. κατάσβεσης και ψύξης), αφ' ετέρου όμως παρέχεται και η δυνατότητα για δημιουργία παραπετάσματος νερού και πρόσβασης σε κάποιες βάννες, εφόσον βέβαια η φωτιά είναι στην περιοχή της δεξαμενής.

Οι φορητοί και οι τροχήλατοι πυροσβεστήρες σκόνης ή /και CO₂ είναι επίσης χρήσιμοι σε μικρές φωτιές.

Σε όλες λοιπόν τις εγκαταστάσεις δεξαμενών «ΧΥΜΑ» απαραίτητος είναι κατ' αρχήν ο καταιονισμός σε κάθε δεξαμενή και δύο τουλάχιστον φορητοί πυροσβεστήρες σκόνης των 12 kg (που θα ελέγχονται μια φορά το χρόνο).

Σε μεγάλες και πιο σύνθετες εγκαταστάσεις πρέπει να γίνεται πιο σοβαρή μελέτη σε συνδυασμό και με τις υπόλοιπες συνθήκες που επικρατούν στο χώρο. Στη μελέτη αυτή εμπλέκονται βέβαια και ζητήματα επάρκειας νερού, μόνιμου αντλητικού συγκροτήματος, δίκτυο πυροσβεστικών φωλεών με κρουνοί και εύκαμπτους αγωγούς, πυρανίχνευση κ.λπ. ζητήματα που καθορίζονται στην ΚΥΑ 14858 του 1993.

1.15 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1.15.1 Γενικές οδηγίες

Όταν συμβεί ένα ατύχημα που έχει σαν αποτέλεσμα διαρροή υγραερίου, πρέπει άμεσα να ληφθούν όλα τα μέτρα για να αποφευχθεί η έναυση.

Όσοι δεν έχουν ειδική αποστολή επί τόπου πρέπει να κρατηθούν μακριά, τα

οχήματα πρέπει να σταματήσουν τη μηχανή τους αμέσως και πρέπει να υπάρχει προφύλαξη από κάθε πιθανή πηγή έναυσης.

Αν το υγραέριο εξακολουθεί να διαρρέει, πρέπει να εντοπιστεί η πηγή της διαρροής και να σταματήσει με κάθε δυνατό τρόπο. Αν υπάρχει δυνατότητα να κλείσουν κάποιες βάνες απομονώνοντας τη διαρροή, αυτή θα πρέπει να είναι η πρώτη μας ενέργεια, Αν δεν υπάρχουν βάνες μπορεί με κάποιο πρόχειρο κολάρο ή με δίπλωμα του σωλήνα (σε περίπτωση εύκαμπτου), να σταματήσει η διαρροή.

Οι άνθρωποι που εργάζονται σε επικίνδυνη περιοχή πρέπει να παίρνουν κάθε προφύλαξη για να αποφευχθεί η έναυση. Μια μάνικα νερού, ή κάποιο ακροφύσιο εκνέφωσης νερού θα βοηθήσει στον έλεγχο κατεύθυνσης της ροής του αερίου ή του υγρού και έτσι θα γίνει δυνατή η προσέγγιση για την πιθανή διακοπή της διαρροής. Ακόμη κι αν η ροή του υγραερίου δεν μπορεί να σταματήσει, οι μάνικες με το νερό μπορούν να βοηθήσουν στην εξάτμιση του υγρού υγραερίου. Η αποτελεσματικότητα στην ενέργεια του ανέμου όσον αφορά τη διάλυση του αερίου στον αέρα, μπορεί να ενταθεί με τη μετακίνηση φρακτών ή άλλων πιθανών εμποδίων. Όταν η παροχή του υγραερίου εξαντληθεί το υπόλοιπο αέριο θα διαχυθεί γρήγορα. Η περιοχή πάντως πρέπει να φυλάσσεται μέχρι να είναι βέβαιο ότι δεν υπάρχει πλέον αέριο καύσιμο.

Αν τελικά το υγραέριο αναφλεγεί, οι πρώτες προσπάθειες πρέπει να επικεντρωθούν περισσότερο στον έλεγχο και τον περιορισμό της φωτιάς παρά την κατάσβεσή της. Αν τα όρια της φωτιάς είναι σαφώς ορατά, είναι ενδεχομένως ασφαλέστερο να πλησιάσει κανείς εκεί παρά να πλησιάσει σε μια πηγή διαρροής όπου δεν έχει συμβεί η έναυση. Αν κάποιες κατασκευές είναι εκτεθειμένες στη φλόγα ή είναι κοντά σε αυτή, πρέπει να προστατευθούν με δέσμη νερού, κάνοντας χρήση ψεκασμού (εκνέφωσης).

Κατασκευές εύφλεκτες μπορούν να μην αναφλεγούν, όταν είναι κοντά σε φλόγες ή ακόμα και όταν περιτυλίγονται από τις φλόγες, αν ρίχνεται νερό συνεχώς πάνω στο υλικό.

Όταν φλόγα οποιουδήποτε τύπου είναι σε επαφή με κάποια δεξαμενή υγραερίου, η δεξαμενή πρέπει να καταβρέχεται συνεχώς με νερό (ψεκασμός). Η ψύξη της δεξαμενής θα μειώσει το ρυθμό διαφυγής υγραερίου από τις ανακουφιστικές βαλβίδες και έτσι θα μειωθεί το μέγεθος της φλόγας.

Όταν διαρρέον υγραέριο καίγεται σε κάποιο σημείο μακριά από δεξαμενή, συχνά είναι δυνατός ο έλεγχος της φωτιάς απλά με το κλείσιμο κάποιας βάνας. Αν είναι δυνατόν, πρέπει να ρωτηθεί κάποιος που ξέρει το δίκτυο σωληνώσεων διότι μπορεί να γνωρίζει λεπτομέρειες της εγκατάστασης που δεν μπορούν να γίνουν ορατές λόγω της φωτιάς. Αν οι βάνες δεν είναι προσεγγίσιμες λόγω των φλογών, μερικές φορές μπορούν οι φλόγες να οδηγηθούν αλλού, ή να μειωθεί η έντασή τους τόσο που να μπορούν να κλείσουν με κάποιο τρόπο οι βάνες.

Όταν χρειάζεται κάποιος να εργαστούν δίπλα στη φωτιά υπό την προστασία του ψεκαζομένου νερού, είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει η βεβαιότητα ότι δεν θα διακοπεί η παροχή του νερού. Δύο ή περισσότερες μάνικες πρέπει να είναι διαθέσιμες ανά πάσα στιγμή για την περίπτωση που κάποια από αυτές παρουσιάσει πρόβλημα.

Οι άνθρωποι πρέπει να προωθούνται προς τη φωτιά υπό την προστασία δέσμης νερού και σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να απομακρυνθεί αυτή η δέσμη αν δεν επιστρέψουν πίσω σε ασφαλή περιοχή. Επίσης, η φωτιά πρέπει να προσεγγίζεται πάντοτε σύμφωνα με τη φορά του επικρατούντος ανέμου.

Μια φωτιά από υγραέριο συνήθως θα είναι πιο περιορισμένης έκτασης από μια ανάλογης ποσότητας υγρού καυσίμου, διότι το υγραέριο θα εξαερωθεί και θα καεί σε μια περιορισμένη έκταση, ενώ το υγρό καύσιμο μπορεί να διασπαρθεί σε μεγαλύτερη έκταση. Επίσης, το νερό που θα πέσει σε μια φωτιά από βενζίνη μπορεί να την «απλώσει», ενώ αυτό δεν θα συμβεί σε μια φωτιά από υγραέριο.

Όταν η παροχή του υγραερίου δεν μπορεί να διακοπεί προς το σημείο της διαρροής, είτε πριν είτε αμέσως μετά από το σβήσιμο των φλογών είναι προτιμότερο η φωτιά να αφεθεί να συνεχιστεί, ελεγχόμενα βεβαίως, και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος χώρου.

1.16 ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Η υγρή φάση πρέπει να μετατραπεί σε αέρια για να καεί.

Τα υγρά καύσιμα (αλλά και τα στερεά) πρέπει να είναι σε αέρια κατάσταση (ατμό) για να συντηρηθεί κάποια καύση. Είναι το μίγμα του οξυγόνου του αέρα

με το αέριο καύσιμο ή τον ατμό πάνω από το υγρό που καίγεται. Η υψηλή θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ή η θερμότητα από κάποια φωτιά, θα παράγει πρόσθετο αέριο ή ατμό από το υγρό καύσιμο. Όσον αφορά τα υγραέρια, η ατμόσφαιρα έχει από μόνη της αρκετή θερμότητα για να εξαερώνει επαρκή ποσότητα στις συνήθεις θερμοκρασίες και να τροφοδοτεί μια φλόγα.

2. Αν δεν υπάρχει αέρας, δεν υπάρχει φωτιά.

Φωτιά είναι η καύση του καυσίμου με την παρουσία οξυγόνου του ατμοσφαιρικού αέρα.

3. Όταν υπάρχει υγραέριο σε αέρια φάση και αρκετή θερμότητα δεν μπορούμε να έχουμε καύση.

Διότι χωρίς οξυγόνο δεν καίγεται το υγραέριο.

4. Οι ατμοί βενζίνης και του υγραερίου δεν είναι ελαφρότεροι από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Είναι βαρύτεροι (σε αντίθεση με το φυσικό αέριο) και αυτό πρέπει να λαμβάνεται συνεχώς υπόψη σε οποιαδήποτε φάση της ενασχόλησης με τα υγραέρια ή τις βενζίνες.

5. Οι δεξαμενές υγραερίου που βρίσκονται μέσα σε φωτιά συνήθως δεν ανατινάζονται όταν θερμανθούν αρκετά.

Όλες οι δεξαμενές που εγκαθίστανται σύμφωνα με τους κανονισμούς και από υπεύθυνες εταιρίες είναι εξοπλισμένες με ανακουφιστικές βαλβίδες ανάλογες με την επιφάνειά τους για να αποκλείεται η περίπτωση της ανατίναξης. Προϋπόθεση βέβαια είναι ότι και στη συνέχεια οι δεξαμενές και οι ανακουφιστικές τους βαλβίδες (ασφαλιστικά) θα επανελέγχονται περιοδικά.

6. Δεν μπορεί να γίνει αναρρόφηση φλόγας μέχρι το εσωτερικό της δεξαμενής ή της φιάλης υγραερίου και να ακολουθήσει έκρηξη.

Για να διατηρηθεί η φλόγα θα πρέπει πάντα να υπάρχει οξυγόνο, πράγμα που δε συμβαίνει ούτε μέσα στη δεξαμενή ή τη φιάλη, ούτε μέσα στον αγωγό διοχέτευσης του υγραερίου προς την ατμόσφαιρα.

7. Σημείο ανάφλεξης (flash point), είναι η θερμοκρασία στην οποία το καύσιμο πρέπει να φτάσει για να εξατμιστεί αρκετή ποσότητα και να έχουμε έναυση.

Αναφερόμαστε βέβαια για έναυση με την παρουσία κάποιας φλόγας.

8. Η καύση δε θα συνεχιστεί αν η θερμοκρασία του καυσίμου πέσει κάτω

από το σημείο ανάφλεξης.

Η καύση θα σταματήσει όταν η θερμοκρασία του υγρού πέσει κάτω από το σημείο ανάφλεξης που είναι -105°C και -60°C για το προπάνιο και το βουτάνιο αντίστοιχα.

9. Το άζωτο του αέρα δεν καίγεται και /ή δεν βοηθάει την καύση.

Το άζωτο είναι αδρανές αέριο και χρησιμοποιείται όπως και το CO_2 για καθαρισμούς δοχείων, αγωγών κ.λπ. (διαδικασία "gas free").

10. Η ταχύτητα εξάπλωσης της φλόγας δεν είναι ίδια για τους ατμούς όλων των καυσίμων.

Η ταχύτητα διαφέρει από καύσιμο σε καύσιμο. Η ταχύτητα πάντως της φλόγας των υγραερίων είναι πολύ κοντά με εκείνη του φυσικού αερίου όταν βέβαια είναι σε αναλογία στοιχειομετρική με τον αέρα καύσης.

11. Σημείο αυτανάφλεξης (ignition point), είναι η θερμοκρασία στην οποία το καύσιμο αναφλέγεται από μόνο του χωρίς την ύπαρξη φλόγας ή σπινθήρα.

Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης του προπανίου και του η-βουτανίου όταν αυτά είναι αναμιγμένα με τον θεωρητικά απαιτούμενο αέρα καύσης (σε ατμοσφαιρική πίεση) είναι 470°C και 365°C αντίστοιχα.

12. Γενικά οι ηλεκτρικοί σπινθήρες είναι πιο επικίνδυνοι από τους παραγόμενους από μηχανική τριβή.

Η επικινδυνότητα του σπινθήρα εξαρτάται από τη θερμοκρασία που επιτυγχάνεται ή πιο σωστά την ενέργεια που εκλύεται στην περιοχή που συμβαίνει ο σπινθήρας.

13. Η ξηρή σκόνη ή το CO_2 των πυροσβεστήρων είναι χρήσιμα στη διάχυση των ατμών που παράγονται κατά στην καύση κάποιου υγρού καυσίμου.

Όταν μεγάλες ποσότητες της πυροσβεστικής ουσίας πέφτουν πάνω σε φωτιές των λιγότερο πτητικών υγρών καυσίμων. Στην περίπτωση του υγραερίου οι πυροσβεστήρες χρησιμοποιούνται κυρίως στην προστασία του περιβάλλοντος χώρου. Πρώτα πρέπει να σταματήσει η παροχή του υγραερίου προς το σημείο της αναφλεγόμενης διαρροής και μετά να γίνουν προσπάθειες κατάσβεσης.

14. Το σταμάτημα της παροχής του καυσίμου προς τη φωτιά είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την κατάσβεση της πυρκαγιάς καυσίμων και

ιδίως των υγραερίων.

Καλό είναι να μη σβήσει τελείως η φωτιά αν δεν έχει σταματήσει τελείως η διαρροή του υγραερίου.

15. Η αέρια φάση του υγραερίου (ατμοί) είναι πολύ βαρύτεροι από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Το βάρος του υγραερίου σε ατμοσφαιρική πίεση είναι περίπου διπλάσιο από τον αέρα.

16. Ο σωστός αερισμός διασκορπίζει τους ατμούς οποιουδήποτε είδους.

Ο δυνατός φυσικός αερισμός και ο μηχανικός μέσω ανεμιστήρα μπορεί να διασκορπίσει και τους ατμούς υγραερίου. Βέβαια πρέπει οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (σε περίπτωση ηλεκτροκίνητου αερισμού) να είναι αντιακρηκτικού τύπου και γενικά θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σπινθήρων.

17. Οι ατμοί του υγραερίου παγιδεύονται στη χαμηλότερη περιοχή κάποιου χώρου.

Το γεγονός μάλιστα αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό του αερισμού του χώρου. Πάντως μετά από κάποιο χρονικό διάστημα και σταδιακά, το υγραέριο όπως και όλοι οι ατμοί ή τα αέρια καύσιμα, τείνει να διαχυθεί πλήρως.

18. Τα συστήματα ανίχνευσης αερίων καυσίμων είναι πολύ στον προσδιορισμό κάποιων διαρροών.

Δεν ανιχνεύουν απλά τη διαρροή αλλά επίσης δείχνουν και αν το μίγμα αέρα-αερίου είναι μέσα στην περιοχή αναφλεξιμότητας. Πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας ότι σε κάποια σημεία στις παρυφές κάποιας ποσότητας που έχει διαρρεύσει μπορεί να έχουμε αναφλέξιμο μίγμα ακόμη και αν στο κέντρο της, το μίγμα είναι πάνω από το πάνω όριο αναφλεξιμότητας (κάτω όριο LEL = 1.5%, πάνω όριο HEL=10% κ.ο.).

19. Το υγραέριο για να είναι σε υγρή μορφή πρέπει να αποθηκεύεται υπό πίεση. Το γεγονός αυτό δεν κάνει το υγραέριο πιο επικίνδυνο από τη βενζίνη.

Διότι όσο το υγραέριο είναι μέσα στις δεξαμενές ή τις σωληνώσεις δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος. Αν διαρρεύσει, μπορεί να δημιουργήσει μια κατάσταση που μπορεί μερικές φορές να είναι πιο επικίνδυνη και άλλες φορές λιγότερο

επικίνδυνη από την περίπτωση διαρροής βενζίνης. Όταν έχουμε μια διαρροή υγρής φάσης υγραερίου θα έχουμε αμέσως εξαέρωση και μπορεί οι ατμοί να διαχυθούν επαρκώς πριν προκληθεί κάποια φωτιά. Η βενζίνη αντίθετα ή το ντήζελ θα μείνουν για αρκετό χρόνο στον ίδιο χώρο και ενδεχόμενα θα ρεύσουν και σε κάποια απόσταση. Όταν έχουμε πρόσδοση θερμότητας από μια πυρκαγιά, στις δεξαμενές υγραερίου όπως και σε αυτές της βενζίνης θα έχουμε αύξηση της πίεσης λόγω αύξησης της θερμοκρασίας του περιεχομένου τους. Για το λόγο αυτό οι δεξαμενές έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τον κανονισμό και φέρουν τις απαραίτητες ανακουφιστικές βαλβίδες.

20. Το προπάνιο είναι παρόμοιο με το μίγμα (80% βουτάνιο - 20% προπάνιο) όσον αφορά τη σχέση του με τις περιπτώσεις πυρκαγιάς.

Οι διαφορές σε κάποιες τιμές (όπως φαίνονται στον Πίνακα των Φυσικών χαρακτηριστικών) δεν αλλάζουν σε τίποτε τον τρόπο που πρέπει να αντιμετωπίζονται οι καταστάσεις πυρκαγιάς.

21. Τα υγραέρια στην Ελλάδα είναι τριών ποιότητων: Το προπάνιο, το βουτάνιο και το μίγμα.

Το εμπορικό προπάνιο διατίθεται «XYMA» και σε φιάλες. Το μίγμα βουτανίου -προπανίου διατίθεται «XYMA» και σε φιάλες. Το εμπορικό βουτάνιο διατίθεται σε φιαλίδια Camping Gaz. Επίσης σε κάποιες εφαρμογές διατίθεται το άοσμο υγραέριο μίγμα. Πρέπει να σημειωθεί ότι η χαρακτηριστική οσμή προέρχεται από ειδική ουσία που προστίθεται στο υγραέριο ούτως ώστε μια οποιαδήποτε διαρροή να γίνεται αντιληπτή και πολύ πριν φτάσει σε συγκέντρωση κάτω από το κάτω όριο αναφλεξιμότητας.

22. Μια απότομη απελευθέρωση αέριας φάσης μοιάζει πολλές φορές σαν λευκό νέφος.

Η απότομη απορρόφηση θερμότητας από την ατμόσφαιρα δημιουργεί συμπύκνωση της υγρασίας του αέρα που δίνει έτσι την εικόνα του λευκού νέφους.

1.17 ΕΜΦΙΑΛΩΜΕΝΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ

Το υγραέριο, όπως είναι γνωστό, διατίθεται και εμφιαλωμένο. Το εμφιαλωμένο υγραέριο διατίθεται κυρίως για οικιακή χρήση, αλλά και για άλλες χρήσεις (επαγγελματική κ.λ.π.)

Στο εμπόριο διαθέτονται σήμερα φιάλες διαφόρων μεγεθών, μίγματος και προπανίου και συγκεκριμένα :

- (α) Φιαλίδια 190 – 300 gr για καφέ ή ρόφημα (εικόνα 1.9).
- (β) Φιάλη 3 ή 3,5 kg μίγματος, για οικιακή χρήση (εικόνα 1.10).
- (γ) Φιάλη 10 kg μίγματος ολικής χωρητικότητας 23,8 lt για οικιακή χρήση.
- (δ) Φιάλη 14 kg μίγματος ολικής χωρητικότητας 30,6 lt για οικιακή χρήση.
- (ε) Φιάλη 13 kg προπανίου ολικής χωρητικότητας 30,6 lt για επαγγελματική χρήση.
- (στ) Φιάλη 25 kg προπανίου ολικής χωρητικότητας 59,5 lt για επαγγελματική χρήση.



Εικόνα 1.9 : Φιαλίδιο υγραερίου 190gr



Εικόνα 1.10: Φιαλίδιο υγραερίου 3kg

Οι φιάλες υγραερίου είναι όπως και η δεξαμενή, ένα δοχείο πίεσης στο οποίο συνυπάρχει υγρή και αέρια φάση.

Οι φιάλες είναι κατακόρυφα δοχεία κυλινδρικής μορφής με σπειροσφαιροειδείς πυθμένες. Στον κάτω πυθμένα υπάρχει συγκολλημένη στεφάνη βάσης για την ευσταθή στήριξη της φιάλης και την προστασία του πυθμένα. Στην κεφαλή (

άνω πυθμένα) υπάρχει συγκολλημένη η χειρολαβή η οποία χρησιμεύει επίσης και ως προστασία του ρουμπινέτου, που είναι βιδωμένο σε ειδική υποδοχή συγκολλημένη στο πάνω μέρος της φιάλης. Το ρουμπινέτο είναι μια γωνιακή βαλβίδα από την οποία παραλαμβάνεται το υγραέριο σε αέρια φάση (όταν η φιάλη είναι όρθια) που διοχετεύεται μέσω ειδικού ρυθμιστή και αγωγού και κάποιων άλλων εξαρτημάτων προς την κατανάλωση. Από το ρουμπινέτο επίσης αυτό γίνεται και η πλήρωση της φιάλης στις ειδικές εγκαταστάσεις εμφιάλωσης.

Η φιάλη χρησιμοποιείται συνήθως όταν έχουμε μικρές καταναλώσεις δηλ. όπου απαιτείται μικρή σχετικά παροχή υγραερίου σε αέρια φάση, οπότε η φιάλη λειτουργεί σαν μικρό δοχείο αποθήκευσης και εξαέρωσης του υγραερίου.

Οι φιάλες βέβαια μπορούν να καλύψουν και μεγαλύτερες καταναλώσεις όταν τοποθετηθούν σε συστοιχίες των 2, 3, 4 ή και περισσοτέρων, οπότε και μεγαλύτερη παροχή μπορούν να αποδώσουν και μεγαλύτερη διαθεσιμότητα υπάρχει διότι δίνεται η δυνατότητα αντικατάστασης των φιαλών που αδειάζουν ενώ οι πλήρεις εξακολουθούν να εξυπηρετούν την κατανάλωση. (παράρτημα 1: υπολογισμός απαιτούμενου αριθμού φιαλών και παράρτημα 2: Εγκατάσταση θέρμανσης με υγραέριο).

Το υγραέριο ως γνωστό, εμφιαλώνεται στις ειδικές εγκαταστάσεις εμφιάλωσης των εταιριών εμπορίας υγραερίου. Οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν κατασκευαστεί βάσει ειδικών κανονισμών και προδιαγραφών και λειτουργούν νόμιμα εφοδιασμένες με την κατά νόμο άδεια λειτουργίας από το υπουργείο βιομηχανίας έρευνας και τεχνολογίας.

Η διαδικασία εμφιάλωσης του υγραερίου ακολουθεί ορισμένους κανόνες ασφαλείας (έλεγχος της κατάστασης κάθε φιάλης πριν πληρωθεί με υγραέριο, αναγραφή ακριβώς περιεχομένου σε υγραέριο, έλεγχος για υπερπλήρωση, έλεγχος κάθε γεμάτης φιάλης για διαρροές και καλής λειτουργίας του ρουμπινέτου). Μετά την πλήρωση και τους παραπάνω ελέγχους σε κάθε φιάλη τίθεται ειδικό πλαστικό πώμα ασφαλείας με το σήμα της εταιρίας. Το πώμα αυτό εξασφαλίζει την εγγύηση της εταιρίας για το ακριβές περιεχόμενο, την καλή κατάσταση της φιάλης, ως επίσης και τη μη διαρροή υγραερίου, εάν κατά τη μεταφορά της φιάλης ανοίξει τυχαία το ρουμπινέτο.

Τέλος σε κάθε πλήρη φιάλη τοποθετείται γύρω από το ρουμπινέτο μια κυκλική πλαστική πινακίδα (καρτέλα) με ορισμένες οδηγίες χρήσης.

Η μεταφορά των πλήρων φιαλών από τα εμφιαλωτήρια στις αποθήκες των πρατηριούχων, αλλά και προς τον τελικό καταναλωτή πρέπει να γίνεται με προσοχή και να αποφεύγονται οπωσδήποτε τα κτυπήματα στο σώμα και στο ρουμπινέτο της φιάλης. (παράρτημα 3: Υποχρεώσεις διακινητών υγραερίου και εμφιαλωτηρίων. Περιπτώσεις απαγόρευσης πώλησης υγραερίου).

1.17.1 Οδηγίες χρήσης φιαλών υγραερίου

Τα συστήματα φιαλών υγραερίου χρησιμοποιούνται για να προμηθεύσουν καύσιμο για μαγείρεμα, θέρμανση νερού, ψύξη, τοπική θέρμανση χώρων και τροφοδοσία διαφόρων άλλων συσκευών.

Μετά το απλούστατο σύστημα που κάνει χρήση μιας μόνο φιάλης, το μικρότερο τυπικό σύστημα είναι εκείνο των δύο φιαλών δηλ. μια φιάλη σε λειτουργία και μια εφεδρική ώστε να υπάρχει αδιάλειπτη τροφοδοσία της κατανάλωσης. Από την κάθε φιάλη μέσω του ρουμπινέτου της με ειδικούς συνδετήριους ελαστικούς σωλήνες ή χαλκοσωλήνες και συνδέσμους τροφοδοτείται ο ρυθμιστής πίεσης αφού προηγούμενα παρεμβληθεί η ειδική βαλβίδα που επιτρέπει την εναλλαγή των φιαλών από τη λειτουργία στην εφεδρεία. Ο ρυθμιστής πίεσης είναι συνήθως ρυθμισμένος να δίνει στην έξοδό του αέριο σε πίεση 28 έως 30 mbar.

Θα πρέπει ιδιαίτερα να τονισθεί εδώ ότι οι οικιακές συσκευές υγραερίου, λειτουργούν σε πολύ χαμηλή πίεση, που είναι συνήθως 28 mbar – 30 mbar. Παροχή υγραερίου στις συσκευές αυτές σε μεγαλύτερη πίεση θα έχει σαν αποτέλεσμα κακή καύση (φλόγα κόκκινη με καπνό), αλλά υπάρχει κίνδυνος διαρροής από τους διακόπτες της συσκευής, οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι για χαμηλή πίεση υγραερίου.

Στους παρακάτω 2 πίνακες δίνεται κατά προσέγγιση η δυνατότητα παροχής υγραερίου σε αέρια φάση σε gr/h φιάλης 10kg μίγματος και φιάλης 25kg

προπανίου με υπόλοιπο περιεχόμενο μέχρι 25% του πλήρους περιεχόμενου για διάφορους χρόνους λειτουργίας (παροχής).

Θερμοκρασία χώρου σε °C	Δυνατότητα μέσης παροχής, σε gr/h, σε σχέση με τη διάρκεια λειτουργίας				
	15 λεπτά	30 λεπτά	1 ώρα	2 ώρα	Συνεχής λειτουργία
+5	1300	1000	500	350	200
+15	1600	1100	800	600	400

Πίνακας 1.7 : Φιάλη με υγραέριο μίγμα των 10 kg

Θερμοκρασία χώρου σε °C	Δυνατότητα μέσης παροχής, σε gr/h, σε σχέση με τη διάρκεια λειτουργίας				
	15 λεπτά	30 λεπτά	1 ώρα	2 ώρες	Συνεχής λειτουργία
-10	2000	1700	1200	900	500
-5	2900	2000	1400	1100	600
+5	4400	2800	1800	1300	800

Πίνακας 1.8 : Φιάλη προπανίου των 25kg

Ακολουθούν μερικές πρακτικές συμβουλές για τη χρήση των φιαλών υγραερίου:

- α. Οι φιάλες προπανίου δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται σε κλειστό χώρο αλλά μόνο στο ύπαιθρο. Οι φιάλες του μίγματος τοποθετούνται και σε κλειστό χώρο.

β. Για οικιακή χρήση σε κλειστό χώρο απαγορεύεται πάνω από μία φιάλη. Αν χρειάζονται παραπάνω φιάλες αυτές θα τοποθετούνται στο ύπαιθρο σε ασφαλή χώρο και πρέπει να απέχουν

1,5 m από ανοίγματα, αποχετεύσεις και να είναι προστατευμένες από τον ήλιο και τη βροχή.

γ. Όλες οι φιάλες προπανίου και μίγματος πρέπει να διαθέτουν τον κατάλληλο ρυθμιστή (υψηλής ή χαμηλής πίεσης). Σε πολλές περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί ότι στη φιάλη (κύρια προπανίου) δεν τοποθετείται ρυθμιστής αλλά ο ελαστικός σωλήνας με ένα απλό ρακόρ συνδέεται με τη φιάλη. Αυτό είναι πολύ επικίνδυνο διότι το αέριο διοχετεύεται πλέον στη συσκευή με την πίεση που υπάρχει και στη φιάλη (δηλ. ακόμη και 8 bar για το προπάνιο).

Σε μερικές ταβέρνες χρησιμοποιούνται συσκευές υγραερίου εγχώριας κατασκευής που απαιτούν δυστυχώς υψηλή πίεση (περίπου 1,5 bar) οπότε θα πρέπει να εγκαθίσταται ο κατάλληλος ρυθμιστής. Αυτές οι επαγγελματικού τύπου συσκευές δε πρέπει να χρησιμοποιούνται για οικιακή χρήση.

Στην οικιακή χρήση έχουμε συσκευές χαμηλής πίεσης (28 με 30 mbar) που λειτουργούν με τον αντίστοιχο ρυθμιστή.

δ. Σε κάθε αντικατάσταση φιάλης πρέπει να ελέγχεται η κατάσταση του ρυθμιστή και να αντικαθίσταται το παρέμβυσμα (φλάντζα) με καινούργιο. Ο ρυθμιστής πρέπει να αντικαθίσταται κάθε 5 χρόνια ή κάθε 3 χρόνια, όταν βρίσκεται σε κλειστό χώρο ή σε ύπαιθρο αντίστοιχα. Η αντικατάσταση του ρυθμιστή μπορεί να γίνει και νωρίτερα, εάν διαπιστωθεί κακή λειτουργία του.



Για τον έλεγχο της στεγανότητας να χρησιμοποιείται σαπουνάδα και ΠΟΤΕ φλόγα!

Στην ακόλουθη εικόνα παρουσιάζεται ένα spray ανίχνευσης διαρροών.

Εικόνα1.11 : Spray ανίχνευσης διαρροών.

ε. Ο ελαστικός σωλήνας μεταξύ ρυθμιστή και συσκευής πρέπει να είναι κατάλληλος για υγραέριο και να αντικαθίσταται κάθε 2 χρόνια, έστω και αν δεν παρουσιάζει εξωτερικά σημεία φθοράς. Σε ειδικές περιπτώσεις (ταβέρνες κ.λ.π.) ο σωλήνας αυτός πρέπει να αντικαθίσταται κάθε χρόνο γιατί υφίσταται μεγαλύτερη φθορά (υψηλές θερμοκρασίες, λάδια) κ.λ.π.). Το μήκος του σωλήνα αυτού δεν πρέπει να είναι πάνω από 1,5 m για να μπορεί εύκολα να ελέγχεται. Αν η απόσταση είναι μεγαλύτερη, να γίνεται εγκατάσταση με χαλκοσωλήνα βαρέως τύπου.

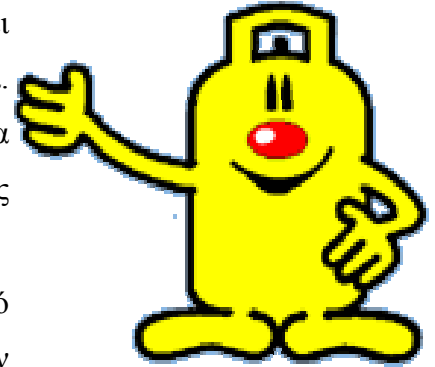
Αν οι φιάλες είναι στο ύπαιθρο, θα πρέπει στο σημείο εισόδου του χαλκοσωλήνα στον εσωτερικό χώρο να τοποθετείται διακόπτης υγραερίου για την άμεση απομόνωση της συσκευής από τις φιάλες και συνεπώς την αντιμετώπιση της διαρροής.

στ. Μετά τη σύνδεση και τον έλεγχο για διαρροή ελέγχεται η καλή λειτουργία της συσκευής. Η συσκευή (μαγειρική κυρίως) λειτουργεί σωστά, όταν το υγραέριο καίγεται με μπλε φλόγα. Η κόκκινη φλόγα σημαίνει κατ' αρχήν ανεπαρκή πρωτεύοντα αέρα καύσης (καθαρισμός καυστήρα, καθαρισμός μπεκ, ρύθμιση αέρα και πίεσης υγραερίου από το ρυθμιστή). Αν η φλόγα τείνει να αποκολληθεί από τον καυστήρα (με κάποιο μικρό θόρυβο πολλές φορές) σημαίνει υπερβολικό αέρα καύσης.

1.18 ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- Οι ατμοί του υγραερίου είναι βαρύτεροι από τον αέρα. Σε περίπτωση διαρροής, το αέριο κατεβαίνει προς το έδαφος και συγκεντρώνεται στις χαμηλότερες περιοχές, δημιουργώντας εύφλεκτο μίγμα.

- Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση ιδιαίτερα εύφλεκτων υλικών (αιτίες ανάφλεξης και καυτές επιφάνειες) στο επίπεδο του εδάφους ή χαμηλότερα από τις δεξαμενές και τις φιάλες του υγραερίου ή δίπλα σε αυτές.
- Το υγραέριο εξατμίζεται και ψύχεται γρήγορα. Για αυτό το λόγο, μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα αν χυθεί πάνω στο δέρμα ή αν κάποιος αγγίζει ορισμένους τύπους εξοπλισμού υγραερίου χωρίς να φοράει προστατευτικά γάντια και γυαλιά.
- Το υγραέριο δεν είναι τοξικό. Ωστόσο, μπορεί να προκαλέσει αναισθησία αν αναμιχθεί σε μεγάλες συγκεντρώσεις με τον αέρα. Όσο μεγαλώνει η συγκέντρωσή του (με αποτέλεσμα να ελαττώνεται το διαθέσιμο οξυγόνο), αυξάνεται ο κίνδυνος ασφυξίας.
- Το υγραέριο είναι άοσμο από μόνο του. Ωστόσο, σε αυτό προστίθεται μια έντονα δύσοσμη ουσία για τον εντοπισμό των διαρροών. Απαγορεύεται η χρήση φλόγας προκειμένου να εντοπιστεί μια διαρροή. Ενδέχεται να προκληθεί ανάφλεξη!
- Το υγραέριο είναι εύφλεκτο, όπως όλα τα καύσιμα που προέρχονται από το πετρέλαιο. Πρέπει να αποθηκεύεται μακριά από αιτίες ανάφλεξης και σε χώρους με καλό εξαερισμό.
- Το υγραέριο διαστέλλεται γρήγορα όταν ανεβαίνει η θερμοκρασία. Οι δεξαμενές αποθήκευσης, οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός πρέπει να προστατεύονται από το ενδεχόμενο μεγάλης αύξησης της πίεσης λόγω της διαστολής του υγρού με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- Το υγραέριο προκαλεί τη φθορά του φυσικού καουτσούκ και ορισμένων πλαστικών. Πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαστικοί σωλήνες και άλλος εξοπλισμός που έχει σχεδιαστεί ειδικά για χρήση με αυτό.



1.18.1 Γενικές Συμβουλές στους χρήστες

Το υγραέριο μπορεί να δώσει πολύ καλές λύσεις σε περιοχές που δεν υπάρχει δίκτυο. Είναι όμως απαραίτητο, λόγω της φύσης του καυσίμου ο χρήστης να προσέξει τα εξής παρακάτω:

- ✓ Να μη γίνει καμία περικοπή λόγω κόστους στις προδιαγραφές ασφαλείας της εγκατάστασης και μην επιτραπεί σε κανέναν (τεχνίτη, μηχανικό ή έμπορο) να αφαιρέσει κάποιες επιπλέον διατάξεις ασφαλείας στη κατασκευή του δικτύου του.
- ✓ Να μην επιλεγθεί το υγραέριο για καύσιμο αν δε μπορεί να εξασφαλιστούν οι απαιτούμενες προδιαγραφές ασφαλείας σε ότι αφορά στο χώρο αποθήκευσης του καυσίμου και στους χώρους χρήσης των συσκευών. Θα πρέπει ο χώρος τοποθέτησης της οποιασδήποτε συσκευής που καταναλώνει υγραέριο (από κουζίνα έως και λέβητα) να μην βρίσκεται σε φρεάτιο, να έχει καλό αερισμό αντιδιαμετρικά στο χώρο και οπωσδήποτε να είναι υπέργειος. Να μην αποθηκεύονται φιάλες σε υπόγεια.
- ✓ Να ζητείται οπωσδήποτε από τον μηχανικό ή το τεχνίτη που θα κατασκευάσει το δίκτυο να προβλέψει τη τοποθέτηση συστήματος ανίχνευσης διαρρέοντος αερίου.
- ✓ Να επιλεγούν συσκευές οι οποίες να είναι πιστοποιημένες και να πληρούν τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές ασφαλείας (CE).
- ✓ Σε περίπτωση που η αποθήκευση του καυσίμου γίνεται σε συστοιχία φιαλών, να γίνεται αλλαγή στεγανοποιητικού δακτυλίου (φιμπεράκι) σε κάθε αλλαγή φιάλης και να ελέγχεται η στεγανότητα με σαπουνάδα και όχι με αναμμένο κεράκι.

Φιάλες και ασφάλεια

Το υγραέριο διατηρείται σε υγρή κατάσταση, υπό πίεση, σε ειδικά σχεδιασμένες φιάλες.

Ασφαλής Αποθήκευση

- ✓ Οι φιάλες να αποθηκεύονται σε χώρους με καλό εξαερισμό, μακριά από φλόγες, ηλεκτρικές συσκευές και πρίζες.
- ✓ Να μην αποθηκεύονται σε υπόγεια ή κλειστούς χώρους - το υγραέριο είναι βαρύτερο από τον αέρα και συγκεντρώνεται στα χαμηλότερα σημεία, δημιουργώντας εύφλεκτο μίγμα.

- ✓ Να μην αποθηκεύονται ποτέ κοντά σε εστίες θερμότητας ή εκτεθειμένες άμεσα στον ήλιο.
- ✓ Να χρησιμοποιούνται πάντοτε ελαστικοί σωλήνες που έχουν σχεδιαστεί για χρήση με το υγραέριο. Ο ελαστικός σωλήνας πρέπει να έχει μέγιστο μήκος 2 μέτρα, με σφιγκτήρες και στα δύο άκρα. Οι ελαστικοί σωλήνες πρέπει να αντικαθίστανται κάθε 2 χρόνια, καθώς φθείρονται με τον καιρό.
- ✓ Όταν χρησιμοποιούνται, όλες οι φιάλες πρέπει να εξοπλίζονται με ρυθμιστές πίεσης που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για προπάνιο ή βουτάνιο, για τον έλεγχο της πίεσης όταν η θερμοκρασία αλλάζει, και να είναι πάντα ο κατάλληλος ρυθμιστή για τον κάθε τύπο υγραερίου.
- ✓ Να ακολουθούνται πάντοτε οι οδηγίες που παρέχονται κατά τη σύνδεση του ρυθμιστή πίεσης στη φιάλη και μην ανοίγει η βαλβίδα της φιάλης ή του ρυθμιστή πριν ο ρυθμιστής πίεσης να συνδεθεί καλά.
- ✓ Να γίνεται βέβαιο πάντοτε ότι η βαλβίδα της φιάλης έχει κλείσει καλά πριν αφαιρεθεί η πλαστική σφραγίδα ασφαλείας.
- ✓ Μην καπνίζει κανείς ποτέ κατά τη σύνδεση του εξοπλισμού και όταν ελέγχεται η ύπαρξη διαρροής να μη χρησιμοποιείται φλόγα.
- ✓ Να ελέγχεται ο δακτύλιος του ρυθμιστή πίεσης ή οι βαλβίδες πριν από τη σύνδεση κάθε νέας φιάλης. Αν το λάστιχο μοιάζει να έχει φθαρεί ή να έχει καταστραφεί, να αντικαθίσταται ή να καλείται τεχνικός.

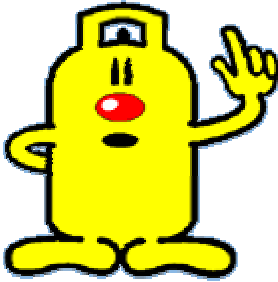
Ασφαλές μαγείρεμα με το υγραέριο

- ✓ Η φιάλη πρέπει να βρίσκεται σε όρθια θέση.
- ✓ Η συσκευή μαγειρέματος και η φιάλη πρέπει να βρίσκονται πάνω από το επίπεδο του εδάφους, με τη συσκευή μαγειρέματος σε ψηλότερη θέση σε σχέση με τη φιάλη.
- ✓ Να ελέγχεται ότι ο ελαστικός σωλήνας δεν έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια της συσκευής μαγειρέματος.
- ✓ Κατά το μαγείρεμα, να υπάρχει επαρκής εξαερισμός για να απομακρύνονται τα καυσαέρια.

Ο σωστός τρόπος ανάματος μιας μη αυτόματης συσκευής μαγειρέματος είναι ο εξής:

- Ανάψτε ένα σπύρτο.

- ο Πλησιάστε τη φλόγα στην εστία.
- ο Ανοίξτε τη βαλβίδα της συσκευής μαγειρέματος.



- ο Κατά το μαγείρεμα, διατηρείτε ανοιχτές τις πόρτες και τα παράθυρα.
- ο Μην ακουμπάτε ζεστά σκεύη μαγειρικής επάνω στη φιάλη.
- ο Μην εκθέτετε ποτέ τη φιάλη σε υπερβολική θερμότητα.
- ο Κλείνετε τη βαλβίδα της φιάλης ή του ρυθμιστή όταν ολοκληρώνετε το μαγείρεμα.

- ο Μην αφήνετε παιδιά να χειρίζονται τις φιάλες ή τις συσκευές.

Κενές Φιάλες

- ο Κλείστε τους διακόπτες της συνδεδεμένης συσκευής, στη συνέχεια, κλείστε τη βαλβίδα της φιάλης ή του ρυθμιστή. Σφραγίστε τη φιάλη με το κόκκινο καπάκι ασφαλείας.
- ο Επιστρέψτε πάντοτε τις φιάλες που έχουν αδειάσει στον προμηθευτή σας.

Αντικατάσταση φιαλιδίου

- Πραγματοποιείτε αυτή τη διαδικασία πάντοτε σε εξωτερικό, καλά αεριζόμενο χώρο.
- Μην καπνίζετε ποτέ κατά την αλλαγή του φιαλιδίου.
- Βεβαιωθείτε ότι το φιαλίδιο της συσκευής υγραερίου έχει αδειάσει και ότι η βαλβίδα της συσκευής είναι κλειστή.
- Αποσυνδέστε το φιαλίδιο που έχει αδειάσει από τη συσκευή, με πολύ προσοχή και χωρίς γρήγορες και νευρικές κινήσεις.
- Ελέγξτε την κατάσταση του φιαλιδίου και της συσκευής για ρωγμές ή υπερβολική φθορά.
- Βεβαιωθείτε ότι ο ελαστικός δακτύλιος της συσκευής βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Τοποθετήστε το νέο φιαλίδιο στη συσκευή και βεβαιωθείτε ότι εφαρμόζει καλά.
- Συνδέστε την εστία της συσκευής και ασφαλίστε τη στη θέση της, ελέγχοντας ότι εφαρμόζει καλά.
- Μην ελέγχετε ποτέ για διαρροή χρησιμοποιώντας φλόγα, αλλά διάλυμα με σαπούνι.

- Απορρίπτετε τα φιαλίδια που έχουν αδειάσει στο δοχείο απορριμμάτων. Είναι εντελώς άχρηστα, αφού δεν μπορούν να ξαναγεμίσουν.

Διαρροή Υγραερίου σε Εσωτερικό Χώρο

Αν μυρίσετε υγραέριο:

- Κλείστε τη βαλβίδα της δεξαμενής ή της φιάλης.
- Κλείστε όλες τις βαλβίδες που βρίσκονται πριν από το σημείο της διαρροής.
- Σβήστε αμέσως όλες τις φλόγες.
- Μη χρησιμοποιήσετε ηλεκτρικό εξοπλισμό και θυμηθείτε αν υπάρχει εξοπλισμός που ενεργοποιείται ή απενεργοποιείται αυτόματα.
- Ανοίξτε όλες τις πόρτες και τα παράθυρα για να αερίσετε το χώρο.
- Επικοινωνήστε με το συνεργείο εγκατάστασης ή τον τεχνικό που συντηρεί τις συσκευές σας.
- Αν η διαρροή προέρχεται από φιάλη υγραερίου, μετακινήστε τη σε έναν καλά αεριζόμενο εξωτερικό χώρο.

Διαρροή Υγραερίου σε Εξωτερικό Χώρο

- Διακόψτε την παροχή του υγραερίου από την κύρια βαλβίδα της δεξαμενής ή της φιάλης.
- Σβήστε αμέσως όλες τις φλόγες.
- Απαγορένυτε την πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού στην περιοχή.
- Αν η διαρροή προέρχεται από φιάλη υγραερίου, μετακινήστε τη σε έναν καλά αεριζόμενο εξωτερικό χώρο.

Μεγάλη Διαρροή ή Φωτιά

- Καλέστε την πυροσβεστική στο 199 και αναφέρετε ότι η διαρροή ή η φωτιά σχετίζεται με υγραέριο.
- Σε περίπτωση διαρροής ή φωτιάς σε εσωτερικό χώρο, εκκενώστε το κτίριο.
- Σε περίπτωση διαρροής ή φωτιάς σε εξωτερικό χώρο, απομακρύνετε όλα τα άτομα από την

περιοχή και παραμείνετε στην αντίθετη πλευρά σε σχέση με την κατεύθυνση των αερίων της διαρροής.

- Μόλις φτάσουν οι πυροσβεστικές δυνάμεις, υποδείξτε τους όλους τους χώρους όπου φυλάσσεται το υγραέριο (σε δεξαμενές ή φιάλες).

1.18.2 Η Πολιτική για την Υγεία, την Ασφάλεια και το Περιβάλλον

Με το σύστημα ποιότητας ISO 9000, εξασφαλίζεται ότι οι κίνδυνοι που απειλούν την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον και οι οποίοι σχετίζονται με τις δραστηριότητές μας περιορίζονται στον ελάχιστο δυνατό βαθμό.

Αλλά τι σημαίνει αυτό στην πράξη; Ακολουθούν μερικά παραδείγματα:

- Η σχεδίαση, ο χειρισμός και η συντήρηση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται, πρέπει να ακολουθεί αυστηρές προδιαγραφές.
- Κάθε φορά που μια φιάλη ή φιαλίδιο πρόκειται να γεμίσει με υγραέριο, πρέπει να ελέγχεται για φθορές και ίχνη διάβρωσης. Επιτρέπεται να γεμίσει με υγραέριο μόνο αφού περάσει από αυτή την επιθεώρηση.
- Μετά από τη διαδικασία γεμίσματος με υγραέριο, κάθε φιάλη ή φιαλίδιο πρέπει να ελέγχεται για το ενδεχόμενο διαρροής και για να εξασφαλιστεί ότι δεν περιέχει μικρότερη ή μεγαλύτερη ποσότητα υγραερίου από το κανονικό. Μόνο οι φιάλες που περνούν από αυτούς τους ελέγχους επιτρέπεται να φύγουν από τις εγκαταστάσεις πλήρωσης φιαλών.
- Κάθε φιάλη ή φιαλίδιο πρέπει να ελέγχεται περιοδικά με την άσκηση πίεσης, για να ελεγχθεί αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί
- Πριν τον ανεφοδιασμό της δεξαμενής που διαθέτεται, ο οδηγός υποχρεούται να ελέγξει αν πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις ασφαλείας.
- Όλες οι δεξαμενές και ο εξοπλισμός τους πρέπει να ελέγχονται περιοδικά για να εξασφαλίζεται η άριστη κατάστασή τους.

- Οι οδηγοί των οχημάτων μεταφοράς του υγραερίου οφείλουν να είναι εκπαιδευμένοι στην ασφαλή οδήγηση, στην αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων κ.λπ.
- Όλα τα τμήματα κάθε τέτοιας επιχείρησης υποχρεούνται να διενεργούν εσωτερικούς ελέγχους για τη διατήρηση των αυστηρών προδιαγραφών λειτουργίας. Επιπλέον, όλα τα τμήματα οφείλουν να ελέγχονται εξωτερικά σε περιοδική βάση, για να επιβεβαιώνεται ότι πράγματι επιτυγχάνεται αυτός ο σκοπός

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν θεσπίσει Οργανισμούς Πιστοποίησης, οι οποίοι είναι αρμόδιοι να πιστοποιήσουν, και σε συνέχεια αυστηρού ελέγχου, και επιθεώρησης, ότι η κάθε εταιρία υγραερίου, έχει το δικαίωμα να εγκαταστήσει και να εφαρμόσει με απόλυτη επιτυχία, και με πλήρη συνέπεια και επαγγελματισμό, το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, βάση διαδικασιών. Κάθε μία από αυτές, πρέπει να εκπληρώνει όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να τους απονεμηθεί η παραπάνω πιστοποίηση, για τις δραστηριότητες που εκτελούνται κατά την παραλαβή, αποθήκευση, διακίνηση και εμφιάλωση του υγραερίου. Η ίδια αναγνώριση μπορεί να αποδοθεί και για τις μονάδες παραγωγής φιαλιδίων καθώς και για την οργάνωση και εκτέλεση των τεχνικών εργασιών, για τις κατά τόπους εγκαταστάσεις. Το πιστοποιητικό έχει ισχύ για μία τριετία, και ουσιαστικά δείχνει, την ευαισθησία των εταιριών σε περιβαλλοντικά θέματα, καθώς εντάσσονται στο γενικότερο πρόγραμμα κοινωνικής και περιβαλλοντικής μέριμνας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΚΟΙΝΗΣ ΥΠΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦ-31856/03 (ΦΕΚ-1257/Β/3-9-03) "ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ (πλην βιομηχανιών - βιοτεχνιών)"

(πυροπροστασίας εγκαταστάσεων υγραερίου οικιακής και επαγγελματικής χρήσης

που τροφοδοτούνται από φιάλες ή δεξαμενές υγραερίου).

Σύνταξη μελέτης εγκατάστασης υγραερίου, ισχύς του πιστοποιητικού πυροπροστασίας, Φακέλου Εγκατάστασης Υγραερίου (ΦΕΥ)

Σας γνωρίζουμε ότι στο ΦΕΚ-1257/Β/3-9-03 δημοσιεύθηκε η Κοινή Υπουργική Αποφ-31856/03 "Τεχνικός Κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (πλην βιομηχανιών - βιοτεχνιών)"

Επιδιώκουμε την παροχή των αναγκαίων κατευθύνσεων και διευκρινίσεων ως προς τον τρόπο εφαρμογής του Τεχνικού Κανονισμού με εστίαση σε θέματα πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων υγραερίου.

Ο Τεχνικός Κανονισμός αφορά εγκαταστάσεις υγραερίου οικιακής και επαγγελματικής χρήσης που τροφοδοτούνται από φιάλες ή δεξαμενές υγραερίου, δηλαδή εγκαταστάσεις που δεν καλύπτονται από την Κοινή Υπουργική Αποφ-Δ3/14858/93 (ΦΕΚ-477/Β1-7-93).

Οικιακή, είναι η χρήση υγραερίου σε χώρους κτιρίων κατασκευασμένων σύμφωνα με τους σε ισχύ οικοδομικούς Κανονισμούς, οι οποίοι (χώροι) διαθέτουν και υπνοδωμάτια. Στην παραπάνω κατηγορία περιλαμβάνονται κατοικίες, διαμερίσματα πολυκατοικιών, ξενώνες, ενοικιαζόμενα δωμάτια μέχρι 20 κλίνες κλπ.

Επαγγελματική, είναι η χρήση υγραερίου σε χώρους κτιρίων κατασκευασμένων σύμφωνα με τους σε ισχύ οικοδομικούς Κανονισμούς και οι οποίοι (χώροι) χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε άλλη χρήση πλην των αναφερομένων προηγουμένως και δεν καλύπτονται από την Κοινή Υπουργική Αποφ-Δ3/4658/93 (ΦΕΚ-477/Β/1-7-93).

2.1.1 Πεδίο εφαρμογής του Τεχνικού Κανονισμού

Στην παρ.1.1 του "Κεφ.1 - Εισαγωγή", περιγράφεται το πεδίο εφαρμογής του Τεχνικού Κανονισμού. Ειδικότερα:

Οι εγκαταστάσεις υγραερίου μπορούν να έχουν:

- μέγιστο αριθμό φιαλών υγραερίου, 20 (συνυπολογίζονται και οι κενές και εφεδρικές)
- μέγιστη συνολική χωρητικότητα φιαλών υγραερίου 500 kg,
ή
- μέγιστο αριθμό δεξαμενών υγραερίου 6 και
- μέγιστη συνολική χωρητικότητα δεξαμενών υγραερίου 100 m³

2.1.2 Κατηγορίες

Στην παρ.1.3 του Κεφ.1, οι εγκαταστάσεις υγραερίου ταξινομούνται σε τέσσερις (4) κατηγορίες ήτοι 0, I, II και III. Αναλυτικότερα:

Κατηγορία 0

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου, οι οποίες τροφοδοτούνται μόνον από φιάλες με συνολικό αριθμό φιαλών υγραερίου της εγκατάστασης

για τις οικιακές εγκαταστάσεις $< \eta = 3$ και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου $< \eta = 30$ kg

για τις επαγγελματικές εγκαταστάσεις $< \eta = 4$ και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου $< \eta = 100$ kg.

Οι φιάλες μπορούν

είτε να μην είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία, να μην διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων και οι συσκευές κατανάλωσης να συνδέονται απευθείας σε φιάλη υγραερίου μέσω ρυθμιστή πίεσης και εύκαμπτου σωλήνα,

είτε να είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία και να διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων.

Κατηγορία I

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου, οι οποίες τροφοδοτούνται μόνον από φιάλες συνδεδεμένες σε συστοιχία, διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων και ο συνολικός αριθμός των φιαλών υγραερίου της εγκατάστασης είναι:

για τις οικιακές εγκαταστάσεις > 3 και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου > 30 kg

για τις επαγγελματικές εγκαταστάσεις > 4 και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου > 100 kg.

Κατηγορία II

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου, οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου χωρητικότητας έκαστης μικρότερης ή ίσης με 9m^3 και συνολικής χωρητικότητας της ομάδας μικρότερης ή ίσης των 27m^3 , η εγκατάσταση δεν έχει εξαεριοτή, αντλία ή συμπιεστή. Το δίκτυο σωληνώσεων μεταφέρει υγραέριο μόνο σε αέρια φάση.

Κατηγορία III

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου, οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου

από τις οποίες μία τουλάχιστον έχει χωρητικότητα μεγαλύτερη από 9m^3

είτε η συνολική χωρητικότητα της ομάδας είναι μεγαλύτερη των 27m^3

είτε το δίκτυο σωληνώσεων μεταφέρει υγραέριο και σε υγρή φάση

είτε η εγκατάσταση διαθέτει εξαεριοτή, αντλία ή συμπιεστή.

2.1.3 Ορισμοί και Ορολογία

Στο {Κεφ.2 - Ορισμοί} δίδονται οι ορισμοί καθώς και η ορολογία που χρησιμοποιείται για τις ανάγκες του Τεχνικού Κανονισμού. Ειδικότερα:

Μελετητής είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο κατέχει τα απαιτούμενα κατά νόμο επαγγελματικά δικαιώματα για τη μελέτη και επίβλεψη έργων αυτής της κατηγορίας.

Επιβλέπων υγραερίου είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο κατέχει τα απαιτούμενα κατά νόμο επαγγελματικά δικαιώματα για την επίβλεψη έργων

αυτής της κατηγορίας. Ο Επιβλέπων υγραερίου επιβλέπει την κατασκευή της εγκατάστασης και συντάσσει την Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης. Επιπλέον, είναι υπεύθυνος για τη συμμόρφωση της εγκατάστασης με τις διατάξεις του Κανονισμού

Εγκαταστάτης είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο κατέχει την οριζόμενη από το νόμο άδεια για την ανάληψη της εκτέλεσης ή και συντήρησης έργων αυτής της κατηγορίας. Ο εγκαταστάτης πρέπει να χρησιμοποιεί κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό, το οποίο κατέχει την απαιτούμενη από το νόμο άδεια για την εργασία την οποία εκτελεί. Μια εγκατάσταση υγραερίου μπορεί να εκτελείται κατά τμήματα από περισσότερους του ενός εγκαταστάτες.

Κάθε εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για το τμήμα της εγκατάστασης το οποίο εκτελέστηκε από τον ίδιο, και βεβαιώνει τη συμφωνία αυτού του τμήματος με τις διατάξεις του Κανονισμού.

Εταιρία Υγραερίου νοείται, όσον αφορά την εφαρμογή του Κανονισμού, η Εταιρία που παρέχει νόμιμα υγραέριο σε τελικούς καταναλωτές σύμφωνα με το Ν-3054/02 (ΦΕΚ-320/Α/2-10-02) "Οργάνωση της αγοράς πετρελαιοειδών και άλλες διατάξεις".

Υπεύθυνος συντήρησης είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο κατέχει την οριζόμενη από το νόμο άδεια για την ανάληψη της εκτέλεσης ή και συντήρησης έργων αυτής της κατηγορίας.

Ως Υλικά υγραερίου νοούνται τα μέρη των εγκαταστάσεων (σωλήνες, εξαρτήματα, όργανα, συσκευές, κλπ.) τα οποία είναι εγκεκριμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό για λειτουργία και χρήση σε εγκαταστάσεις υγραερίου.

Προμηθευτής υλικών είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο προμηθεύει σύμφωνα με το νόμο υλικά υγραερίου. Ο προμηθευτής υλικών είναι υπεύθυνος για τη συμφωνία των υλικών υγραερίου τα οποία προμηθεύει με τα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Μετατροπή της εσωτερικής εγκατάστασης υγραερίου είναι το σύνολο των εργασιών για την επέκταση ή τον περιορισμό ή την τροποποίηση μιας υφιστάμενης εγκατάστασης υγραερίου.

Συντήρηση είναι το σύνολο των εργασιών για τον καθορισμό και την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης καθώς και για τη διατήρηση και επαναφορά της επιβαλλόμενης κατάστασης.

Επιθεώρηση είναι ο έλεγχος για τον καθορισμό και την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης.

Προληπτική συντήρηση είναι το σύνολο των εργασιών/ ενεργειών για τη διατήρησή της επιβαλλόμενης κατάστασης.

Επισκευή είναι το σύνολο των εργασιών /ενεργειών για την επαναφορά της επιβαλλόμενης κατάστασης.

Η επιθεώρηση και η προληπτική συντήρηση συναποτελούν την **Επιτήρηση**.

2.1.4 Πυροπροστασία

Στο "Κεφ.3 - Γενικές διατάξεις ", μεταξύ των άλλων, περιέχονται θέματα που αφορούν τις εγκαταστάσεις υγραερίου. Επισημαίνεται ότι:

Για τις εγκαταστάσεις υγραερίου των κατηγοριών I, II και III, απαιτείται η σύνταξη μελέτης εγκατάστασης υγραερίου που υποβάλλεται προς έγκριση στο οικείο Πολεοδομικό Γραφείο, ενώ οι εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας 0, απαλλάσσονται από την εν λόγω υποχρέωση.

Όλες οι εγκαταστάσεις υγραερίου, ανεξαρτήτως κατηγορίας, οφείλουν να λαμβάνουν τα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που προβλέπονται στον Τεχνικό Κανονισμό.

Προς τούτο, απαιτείται η σύνταξη μελέτης πυροπροστασίας της εγκατάστασης υγραερίου που είναι συμπληρωματική της μελέτης πυροπροστασίας της επιχείρησης, (επισυνάπτεται στο παράρτημα 4 σχετικό έντυπο για την έγκριση από τη πυροσβεστική) σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και υποβάλλεται προς έγκριση στην οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Πριν τη διενέργεια αυτοψίας για τη χορήγηση πιστοποιητικού πυροπροστασίας, απαιτείται η υποβολή από τον επιβλέποντα υγραερίου, θεωρημένου από το αρμόδιο Πολεοδομικό Γραφείο, αντίγραφου της Υπεύθυνης Δήλωσης ορθής εκτέλεσης της μελέτης της εγκατάστασης υγραερίου .

Κατ' εξαίρεση, στις εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας 0 δεν απαιτείται η υποβολή της ανωτέρω Υπεύθυνης Δήλωσης.

Όργανο της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας διενεργεί έλεγχο της εγκατάστασης υγραερίου, προκειμένου να διαπιστώσει την τήρηση των μέτρων και μέσων πυροπροστασίας που περιγράφονται στη σχετική εγκεκριμένη μελέτη πυροπροστασίας ώστε ακολούθως να χορηγηθεί πιστοποιητικό πυροπροστασίας στην επιχείρηση.

Η ισχύς του πιστοποιητικού πυροπροστασίας είναι η προβλεπόμενη από την ισχύουσα νομοθεσία για την κύρια δραστηριότητα της επιχείρησης.

Για όλες τις εγκαταστάσεις υγραερίου που τροφοδοτούνται από δεξαμενές, δηλαδή των κατηγοριών II και III και ανεξάρτητα από τη δραστηριότητα που εξυπηρετούν, απαιτείται η σύνταξη μελέτης και ο εφοδιασμός με πιστοποιητικό πυροπροστασίας.

Για εγκαταστάσεις υγραερίου που τροφοδοτούνται από φιάλες δηλ. των κατηγοριών 0 και I , απαιτείται η σύνταξη μελέτης - πυροπροστασίας, εφόσον, για τη δραστηριότητα της οποίας εξυπηρετούν λειτουργικές ανάγκες, απαιτείται άδεια λειτουργίας από φορέα αδειοδότησης.

Για τις εγκαταστάσεις υγραερίου των κατηγοριών I, II και III, απαιτείται η συγκρότηση Φακέλου Εγκατάστασης Υγραερίου (ΦΕΥ) που περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων, την εγκεκριμένη μελέτη πυροπροστασίας της εγκατάστασης υγραερίου εφόσον αυτή απαιτείται και το πιστοποιητικό πυροπροστασίας που αφορά το σύνολο της δραστηριότητας. Ο ΦΕΥ τηρείται από τον καταναλωτή της εγκατάστασης υγραερίου και πρέπει να βρίσκεται ανά πάσα στιγμή στη διάθεση των αρμοδίων αρχών και να επιδειχθεί εφόσον ζητηθεί. Επιπλέον, ο ΦΕΥ πρέπει να ενημερώνεται σε κάθε περίπτωση μετατροπής ή επέκτασης μιας εγκατάστασης υγραερίου.

Ο καταναλωτής της εγκατάστασης υγραερίου πρέπει σε κάθε περίπτωση να δίνει το δικαίωμα εισόδου και να διευκολύνει τον έλεγχο της εγκατάστασης σε κάθε αρμόδια Αρχή.

2.1.5 Εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγραερίου σε δεξαμενές

Το Κεφ.5 πραγματεύεται τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγραερίου σε δεξαμενές .

Μεταξύ των άλλων προβλέπεται ότι:

- Οι δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου απαγορεύεται να εγκαθίστανται εντός κτιρίων, καθώς και σε υπόγεια, σε ταράτσες ή εξώστες κτιρίων, ενώ οι εξαεριωτές υγραερίου απαγορεύεται να εγκαθίστανται σε ταράτσες κτιρίων ή εξώστες .
- Αντλίες ή συμπιεστές δεν πρέπει να εγκαθίστανται μέσα σε κτίριο εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διανομή ή διακίνηση υγραερίου και είναι ειδικής κατασκευής.
- Εξαεριωτές δεν πρέπει να εγκαθίστανται μέσα σε κτίριο εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διανομή υγραερίου και είναι ειδικής κατασκευής.
- Απαγορεύεται να εγκαθίσταται δεξαμενή υγραερίου μέσα σε λεκάνη ασφαλείας, η οποία περιβάλλει δεξαμενή (ή δεξαμενές) με εύφλεκτο υγρό ή υγρό οξυγόνο, μέσα σε περιφραγμένη από τοίχους περιοχή όπου υπάρχει κάποια μόνιμη πηγή θερμότητας (π.χ. αγωγοί ατμού) ή όπου υπάρχει θερμαινόμενη δεξαμενή (π.χ. δεξαμενή μαζούτ).
- Γενικά, η θέση των δεξαμενών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται ότι σε καμία περίπτωση η θερμοκρασία του περιεχόμενου της δεξαμενής δεν θα υπερβεί τους 50 °C.
- Απαγορεύεται να εγκαθίσταται δεξαμενή υγραερίου σε απόσταση μικρότερη από 6m από δεξαμενή, η οποία περιέχει εύφλεκτο υγρό, με σημείο φλόγας (flash point) κάτω των 65°C.
- Απαγορεύεται να εγκαθίσταται οι δεξαμενές υγραερίου η μία πάνω στην άλλη.
- Κάθε δεξαμενή υγραερίου, πρέπει μεταξύ άλλων να διαθέτει πινακίδα ενημερωτική του προϊόντος που αποθηκεύεται, σήμα απαγόρευσης καπνίσματος και χρήσης φλόγας και πινακίδα στην οποία θα αναγράφονται τα τηλέφωνα ανάγκης του συντηρητή της δεξαμενής, του ιδιοκτήτη της δεξαμενής και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
- Πρέπει να προβλεφθεί η απομάκρυνση (αποχέτευση) του νερού ψύξης που χρησιμοποιείται σε περίπτωση πυρκαγιάς από τις δεξαμενές και άλλες σημαντικές περιοχές.
- Σε περίπτωση πυρκαγιάς να γνωστοποιείται αμέσως η ύπαρξη δεξαμενών υγραερίου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.

2.1.6 Εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου

Το Κεφ.6 πραγματεύεται τις εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου

- Επισημαίνεται ότι στην παρ.6.3.5 , περιγράφεται αναλυτικά, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός φιαλών υγραερίου και η χωρητικότητά τους σε εσωτερικούς χώρους επαγγελματικής χρήσης, σε συνάρτηση με τον όγκο του χώρου .
- Σε εσωτερικούς χώρους επαγγελματικής χρήσης επιτρέπεται η εγκατάσταση συνδεδεμένων φιαλών προπανίου υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρχει μόνιμα εγκατεστημένο σύστημα ανίχνευσης διαρροών υγραερίου κατά EN 50244. Το σύστημα αυτό θα περιλαμβάνει έναν (1) ή περισσότερους ανιχνευτές τοποθετημένους σε κατακόρυφη απόσταση μέχρι 25cm από το δάπεδο και σε οριζόντια απόσταση όχι μεγαλύτερη από 1m από την κάθε φιάλη και κάθε συσκευή κατανάλωση υγραερίου.
- Το εν λόγω σύστημα ανίχνευσης διαρροών θα δίδει ακουστικό σήμα και μέσω κατάλληλης διάταξης θα διακόπτεται η ροή υγραερίου προς τις συσκευές κατανάλωσης, ενώ επιπλέον θα πρέπει να είναι ικανό να ανιχνεύει την παρουσία μίγματος υγραερίου/ αέρα σε ποσοστό από 20% του κατωτέρου ορίου έναυσης και να είναι αυτοελεγχόμενο.
- Στην παρ.6.4.2 περιγράφεται αναλυτικά, ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός φιαλών υγραερίου και η χωρητικότητά τους σε εξωτερικούς χώρους επαγγελματικής χρήσης .
- Οι φιάλες υγραερίου πρέπει να είναι τοποθετημένες πάντοτε όρθιες.

Επιπλέον:

- Πρέπει να εδράζονται σε επίπεδο οριζόντιο πάτωμα.
- Απαγορεύεται να τοποθετούνται η μια πάνω στην άλλη.
- Πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι επισκέψιμες (προσπελάσιμες) ανά πάσα στιγμή και να μπορούν να απομακρυνθούν σε περίπτωση ανάγκης.

- Πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι προστατευμένες από τυχόν φθορά ή επέμβαση ανθρώπων ή ζώων. Όπου κρίνεται απαραίτητο θα πρέπει να λαμβάνονται επιπλέον προστατευτικά μέτρα (π.χ. περίφραξη, ερμάριο κλπ).
 - Οι μη συνδεδεμένες πλήρεις φιάλες πρέπει να φέρουν τάπες ή καλύμματα στις βαλβίδες τους.
 - Ο χώρος στον οποίο εγκαθίστανται οι φιάλες θα πρέπει να διατηρείται καθαρός και απαλλαγμένος από εύφλεκτα υλικά και γενικά ξένα προς την χρήση αντικείμενα.
 - Σε εμφανές σημείο στον χώρο τοποθέτησης συνδεδεμένων φιαλών θα υπάρχει μόνιμα αναρτημένη πινακίδα οδηγιών όπου θα περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων οι οδηγίες έκτακτης ανάγκης .
 - Σε περίπτωση πυρκαγιάς να γνωστοποιείται αμέσως η ύπαρξη φιαλών υγραερίου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.
- Απαγορεύεται η τοποθέτηση φιαλών σε υπόγειους χώρους κτιρίων .

Επιπλέον

- Απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε υπέργειους εσωτερικούς χώρους , οι οποίοι επικοινωνούν απ' ευθείας με υπόγειους χώρους, εκτός εάν οι δύο χώροι διαχωρίζονται κατάλληλα με στεγανά κουφώματα.
- Επίσης απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών σε κλιμακοστάσια, διαδρόμους, οδεύσεις διαφυγής και σε διόδους ατόμων και οχημάτων στο κτίριο.
- Στους εσωτερικούς χώρους εγκατάστασης φιαλών υγραερίου δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται καύσιμα ή εκρηκτικά υλικά .
- Η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εσωτερικούς χώρους μπορεί να συνυπάρχει με την εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εξωτερικούς χώρους.

Στο ίδιο Κεφάλαιο δίδονται επιπρόσθετα μέτρα ασφαλείας και απαγορεύσεις ανάλογα με τη χρήση και τη θέση του χώρου .

2.1.7 Προδιαγραφές του δικτύου σωληνώσεων

Το Κεφ.7 πραγματεύεται τις προδιαγραφές του δικτύου σωληνώσεων .

Επισημαίνεται ότι:

- Απαγορεύεται η εγκατάσταση αποφρακτικών διατάξεων εντός εδάφους ή σε φρεάτια .
- Κάθε σωλήνωση πρέπει πριν από την είσοδο σε κτίριο να είναι εφοδιασμένη με μία αποφρακτική διάταξη, εύκολα προσιτή. Η κεντρική αποφρακτική διάταξη πρέπει να έχει συνεχή ελεύθερη πρόσβαση για να μπορεί πάντοτε να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση κινδύνου .
- Οι αγωγοί δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε φρεάτια ανελκυστήρων και γενικά σε χώρους από τους οποίους μπορούν να υποστούν βλάβη.
- Δεν επιτρέπεται η όδευση αγωγού αερίου εντός εδάφους κάτω από κτίρια .
- Οι σωληνώσεις υγραερίου επιτρέπεται να εγκατασταθούν σε κλιμακοστάσια και στις εξόδους τους στο ύπαιθρο, καθώς και σε διαδρόμους με γενική πρόσβαση, οι οποίοι χρησιμεύουν ως οδεύσεις διαφυγής, πυροπροστατευμένες ή μη, μόνον μέσα σε φρεάτια και κανάλια εγκατάστασης πλην εξαιρέσεων .
- Απαγορεύεται η ενσωμάτωση των στοιχείων της εγκατάστασης στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου, ενώ σε κάθε περίπτωση διέλευσης σωληνώσεων μέσα από δομικά στοιχεία δεν επιτρέπεται να μειώνεται η πυραντίσταση τους .
- Απαγορεύεται η εγκατάσταση μετρητών αερίου σε κλιμακοστάσια, διαδρόμους με γενική πρόσβαση , οι οποίοι χρησιμεύουν ως οδεύσεις διαφυγής, πλην εξαιρέσεων και γενικά σε επικίνδυνους χώρους.

2.1.8 Σύνδεση των συσκευών υγραερίου

Το Κεφ.9 πραγματεύεται τη σύνδεση των συσκευών υγραερίου .

Κάθε σύνδεση συσκευής πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μία αποφρακτική διάταξη (βάννα), η οποία παραμένει μετά την απομάκρυνση της συσκευής, πλην εξαιρέσεων.

2.1.9 Εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου

Το Κεφ. 10 πραγματεύεται την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου .

Τονίζονται τα παρακάτω:

- Αν ο χώρος εγκατάστασης ή το λεβητοστάσιο συσκευών υγραερίου τύπου C ή τύπου B με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 kW βρίσκονται σε 1^ο υπόγειο, τότε, πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανίχνευσης αερίου. Οι ηλεκτρικές συσκευές του συστήματος ανίχνευσης αερίου πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50244. Το σύστημα ανίχνευσης αερίου πρέπει να ενεργοποιεί σε περίπτωση απόκρισης, αυτόματο σύστημα συναγερμού και να διακόπτει την παροχή υγραερίου .
- Οι συσκευές υγραερίου επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνον σε χώρους, στους οποίους δε δημιουργούνται κίνδυνοι λόγω θέσης, μεγέθους, δομικής ποιότητας και τρόπου χρήσης και οι οποίοι έχουν τέτοιες διαστάσεις, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση, η εύρυθμη λειτουργία και η κανονική συντήρηση των συσκευών, ο ελάχιστος όγκος του χώρου εγκατάστασης είναι 6 m³ .
- Επιπροσθέτως και μεταξύ άλλων
 - Απαγορεύεται η εγκατάσταση συσκευής υγραερίου σε δεύτερο ή κατώτερο υπόγειο.
 - Απαγορεύεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου σε κοινόχρηστα κλιμακοστάσια και γενικά σε κοινόχρηστους διαδρόμους
 - Σε επικίνδυνους χώρους ή τμήματα αυτών, δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου εκτός αν δοθεί η σχετική άδεια από την αρμόδια πολεοδομική Αρχή.
 - Στον αγωγό υγραερίου, πρέπει να ενσωματωθεί αποφρακτική διάταξη, η οποία πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε στιγμή με το χέρι έξω από το λεβητοστάσιο ή λεβητοστάσιο αερίου.

2.1.10 Ενέργειες σε κατάσταση ανάγκης

Στο "Κεφ.13 - θέση σε λειτουργία των εγκαταστάσεων " αναφέρονται ορισμένες ενέργειες σε κατάσταση ανάγκης.

Σε εργαστήρια και αίθουσες φυσικών και τεχνικών μαθημάτων

- Επιτρέπεται η εγκατάσταση μόνον μίας (1) φιάλης μέσα στις αίθουσες μαθημάτων.
- Επιβάλλεται ή εγκατάσταση μίας (1) ή περισσότερων κατάλληλων επιπρόσθετων αποφρακτικών διατάξεων και διάταξη ασφαλείας.

2.1.11 Προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα και μέσα πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων υγραερίου.

Στο "Κεφ.16 - Πυροπροστασία" περιγράφονται τα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα και μέσα πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων υγραερίου.

Επισημαίνεται ότι οι αρμοδιότητες σας αφορούν:

- Την τήρηση των διαλαμβανόμενων στο εν λόγω κεφάλαιο 16, τη γνώση των συστημάτων που απαιτούνται, όπως των συστημάτων ανίχνευσης διαρροών εφόσον αυτά πρέπει να εγκατασταθούν και γενικά την τήρηση των μέτρων και μέσων πυροπροστασίας που περιγράφονται στη σχετική εγκεκριμένη μελέτη πυροπροστασίας.
- Την τήρηση των διατάξεων του Κανονισμού που αφορούν τη θέση εγκατάστασης των δεξαμενών, των φιαλών και των συσκευών κατανάλωσης (όπως απαγόρευση τοποθέτησης φιαλών υγραερίου σε υπόγειους εσωτερικούς χώρους, δεξαμενών υγραερίου εντός κτιρίων, σε ταράτσες ή εξώστες κτιρίων, συσκευών υγραερίου σε δεύτερο ή κατώτερο υπόγειο κλπ).

2.1.12 Κυρώσεις

Στο "Παράρτημα 10" δίδονται υποδείγματα Τεχνικών Εκθέσεων Εγκαταστάσεων Υγραερίου για τις Κατηγορίες I, II και III.

Σύμφωνα με την παρ.1.7, κατά των καταναλωτών που δεν συμμορφώνονται με τις διατάξεις του κανονισμού που αφορούν, την πυροπροστασία των εγκαταστάσεων υγραερίου και ύστερα από πρόταση της αρμόδιας Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, με απόφαση του οικείου Νομάρχη, επιβάλλεται πρόστιμο μέχρι 3000 ευρώ ή η προσωρινή ή οριστική διακοπή λειτουργίας μέρους ή του συνόλου της εγκατάστασης ή και οι δύο ποινές μαζί. Κατά της απόφασης επιβολής κυρώσεων χωρεί ένσταση ενώπιον του οικείου Περιφερειάρχη εντός τριάντα (30) ημερών.

Εφόσον κατά τη διάρκεια αυτοψίας, διαπιστωθεί εκ μέρους σας μη τήρηση των προβλεπόμενων από την ισχύουσα νομοθεσία μέτρων και μέσω πυροπροστασίας, θα ενεργείτε σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην Εγκ-10/03 Διαταγή Α.Π.Σ., την παρ.1.7, την παρ.3.1.4.1 και το τελευταίο εδάφιο της παρ.4 του Αρθ-3 του Τεχνικού Κανονισμού.

Στην "Παρ.1.6 . - Μεταβατικές διατάξεις" του "Κεφ.1 - Εισαγωγή" προβλέπεται χρονοδιάγραμμα για την προσαρμογή των υφιστάμενων εγκαταστάσεων υγραερίου στις απαιτήσεις του Κανονισμού. Ο Τεχνικός Κανονισμός αφορά τις νέες εγκαταστάσεις υγραερίου καθώς και τις επεκτάσεις και μεταβολές υφιστάμενων εγκαταστάσεων μόνο για το τμήμα της επέκτασης ή μεταβολής.

Στο Αρθ-3 δίδονται οι καταργούμενες διατάξεις, οι διαδικασίες εφαρμογής και οι κυρώσεις.

➤ *Μεταξύ άλλων καταργείται το τελευταίο εδάφιο της παρ.5.1 του Κεφ. 6 του ΠΔ-71/88 "Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων" (ΦΕΚ-32/Α/88) και οι διατάξεις πυροπροστασίας κατά το μέρος που αφορούν ρυθμίσεις που διέπονται από τον Τεχνικό Κανονισμό, ενώ πλέον επιτρέπεται η χρήση υγραερίων καυσίμων για κεντρικές θερμάνσεις,*

➤ *Επίσης, με την επιφύλαξη των κυρώσεων της παρ.1.7 οι παραβάτες των διατάξεων του Τεχνικού Κανονισμού, διώκονται και τιμωρούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του Αρθ-433 του Ποινικού Κώδικα.*

2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Η εγκατάσταση υγραερίου αποτελείται από

- την εγκατάσταση (ή το τμήμα) αποθήκευσης υγραερίου και
- την εσωτερική εγκατάσταση υγραερίου ή εγκατάσταση κατανάλωσης υγραερίου.

Η εγκατάσταση αποθήκευσης υγραερίου περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία μέχρι και την κύρια αποφρακτική διάταξη που χρησιμεύουν στην τροφοδοσία της εγκατάστασης κατανάλωσης υγραερίου, δηλαδή τις φιάλες ή δεξαμενές υγραερίου και τις αντίστοιχες σωληνώσεις. Η εσωτερική εγκατάσταση

υγραερίου (εγκατάσταση κατανάλωσης υγραερίου) περιλαμβάνει τις συσκευές κατανάλωσης υγραερίου και όλα τα λοιπά στοιχεία μετά την κύρια αποφρακτική διάταξη.

2.2.1 Εγκατάσταση σωληνώσεων

Εγκατάσταση (ή δίκτυο) σωληνώσεων είναι το σύνολο των εσωτερικών και των εξωτερικών τμημάτων των σωληνώσεων της εσωτερικής εγκατάστασης.

Κύρια αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ) είναι διάταξη η οποία τοποθετείται στον αγωγό μετά το δεύτερο ρυθμιστή πίεσης και είναι προορισμένη να αποφράσσει την τροφοδοσία με υγραέριο.

Μονωτικό στοιχείο είναι ένα στοιχείο για τη διακοπή της διαμήκου ηλεκτρικής αγωγιμότητας μιας σωλήνωσης. Οι όροι μονωτικό στοιχείο, διηλεκτρικός σύνδεσμος, μονωτικός σύνδεσμος είναι συνώνυμοι.

Ρυθμιστής πίεσης είναι μία συσκευή που ρυθμίζει την πίεση σε σταθερή τιμή στο τμήμα της εγκατάστασης σωληνώσεων που ακολουθεί. Ο όρος μειωτής πίεσης είναι συνώνυμος.

Ρυθμιστής πίεσης 1ου σταδίου είναι ο ρυθμιστής πίεσης με πίεση εισόδου από τη δεξαμενή υγραερίου.

Ο ρυθμιστής πίεσης 2ου σταδίου μειώνει την πίεση εξόδου από το ρυθμιστή πίεσης 1ου σταδίου σε χαμηλότερη πίεση, η οποία συνήθως είναι η απαιτούμενη πίεση λειτουργίας των συσκευών.

Ο ρυθμιστής πίεσης φιάλης είναι ρυθμιστής πίεσης προορισμένος για σύνδεση με φιάλη υγραερίου.

Η θερμικά ενεργοποιούμενη αποφρακτική διάταξη ή βαλβίδα πυροπροστασίας επιφέρει τη φραγή της ροής αερίου, όταν η θερμοκρασία αυτού του στοιχείου υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή.

Ο μεταγωγέας επιτρέπει την αλλαγή σύνδεσης των φιαλών, από τη φιάλη σε χρήση σε εφεδρική φιάλη.

Αγωγός τροφοδοσίας είναι το τμήμα αγωγού μεταξύ της εξόδου από το δεύτερο ρυθμιστή και του αγωγού εσωτερικής διακλάδωσης.

Αγωγός εσωτερικής διακλάδωσης είναι το τμήμα αγωγού το οποίο οδηγεί από τον αγωγό τροφοδοσίας στη διάταξη σύνδεσης με τη συσκευή και το οποίο χρησιμεύει για την τροφοδοσία της συσκευής υγραερίου.

Αγωγός σύνδεσης συσκευής είναι το τμήμα αγωγού από το εξάρτημα σύνδεσης με τη συσκευή μέχρι τη σύνδεση στη συσκευή υγραερίου.

Φλαντζωτή σύνδεση είναι η σύνδεση στην οποία η στεγανότητα του αερίου επιτυγχάνεται με τη συμπίεση παρεμβύσματος ευρισκόμενου μεταξύ των προσώπων δύο φλαντζών.

Κοχλιωτή σύνδεση είναι η σύνδεση στην οποία η στεγανότητα του υγραερίου επιτυγχάνεται με την επαφή μέταλλο με μέταλλο εντός σπειρωμάτων με τη βοήθεια στεγανοποιητικού υλικού.

Μηχανική σύνδεση είναι τύπος σύνδεσης διαφορετικός από τη φλαντζωτή σύνδεση, στην οποία η στεγανότητα του υγραερίου επιτυγχάνεται με συμπίεση, με ή χωρίς τη βοήθεια στεγανοποιητικού υλικού.

Αγωγός ασφάλειας είναι ο αγωγός ο οποίος είναι συνδεδεμένος με όργανο ή συσκευή για να απάγει αέριο στο ύπαιθρο μόνον στην περίπτωση μιας έκτακτης κατάστασης (πχ θραύση μιας μεμβράνης ελέγχου ή ενεργοποίηση μιας βαλβίδας ασφαλείας).

Διάταξη έκπλυσης είναι μια βοηθητική διάταξη, η οποία χρησιμοποιείται για την αδρανοποίηση ή την ενεργοποίηση του δικτύου σωληνώσεων.

Προστατευτικός σωλήνας είναι ένα τμήμα σωλήνα μέσα από τον οποίο διέρχεται αγωγός υγραερίου.

Το σιφώνιο είναι ένα εξάρτημα αποστράγγισης συνδεδεμένο στο χαμηλότερο τμήμα μιας σωληνώσης.

Αδρανοποιημένοι αγωγοί είναι αγωγοί οι οποίοι δεν λειτουργούν για μακρό χρονικό διάστημα.

Αγωγοί εκτός λειτουργίας είναι αγωγοί στους οποίους έχει διακοπεί προσωρινά η παροχή υγραερίου, πχ για την επισκευή ή μετατροπή της εγκατάστασης υγραερίου ή για άλλους λόγους.

Η βραχυχρόνια διακοπή λειτουργίας χρησιμεύει πχ στη συντήρηση της εγκατάστασης υγραερίου και στην αλλαγή του μετρητή αερίου.

Γείωση είναι η διάταξη η οποία εξασφαλίζει ότι τα μεταλλικά μέρη των αγωγών αερίου και τα άλλα μεταλλικά μέρη του κτιρίου βρίσκονται υπό το ίδιο ηλεκτρικό δυναμικό.

Βαλβίδα σεισμικής προστασίας είναι μια αυτόματη αποφρακτική διάταξη, η οποία σε περίπτωση σοβαρής σεισμικής διαταραχής διακόπτει την παροχή αερίου. Η διάταξη μπορεί να αποτελείται από χωριστά στοιχεία ή όλες οι

λειτουργίες να είναι ενσωματωμένες σε ένα σώμα. Οι όροι σεισμικά ενεργοποιούμενη βαλβίδα αερίου, αντισεισμική βαλβίδα είναι συνώνυμοι.

2.3 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ

Ως συσκευή αερίου χαρακτηρίζεται κάθε συσκευή κατανάλωσης αερίου με καύση. Οι συσκευές αερίου διακρίνονται ανάλογα με την τροφοδοσία του αέρα καύσης και την απαγωγή των καυσαερίων ως ακολούθως:

Τύπος Α . Συσκευή αερίου χωρίς εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων .

Ο αέρας καύσης λαμβάνεται από το χώρο εγκατάστασης (πχ μαγειρική εστία αερίου, εργαστηριακός καυστήρας, εντοιχισμένος φούρνος).

- Τύπος Α1 χωρίς ανεμιστήρα.
- Τύπος Α2 με ανεμιστήρα μετά τον καυστήρα/ εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος Α3 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Πρόσθετη σήμανση: AS για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας (πχ Α1 AS)

Τύπος Β Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης , η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το χώρο εγκατάστασης (συσκευή αερίου εξαρτώμενη από τον αέρα του χώρου) και συνδέεται με σύστημα απαγωγής καυσαερίων.

- Τύπος Β1 Συσκευή αερίου με ασφάλεια ροής.
- Τύπος Β11 χωρίς ανεμιστήρα.
- Τύπος Β13 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.

Πρόσθετη σήμανση: AS για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας (πχ Β11 AS) Πρόσθετη σήμανση: BS (Blocked Safety) για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης καυσαερίων (πχ Β11 BS).

- Τύπος Β2 Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής.
- Τύπος Β22 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας
- Τύπος Β23 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος Β3 Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής, στην οποία όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρρέοντα από τον αέρα καύσης.
- Τύπος Β32 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος Β33 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος Β4 Συσκευή αερίου με ασφάλεια ροής προοριζόμενη για σύνδεση μόνο με δικό της ιδιαίτερο αγωγό απαγωγής καυσαερίων.

- Τύπος B41 χωρίς ανεμιστήρα.
- Τύπος B43 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.

Πρόσθετη σήμανση: AS, BS.

- Τύπος B5 Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής προοριζόμενη για σύνδεση μόνο με δικό της ιδιαίτερο αγωγό απαγωγής καυσαερίων.
- Τύπος B52 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος B53 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.

Τύπος C Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης , η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το ύπαιθρο μέσω ενός κλειστού συστήματος (συσκευή αερίου ανεξάρτητη από τον αέρα του χώρου).

Πρόσθετη σήμανση για συσκευές του τύπου C με ανεμιστήρα:

Όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρρέονται από τον αέρα καύσης ή πληρούν αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, έτσι ώστε να μην μπορούν να εκρέουν καυσαέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.

- Τύπος C1 Συσκευή αερίου με οριζόντια προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων μέσω εξωτερικού τοίχου. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο στην ίδια περιοχή πίεσης.
- Τύπος C11 χωρίς ανεμιστήρα.
- Τύπος C12 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος C13 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος C3 Συσκευή αερίου με κατακόρυφη προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων επάνω από τη στέγη. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο στην ίδια περιοχή πίεσης.
- Τύπος C31 χωρίς ανεμιστήρα.
- Τύπος C32 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος C33 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος C4 Συσκευή αερίου με προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων για σύνδεση με ένα σύστημα αέρα - καυσαερίων.
- Τύπος C42 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος C43 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος C5 Συσκευή αερίου με χωριστή προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές πίεσης.

- Τύπος C52 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος C53 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος C6 Συσκευή αερίου για την οποία προβλέπεται σύνδεση με διάταξη προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων, η οποία δεν έχει δοκιμασθεί μαζί με τη συσκευή αερίου.
- Τύπος C62 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος C63 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.
- Τύπος C8 Συσκευή αερίου με σύνδεση απαγωγής καυσαερίων με μια κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων (λειτουργία υπό υποπίεση) και χωριστή προσαγωγή αέρα καύσης από το ύπαιθρο.
- Τύπος C82 με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας.
- Τύπος C83 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα.

Οι συσκευές υγραερίου διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό χρήσης ως ακολούθως :

- θερμαντήρας νερού ροής (ταχυθερμοσίφωνα) είναι μια συσκευή υγραερίου, στην οποία θερμαίνεται το διαρρέον προς χρήση νερό.
- θερμαντήρας νερού αποθήκευσης είναι μια συσκευή υγραερίου, στην οποία θερμαίνεται το προς χρήση νερό ως απόθεμα.
- θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας είναι μια συσκευή υγραερίου, στην οποία θερμαίνεται διαρρέον προς χρήση νερό και νερό θέρμανσης το οποίο ανακυκλοφορεί μέσα σε σωληνώσεις.
- Ο λέβητας υγραερίου και ο θερμαντήρας νερού ανακυκλοφορίας είναι συσκευές υγραερίου, στις οποίες θερμαίνεται το νερό θέρμανσης το οποίο ανακυκλοφορεί μέσα σε σωληνώσεις.
- θερμαντήρας χώρου είναι μια συσκευή υγραερίου, η οποία αποδίδει τη θερμότητα μέσω θερμαντικών επιφανειών άμεσα στο χώρο.
- Αερολέβητας υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου για τη θέρμανση χώρων με φορέα θερμότητας τον αέρα.
- Θερμαντήρας ακτινοβολίας είναι μια συσκευή υγραερίου, η οποία αποδίδει τη θερμότητα με ακτινοβολία.
- Ψυγείο υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου για την παραγωγή ψύξης.

- Αντλία θερμότητας υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου για τη θέρμανση χώρου ή τη θέρμανση νερού χρήσης, η οποία εκτός από τη θερμότητα καύσης του υγραερίου εκμεταλλεύεται και άλλες πηγές θερμότητας.
 - Συσκευή υγραερίου ανώτερης θερμογόνου δύναμης ή συσκευή συμπύκνωσης είναι μια συσκευή υγραερίου για τη θέρμανση χώρου ή τη θέρμανση νερού, στην οποία εκμεταλλευόμαστε την αισθητή θερμότητα των καυσαερίων και επί πλέον μέρος ή όλη την ενθαλπία συμπύκνωσης του υδρατμού που περιέχεται στα καυσαέρια.
 - Διακοσμητική συσκευή υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου, η οποία είναι σχεδιασμένη να προσομοιάζει με τζάκι στερεών καυσίμων. Εκτός από τον καυστήρα αερίου περιλαμβάνει στοιχεία που απομιμούνται στερεά καύσιμα και είναι οπτόπλινθοι, πυρίμαχα και λοιπά παρόμοια υλικά. Δεν θεωρείται συσκευή θέρμανσης.
 - Οικιακό στεγνωτήριο ρούχων είναι μια συσκευή υγραερίου με μέγιστη ονομαστική θερμική φόρτιση 6 kW. Τα καυσαέρια απάγονται στην ατμόσφαιρα μαζί με τον απαγόμενο αέρα.
- Οι συσκευές μπορούν να είναι σχεδιασμένες για λειτουργία εξαρτώμενη ή ανεξάρτητη από τον αέρα του χώρου. Τα τμήματα της συσκευής για την προσαγωγή αέρα και την απαγωγή αέρα και καυσαερίων είναι συστατικά στοιχεία της συσκευής ή εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της συσκευής.
- Καυστήρας υγραερίου με ή χωρίς ανεμιστήρα είναι διάταξη καύσης υγραερίου. Ο καυστήρας υγραερίου προορίζεται για συνεργασία με συσκευή υγραερίου.
 - Ατμοσφαιρικός καυστήρας είναι καυστήρας χωρίς ανεμιστήρα. Είναι πιθανόν ο ατμοσφαιρικός καυστήρας να εγκαθίσταται σε συσκευή με ανεμιστήρα (πχ συσκευή του τύπου B13).
 - Πιεστικός καυστήρας είναι καυστήρας με ανεμιστήρα.

2.4 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΡΟΗΣ

Ασφάλεια ροής είναι μια διάταξη που ανήκει στη συσκευή υγραερίου, η οποία προφυλάσσει την καύση μέσα στη συσκευή από έντονο ελκυσμό, ανακοπή ή επιστροφή της ροής των καυσαερίων στην εγκατάσταση απαγωγής τους.

2.5 ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Διάταξη επιτήρησης καυσαερίων είναι ένα εξάρτημα το οποίο ανήκει στη συσκευή υγραερίου και το οποίο διακόπτει αυτόματα την προσαγωγή του υγραερίου, όταν εκρεύσει καυσαέριο από την ασφάλεια ροής. Σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα σημαίνεται με τους χαρακτήρες "BS" (Blocked Safety).

Διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας είναι ένα εξάρτημα το οποίο ανήκει στη συσκευή υγραερίου και το οποίο διακόπτει αυτόματα την προσαγωγή του υγραερίου, όταν η περιεκτικότητα ενός συστατικού του αέρα του χώρου εγκατάστασης (συνήθως του CO₂) υπερβεί μια δεδομένη τιμή. Σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα σημαίνεται με τους χαρακτήρες "AS" (Atmospheric Safety).

2.6 ΑΛΛΑΓΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

Αλλαγή ρύθμισης μιας συσκευής αερίου είναι μια διαδικασία, η οποία απαιτείται, όταν αλλάζει η τροφοδοσία αερίου από μια οικογένεια αερίου σε μια άλλη οικογένεια. Κατ' αυτήν μπορεί να απαιτείται η αλλαγή εξαρτημάτων στη συσκευή αερίου.

2.7 ΧΩΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Χώρος εγκατάστασης είναι ο χώρος μέσα στον οποίο έχουν εγκατασταθεί συσκευές αερίου και ενδεχομένως συσκευές καύσης για στερεά ή υγρά καύσιμα. Σε εξάρτηση από τη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ των εγκαταστημένων συσκευών αερίου και λοιπών συσκευών καύσης διακρίνονται:

- Χώροι εγκατάστασης με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μέχρι 35 kW
- Χώροι εγκατάστασης με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 35 kW μέχρι 50kW

Λεβητοστάσιο είναι ο ιδιαίτερος χώρος μέσα στον οποίο έχουν εγκατασταθεί μία ή περισσότερες συσκευές καύσης με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50kW και για τον οποίο τίθενται ιδιαίτερες κτιριοδομικές

απαιτήσεις. Για τη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ λαμβάνονται υπ' όψη μόνον οι συσκευές καύσης, οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν συγχρόνως.

Υπόγειος χώρος κτιρίου είναι ο εσωτερικός χώρος, το δάπεδο του οποίου σε όλες τις πλευρές βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο από 0,5m κάτω από τη στάθμη του εδάφους στο εξωτερικό περιβάλλον. Ο χώρος δεν θεωρείται υπόγειος αν στη μία πλευρά του χώρου, η οποία αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 10% της συνολικής περιμέτρου, το βάθος είναι μέχρι 0,5m και στην πλευρά αυτή υπάρχει πόρτα προς το ύπαιθρο ή άνοιγμα προς το ύπαιθρο ελάχιστης ενεργού διατομής $0,2\text{m}^2$ με ελάχιστο πλάτος 0,5m.

Ο **ειδικός χώρος εγκατάστασης φιαλών υγραερίου** είναι εσωτερικός χώρος επαγγελματικής χρήσης προορισμένος αποκλειστικά για την εγκατάσταση φιαλών υγραερίου.

2.8 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ

Αερισμός χώρου είναι η απομάκρυνση του αέρα ενός χώρου και η αντικατάστασή του με νωπό αέρα από το ύπαιθρο.

Άμεσος αερισμός είναι ο μόνιμος αερισμός που επιτυγχάνεται απ' ευθείας από το ύπαιθρο.

Έμμεσος αερισμός είναι ο μόνιμος αερισμός που επιτυγχάνεται μέσω γειτονικών χώρων.

Θυρίδα αερισμού είναι μία μη ρυθμιζόμενη διάταξη, η οποία προορίζεται να επιτρέπει συνεχώς την είσοδο του αέρα.

Μηχανικός αερισμός (ή τεχνητός αερισμός) είναι ο μόνιμος αερισμός που επιτυγχάνεται μέσω μηχανικής εγκατάστασης, η οποία περιλαμβάνει αεραγωγούς και ανεμιστήρα.

Εξωτερικοί αρμοί είναι οι αεροδιαπερατές συναρμογές παραθύρων και θυρών ενός χώρου άμεσα προς το ύπαιθρο. Υπάρχουν ακόμη και σε θύρες και παράθυρα με ιδιαίτερη στεγανότητα.

Στοιχείο διέλευσης εξωτερικού αέρα είναι μια διάταξη, η οποία μπορεί να είναι είτε μέρος του παραθύρου είτε ένα πρόσθετο ιδιαίτερο στοιχείο. Χρησιμεύει στον αερισμό χώρων και στη σύγχρονη είσοδο εξωτερικού αέρα για μερική τροφοδοσία με αέρα καύσης συσκευών αερίου στον ίδιο χώρο.

Χώρος φυσικού αερισμού είναι ένας χώρος με τουλάχιστον ένα παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, ή μια πόρτα προς το ύπαιθρο, στον οποίο προσάγεται αέρα μέσω εξωτερικών αρμών.

2.9 ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων είναι μια διάταξη για την απαγωγή των καυσαερίων των συσκευών υγραερίου προς το ύπαιθρο. Αποτελείται από:

- το στοιχείο σύνδεσης (καπναγωγός) και την καπνοδόχο ή
- ένα ιδιαίτερο αγωγό καυσαερίων, και ενδεχομένως ένα φρεάτιο απαγωγής.

Καπνοδόχος είναι ένας αγωγός κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής, εντός ή εκτός κτιρίου, ο οποίος προορίζεται αποκλειστικά για την απαγωγή των καυσαερίων των συσκευών επάνω από το δώμα ή τη στέγη προς το ύπαιθρο.

Η αποκλειστική καπνοδόχος συνεργάζεται με μία συσκευή υγραερίου. Η κοινή καπνοδόχος συνεργάζεται με περισσότερες συσκευές υγραερίου, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα η μια από την άλλη. Στοιχείο σύνδεσης (ή καπναγωγός) είναι ένας αγωγός μεταξύ της συσκευής υγραερίου και του τμήματος της εγκατάστασης που οδηγεί στο ύπαιθρο (πχ καπνοδόχος ή κατακόρυφο τμήμα του ατομικού αγωγού καυσαερίων).

Ατομικός αγωγός καυσαερίων είναι ένας αγωγός, μέσα από τον οποίο απάγεται το καυσαέριο υπό υποπίεση ή υπερπίεση. Είναι συστατικό στοιχείο της συσκευής (πχ σε συσκευές των τύπων B4, B5, C5) και υποκαθιστά την καπνοδόχο.

Σύστημα αέρα- καυσαερίων (καπνοδόχος αέρα - καυσαερίων) είναι μια διάταξη με δύο φρεάτια διατεταγμένα το ένα δίπλα ή μέσα στο άλλο, τα οποία

προσάγουν αέρα καύσης σε συσκευές υγραερίου με ανεμιστήρα, ανεξάρτητες από τον αέρα του χώρου (τύπος C4) και απάγουν τα καυσαέρια των συσκευών επάνω από το δώμα ή τη στέγη στο ύπαιθρο.

Αποφρακτική διάταξη καυσαερίων είναι ένα κλαπέτο στη διαδρομή των καυσαερίων, θερμικά ή μηχανικά ενεργοποιούμενο, το οποίο ανοίγει κατά τη λειτουργία των συσκευών καύσης υγραερίου, ενώ διαφορετικά είναι κλειστό.

Διάταξη δευτερεύοντος αέρα είναι μία διάταξη, η οποία προσάγει αυτόματα στην καπνοδόχο δευτερεύοντα (πρόσθετο) αέρα για τη ρύθμιση του ελκυσμού.

Διάταξη στραγγαλισμού καυσαερίων είναι μια διάταξη εγκαταστημένη στον καπναγωγό ή στο περιστόμιο των καυσαερίων, η οποία αυξάνει την αντίσταση στη ροή των καυσαερίων.

Εγκατάσταση μηχανικής (ή τεχνητής) απαγωγής καυσαερίων είναι μια διάταξη για τη μηχανική απαγωγή των καυσαερίων.

Φρεάτιο είναι κατακόρυφη, κοίλη, κτιστή ή άλλης δομής κατασκευή, συνήθως κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής. Χρησιμοποιείται για την προσαγωγή αέρα, την απαγωγή καυσαερίων ή/ και αέρα ή τη διέλευση αγωγών.

Τα **φρεάτια προσαγωγής αέρα** διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό και τον τρόπο διαστασιολόγησής τους:

- στο φρεάτιο προσαγωγής αέρα σε χώρο εγκατάστασης συσκευής τύπου B,
- το φρεάτιο προσαγωγής αέρα σε λεβητοστάσιο και
- το αποκλειστικό φρεάτιο προσαγωγής αέρα.

Το **αποκλειστικό φρεάτιο προσαγωγής αέρα** είναι φρεάτιο ειδικής κατασκευής.

Τα φρεάτια απαγωγής, διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό και τον τρόπο διαστασιολόγησής τους:

- στο φρεάτιο ανανέωσης αέρα σε λεβητοστάσιο και
- το αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής.

Το αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής είναι φρεάτιο για την απαγωγή καυσαερίων ή/ και αέρα, ειδικής κατασκευής, ελαφρότερης σε σύγκριση με την κατασκευή της καπνοδόχου.

2.10 ΠΙΕΣΗ

Πίεση του υγραερίου είναι η μετρούμενη στατική υπερπίεση (ή ενεργός πίεση) υγρής ή αέριας φάσης έναντι της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Οι αναφερόμενες στον παρόντα κανονισμό πιέσεις είναι υπερπίεσεις.

Η απόλυτη πίεση είναι ίση με το άθροισμα της υπερπίεσης και της ατμοσφαιρικής πίεσης. Η απόλυτη πίεση χρησιμοποιείται στις εφαρμογές του νόμου των αερίων.

Πίεση ηρεμίας είναι η πίεση του μη ρέοντος (ηρεμούντος) υγραερίου.

Πίεση ροής είναι η πίεση του ρέοντος υγραερίου.

Πίεση σύνδεσης είναι η πίεση ροής του υγραερίου στη σύνδεση μιας συσκευής.

Πίεση λειτουργίας (OP = operating pressure) είναι η πίεση υγραερίου η οποία εμφανίζεται σε ένα τμήμα της εγκατάστασης υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Μέγιστη πίεση λειτουργίας (MOP = maximum operating pressure) είναι η μέγιστη πίεση υγραερίου η οποία εμφανίζεται σε ένα τμήμα της εγκατάστασης υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Πίεση ακροφυσίου είναι η πίεση ροής αμέσως πριν από το ακροφύσιο σε καυστήρες με προανάμιξη αέρα.

Μέγιστη εμφανιζόμενη πίεση (MIP = maximum incidental pressure) είναι η πίεση η οποία μπορεί να εμφανισθεί σε μια εγκατάσταση υγραερίου για σύντομο χρονικό διάστημα. Η πίεση αυτή περιορίζεται από τις διατάξεις ασφαλείας.

Πίεση σχεδιασμού (DP = design pressure) εγκατάστασης σωληνώσεων είναι η πίεση για την οποία ο Μελετητής θα καθορίσει τα υλικά και τις μεθόδους κατασκευής, ώστε η θεωρούμενη εγκατάσταση σωληνώσεων να αντέχει στη μέγιστη εμφανιζόμενη πίεση (MIP) ή την πίεση στεγανότητας ή αντοχής που εφαρμόζεται.

Πίεση δοκιμής στεγανότητας είναι η πίεση η ασκούμενη κατά τη δοκιμή στεγανότητας.

Πίεση δοκιμής αντοχής (STP) είναι η πίεση η ασκούμενη κατά τη δοκιμή αντοχής.

Πίεση απόκρισης είναι η πίεση στην οποία με βάση μια ρύθμιση ενεργοποιούνται οι ασφαλιστικές διατάξεις.

Η ονομαστική πίεση (PN) είναι χαρακτηρισμός που χρησιμοποιείται για την τυποποίηση στοιχείων μιας εγκατάστασης. Δίνεται χωρίς μονάδες. Η αριθμητική τιμή της ονομαστικής πίεσης για ένα τυποποιημένο στοιχείο από το

υλικό το οποίο αναφέρεται στο πρότυπο δίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας στους 20° C.

2.11 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Η πυκνότητα (ρ) είναι ο λόγος της μάζας προς τον όγκο του υγραερίου σε kg/m^3 . Δίνει τη μάζα για 1 m^3 υγραερίου. Στην κανονική κατάσταση προκύπτει η κανονική πυκνότητα (ρ_n). Στην τεχνική των αέριων καυσίμων χρησιμοποιείται αντί της πυκνότητας η σχετική πυκνότητα.

Η σχετική πυκνότητα (d) είναι ο λόγος της πυκνότητας του υγραερίου στην αέρια φάση προς την πυκνότητα του αέρα για την ίδια πίεση και την ίδια θερμοκρασία. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 437 ως κατάσταση αναφοράς λαμβάνεται η πρότυπη κατάσταση.

2.12 ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ

Θερμογόνος δύναμη (H) είναι η ποσότητα θερμότητας, η οποία εκλύεται κατά την πλήρη καύση της μονάδας μάζας ή όγκου του ξηρού καυσίμου σε σταθερή πίεση 1013,25 mbar, όπου το καύσιμο εισάγεται υπό συνθήκες αναφοράς και τα παραγόμενα καυσαέρια επαναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.

✓ Στην τεχνική των υγραερίων χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των ποσοτήτων υγραερίου η μάζα και ο όγκος.

Η θερμογόνος δύναμη μετριέται Q

- είτε σε MJ/ kg η kWh/ kg
- είτε σε MJ/ m^3 ή kWh/ m^3 , τα m^3 στην κατάσταση αναφοράς.

✓ Ως συνθήκες αναφοράς με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 437 χρησιμοποιούνται οι συνθήκες της πρότυπης κατάστασης (15°C, 1013,25 mbar). Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί η κανονική κατάσταση (παρ.4.2.4.2) η άλλη κατάσταση.

Διακρίνουμε ανώτερες και κατώτερες θερμογόνους δυνάμεις.

Ανώτερη θερμογόνος δύναμη (H_s) ενός καυσίμου είναι η ποσότητα θερμότητας, η οποία εκλύεται κατά την πλήρη καύση 1 kg ή 1 m^3 αερίου, όταν το νερό το οποίο παράγεται κατά την καύση βρίσκεται στην υγρή φάση.

Κατώτερη θερμογόνος δύναμη (H_j) ενός καυσίμου είναι η θερμότητα, η οποία εκλύεται κατά την

πλήρη καύση 1kg ή 1m³ αερίου όταν το νερό το οποίο παράγεται κατά την καύση είναι σε φάση ατμού.

2.13 ΔΕΙΚΤΗΣ WOBBE

Ο δείκτης Wobbe είναι ο λόγος της θερμογόνου δύναμης του αερίου προς την τετραγωνική ρίζα της σχετικής πυκνότητας του αερίου υπό τις ίδιες συνθήκες αναφοράς. Ο δείκτης Wobbe μετριέται σε MJ/m³ ή kWh/m³, τα m³ στην κατάσταση αναφοράς.

Διακρίνουμε τον ανώτερο (Ws) και τον κατώτερο δείκτη Wobbe (Wj).

Ο δείκτης Wobbe είναι μια χαρακτηριστική τιμή για τη δυνατότητα εναλλαγής των αερίων από την άποψη της θερμικής φόρτισης των συσκευών αερίου. Αέρια με τον ίδιο δείκτη Wobbe και ίδια καταστατικά μεγέθη αποδίδουν μέσα σε μια οικογένεια αερίων για τα ίδια ακροφύσια την ίδια θερμική φόρτιση του καυστήρα. Στην πράξη ο δείκτης Wobbe χρησιμεύει για τη ρύθμιση της θερμικής φόρτισης ενός καυστήρα μέσω της πίεσης του καυστήρα (μέθοδος ρύθμισης της πίεσης ακροφυσίου).

2.14 ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ

Θερμορροή (ροή θερμότητας, ροή ενέργειας, ισχύς) είναι η ποσότητα θερμότητας στη μονάδα του χρόνου.

Θερμική φόρτιση (Q) μιας συσκευής υγραερίου είναι η προσαγόμενη με το υγραέριο Θερμορροή σε kW, ανηγμένη στην κατώτερη θερμογόνο δύναμη.

Μέγιστη θερμική φόρτιση (Q_{max}) είναι η θερμική φόρτιση σε kW που δηλώνεται από τον κατασκευαστή επάνω στην πινακίδα της συσκευής, η οποία δεν επιτρέπεται να υπερβαίνεται κατά τη ρύθμιση της συσκευής.

Ελάχιστη θερμική φόρτιση (Q_{min}) είναι η θερμική φόρτιση σε kW που δηλώνεται από τον κατασκευαστή επάνω στην πινακίδα της συσκευής, η οποία δεν επιτρέπεται να παραβιάζεται προς τα κάτω κατά τη ρύθμιση της συσκευής.

Ονομαστική θερμική φόρτιση (Q_n) είναι η θερμική φόρτιση η σταθερά ρυθμισμένη ανάμεσα στη μέγιστη θερμική φόρτιση (Q_{max}) και την ελάχιστη θερμική φόρτιση (Q_{min}) σε kW. Συνήθως συμπίπτει με τη μέγιστη θερμική φόρτιση.

Θερμική ισχύς (P) είναι η Θερμορροή την οποία εκμεταλλεύεται μια συσκευή υγραερίου σε kW.

Ονομαστική θερμική ισχύς (P_n) είναι η θερμορροή την οποία εκμεταλλεύεται μια συσκευή υγραερίου για την ονομαστική θερμική φόρτιση σε kW.

Συνολική ονομαστική θερμική ισχύς (ΣP_n) είναι το άθροισμα των ονομαστικών θερμικών ισχύων των συσκευών των εγκατεστημένων σε ένα χώρο, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν από κοινού. Αν με διατάξεις ασφαλείας εξασφαλισθεί, ότι από περισσότερες συσκευές εκάστοτε μπορούν να λειτουργήσουν από κοινού μόνο μία ή περισσότερες σε ορισμένο συνδυασμό, τότε για τον προσδιορισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος καθοριστικές είναι μόνον οι εκάστοτε ονομαστικές θερμικές ισχύες των συσκευών, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν συγχρόνως.

Περιοχή ονομαστικής θερμικής ισχύος είναι η περιοχή η οποία δίνεται από τον κατασκευαστή επάνω στην πινακίδα της συσκευής, μέσα στη οποία μπορεί να ρυθμισθεί η ονομαστική θερμική ισχύς.

Θερμική ισχύς καύσης ενός καυστήρα υγραερίου με ανεμιστήρα είναι η ισχύς η οποία δίνεται από τον κατασκευαστή για την αντίστοιχη πίεση του θαλάμου καύσης.

Ο βαθμός απόδοσης (η) μιας συσκευής είναι ίσος με το πηλίκο της θερμικής ισχύος (P) προς τη θερμική φόρτιση (Q).

$$\eta = P/Q$$

2.15 ΤΙΜΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Τιμή σύνδεσης μπορεί να είναι:

- είτε η παροχή μάζας ($m\Sigma$) σε kg/h μιας συσκευής υγραερίου για την ονομαστική θερμική φόρτιση

$$m\Sigma = Q_n/H_j = P_n/(\eta H_j) \text{ όπου } \eta H_j \text{ δίνεται σε kWh/kg (} Q_n, P_n \text{ σε kW).}$$

- είτε η παροχή όγκου ($V\Sigma$) σε m³/h μιας συσκευής υγραερίου για την ονομαστική θερμική φόρτιση.

$$V\Sigma = Q_n/H_j = P_n/(\eta H_j) \text{ όπου } \eta H_j \text{ δίνεται σε kWh/m}^3 \text{ (} Q_n, P_n \text{ σε kW).}$$

Παροχή όγκου αιχμής (V_A) είναι η μέγιστη παροχή όγκου μέσα στον αγωγό σε m³/h λαμβάνοντας υπ' όψη τον ταυτοχρονισμό χρήσης των συσκευών υγραερίου.

Τιμή ρύθμισης (V_p) είναι η παροχή όγκου σε λίτρα ανά λεπτό (l/min), για την οποία πρέπει να ρυθμισθούν οι καυστήρες των συσκευών υγραερίου, για να επιτύχουμε την ονομαστική θερμική φόρτιση.

2.16 ΔΟΚΙΜΕΣ

Δοκιμή αντοχής (φόρτισης) είναι η ειδική διαδικασία για να πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση σωληνώσεων ικανοποιεί τις απαιτήσεις μηχανικής αντοχής.

Δοκιμή στεγανότητας είναι η ειδική διαδικασία για να πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση σωληνώσεων ικανοποιεί τις απαιτήσεις στεγανότητας έναντι διαρροών.

Η δοκιμή ικανότητας είναι η απλή διαδικασία για να πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση σωληνώσεων μπορεί να τεθεί σε λειτουργία ή να συνεχίσει να λειτουργεί.

2.17 ΦΙΑΛΕΣ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Φιάλη υγραερίου είναι κινητό επαναπληρούμενο μεταλλικό δοχείο πίεσης, αποθήκευσης υγραερίου, χωρητικότητας μέχρι και 150 λίτρων, κυλινδρικού σχήματος, το οποίο ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας EOK-36/99 /EK για το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση.

Δεξαμενή υγραερίου είναι σταθερό μεταλλικό δοχείο πίεσης, αποθήκευσης υγραερίου, χωρητικότητας μεγαλύτερης των 150 λίτρων, κυλινδρικού ή σφαιρικού σχήματος, το οποίο ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας EOK-23/97 /EK για τον εξοπλισμό υπό πίεση. Η πλήρωση των δεξαμενών γίνεται στο χώρο εγκατάστασής τους.

Αδρανείς δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες δεν περιέχουν υγραέριο είτε σε υγρή είτε σε αέρια φάση. Τέτοιες είναι όσες δεν έχουν ποτέ πληρωθεί με υγραέριο (καινούργιες) και όσες έχουν υποστεί διαδικασία απαερίωσης.

Κενές δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες περιέχουν υγραέριο μόνο σε αέρια φάση.

Πλήρεις δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες περιέχουν υγραέριο σε υγρή και αέρια φάση.

Συνδεδεμένες δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες είναι συνδεδεμένες σε συσκευή κατανάλωσης υγραερίου μέσω δικτύου ή απευθείας μέσω εύκαμπτου σωλήνα είτε αυτές (οι δεξαμενές ή οι φιάλες) είναι αδρανείς, κενές ή πλήρεις.

Υπέργεια δεξαμενή είναι δεξαμενή τοποθετημένη πάνω από την επιφάνεια του εδάφους στον περιβάλλοντα χώρο και χωρίς καμία επικάλυψη.

Υπόγεια δεξαμενή είναι δεξαμενή τοποθετημένη κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και εντός αυτού (θαμμένη), κατάλληλα καλυμμένη με αδρανές άφλεκτο υλικό.

Επιχωματωμένη δεξαμενή είναι δεξαμενή τοποθετημένη εν μέρει ή εξ ολοκλήρου επάνω από την επιφάνεια του εδάφους και κατάλληλα καλυμμένη με αδρανές άφλεκτο υλικό (πχ χώμα ή /και άμμο λατομείου).

Ημιεπιχωματωμένη δεξαμενή είναι δεξαμενή μερικά επιχωματωμένη. Για το μεν καλυμμένο τμήμα της δεξαμενής ισχύουν οι απαιτήσεις για τις επιχωματωμένες δεξαμενές, για το δε ακάλυπτο ισχύουν οι όροι για τις υπέργειες δεξαμενές. Ως ακάλυπτο μέρος δεν πρέπει να νοείται η ανθρωποθυρίδα ή χειροθυρίδα ή τα στόμια της δεξαμενής σε περίπτωση όπου αυτά εκτείνονται έξω από το υλικό επιχωμάτωσης.

Οι αποστάσεις ασφαλείας είναι αποστάσεις μεταξύ δεξαμενών υγραερίου και γειτονικών εγκαταστάσεων, διατάξεων, κτιρίων ή οδών, οι οποίες έχουν ως σκοπό να προστατεύσουν τις δεξαμενές υγραερίου από καταστροφές, όπως θέρμανση από θερμική ακτινοβολία ή μηχανικές καταστροφές.

Διαχωριστικός ή προστατευτικός τοίχος. Είναι ένας συνεχής και μη πορώδης τοίχος που κατασκευάζεται κοντά σε κάποιο στοιχείο της εγκατάστασης υγραερίου ώστε να μειωθούν οι αποστάσεις ασφαλείας. Τα υλικά κατασκευής τέτοιου διαχωριστικού τοίχου συνήθως είναι οπλισμένο σκυρόδεμα, τούβλα ή τσιμεντόπλινθοι ή συνδυασμός αυτών, με επίχρισμα.

2.18 ΖΩΝΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

Ως ζώνες κινδύνου ανάφλεξης χαρακτηρίζονται περιοχές όπου είναι πιθανή η παρουσία αναφλέξιμου μίγματος αερίου υγραερίου και ατμοσφαιρικού αέρα λόγω εκροής αερίου κατά τη λειτουργία. Η ταξινόμηση του γίνεται με βάση το πρότυπο EN 60079 - 10:

Ζώνη κινδύνου ανάφλεξης 0 ή ζώνη 0. Είναι περιοχή στην οποία υπάρχει αναφλέξιμο μίγμα αερίου υγραερίου - αέρα συνεχώς ή για μακρές περιόδους.

Ζώνη κινδύνου ανάφλεξης 1 ή ζώνη 1 Είναι περιοχή στην οποία είναι πιθανό να υπάρχει αναφλέξιμο μίγμα αερίου υγραερίου - αέρα υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

Ζώνη κινδύνου ανάφλεξης 2 ή ζώνη 2. Είναι περιοχή στην οποία δεν είναι πιθανό να υπάρχει αναφλέξιμο μίγμα αερίου υγραερίου - αέρα υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας και, αν υπάρξει, θα υπάρξει μόνο για σύντομο χρονικό διάστημα.

(Η νομοθεσία επισυνάπτεται αναλυτικά σε C.D. ως παράρτημα 5)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΜΙΚΡΟΣΥΣΚΕΥΕΣ

Επιτραπέζιες εστίες μαγειρέματος

Είναι καυστήρες υψηλών αποδόσεων. Διατίθενται στην αγορά με 1,2, ή 3 εστίες, με ή χωρίς καπάκι και μετακινούμενη σχάρα. Είναι ανθεκτικές, απλές και πρακτικές συσκευές για μικρά και μεγάλα σκεύη.

Στις παρακάτω εικόνες 3.1 και 3.2, παρουσιάζονται ενδεικτικά οι πιο γνωστές μορφές των εστιών μαγειρέματος.



Εικόνα 3.2: Forte

Φορητές εστίες μαγειρέματος

Οι συσκευές αυτές είναι πρακτικές κυρίως για μικρές ποσότητες είδους μαγειρέματος, όπως φτιάξιμο του καφέ και ζέσταμα φαγητού. Διατίθενται στην αγορά σε διάφορα μεγέθη. Η αλλαγή του φιαλιδίου του είναι απαραίτητο να γίνεται σε αεριζόμενο χώρο μακριά από φωτιά.

Ακολουθούν στις παρακάτω εικόνες 3.3 και 3.4 κάποιες μορφές φορητών εστιών μαγειρέματος



Εικόνα 3.3: Classic

Εικόνα 3.4 : Super



Φορητός φωτισμός



Η διπλανή συσκευή 3.5 διαθέτει μία λαβή μεταφοράς, ρυθμιζόμενη φλόγα, μεταλλική βάση και απαραίτητο για την χρήση της είναι το γνωστό

φιαλίδιο. Στην αγορά υπάρχουν συσκευές και με αυτόματο άναμμα.

Εικόνα 3.5: Φορητός φωτισμός

Πυρσός απόθησης εντόμων

Στην εικόνα 3.6 παρουσιάζεται ένας πυρσός για τον κήπο ή την βεράντα.

Προσφέρει στον άνθρωπο φυσική προστασία από τα κουνούπια, λόγω του αρώματος λεμονιού που εκπέμπει.

Διαθέτει ρυθμιζόμενη φλόγα και θέση off για ασφαλές σβήσιμο. Συνοδεύεται από 1 φιαλίδιο.

Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιείται σε καλά αεριζόμενο χώρο.



Εικόνα 3. 6 : Πυρσός απόθησης εντόμων

Φλόγιστρο



Χρησιμοποιείται στις συγκολλήσεις. Όπως μπορεί να διακριθεί και από την παρακάτω εικόνα 3.7 αποτελείται από μεταλλική βάση, άνετη και δυνατή χειρολαβή και καυστήρα υψηλών αποδόσεων. Είναι συμπαγές, ανθεκτικό και σταθερό. Η μικροσυσκευή αυτή είναι ιδανική και για επαγγελματική χρήση.

Εικόνα 3.7 : Φλόγιστρο

Λυχνία Bunsen

Η συσκευή αυτή χρησιμοποιείται στον επαγγελματικό τομέα. Διαθέτει ρυθμιζόμενη φλόγα και ένα φιαλάκι απαραίτητο για τη λειτουργία του.



Εικόνα 3.8 : Λυχνία Bunsen

3.2 ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ

Εστίες μαγειρέματος με φούρνο



Εκτός από τις μικροσυσκευές μαγειρέματος (φορητές και επιτραπέζιες εστίες) διατίθενται στην αγορά και εστίες με φούρνο υγραερίου. Αυτές περιέχουν συνδυασμό καυστήρων υγραερίου, υπέρ-ταχύ (π.χ. των 3,05 kW), ταχύ (π.χ. των 2,55 kW), ημι-ταχύ (π.χ. των 1,70 kW), διπλό και τριπλό καυστήρα, βοηθητικό, με ή χωρίς την ύπαρξη ηλεκτρικών εστιών. Επίσης, οι συσκευές διαθέτουν φούρνο με καυστήρα grill ή και καυστήρα φούρνου. Ακολουθούν οι ενδεικτικές εικόνες 3.9 και 3.10 των προαναφερθέντων συσκευών.

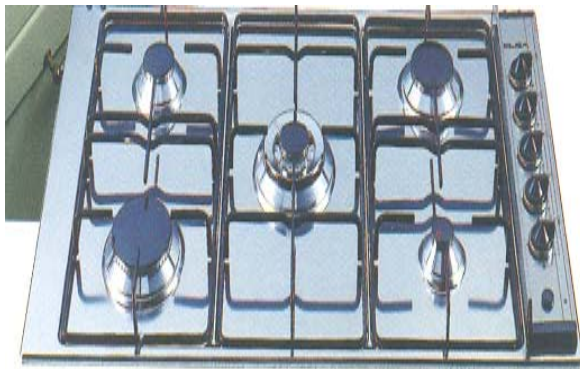
Στην πάνω εικόνα (9) παρουσιάζεται μία 66W421, ενώ στην κάτω Elba 61640BL



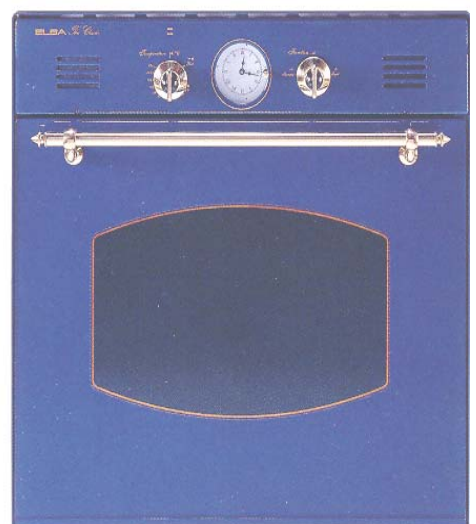
κουζίνα Elba (10) μία

Εντοιχιζόμενες εστίες ή φούρνοι

Πολλές φορές, σε οικιακούς χώρους παρατηρείται η χρήση μόνο εντοιχιζόμενων εστιών ή φούρνων με συνδυασμό των αντίστοιχων συμβατικών ηλεκτρικών συσκευών.



Εικόνα 3.11: Εντοιχιζόμενη εστία



Εικόνα 3.12 : Εντοιχιζόμενος φούρνος

3.3 ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ

Επιτοίχιοι οικιακοί θερμοσίφωνες GAN-8^ο

Οι θερμοσίφωνες τοίχου της σειράς GAN είναι ειδικά σχεδιασμένοι για οικιακή χρήση, ικανοποιώντας καθημερινά τις πολύπλευρες ανάγκες του καταναλωτή. Εξασφαλίζουν μοναδική εγγύηση αφού είναι εξοπλισμένοι με όλους τους κορυφαίους μηχανισμούς ασφαλείας.



Ο καυστήρας τους είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο ατσάλι και λειτουργεί με φυσικό αέριο και με LPG. Σε περίπτωση δυσλειτουργίας τους ο μηχανισμός ελέγχου καυσαερίων διακόπτει τη ροή αερίου στον καυστήρα.

Η υαλοπορσελάνη και το ανόδιο μαγνησίου αποτελούν καθολική προστασία απέναντι στη διάβρωση. Επιπλέον, η ολοκληρωμένη μόνωση από αφρό πολιουρεθάνης

εξασφαλίζει μικρές απώλειες.

Οι θερμοσίφωνες τοίχου είναι ανοικτού θαλάμου καύσης, διαθέτουν πιεζοηλεκτρική ανάφλεξη, φλόγα πιλότο και βαλβίδα αερίου με διπλό θερμοστάτη και θερμοστοιχείο.

Εικόνα 3.13: Επιτοίχιος οικιακός θερμοσίφωνας GAN-8^ο

Επιδαπέδιοι βιομηχανικοί της σειράς G

Αυτοί καλύπτουν κάθε ανάγκη για ζεστό νερό, οποιαδήποτε στιγμή. Πρόκειται για συσκευές ανοιχτού θαλάμου καύσεως με πιεζοηλεκτρική ανάφλεξη, φλόγα-πλότο, βαλβίδα αερίου με ενσωματωμένο διπλό θερμοστάτη και επίβλεψη φλόγας μέσω θερμοστοιχείου.



Οι θερμοσίφωνες αυτού του τύπου είναι εφοδιασμένοι με μηχανισμό ελέγχου καπνού που διακόπτει την ροή αερίου στον καυστήρα, όταν παρουσιαστούν δυσλειτουργίες στην απαγωγή καυσαερίων. Έχουν κατασκευαστεί από ανοξείδωτο ατσάλι και έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν με φυσικό αέριο και LPG. Η βαλβίδα αερίου είναι διπλής ασφαλείας αφού διαθέτει ένα περιοριστή υπερθέρμανσης, ο οποίος ενεργοποιείται αυτόματα σε περίπτωση που ο κεντρικός θερμοστάτης σταματήσει την λειτουργία της συσκευής.

Οι επιδαπέδιοι θερμοσίφωνες έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής καθώς

προστατεύονται από τα ανόδια μαγνησίου που εξασφαλίζουν πλήρη καθοδική προστασία απέναντι σε τυχόν διαβρώσεις. Παράλληλα η μόνωση είναι ενισχυμένη με στρώματα νήματος γυαλιού υψηλής πυκνότητας, για χαμηλές απώλειες και μεγαλύτερη οικονομία στη χρήση.

Συγκριτικό πλεονέκτημα μπορεί να αποτελέσει η σύνδεση συσκευών σε σειρά για μεγαλύτερες ποσότητες παροχής ζεστού νερού.

Εικόνα 3. 14 : Επιδαπέδιος θερμοσίφωνας G

Επιτοίχιοι ταχυθερμοσίφωνες UNIC

Οι ανοιχτού θαλάμου καύσεως επιτοίχιοι ταχυθερμοσίφωνες αερίου UNIC συμβάλλουν στην παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Πλεονεκτήματα:

- Επιτήρηση φλόγας με ιονισμό
- Έλεγχος θερμοκρασίας καυσαερίων για απόλυτη ασφαλή λειτουργία
- Επιλογέας θερμοκρασίας νερού θέρμανσης που ρυθμίζεται ανάλογα της ποσότητας εισόδου νερού, σε τρεις θέσεις λειτουργίας: σβηστό, μέγιστη απόδοση φλόγας και οικονομική θέση, η οποία είναι ιδανική για το καλοκαίρι για έως και 50% οικονομία στο υγραέριο.

Οι ταχυθερμοσίφωνες αυτοί λειτουργούν αυτόματα – πρώτα ανάβει η φλόγα του πιλότου και μετά ο καυστήρας. Υπάρχει απεριόριστο ζεστό νερό, με το άνοιγμα της βρύσης.

Η ειδική βαλβίδα συνεχούς ρύθμισης, δίνει τη δυνατότητα για σταθερή θερμοκρασία νερού χωρίς διακυμάνσεις, ανάλογα κάθε φορά με τις διαφορετικές ανάγκες.



Εικόνα 3.15: Επιτοίχιος ταχυθερμοσίφωνας UNIC

3.4 ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Καλοριφέρ υγραερίου

- Καλοριφέρ τύπου AUER



- Χωρίς λεβητοστάσιο
- Βαριά κατασκευή από μαντέμι
- Χωρίς παροχή ηλεκτρικού ρεύματος
- Απαγωγή καυσαερίων
- Εισαγωγή οξυγόνο καύσης από εξωτερικό χώρο
- Απλή εγκατάσταση και συντήρηση

Εικόνα 3. 16: Καλοριφέρ τύπου AUER

□ Καλοριφέρ τύπου ITALKERO

- Εναλλάκτης θερμότητας από αλουμίνιο.
- Πιεζοηλεκτρική έναυσης (ΧΑ)
- Αυτόματη έναυσης (ΕΑ)
- Φυσική ή βεβιασμένη ροή αέρα.
- Έλεγχος θερμοκρασίας χώρου μέσω θερμοστάτη.
- Έλεγχος καύσης μέσω θερμοκόπιας και φλόγα πιλότου.
- Ενσωματωμένος ρυθμιστής.



Εικόνα 3.17:
Καλοριφέρ ITALKERO

Σόμπες

Η κοινή σόμπα χρησιμοποιείται για θέρμανση εσωτερικών χώρων (σπίτια, μαγαζιά κ.λ.π.).

Στην εικόνα 3.18 παρουσιάζεται μία ενδεικτική μορφή της. Λειτουργεί με πιεζοηλεκτρικό άναμμα. Διαθέτει λάστιχο και ρυθμιστή, επιλογή θέρμανσης ανάλογα την επιθυμία του καθενός και μετακινούμενες σχάρες.



Εικόνα 3.18: Κοινή σόμπα

Τζάκια υγραερίου



Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά μοντέλα τζακιών υγραερίου

Εικόνα 3. 19: Τζάκι υγραερίου

Θερμαντήρας εξωτερικών χώρων

Η φορητή ομπρέλα έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για να λειτουργεί βασισμένη στην αρχή της ακτινοβολούμενης θερμότητας και είναι κατάλληλη για να θερμάνει μία επιφάνεια 20-25τμ., όπως ταράτσες, εστιατόρια ,μπαρ, κήπους κλπ. με το δεδομένο ότι υπάρχει επάρκεια φρέσκου αέρα.

Το μηχάνημα παράγει θερμότητα με τη καύση υγραερίου. Πρέπει να τονιστεί λοιπόν ότι είναι απαραίτητο για το μηχάνημα να λειτουργεί σε χώρο που αερίζεται συνεχώς. Απαγορεύεται η χρήση του σε κλειστούς χώρους όπως γραφεία, σπίτια κλπ. Κατάλληλο μόνο για εξωτερικό



χώρο. Κατά την εγκατάσταση της είναι απαραίτητο να ελέγχονται οι κανονισμοί πυρασφάλειας που ισχύουν για κάθε περίπτωση.

Εικόνα 3.20 : Θερμαντήρας εξωτερικών χώρων

Επιτοίχιοι αυτόνομοι λέβητες

- Επιτοίχιοι λέβητες Lady

Οι επιτοίχιοι λέβητες Lady διαθέτουν ένα εξελεγμένο και ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας, με πολλά πλεονεκτήματα:

- Επιτήρηση φλόγας με ιονισμό
- Θερμοστάτη ασφαλείας υπερθέρμανσης νερού
- Βαλβίδα ελάχιστης πίεσεως νερού, ώστε σε περίπτωση απλής κυκλοφορίας του νερού, να μην ανάβει ο καυστήρας
- Βαλβίδα υπερπίεσης νερού (3 bar)
- Οπτικό σύστημα ένδειξης μπλοκαρίσματος ασφαλείας



Οι λέβητες αυτοί προσφέρουν αντιπαγωτική προστασία και υψηλό βαθμό ηλεκτρικής προστασίας

Έτσι μόνο εξασφαλίζεται απόλυτα η ασφαλής λειτουργία τους ακόμα και σε ακραίες θερμοκρασίες

Μοντέλα Lady 24ie και Lady 24ie FF με ανοικτό ή κλειστό θάλαμο καύσεως αντίστοιχα

Εικόνα 3. 21 : Επιτοίχιος λέβητας Lady

Επιτοίχιοι λέβητες Style θέρμανση και ζεστό νερό

Διαθέτουν ένα εξελιγμένο και ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας, με πολλά πλεονεκτήματα:

- Επιτήρηση φλόγας με ιονισμό
- Θερμοστάτη ασφαλείας υπερθέρμανσης νερού
- Βαλβίδα ελάχιστης πίεσεως νερού, ώστε σε περίπτωση έλλειψης νερού, να ανάβει κόκκινη προειδοποιητική λυχνία.



- Βαλβίδα υπερπίεσης νερού (3 bar)
- Οπτικό σύστημα ένδειξης μπλοκαρίσματος ασφαλείας
- Σύστημα αντιμπλοκαρίσματος κυκλοφορητή

Η σειρά **Style** παρέχει υψηλό βαθμό ηλεκτρικής προστασίας και σύστημα αντιπαγώματος που ενεργοποιείται αυτόματα αν η θερμοκρασία κατέβει κάτω από 5°C θέτοντας τον λέβητα σε λειτουργία για μικρό

χρονικό διάστημα.

Εικόνα 3. 22 : Επιτοίχιος λέβητας Style

Μοντέλα Style 20 ie και Style 20 ie FF με ανοικτό ή κλειστό θάλαμο καύσεως αντίστοιχα

Γενικά, στα μοντέλα ie ο θερμοστάτης καυσαερίων επιβλέπει τη σωστή τους απαγωγή, ενώ σε άλλη περίπτωση, ή παρέκκλιση, διακόπτεται η λειτουργία του λέβητα.

Το μοντέλο FF διαθέτει ανεμιστήρα που εξασφαλίζει στο θάλαμο τον απαραίτητο εξαερισμό από τα καυσαέρια και επιτρέπει παράλληλα την εισαγωγή οξυγόνου για την καύση. Επίσης διαθέτει βαλβίδα λήψης διαφορετικών πιέσεων, ώστε σε περίπτωση μη σωστής απαγωγής καυσαερίων και σωστής εισαγωγής οξυγόνου καύσης, ο λέβητας να μη λειτουργεί- ανάβει κόκκινη προειδοποιητική λυχνία.

Επιδαπέδιοι αυτόνομοι λέβητες

Επιδαπέδιοι λέβητες θέρμανσης και ζεστού νερού Monet



Ο λέβητας αυτός εφαρμόζει ένα πρωτοποριακό σύστημα καύσης και απαγωγής καυσαερίων.

Η σωστή και ασφαλής καύση, του αερίου, εξασφαλίζεται μέσω θερμοστοιχείου. Έχει κατασκευαστεί ειδικά ώστε να χρησιμοποιεί είτε φυσικό αέριο, ή LPG. Λειτουργεί με δύναμη ισχύος 24,3 kW και διαθέτει ενσωματωμένο μπόιλερ 130 λίτρα. Η ανάφλεξη της φλόγας γίνεται πιεζοηλεκτρικά.

Εικόνα 3. 23 : Επιδαπέδιος λέβητας Monet

Επιδαπέδιοι λέβητες θέρμανσης και ζεστού νερού Rembrandt

Διατίθενται από 24,5 kW έως 42kW στην απλή έκδοση για θέρμανση ή και με ενσωματωμένο μπόιλερ.

- Μεταλλικός σκελετός από χυτοσίδηρο
- Ρύθμιση με θερμοστάτη
- Προτεραιότητα στο ζεστό νερό χρήσης
- Ηλεκτρονική ανάφλεξη
- Ανοξειδωτός ατμοσφαιρικός καυστήρας
- Έλεγχος αερίου με διπλή ηλεκτροβάννα
- Κάθετη έξοδος καυσαερίων
- Ψηφιακή ηλεκτρονική ρύθμιση



Εικόνα 3. 24: Επιδαπέδιος λέβητας Rembrandt

Αερόθερμοι θερμαντήρες

Οι αερόθερμοι θερμαντήρες χρησιμοποιούνται συνήθως σε ιδιωτικούς ή δημόσιους χώρους, όπως: αποθήκες, γυμναστήρια, εκθεσιακά κέντρα, Super Markets , εταιρίες και εργοστάσια. Ενδεικτικά παρακάτω αναφέρονται δύο τύποι θερμαντήρων Welding

1) Ο θερμαντήρας αυτός είναι ιδανικός για μεγάλους χώρους.

Ολόκληρη η κατασκευή είναι από άριστης ποιότητας ανοξείδωτο ατσάλι.



Η ισχύς του είναι ρυθμιζόμενη από 18-64 kW/h.

Έχει δυνατότητα ανακύκλωσης αέρα περίπου 1500m³/h.

Το βάρος του είναι 15kg.

Το μοντέλο 65345 INOX διατίθεται με πιεζοηλεκτρική ανάφλεξη, ενώ το μοντέλο 65350 INOX, με αυτόματη ηλεκτρονική.

Εικόνα 3.25 : Αερόθερμος θερμαντήρας Welding

2) Μοντέλο υψηλής απόδοσης.

Έχει ρυθμιζόμενη ισχύ από 14-36 kW/h και ανακύκλωση αέρα 850m³/h



Το οικονομικό μοντέλο 65325 διατίθεται με πιεζοηλεκτρική ανάφλεξη ενώ το μοντέλο 65330 με αυτόματη ηλεκτρονική ανάφλεξη και θερμοστάτη χώρου, ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία σε επιλεγμένα επίπεδα

Εικόνα 3. 26 : Αερόθερμος θερμαντήρας Welding

3.5 ΨΥΓΕΙΑ

Στο εμπόριο κυκλοφορούν, έκτος από της προαναφερθέντες συσκευές, και ψυγεία υγραερίου

Ενδεικτικά, κάποια από αυτά φαίνονται στις παρακάτω εικόνες 3.27 και 3.28.



Εικόνα 3.27 : Ψυγείο υγραερίου
υγραερίου



Εικόνα 3.28 : Ψυγείο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ακολουθεί μία έρευνα αγοράς που πραγματοποιήθηκε στο 1^ο εξάμηνο του 2005, από τις εν λόγω σπουδάστριες, και αφορά το ποσοστό διείσδυσης του υγραερίου στον οικιακό τομέα της Κρήτης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίων. Τα αποτελέσματα επεξεργάστηκαν με χρήση στατιστικής και παρουσιάστηκαν σε μορφή διαγραμμάτων.

4.1 ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Έγινε προσπάθεια να διατυπωθούν στο ερωτηματολόγιο, όσες περισσότερες ερωτήσεις ήταν δυνατόν, για να δοθεί η δυνατότητα να διερευνηθούν οι απόψεις των ανθρώπων, που πήραν μέρος στην έρευνα, με τη μεγαλύτερη προσέγγιση στα πραγματικά στοιχεία που αφορούν το υγραέριο στο παρελθόν, στο παρόν και στο μέλλον.

Ακολουθεί το ερωτηματολόγιο:



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης

Εργαστήριο Αιολικής Ενέργειας & Σύνθεσης Ενεργειακών
Συστημάτων

Εσταυρωμένος, 71004, Ηράκλειο Κρήτης. Ταχυδρομική

Θυρίδα 1939,

Τηλ-FAX (2810) 256191.319478

ΑΝΩΝΥΜΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

- Γενικά στοιχεία ερωτηθέντων

1) Φύλο

Άρρεν Θήλυ

2) Ηλικία

20- 30 30-40 40-50 50-60 60-70

3) Τύπος κατοικίας – Νομός

.....

.

▪ Ερωτήσεις για το υγραέριο

1) Το έχετε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν;

Ναι Όχι

2) Αν ναι, με ποια χρήση;

Μαγείρεμα Ζέσταμα νερού Θέρμανση

3) Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, το χρησιμοποιούσατε την ημέρα;

Λεπτά 1h 2h 3h και άνω

4) Τώρα το χρησιμοποιείτε;

Ναι Όχι

5) Αν ναι, με ποια χρήση;

Μαγείρεμα Ζέσταμα νερού Θέρμανση

6) Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, το χρησιμοποιείτε την ημέρα;

Λεπτά 1h 2h 3h και άνω

7) Αν όχι γιατί;

από άγνοια από συνήθεια λόγω κόστους

8) Έχετε σκοπό να το χρησιμοποιήσετε;

Ναι Όχι

9) Ακόμα και αν δεν το χρησιμοποιείτε, να αναφέρετε δύο πλεονεκτήματα που γνωρίζετε.

i)

.....
.....

ii).....

.....

10) Ακόμα και αν δεν το χρησιμοποιείτε, να αναφέρετε δύο μειονεκτήματα που γνωρίζετε.

i)

.....
.....

ii)

.....

.....

11) Πιστεύετε ότι είναι πιο ακριβό από την Η/Ε;

Ναι Όχι

12) Το θεωρείτε εξίσου ασφαλές με την Η/Ε;

Ναι Όχι

4.1.1 Περιγραφή του δειγματοχώρου

Ζητήθηκε από διακόσους κατοίκους της Κρήτης να απαντήσουν στις ερωτήσεις του προαναφερθέντος ερωτηματολογίου. Από το νομό Ηρακλείου συμμετείχαν 125 άτομα, του Ρεθύμνου 32, των Χανίων 30 και από τον νομό Λασιθίου 13. Στην έρευνα, πήραν μέρος 49 άνδρες και 151 γυναίκες, από είκοσι μέχρι εβδομήντα χρονών. Κάθε ερωτηματολόγιο αντιπροσωπεύει ένα νοικοκυριό.

4.1.2 Εμπειρίες από την συλλογή του δειγματοχώρου

Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε με δύο τρόπους:

α) Το συμμετέχων δείγμα ρωτήθηκε αυτοπροσώπως από τις εν λόγω φοιτήτριες σε ποσοστό 90% του συνόλου των ερωτηματολογίων.

β) Το υπόλοιπο ποσοστό (περίπου 10%), έγινε με τη βοήθεια του τηλεφωνικού καταλόγου.

Γενικότερα, οι περισσότεροι αντέδρασαν θετικά, όσον αφορά τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Άλλοι αδιαφόρησαν και έδωσαν τις κοινότυπες εκφράσεις «δεν μπορώ να σου απαντήσω, ή, δεν έχω ιδέα». Δεν μπορεί να αγνοηθεί και το ποσοστό των ανθρώπων που είχαν ταυτίσει το υγραέριο με το φυσικό αέριο (Παράρτημα 6), επηρεασμένοι από τις διαφημίσεις για την εγκατάσταση του στην Αθήνα.

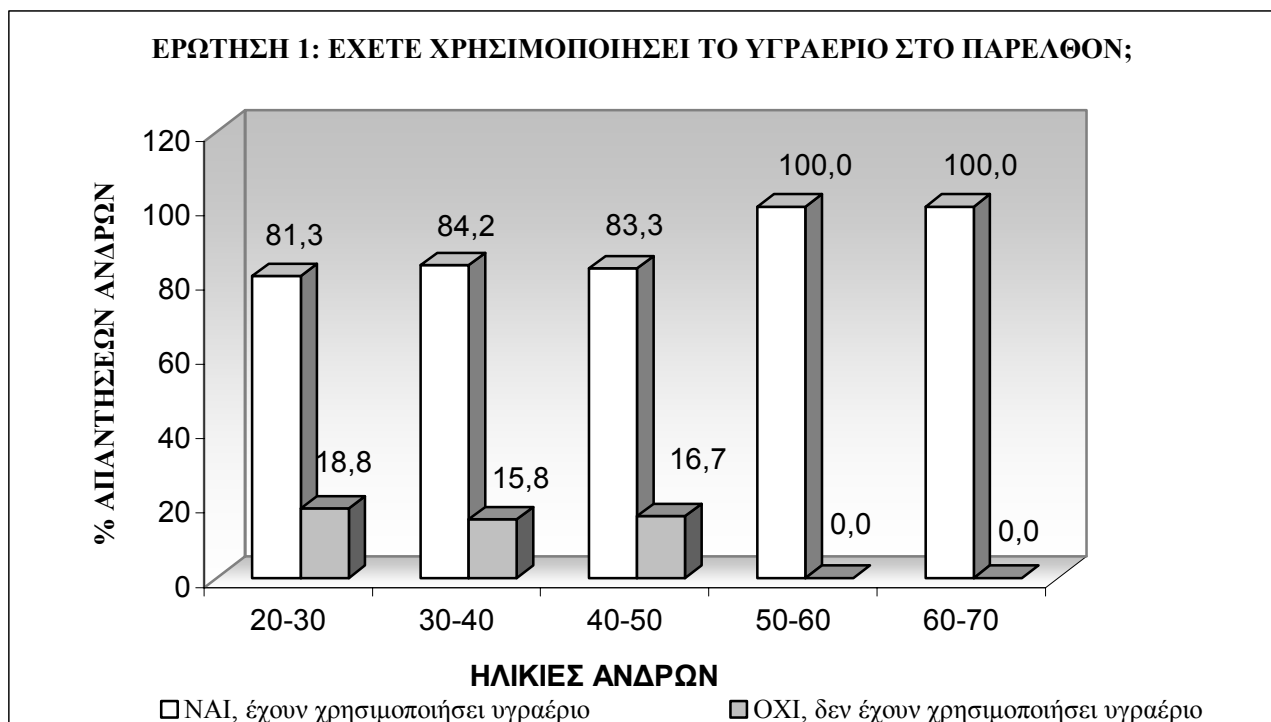
Παρόλο, που ήταν μία διαδικασία δύσκολη και χρονοβόρα, αποδείχτηκε ότι με υπομονή και επιμονή απέφερε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Από την έρευνα του υγραερίου παρουσιάστηκαν διαφορετικές απόψεις πληθυσμού, θετικές και αρνητικές, φοβίες, προβληματισμοί, κ.α, ως προς τη χρήση του καυσίμου.

Παρακάτω παραθέτονται τα συμπεράσματα μέσω γραφικών παραστάσεων, τα οποία προέκυψαν από τη συγκομιδή των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια. Σχεδόν σε όλες τις ερωτήσεις παρουσιάζονται τα αποτελέσματα πρώτα των ανδρών και έπειτα των γυναικών και ακολουθεί μία μικρή σύγκριση μεταξύ τους.

4.2 ΕΡΩΤΗΣΗ 1: «Το έχετε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν;

- 1. Οι απαντήσεις των ανδρών στην ερώτηση 1:



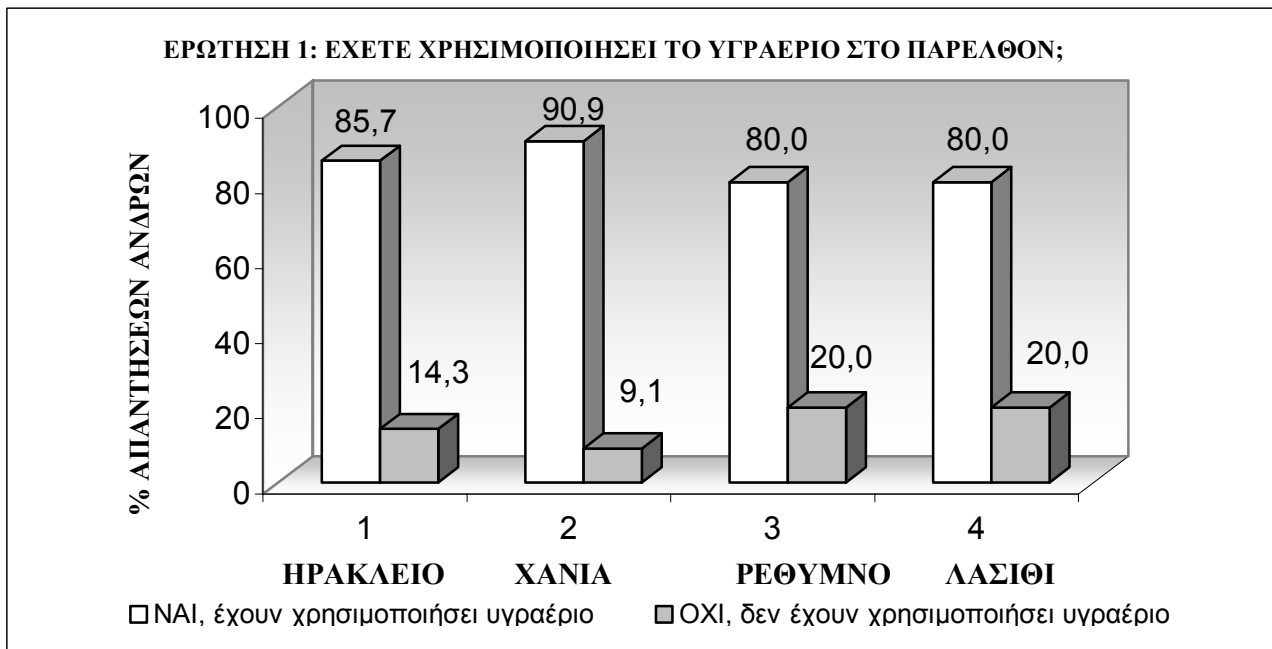
Διάγραμμα 4.1: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

Όπως φαίνεται από το διάγραμμα, αποκλειστική χρήση υγραερίου στους άνδρες στο παρελθόν υπήρξε στις ηλικίες άνω των 50.

Οι συγκεκριμένοι χρησιμοποιούσαν περισσότερο αυτό το καύσιμο στον οικιακό τους χώρο, τόσο στο μαγείρεμα, όσο και στη θέρμανση, καθώς η διείσδυση της ηλεκτρικής ενέργειας ήταν ακόμα μικρή, λόγω ανεπάρκειας δικτύων ιδιαίτερα στα χωριά και στις μικρότερες πόλεις.

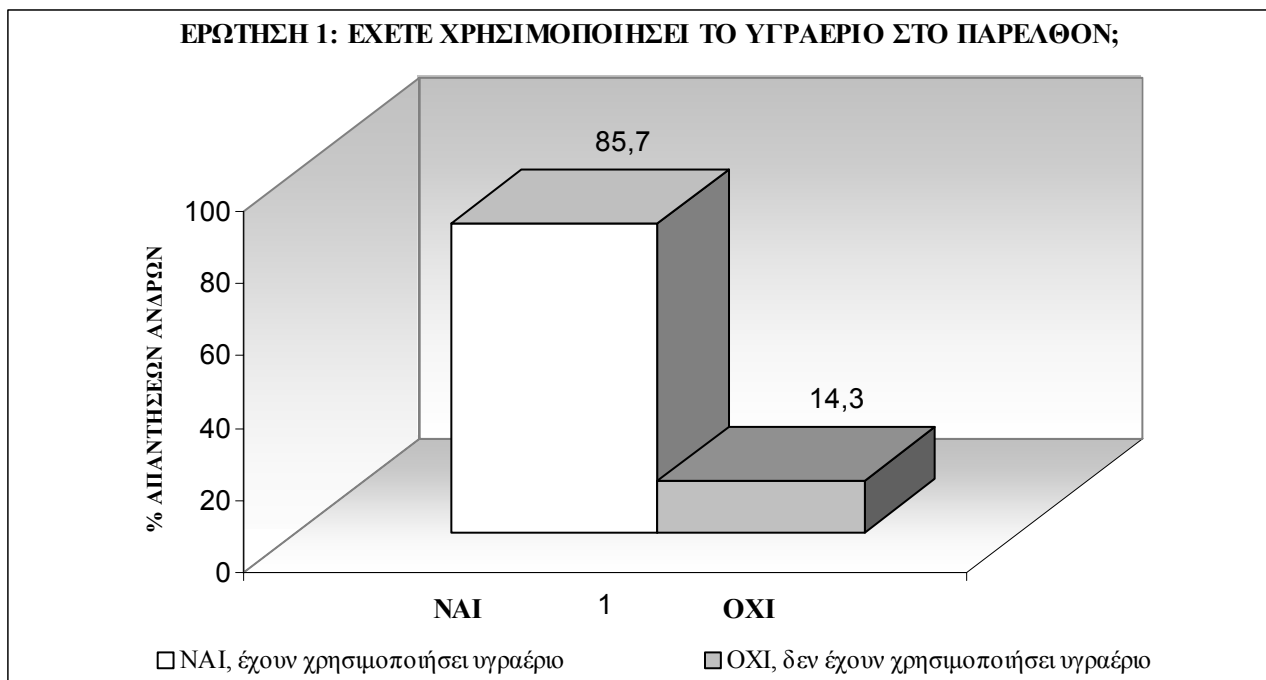
Στις υπόλοιπες κατηγορίες ηλικιών, παρατηρείται ότι οι θετικές απαντήσεις υπερисχύουν και τα ποσοστά των απαντήσεων συγκλίνουν μεταξύ τους. Τις περισσότερες αρνητικές απαντήσεις έδωσε η μικρότερη ηλικία, καθώς δεν έζησε την εμπειρία της μη ύπαρξης ηλεκτρικού ρεύματος.

2. Είναι αξιοσημείωτη η κατανομή της χρήσης υγραερίου στο παρελθόν ανά νομό. Όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα, οι Χανιώτες άνδρες έχουν κάνει τη περισσότερη κατανάλωση καυσίμου (90,9%). Το Ηράκλειο καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση με 85,7%, ενώ το Ρέθυμνο και το Λασιθί ισοψηφούν στα ποσοστά των θετικών απαντήσεων (80%).



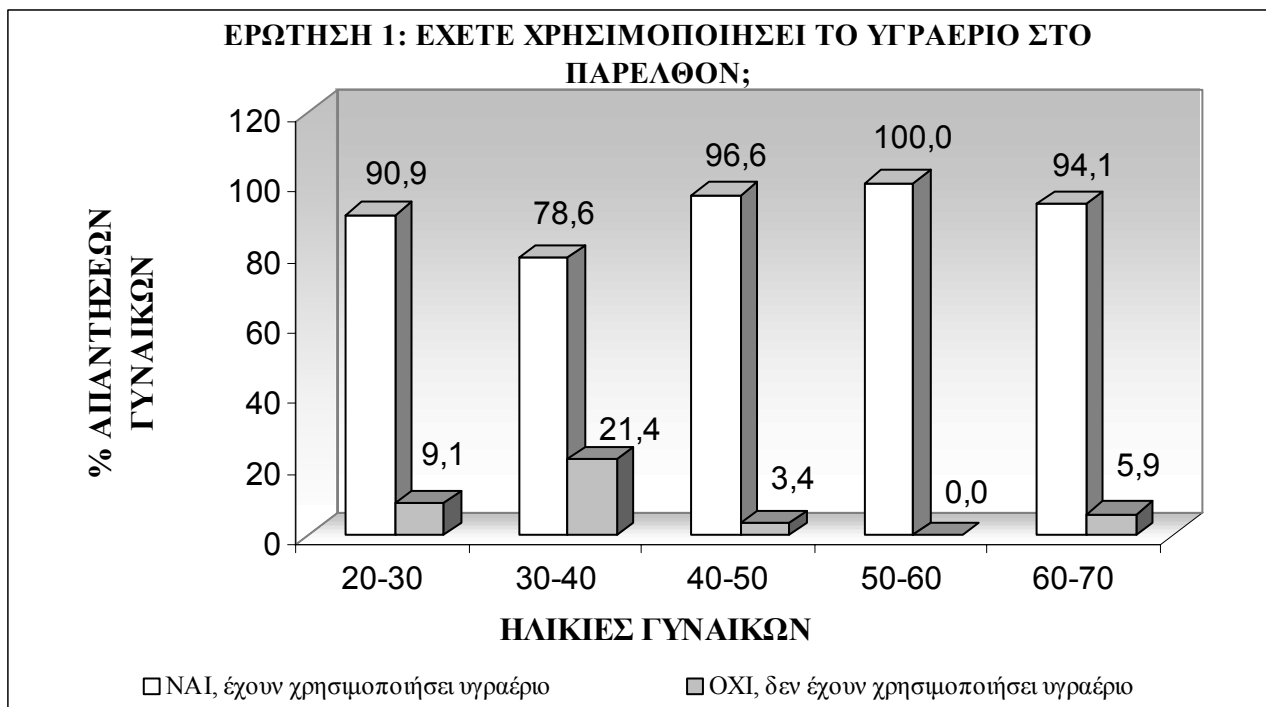
Διάγραμμα 4.2: Απαντήσεις ανδρών ανά νομό για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

3. Η μεγάλη διείσδυση, που είχε το υγραέριο στο παρελθόν γίνεται φανερή και από το ακόλουθο γράφημα, το οποίο απεικονίζει τις συνολικές απαντήσεις των ανδρών στην συγκεκριμένη ερώτηση. Έτσι μόνο το 14,3% έδωσε αρνητική απάντηση ως προς τη χρήση του.



Διάγραμμα 4.3: Συνολικές απαντήσεις ανδρών για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

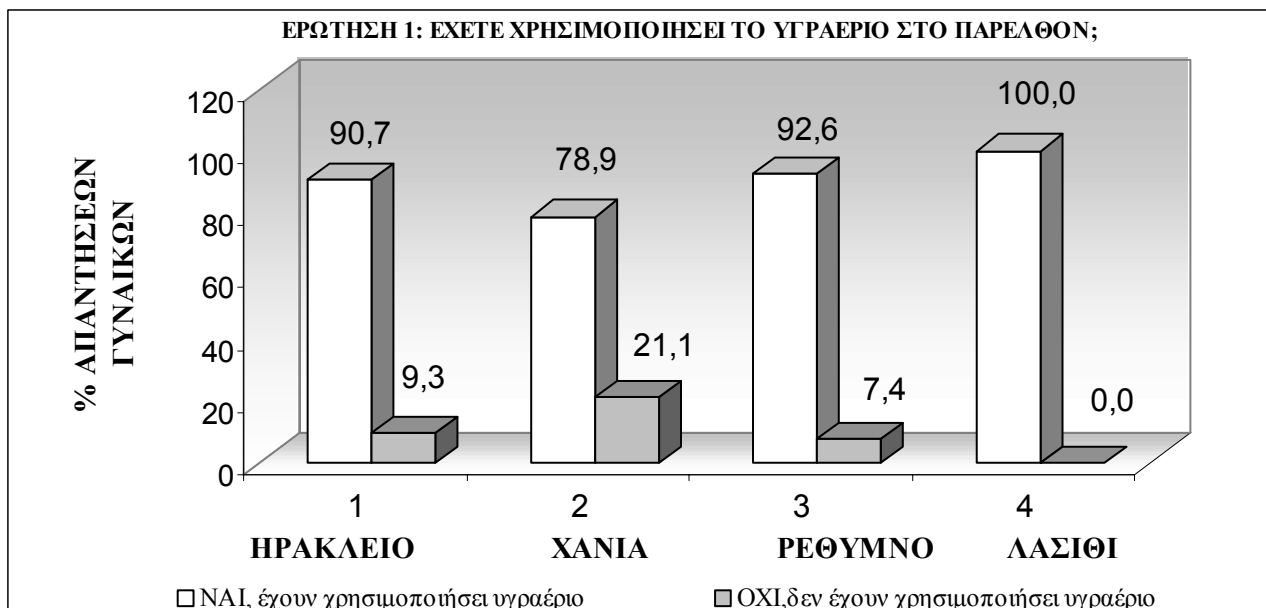
- **1.** Στην ίδια ερώτηση συμμετείχε και η κατηγορία των γυναικών και τα αποτελέσματα των απαντήσεών τους απεικονίζονται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Διάγραμμα 4. 4: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

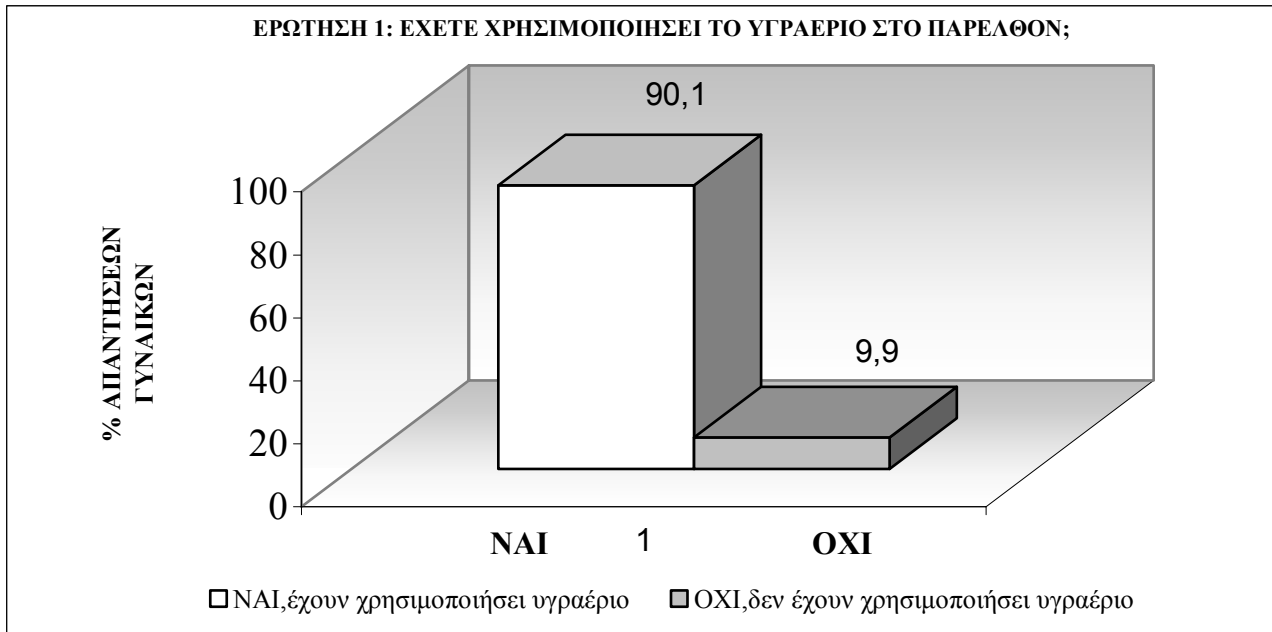
Από όλες τις ηλικίες των γυναικών γίνεται φανερή η μεγάλη διείσδυση που είχε το υγραέριο στη ζωή τους στο παρελθόν, καθώς η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των δύο απαντήσεων είναι πολύ μεγάλη. Ιδιαίτερα στην κατηγορία 50-60 δεν δόθηκε καμία αρνητική απάντηση.

2. Από το διάγραμμα 5 φαίνεται ότι ο νομός Λασιθίου έκανε στο παρελθόν τη περισσότερη χρήση υγραερίου, έπειτα ακολουθεί το Ρέθυμνο και τρίτο το Ηράκλειο με μικρή ποσοστιαία διαφορά από το δεύτερο νομό. Μπορεί τα Χανιά να έρχονται τελευταία στη συγκεκριμένη ερώτηση όμως η χρήση υγραερίου στο παρελθόν ήταν σημαντική (78,9%).



Διάγραμμα 4.5: Απαντήσεις γυναικών ανά νομό για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

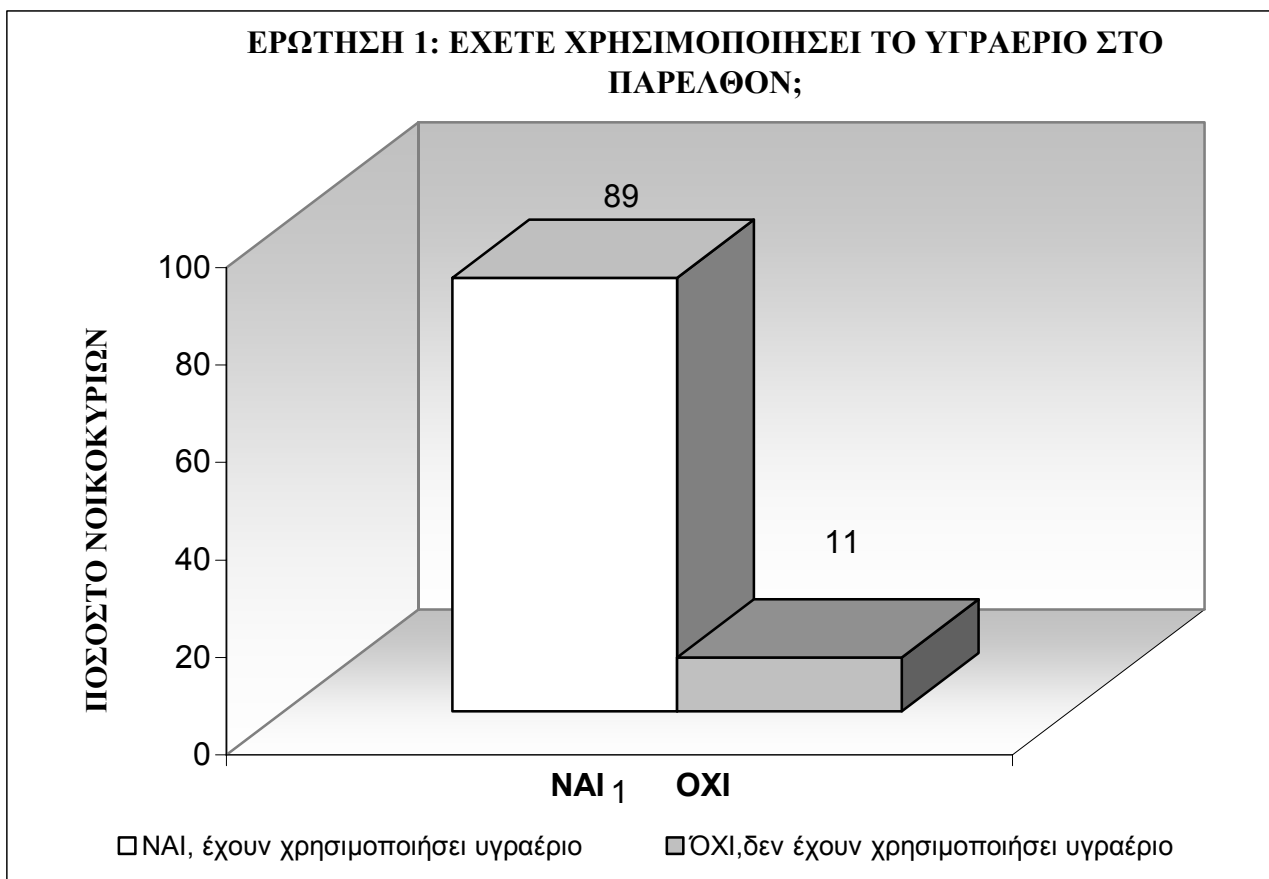
3. Όπως ήταν αναμενόμενο από το παρακάτω γράφημα φαίνεται ότι μόνο το 9,9% των γυναικών, που πήραν μέρος στην έρευνα, δεν έχουν κάνει χρήση του συγκεκριμένου καυσίμου. Το υγραέριο έπαιξε σημαντικό ρόλο στη ζωή των γυναικών. Σ' αυτό συνέβαλε και το γεγονός ότι η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στο παρελθόν δεν υπήρχε και οι οικιακές εργασίες με κορυφαία το μαγείρεμα εκτελούνταν στο παραδοσιακό φούρνο και τα μετέπειτα χρόνια με υγραέριο στις περισσότερες περιοχές εκτός των αστικών. Με την ολοκλήρωση των δικτύων παρουσιάζεται αύξηση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας και στην επαρχία.



Διάγραμμα 4.6: Συνολικές απαντήσεις γυναικών για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

Παρατηρείται ότι τα ποσοστά των απαντήσεων των δύο φύλων δεν απέχουν πολύ μεταξύ τους. Πληροφοριακά, οι γυναίκες ήταν αυτές που έδωσαν το μεγαλύτερο ποσοστό θετικών απαντήσεων ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

Από τις συνολικές απαντήσεις των δύο φύλων θετικές και αρνητικές προκύπτει το ακόλουθο γράφημα στο οποίο παριστάνεται για άλλη μια φορά η θέση υπεροχής του υγραερίου στο παρελθόν. Υπενθυμίζεται ότι το αρνητικό ποσοστό προκύπτει από το άθροισμα γυναικών και ανδρών των μικρότερων ηλικιακών κατηγοριών. Το υγραέριο έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην κάλυψη ενεργειακών αναγκών στον οικιακό τομέα στα χρόνια πριν ολοκλήρωση του ηλεκτρικού δικτύου στην Κρήτη.



Διάγραμμα 4.7: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.

4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Σ' αυτό το σημείο θα ήταν χρήσιμο να υπολογισθεί το σφάλμα. Η πραγματικότητα είναι ότι δεν θα είχε τεθεί θέμα σφάλματος αν το πλήθος των ερωτηματολογίων ήταν ίσο με τον πληθυσμό της Κρήτης. Στατιστικά, το ποσοστό του δείγματος που μελετάται, θεωρείται ίσο με το ποσοστό των νοικοκυριών της Κρήτης.

Επομένως υπολογίζεται και παρουσιάζεται σε γράφημα το σφάλμα των απαντήσεων του πληθυσμού στα τελικά συμπεράσματα.

Για τον υπολογισμό του σφάλματος στα αποτελέσματα της χρήσης του υγραερίου:

Λαμβάνονται υπόψη τα αθροίσματα των θετικών και αρνητικών απαντήσεων γυναικών και ανδρών και

Με την βοήθεια του παρακάτω τύπου, ανιχνεύεται το σφάλμα (των απαντήσεων).

$$e = \pm K * \sqrt{\frac{P*(1-P)}{n}} \quad [\text{τύπος1}]^1$$

όπου:

K, είναι η σταθερά με τιμή 1,96

P, είναι το ποσοστό των θετικών ή αρνητικών απαντήσεων

n, είναι το πλήθος των ερωτηθέντων

¹ Ο παραπάνω τύπος είναι μεγάλη προσέγγιση του γενικού: όπου N: το πλήθος των νοικοκυριών της Κρήτης

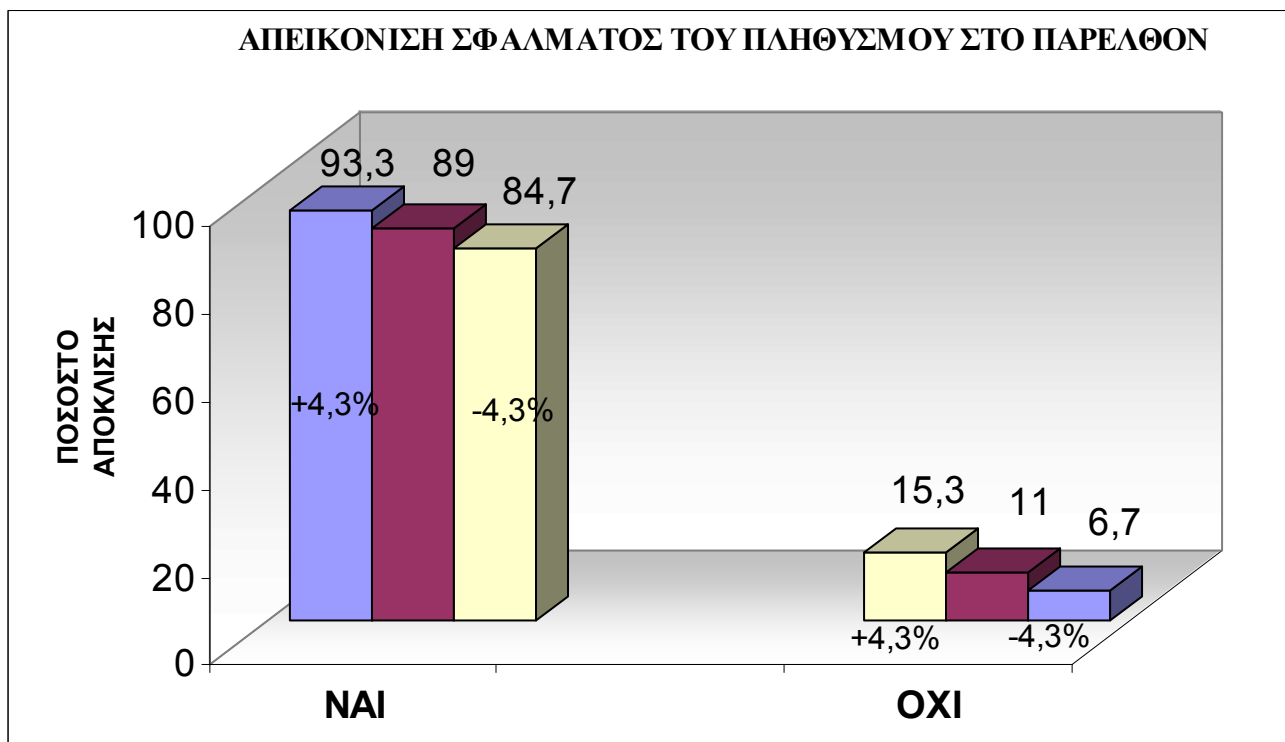
$$\frac{N-n}{N} * \frac{P*(1-P)}{n-1}$$

4.3.1 Υπολογισμός σφάλματος στα αποτελέσματα χρήσης υγραερίου στο παρελθόν

Αντικαθιστώντας τον τύπο1, υπολογίζεται το σφάλμα:

$$e = \pm 1,96 * \sqrt{\frac{0,89 * (1 - 0,89)}{200}} = \pm 1,96 * \sqrt{\frac{0,0979}{200}} = \pm 0,0434 = \pm 4,34\% = \pm 4,3\%$$

Λεπτομερέστερα απεικονίζεται στο ακόλουθο γράφημα η αυξομείωση των θετικών και αρνητικών απαντήσεων του πληθυσμού της Κρήτης.

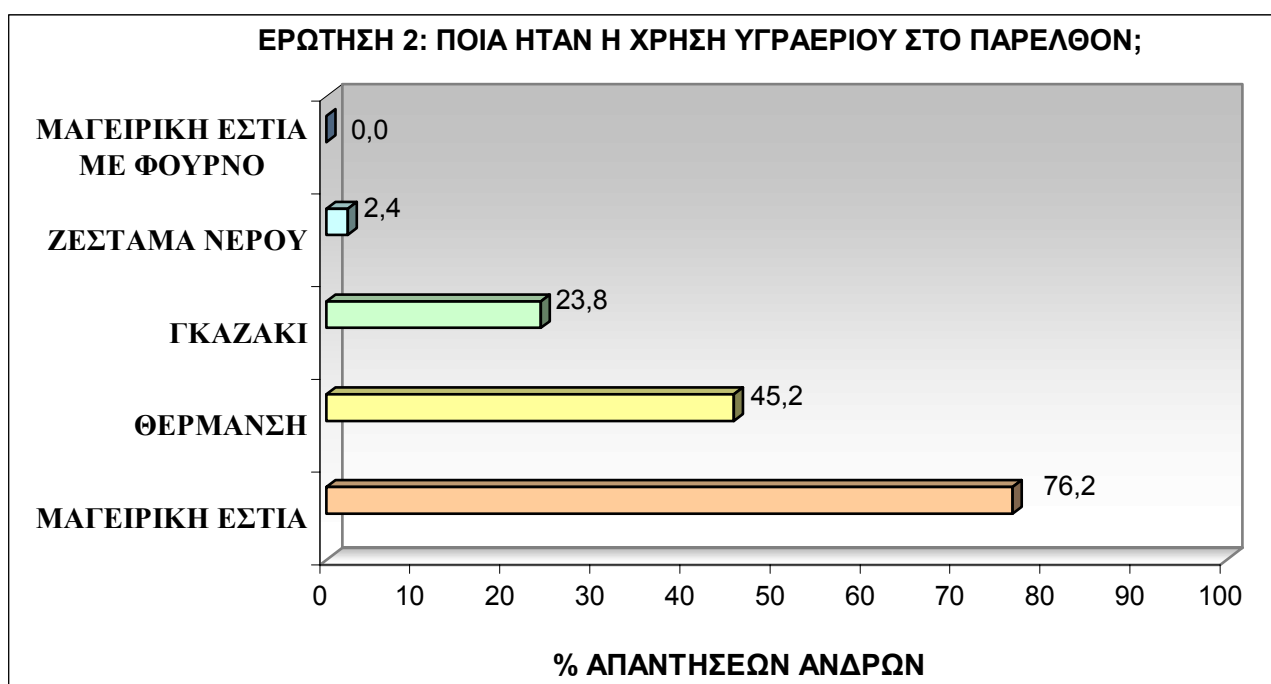


Διάγραμμα 4.8: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν και απεικόνιση σφάλματος

Συμπερασματικά όταν το «ναι» εμφανίζει την μέγιστη τιμή του, τότε το «όχι» εμφανίζει την ελάχιστη. Αντίστοιχα με τη μείωση του «ναι» παρατηρείται αύξηση του «όχι».

4.4. ΕΡΩΤΗΣΗ 2: «Αν ναι, με ποια χρήση;»

- Είναι σημαντικό να γίνει γνωστό το μέσο με το οποίο ο πληθυσμός χρησιμοποιούσε στο παρελθόν το συγκεκριμένο καύσιμο. Το πρώτο διάγραμμα αφορά τις απαντήσεις των ανδρών.



Διάγραμμα 4. 9: Απαντήσεις ανδρών ως προς το τρόπο χρήσης υγραερίου στο παρελθόν

Από το προαναφερθέν διάγραμμα παρατηρείται ότι, η μαγειρική εστία έχει το μεγαλύτερο ποσοστό από όλες τις συσκευές μαγειρέματος (76,2%). Σ' αυτό ανήκουν οι άνδρες, που δεν χρησιμοποιούσαν ηλεκτρική συσκευή και σύμφωνα με προαναφερθέντα γραφήματα ήταν κυρίως μεγαλύτερης ηλικίας, αλλά και μερικοί που είχαν τη μαγειρική εστία, ως εφεδρική λύση.

Κάποιοι από αυτούς, έκαναν χρήση και σόμπας υγραερίου, η οποία καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση με ποσοστό 45,2% .

Το γκαζάκι παίρνει τη τρίτη θέση προτίμησης των ανδρών στο παρελθόν (23,8%) σε συνδυασμό με χρήση ηλεκτρικής συσκευής.

Όσοι απάντησαν ότι χρησιμοποιούσαν θερμοσίφωνα υγραερίου (2,4%), είναι αυτοί που έζησαν στο εξωτερικό, καθώς στην Κρήτη ήταν ακόμα άγνωστη η χρήση του.

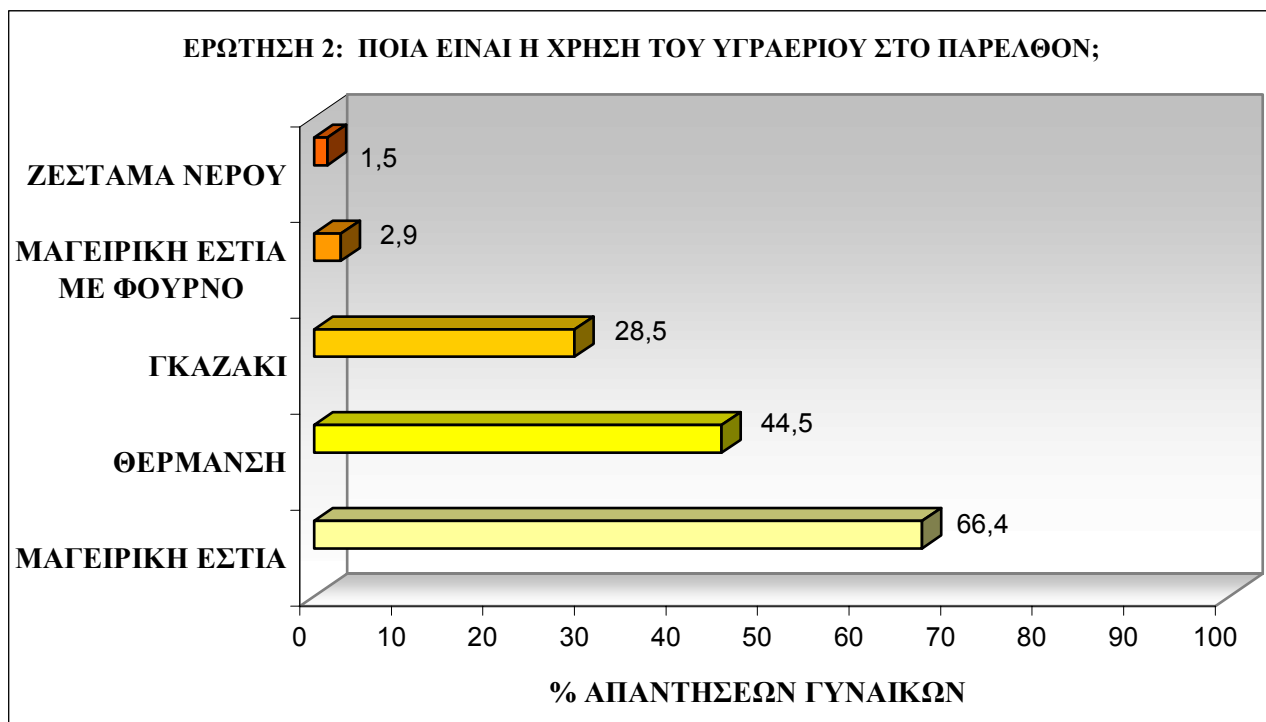
Την τελευταία θέση καταλαμβάνει η κουζίνα με φούρνο υγραερίου, με μηδενικό ποσοστό.

➤ Όπως στους άνδρες έτσι και στις γυναίκες η μαγειρική εστία ήταν η πρώτη προτίμηση

τους με μικρότερο ποσοστό (66,4%) σε σύγκριση με το άλλο φύλλο, σύμφωνα με το γράφημα 10.

Έπειτα, ακολουθεί η θερμάστρα υγραερίου (44,5%) και τρίτο το γκαζάκι (28,5%).

Περισσότερες γυναίκες έκαναν χρήση κουζίνα υγραερίου (2,9%), ενώ λιγότερες θερμοσίφωνα υγραερίου (1,5%), που και αυτές τον χρησιμοποίησαν στο εξωτερικό.



Διάγραμμα 4.10: Απαντήσεις γυναικών ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρελθόν

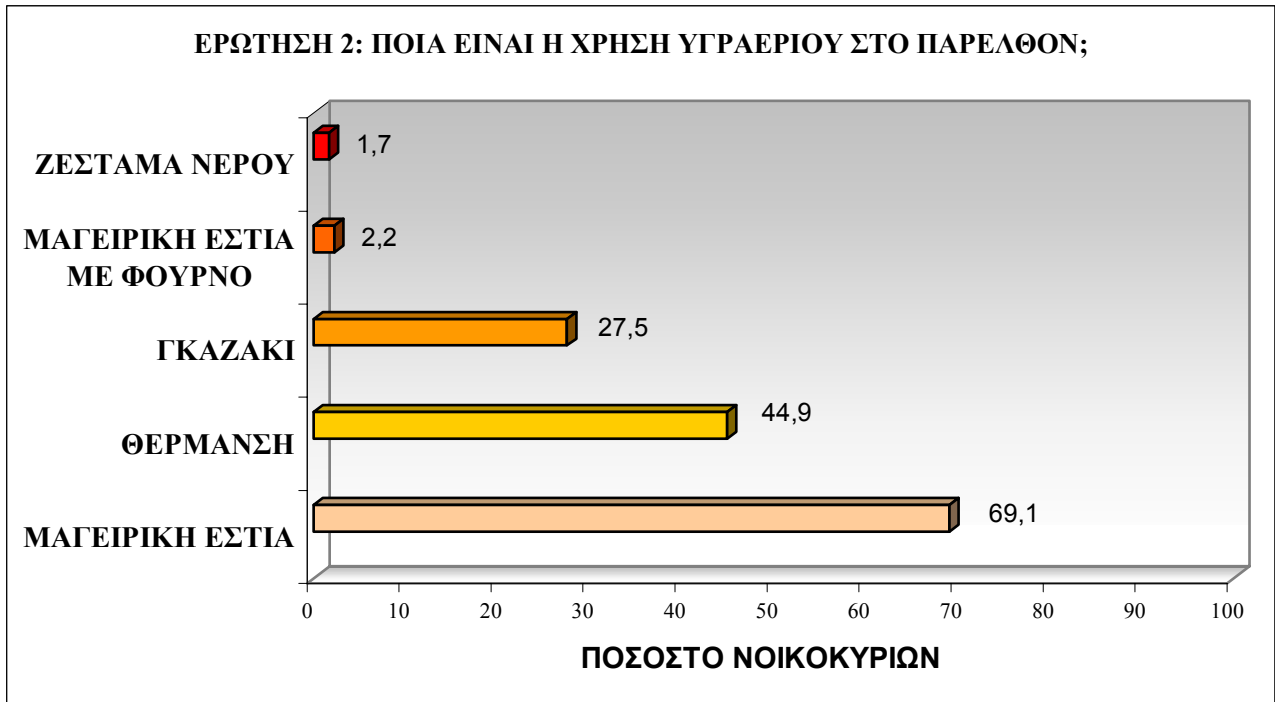
➤ Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από το συνολικό διάγραμμα 4.11, όπως ήταν

αναμενόμενο, είναι η υπεροχή της μαγειρικής εστίας στη ζωή των ανθρώπων στο παρελθόν (69,1%).

Σημαντική θέση καταλάμβανε και η σόμπα υγραερίου (44,9%), ενώ μικρότερο ποσοστό (όχι όμως ασήμαντο) είχε το φιαλίδιο (27,5%) σε συνδυασμό πάντοτε με την ηλεκτρική κουζίνα.

Εν τέλει, η κουζίνα υγραερίου καταλάμβανε την τέταρτη θέση στην επιλογή του πληθυσμού (2,2%) και την τελευταία ο θερμοσίφωνα (1,7%).

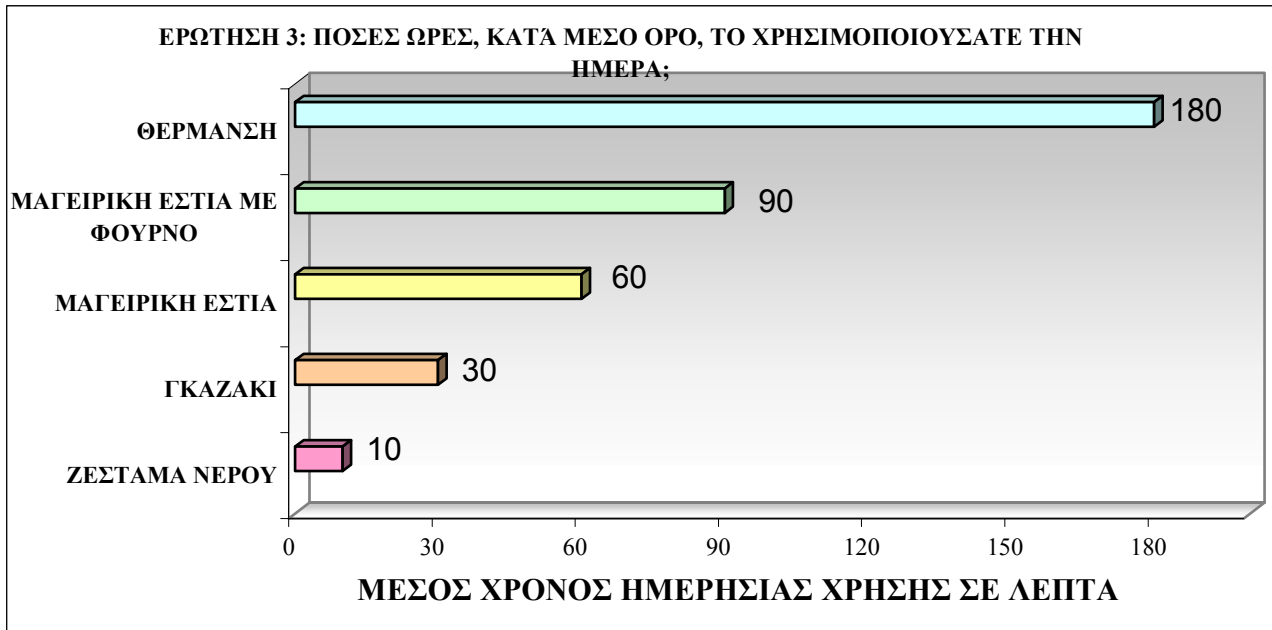
Στην ουσία, η χρήση του τελευταίου ήταν άγνωστη ακόμα στην Κρήτη.



Διάγραμμα 4.11: Απαντήσεις πληθυσμού ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρελθόν

4.5 ΕΡΩΤΗΣΗ 3: «Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, το χρησιμοποιούσατε την ημέρα;»

Από τη συλλογή των απαντήσεων του πληθυσμού, στην ερώτηση 3, παρατίθενται οι πληροφορίες στο διάγραμμα 4.12. Χρησιμοποιήθηκε κατά προσέγγιση ο μέσος ημερήσιος χρόνος χρήσης υγραερίου ανά κατηγορία.



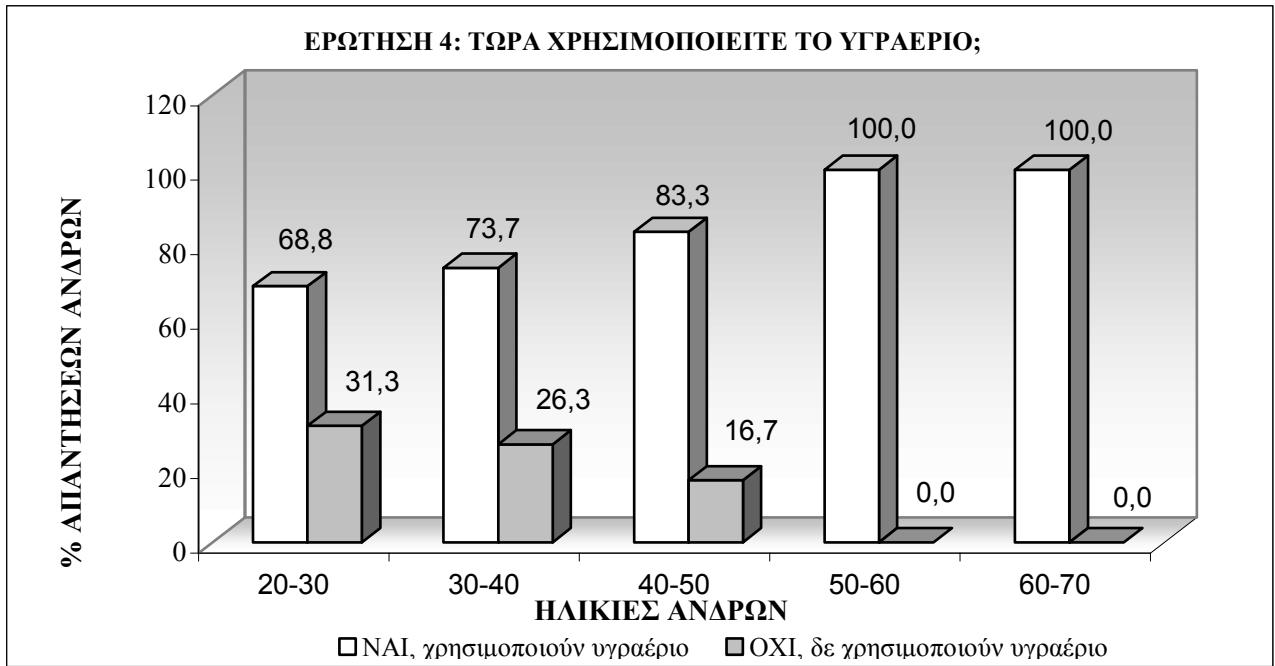
Διάγραμμα 4.12: Μέσος χρόνος ημερήσιας χρήσης ανά κατηγορία στο παρελθόν

Συγκεκριμένα, στη κατηγορία της θέρμανσης με υγραέριο, η αντιστοιχία κυμαίνεται στις τρεις ώρες (180 λεπτά), της μαγειρικής εστίας με φούρνο μία και μισή ώρα (90 λεπτά), της μαγειρικής εστίας μία ώρα (60 λεπτά), του φορητού φιαλιδίου τριάντα λεπτά και τέλος του θερμοσίφωνα υγραερίου μόλις δέκα λεπτά.

4.6 ΕΡΩΤΗΣΗ 4: «Τώρα το χρησιμοποιείτε;»

➤ 1. Όπως αποδεικνύεται από την έρευνα, το μεγαλύτερο ποσοστό των ανδρών ανά

ηλικία που πήραν μέρος σ' αυτήν, χρησιμοποιούν υγραέριο. Γίνεται αντιληπτό ότι καθώς αυξάνονται οι ηλικίες αυξάνεται και η χρήση του. Ειδικότερα στις κατηγορίες 50-60, 60-70 τα ποσοστά απαντήσεων είναι 100% θετικά.



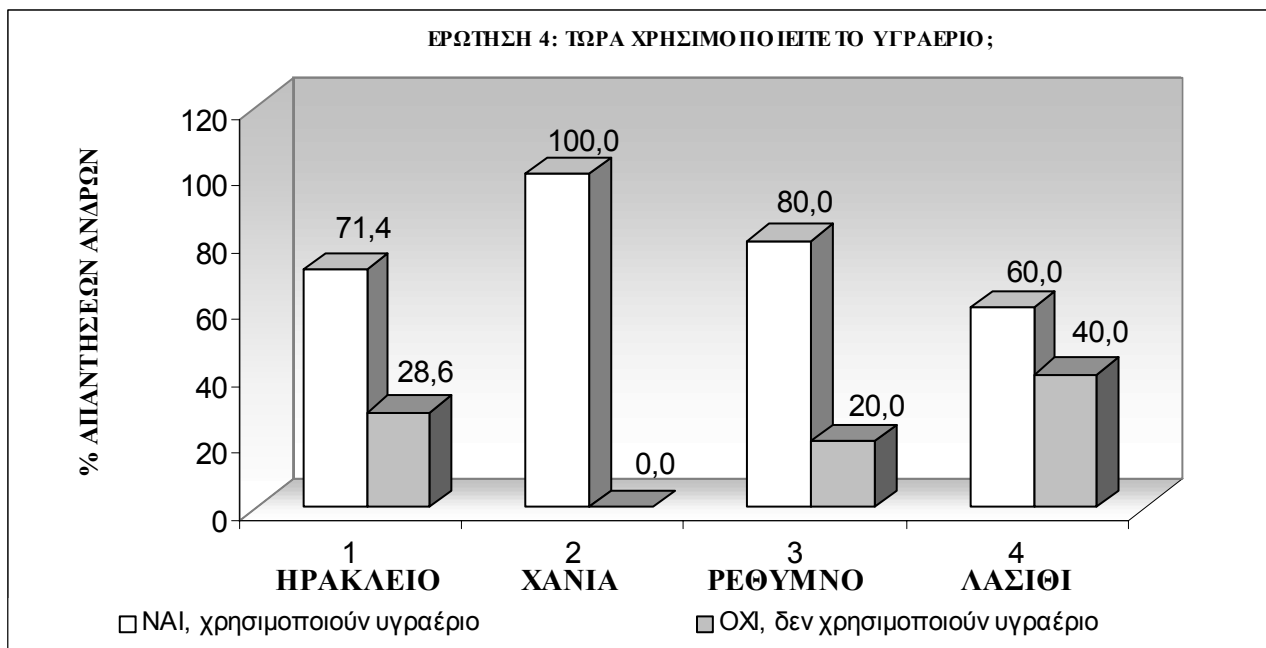
Διάγραμμα 4.13: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν

2. Είναι αξιοσημείωτο να σχολιαστεί η κατανομή της χρήσης του υγραερίου σε όλους τους νομούς της Κρήτης, όσο αφορά τον ανδρικό πληθυσμό.

Όπως αποδεικνύεται από το διάγραμμα 4.14, όλοι οι κάτοικοι των Χανίων που ερωτήθηκαν, χρησιμοποιούν το υγραέριο, έστω και εφεδρικά.

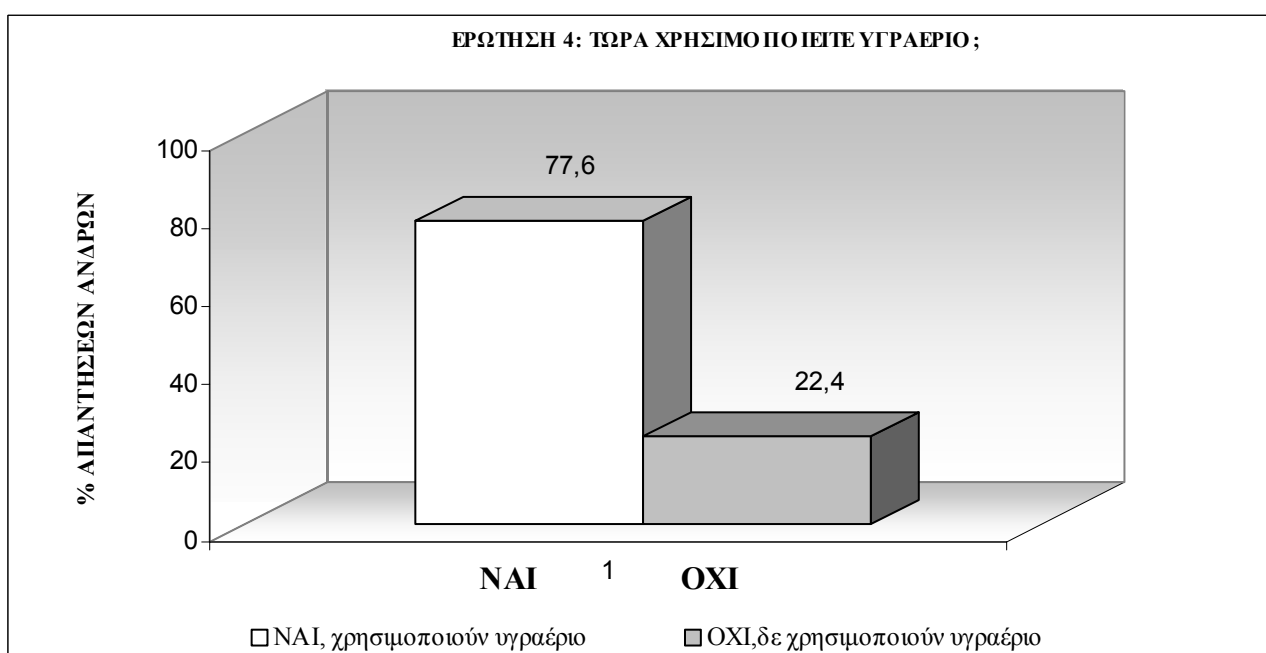
Μικρότερο ποσοστό μεν αλλά εξίσου σημαντικό δείχνει να εμφανίζει το Ρέθυμνο.

Τρίτο σε σειρά θετικών απαντήσεων έρχεται το Ηράκλειο (71,4%) και τελευταίο ακολουθεί το Λασιθί (60%).



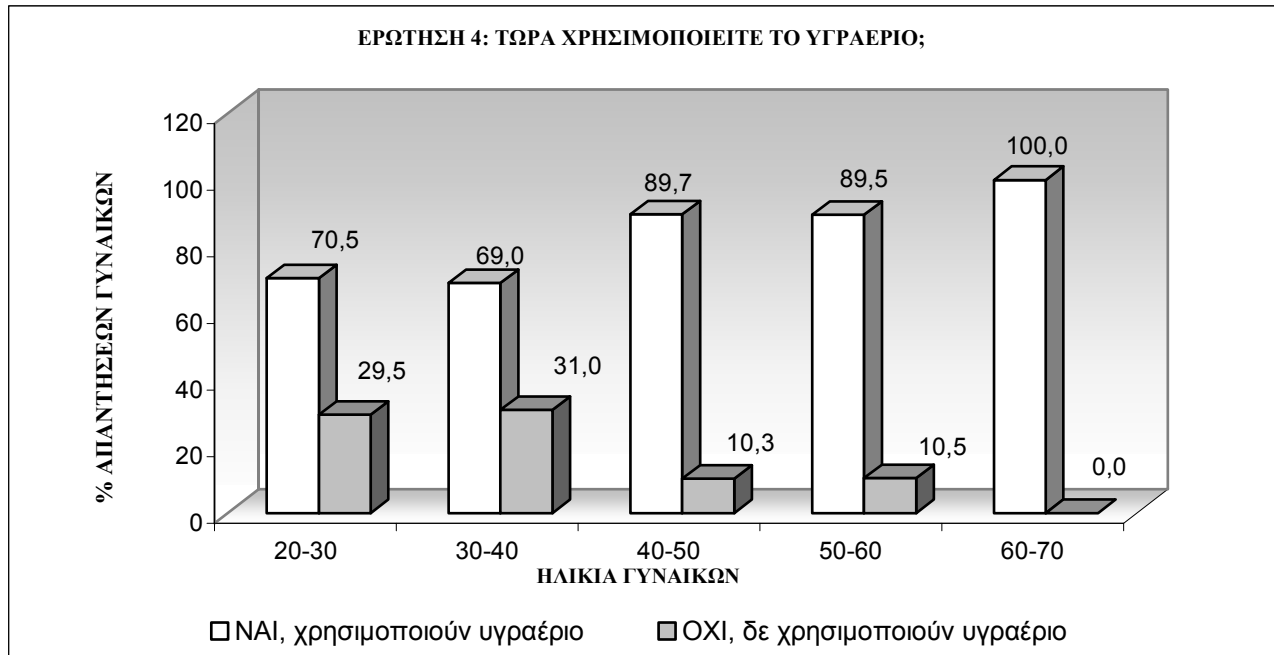
Διάγραμμα 4.14: Απαντήσεις ανδρών ανά νομό για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν

3. Οι άνδρες που χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο καύσιμο, στο συνολικό πληθυσμό της Κρήτης, ανήκουν στο μεγαλύτερο ποσοστό (77,6%), ενώ μόλις στο 22,4% ανήκουν εκείνοι που έδωσαν αρνητική απάντηση.



Διάγραμμα 4.15: Συνολικές απαντήσεις ανδρών για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν

➤ **1.** Στο διάγραμμα 4.16 παρατίθεται το ποσοστό της χρήσης του υγραερίου στην κατηγορία των γυναικών ανά ηλικία.



Διάγραμμα 4.16: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν

Όπως φαίνεται παραπάνω, τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων των δύο πρώτων κατηγοριών ηλικίας, συγκλίνουν σχεδόν μεταξύ τους με ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη μετέπειτα πορεία του ως αυριανοί χρήστες.

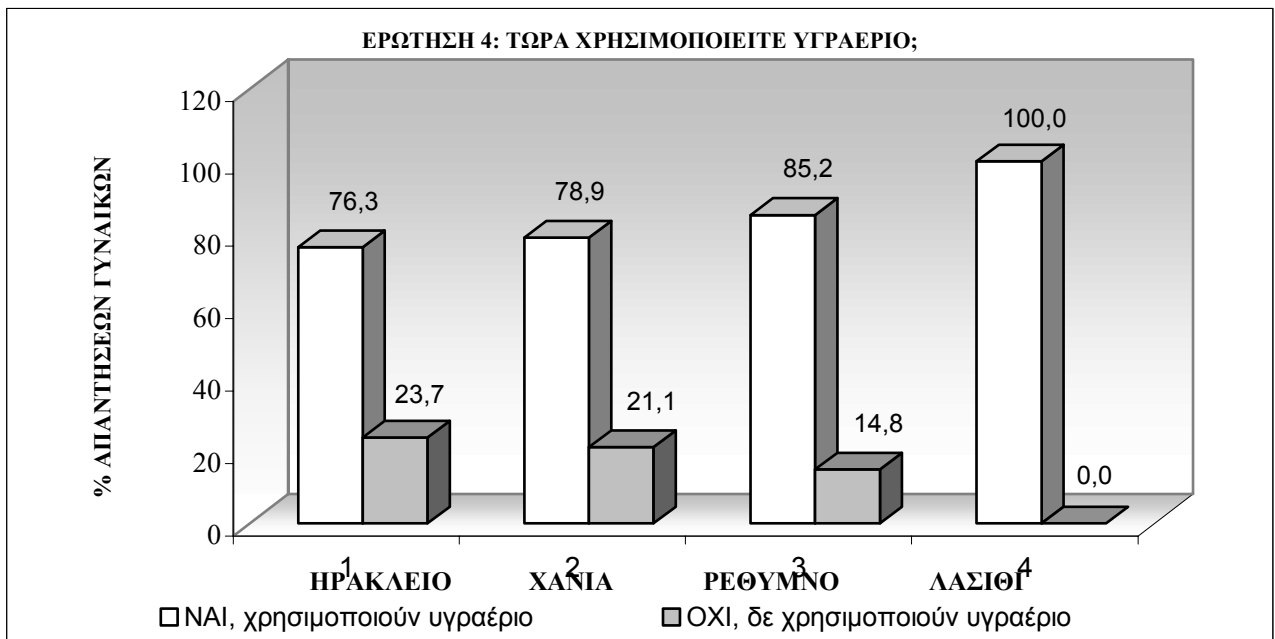
Ενώ πιο ελπιδοφόρα είναι τα θετικά ποσοστά των ηλικιών 40 –60, τα οποία θα μπορούσε να ειπωθεί ότι καθορίζουν τη χρήση του καυσίμου στη Κρήτη.

Στην τελευταία κατηγορία γυναικών παρατηρείται η εξ' ολοκλήρου χρήση του.

2. Η κατανομή χρήσης υγραερίου γυναικών ανά νομό γίνεται αντιληπτή από το παρακάτω διάγραμμα. Έτσι, στο νομό Λασιθίου, παρατηρείται η 100% αποδοχή του καυσίμου.

Δεύτερο ακολουθεί και σ' αυτό το διάγραμμα το Ρέθυμνο με μικρότερο ποσοστό (85,2%), όμως σημαντικό. Έπειτα τα Χανιά καταλαμβάνουν την τρίτη

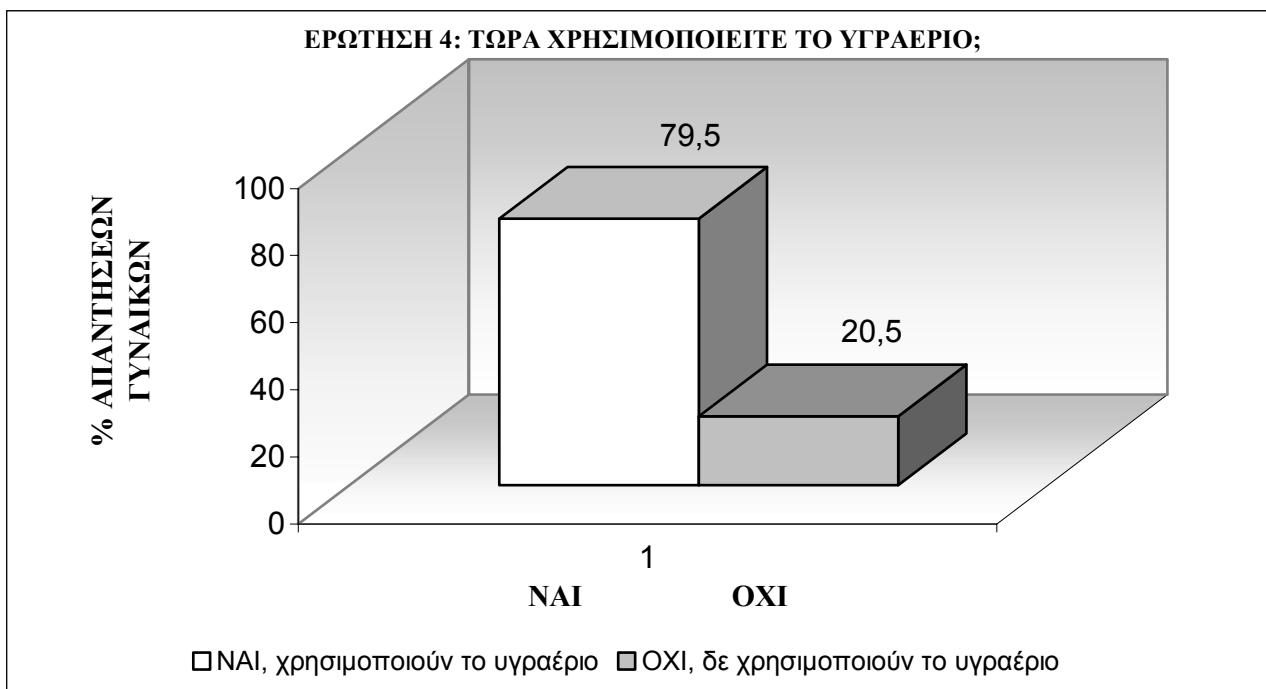
θέση στην επιλογή του υγραερίου και τελευταίο το Ηράκλειο. Τα ποσοστά των δύο τελευταίων προαναφερθέντων νομών συγκλίνουν μεταξύ τους.



Διάγραμμα 4.17: Απαντήσεις γυναικών ανά νομό για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν

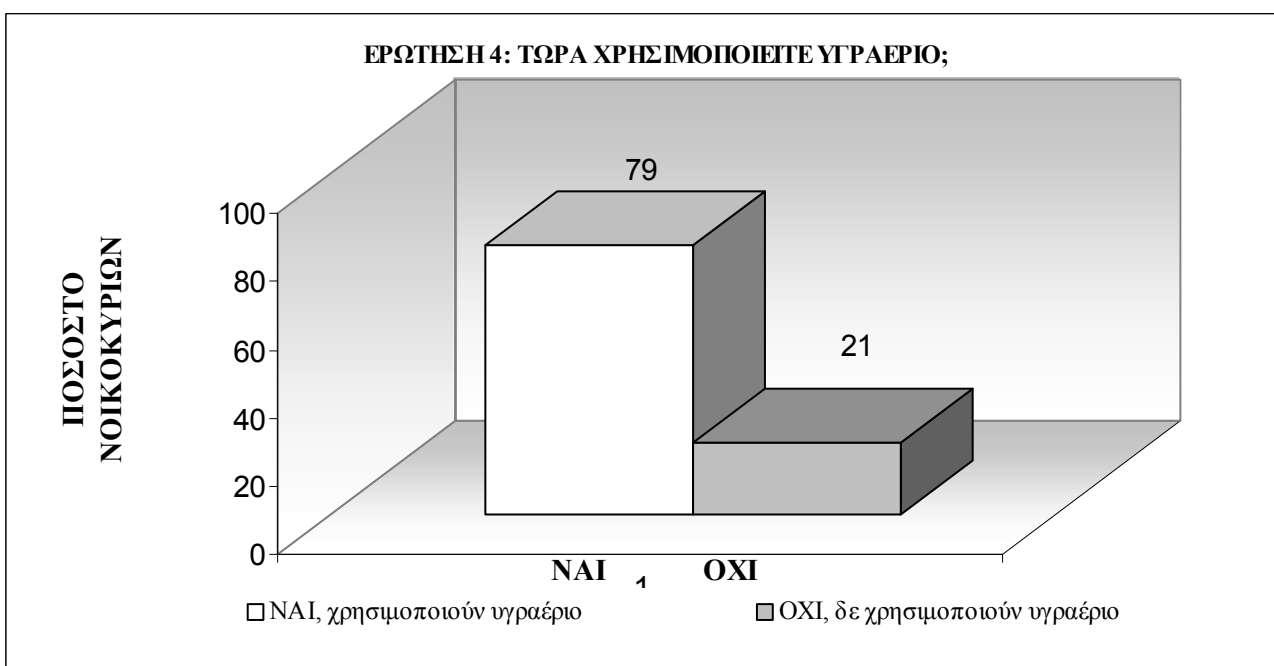
3. Από το ακόλουθο γράφημα γίνεται φανερό το ποσοστό απαντήσεων γυναικών.

Συγκρίνοντας το, με το αντίστοιχο των ανδρών παρατηρείται μικρή ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των απαντήσεων των δύο φύλων.



Διάγραμμα 4.18: Συνολικές απαντήσεις γυναικών για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν

- Ακολουθεί το συνολικό διάγραμμα του πληθυσμού της Κρήτης, όσο αφορά τη τωρινή χρήση του καυσίμου.



Διάγραμμα 4.19: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού

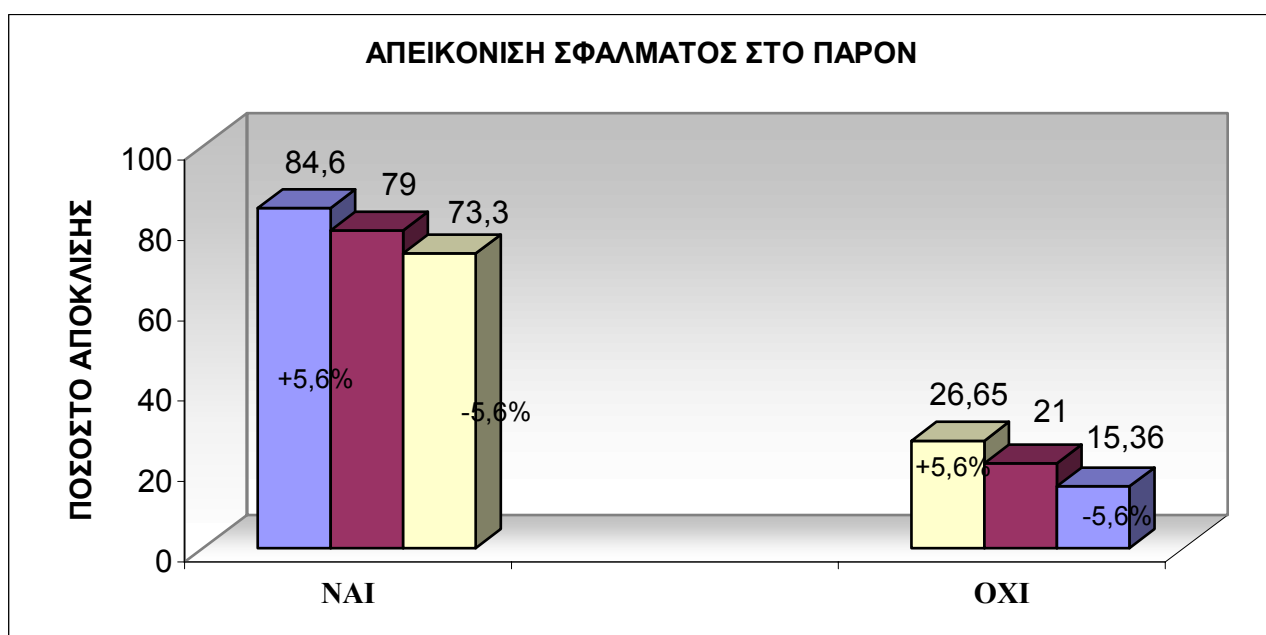
4.6.1 Εμφάνιση σφάλματος στα αποτελέσματα χρήσης υγραερίου στο παρόν

Όπως βρέθηκε το σφάλμα χρήσης υγραερίου του πληθυσμού στο παρελθόν, με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται και για το παρόν. Για το σκοπό αυτό, αντικαθίσταται στον τύπο 1, το ποσοστό των θετικών ή αρνητικών απαντήσεων των ατόμων (79% ή 21%).

Συγκεκριμένα:

$$e = \pm 1,96 * \sqrt{\frac{0,79 * (1 - 0,79)}{200}} = \pm 1,96 * \sqrt{\frac{0,1659}{200}} = \pm 0,0564 = \pm 5,64\% = \pm 5,6\%$$

Η απεικόνιση του παριστάνεται στο παρακάτω γράφημα.



Διάγραμμα 4.20: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν και απεικόνιση σφάλματος

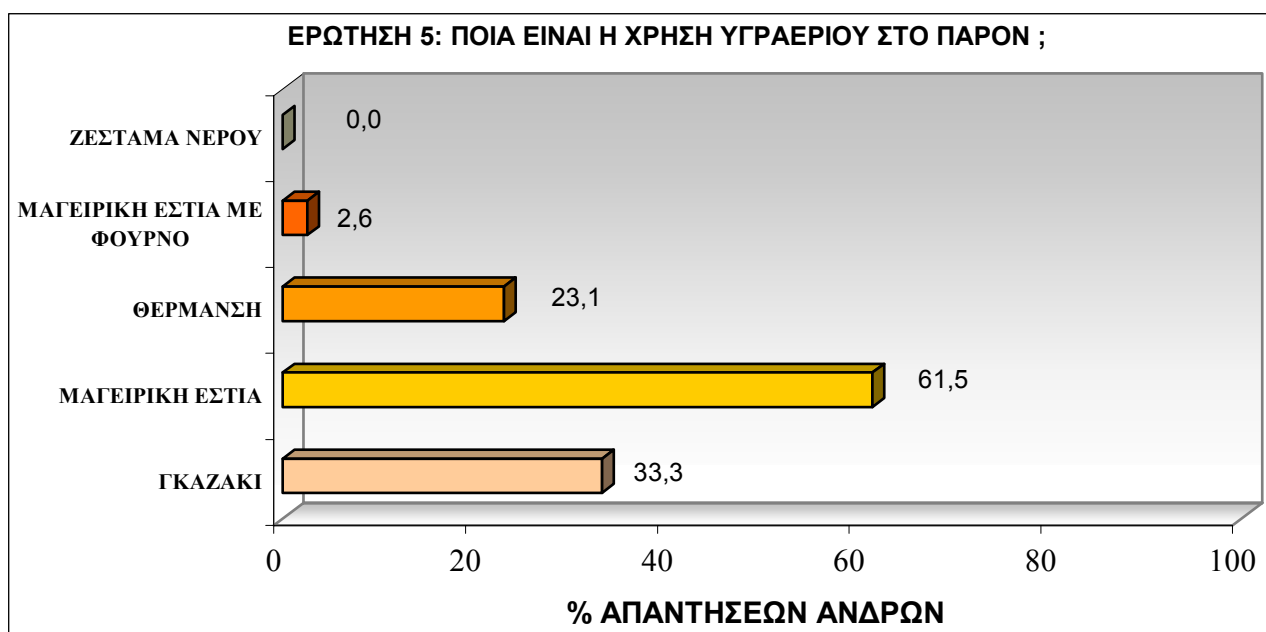
4.7 ΕΡΩΤΗΣΗ 5: «Αν ναι, με ποια χρήση;»

➤ Στην ερώτηση 5 το δείγμα του πληθυσμού καλείται να απαντήσει με ποια χρήση καλύπτεται από το υγραέριο στο παρόν. Για το μαγείρεμα οι

περισσότεροι άνδρες χρησιμοποιούν μαγειρική εστία, κοινώς πετρογκάζ (61,5%). Το 33,3% χρησιμοποιεί γκαζάκι, ενώ μόλις το 2,6% διαθέτει μαγειρική εστία με φούρνο.

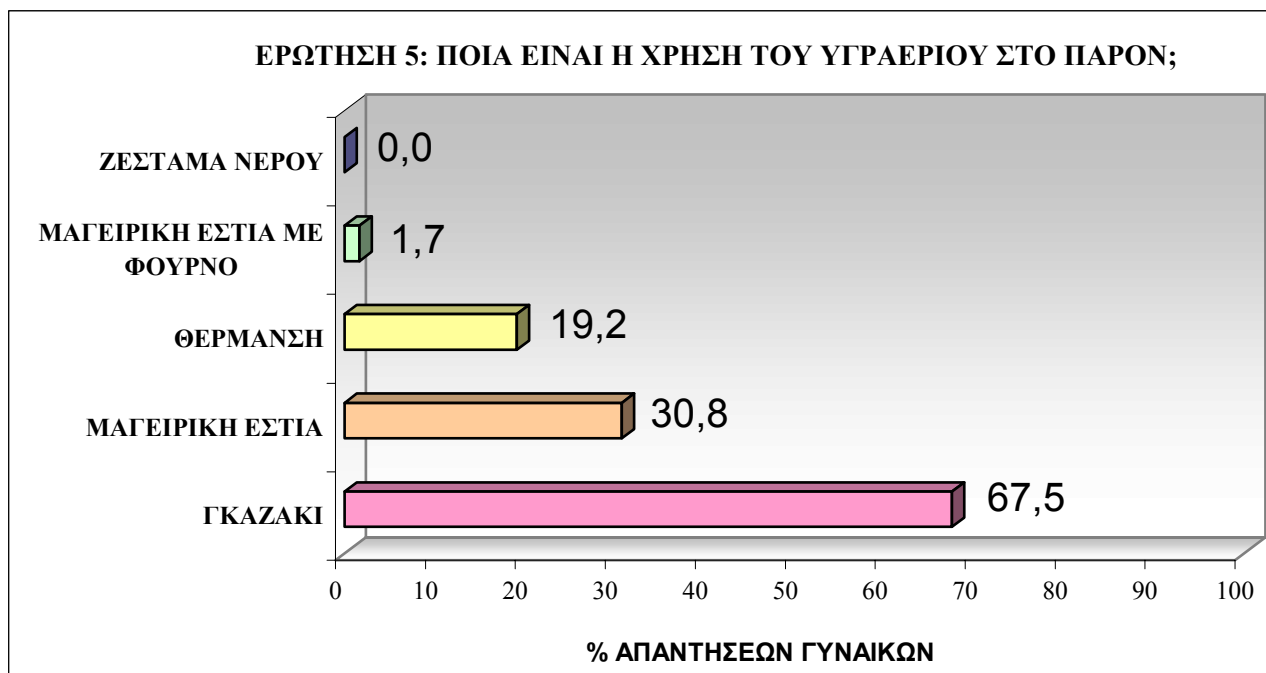
Ταυτόχρονα, σε κάποια άτομα παρατηρείται και χρήση σόμπας υγραερίου, κυρίως ως εναλλακτική λύση θέρμανσης (23,1%).

Παρατηρείται ότι κανένας δεν διαθέτει στον οικιακό του χώρο θερμοσίφωνα υγραερίου για ζέσταμα νερού. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε διαγραμματική μορφή στο γράφημα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 4.21: Απαντήσεις ανδρών ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρόν

➤ Φαίνεται από το ακόλουθο διάγραμμα, ότι οι γυναίκες που έδωσαν θετική απάντηση στην τέσσερα ερώτηση, βασίζουν τη χρήση υγραερίου στο γκαζάκι (67,5%) και έπειτα στη μαγειρική εστία (30,8%). Οι άλλες χρήσεις παρουσιάζουν όμοια κατανομή με αυτή των απαντήσεων των ανδρών.



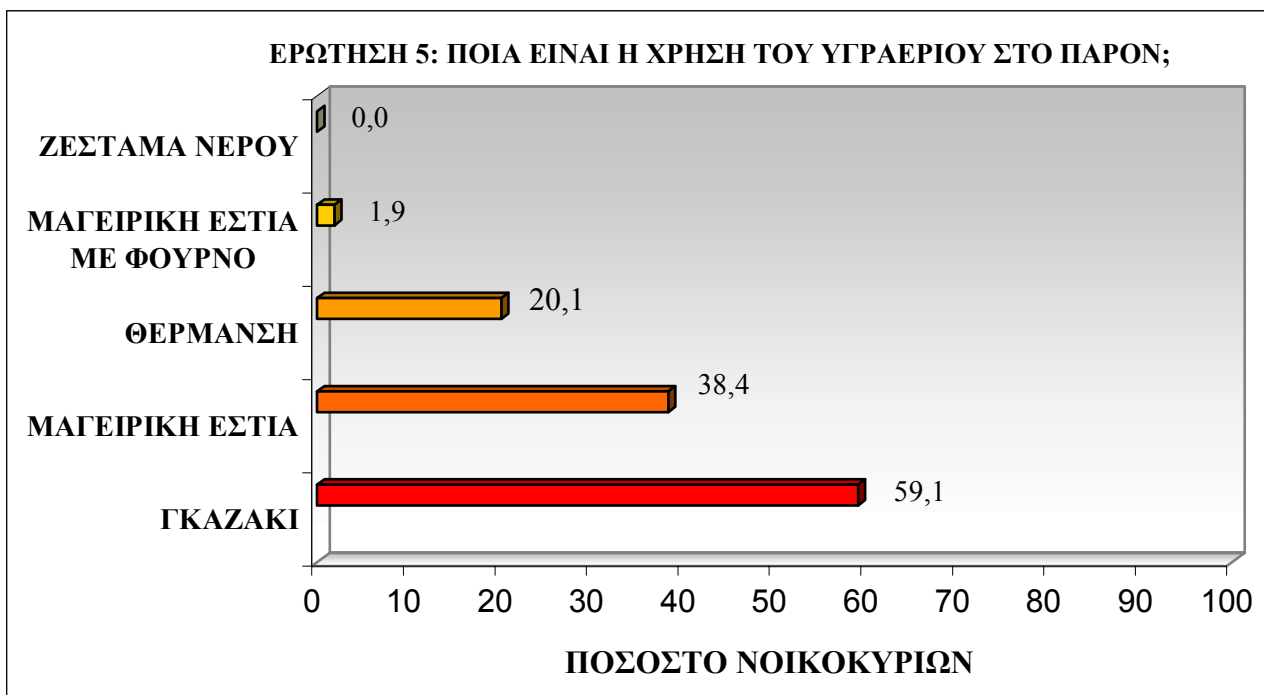
Διάγραμμα 4.22: Απαντήσεις γυναικών ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρόν

➤ Από τους ανθρώπους που πήραν μέρος συνολικά, αποδεικνύεται ότι προτιμούν ως χρήση καυσίμου το γκαζάκι (59,1%). Ακολουθεί η μαγειρική εστία (38,4 %) με μεγάλη ποσοστιαία διαφορά από το πρώτο. Η σόμπα υγραερίου καταλαμβάνει το 20,1% του πληθυσμού.

Μόλις το 1,9% κάνει χρήση κουζίνας υγραερίου και παρατηρείται μηδενική χρήση θερμοσίφωνα.

Συμπερασματικά, έχει μειωθεί η χρήση μαγειρικής εστίας σε σύγκριση με το παρελθόν και τώρα οι άνθρωποι βασίζονται στην ηλεκτρική κουζίνα με μεγάλη χρήση του φορητού φιαλιδίου για αφεψήματα και κυρίως για καφέ.

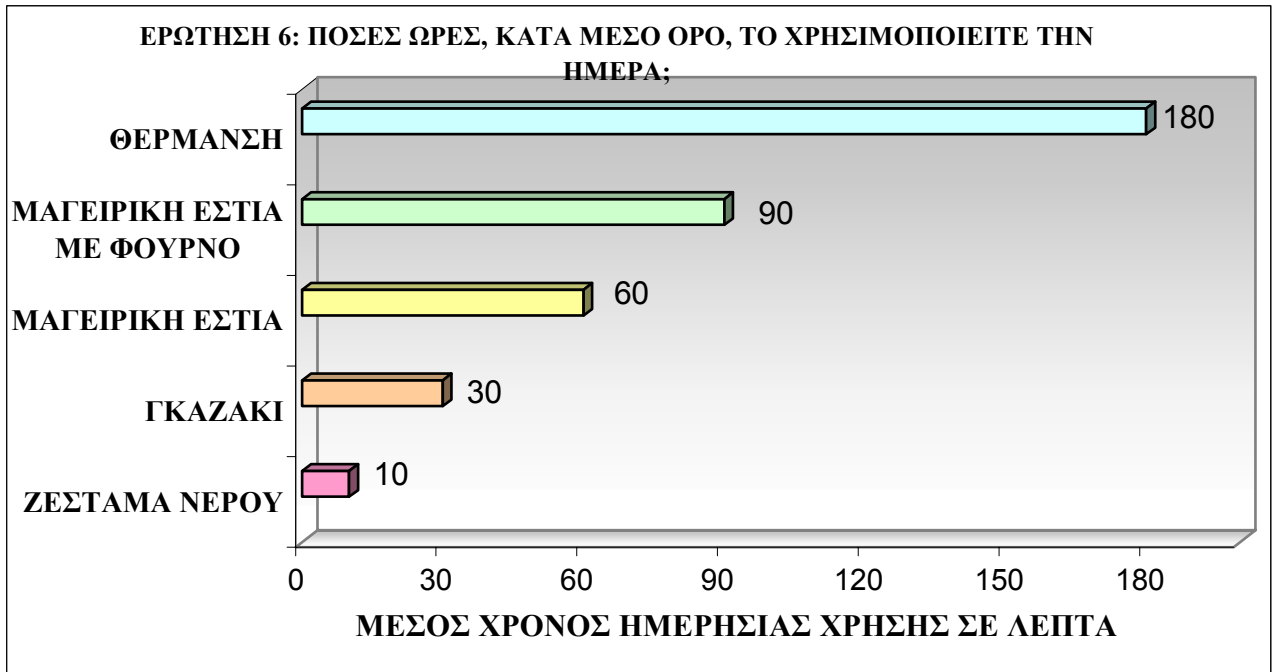
Χρησιμοποιούν τη σόμπα υγραερίου ως εφεδρική χρήση. Παρατηρείται ότι η κουζίνα έχει διεισδύσει σε πολύ μικρό ποσοστό και η χρήση υγραερίου για ζέσταμα νερού (θερμοσίφωνα) είναι ακόμα άγνωστη στην Κρήτη.



Διάγραμμα 4.23: Απαντήσεις πληθυσμού ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρόν

4.8 ΕΡΩΤΗΣΗ 6 :«Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, το χρησιμοποιείτε την ημέρα;»

Ο πληθυσμός της Κρήτης εξακολουθεί να χρησιμοποιεί υγραέριο με την ίδια χρονική διάρκεια όπως στο παρελθόν, αλλά μεταβάλλονται οι προτιμήσεις του, όσο αφορά τον τρόπο χρήσης του. Όπως έχει αναφερθεί (βλ. διάγραμμα 4.23), τώρα οι περισσότεροι προτιμούν το φορητό φιαλίδιο από τη μαγειρική εστία, με αποτέλεσμα να μειωθούν οι ώρες χρήσης του καυσίμου. Μείωση παρατηρείται και στη χρήση της θερμάστρας.



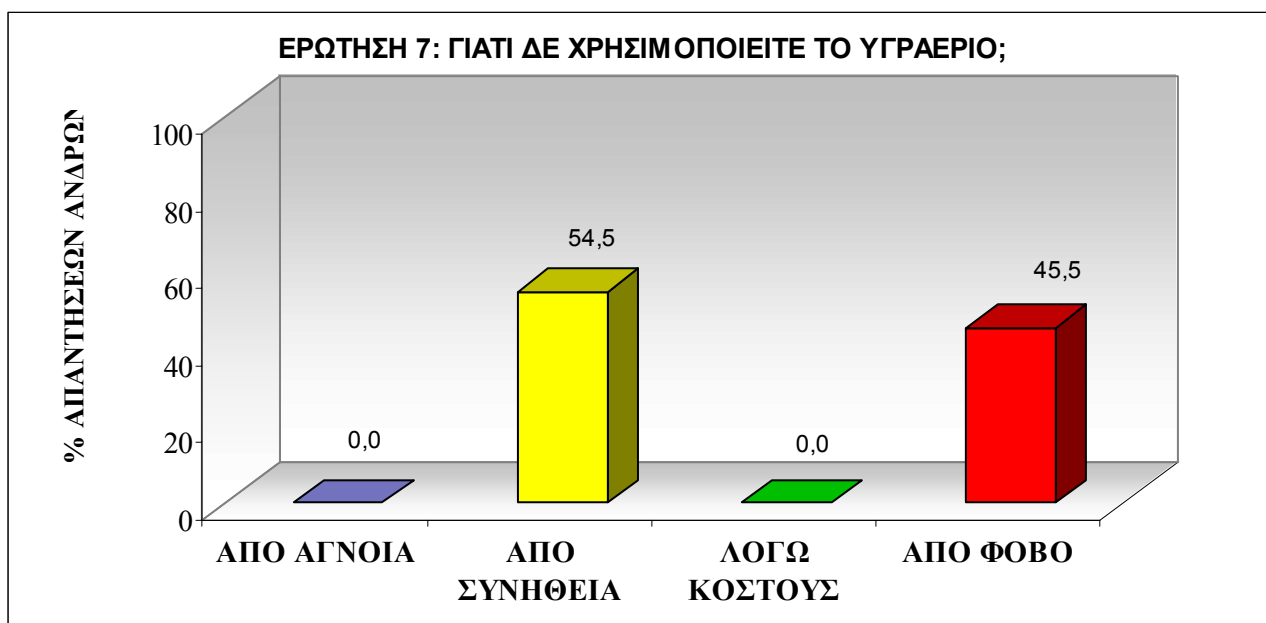
Διάγραμμα 4.24: Μέσος χρόνος ημερήσιας χρήσης ανά κατηγορία στο παρόν

4.9 ΕΡΩΤΗΣΗ 7: «Αν όχι γιατί;»

- Σ' αυτό το σημείο παραθέτονται οι αιτιολογίες των ανδρών ως προς τη μη χρήση υγραερίου. Η άποψη που υπερισχύει είναι ότι, λόγω της εύκολης διάθεσης του ηλεκτρικού ρεύματος, έχουν με τον καιρό συνηθίσει αυτή τη σύγχρονη μορφή ενέργειας και συνεπώς έχουν αντικαταστήσει το καύσιμο με αυτήν.

Άλλη αιτία είναι το αίσθημα φόβου, που νιώθουν κατά την εγκατάσταση αλλά και τη χρήση υγραερίου.

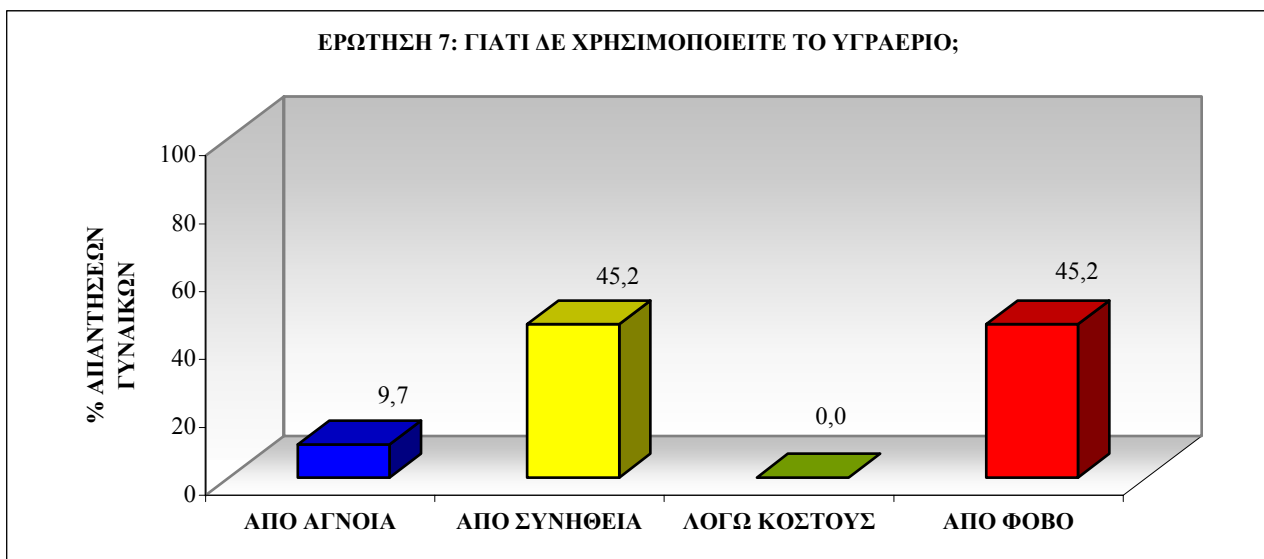
Όσο για τις κατηγορίες «από άγνοια» και «λόγω κόστους», τα ποσοστά είναι μηδενικά.



Διάγραμμα 4.25: Αιτιολογία απόρριψης της χρήσης υγραερίου στους άνδρες στο παρόν

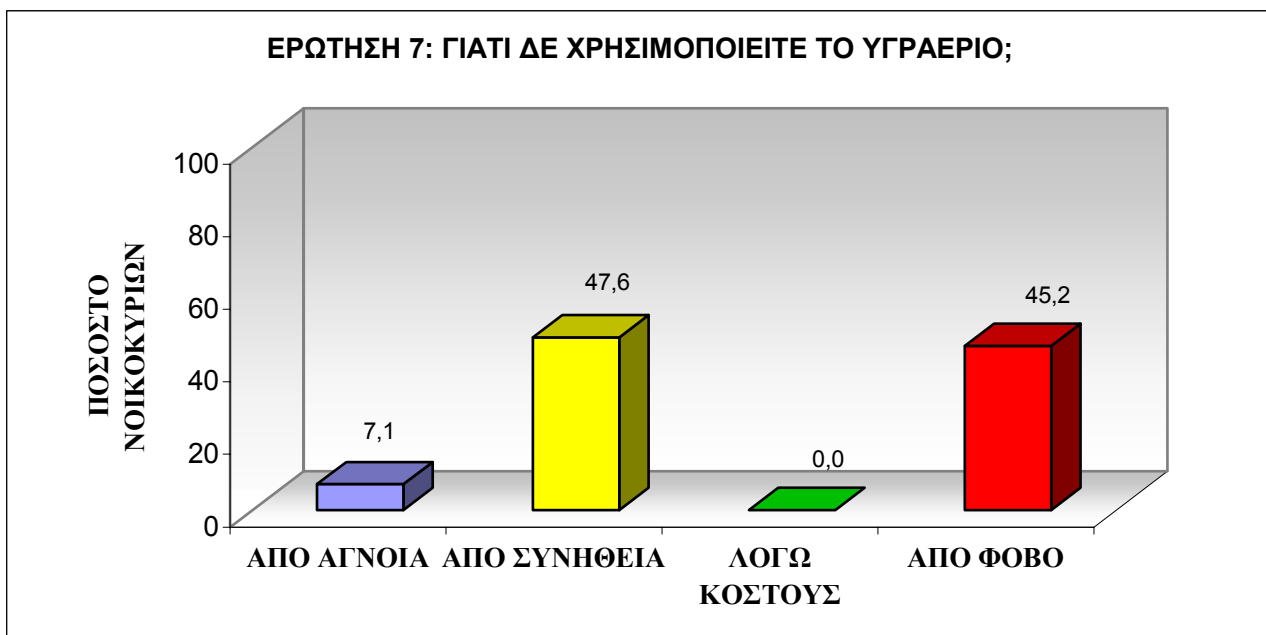
➤ Συνηθισμένες οι γυναίκες στην ύπαρξη του ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά και φοβισμένες από τα ατυχήματα, που κατά καιρό έχουν γίνει με το υγραέριο, είτε στις ίδιες είτε στο κοντινό τους περιβάλλον, αποφεύγουν τελείως τη χρήση του. Παρατηρείται σ' αυτές τις δύο κατηγορίες ισοψηφία (45,2%).

Υπάρχουν όμως γυναίκες που απορρίπτουν το συγκεκριμένο καύσιμο στον οικιακό χώρο, λόγω άγνοιας εγκατάστασης της φιάλης. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο από οικονομική πλευρά., καθώς το ποσοστό είναι μηδενικό.



Διάγραμμα 4.26: Αιτιολογία απόρριψης της χρήσης υγραερίου στις γυναίκες στο παρόν

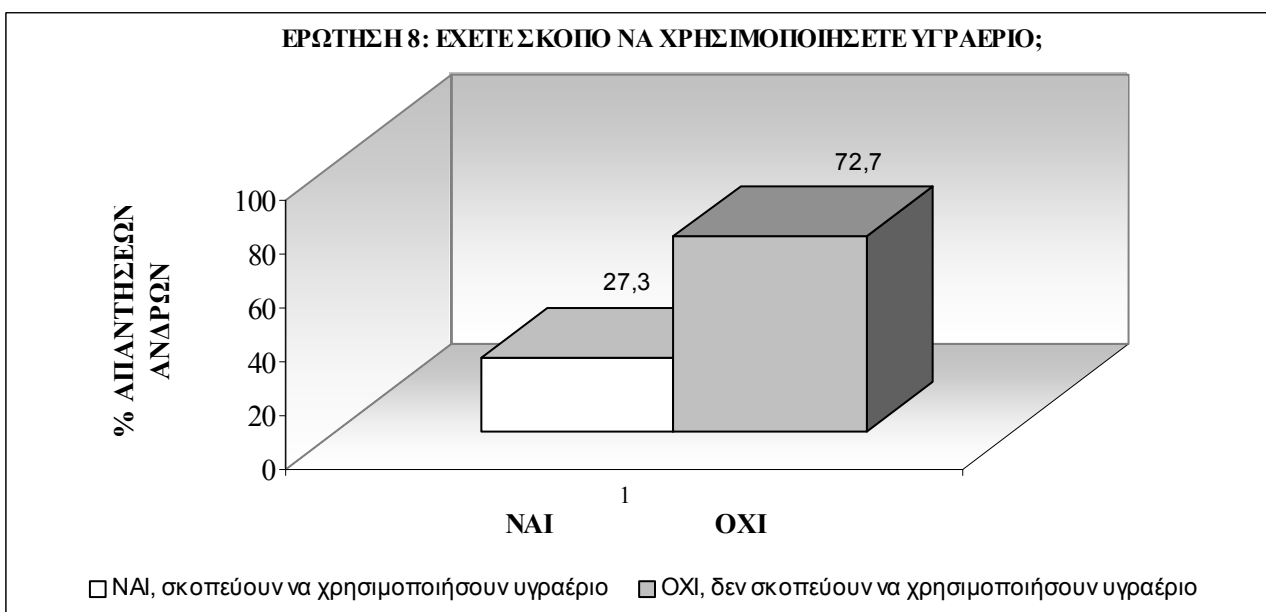
➤ Γενικότερα, όμως το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού της Κρήτης, αρνείται την εγκατάσταση υγραερίου (έστω με την απλή της μορφή), από συνήθεια. Ακολουθεί το ποσοστό εκείνων που απάντησαν από φόβο, με πολύ μικρή (ποσοστιαία) διαφορά από το πρώτο. Τρίτος λόγος απόρριψης καυσίμου είναι από άγνοια και τελευταίος ο οικονομικός. Πρέπει να σχολιαστεί ότι κανένα από τα δύο φύλα δεν απάντησαν την κατηγορία «λόγω κόστους». Συμπερασματικά, αυτοί ανήκουν στα άτομα που δεν θεωρούν το υγραέριο, ακριβό καύσιμο.



Διάγραμμα 4.27: Αιτιολογία απόρριψης της χρήσης υγραερίου στον πληθυσμό στο παρόν

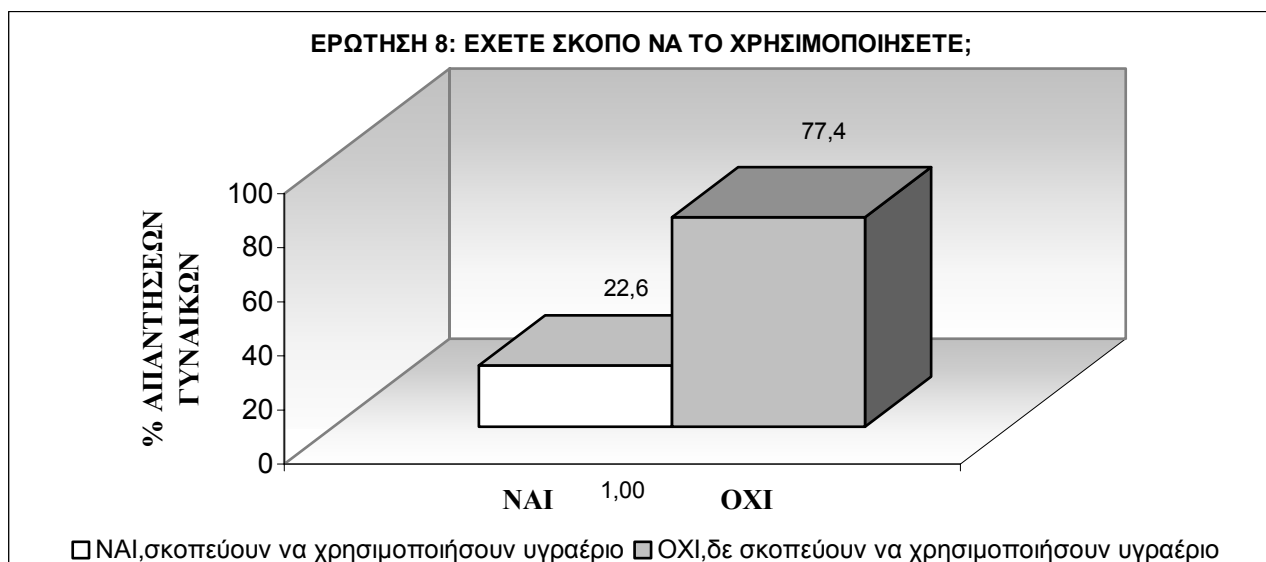
4.10 ΕΡΩΤΗΣΗ 8: «Έχετε σκοπό να το χρησιμοποιήσετε;»

➤ Ζητήθηκε από τους άνδρες που δεν κάνουν τώρα χρήση υγραερίου να απαντήσουν αν έχουν σκοπό να αλλάξουν γνώμη. Γίνεται φανερό ότι το 72,7% των ανδρών είναι αρνητικοί. Ενώ το 27,3% έδωσε θετική απάντηση.



Διάγραμμα 4.28: Συνολικές απαντήσεις ανδρών για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον

➤ Την ίδια κατανομή απόψεων έχουν και οι γυναίκες όπως αποδεικνύεται από το παρακάτω γράφημα και τα αντίστοιχα ποσοστά των δύο διαγραμμάτων (4.28, 4.29) συγκλίνουν μεταξύ τους.

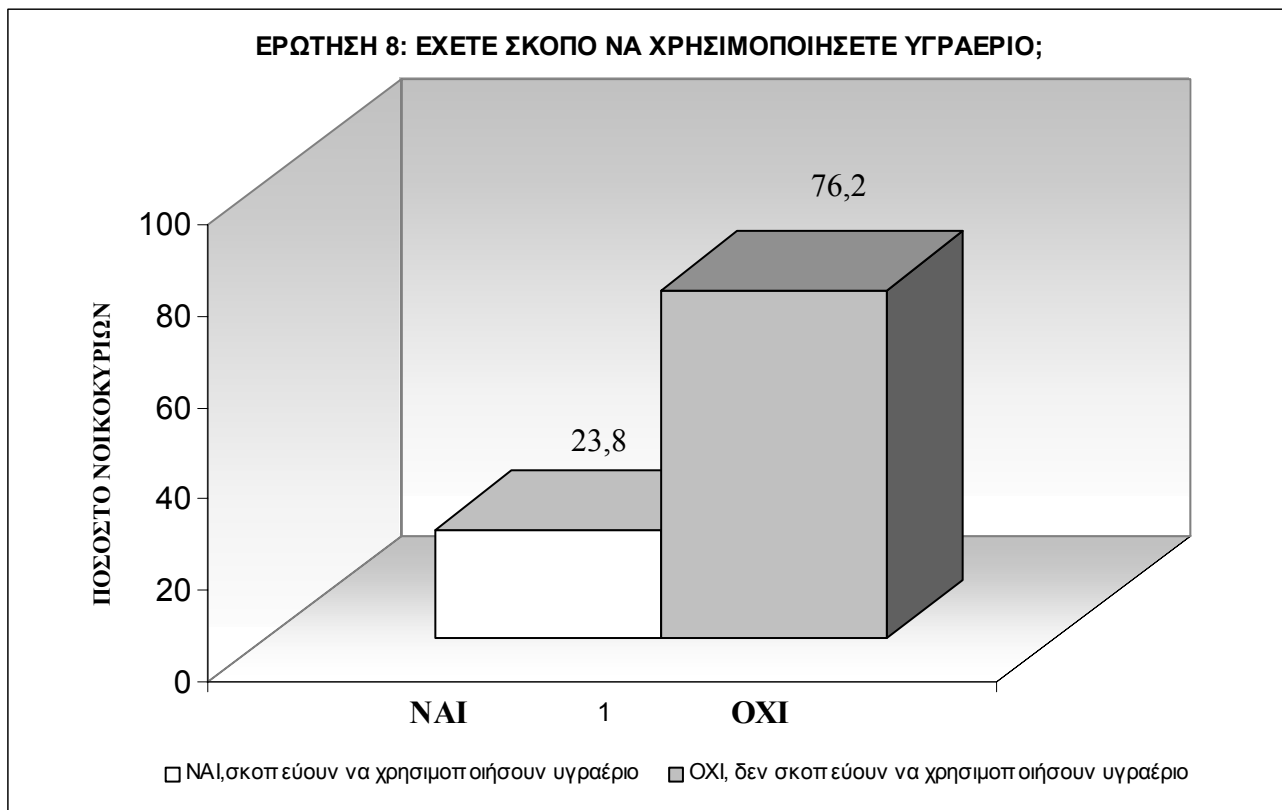


Διάγραμμα 4.29: Συνολικές απαντήσεις γυναικών για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον

➤ Στο συνολικό όπως ήταν αναμενόμενο από τα προαναφερθέντα γραφήματα, το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού (76,25%) δεν έχει σκοπό να το χρησιμοποιήσει. Πρέπει να σημειωθεί ότι σ' αυτό ανήκουν άτομα που το χρησιμοποιούσαν στο παρελθόν αλλά για τους παραπάνω λόγους (διαγράμματα 4.25, 4.26, 4.27) είναι απίθανο να το ξαναχρησιμοποιήσουν. Το ίδιο ισχύει και για άτομα που δεν το έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ.

Το μικρό ποσοστό, που απάντησε θετικά, στηρίχτηκε στη βελτίωση του τρόπου χρήσης του και στα ολοκληρωμένα συστήματα εγκατάστασης - λειτουργίας που διατίθενται σήμερα στην αγορά.

Με τη δημοσίευση του νόμου 31856/03 και τα νέα μέτρα ασφάλειας που προβλέπονται για την εγκατάσταση δεξαμενών υγραερίου καθώς και τα επιδοτούμενα κίνητρα του Υπουργείου Ανάπτυξης και άλλων φορέων μπορεί να προβλεφθεί μία μικρή αύξηση του ποσοστού χρήσης του υγραερίου στον οικιακό τομέα.



Διάγραμμα 4.30: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον

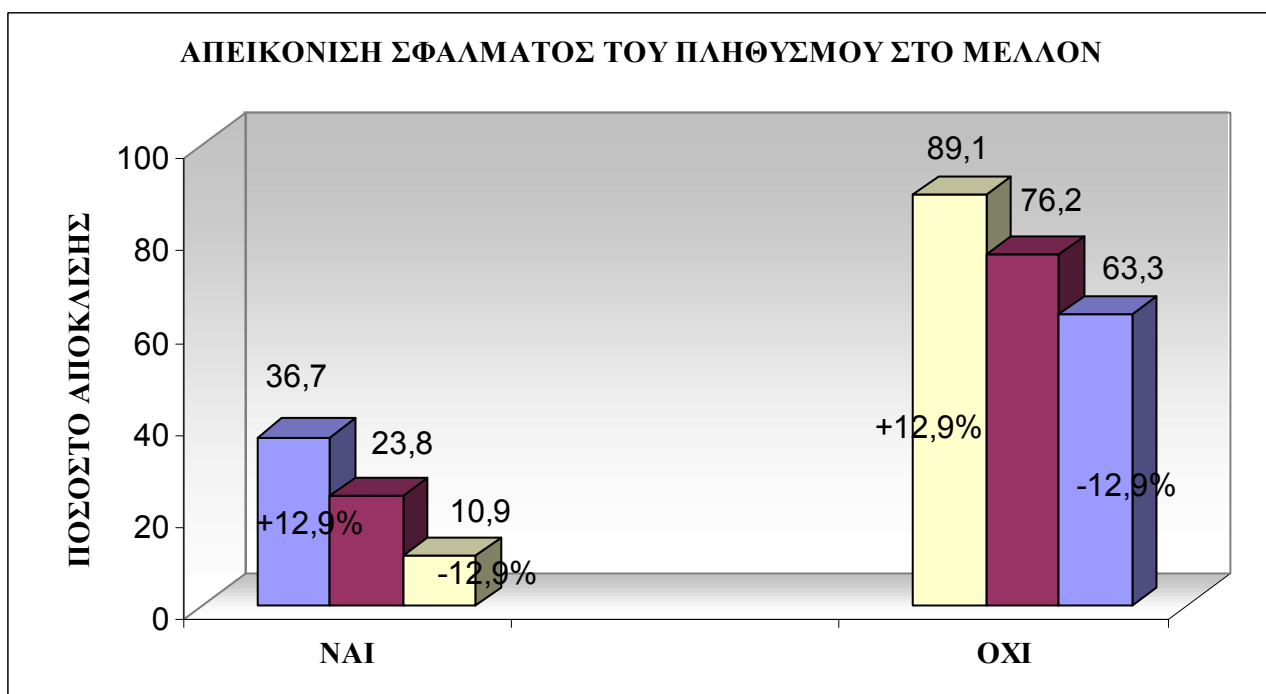
4.10.1 Εμφάνιση σφάλματος στα αποτελέσματα χρήσης υγραερίου στο μέλλον

Η απεικόνιση του σφάλματος των θετικών και αρνητικών απαντήσεων του πληθυσμού, όσο αφορά τη μελλοντική χρήση υγραερίου, παριστάνεται στο ακόλουθο γράφημα, αφού υπολογιστεί η τιμή του.

$$e = \pm 1,96 * \sqrt{\frac{0,24 * (1 - 0,24)}{42}} = \pm 1,96 * \sqrt{\frac{0,1824}{42}} = \pm 0,1292 = \pm 12,92\% = \pm 12,9\%$$

Σημείωση:

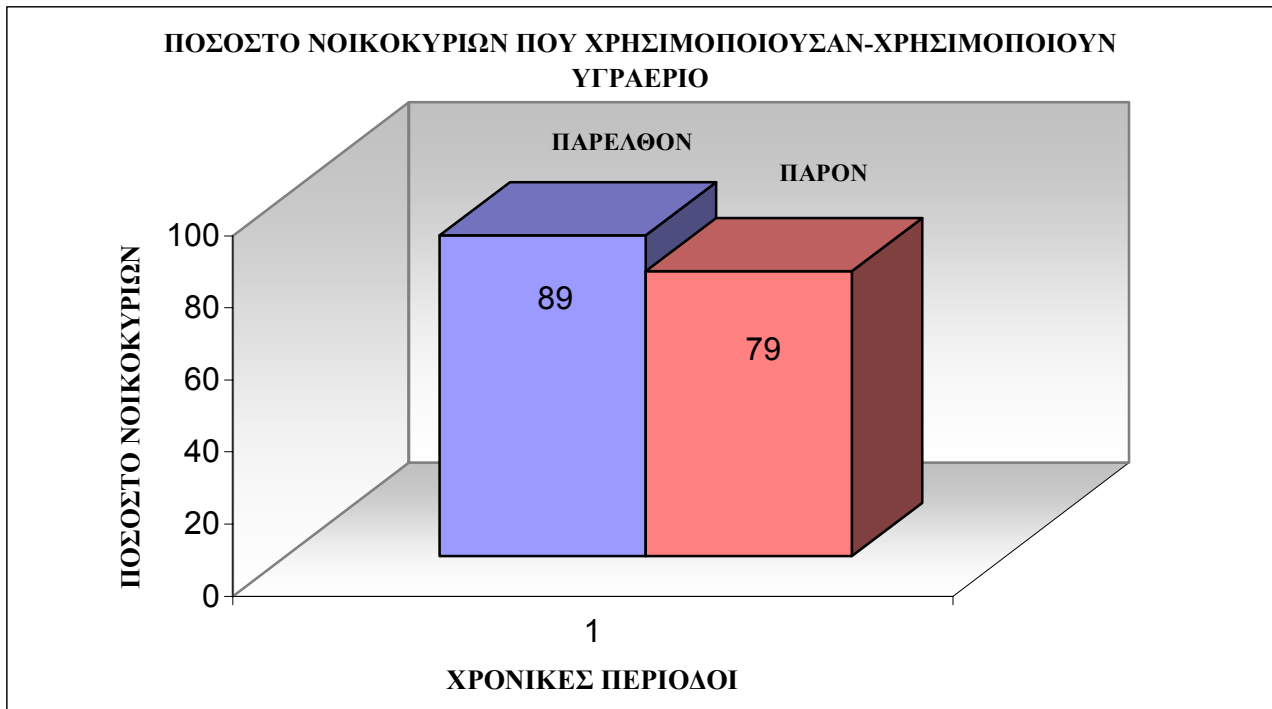
Διευκρινίζεται ότι το δείγμα του πληθυσμού, που πήρε μέρος στον υπολογισμό του συγκεκριμένου σφάλματος, είναι αυτό που απάντησε αρνητικά, όταν ρωτήθηκε αν το χρησιμοποιεί στο παρόν. Επειδή το δείγμα αυτό είναι μικρό το σφάλμα προκύπτει μεγάλο.



Διάγραμμα 4.31: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον και απεικόνιση σφάλματος

➤ Το παρακάτω διάγραμμα συγκεντρώνει τα θετικά ποσοστά των πληθυσμών που αντιπροσωπεύουν τα νοικοκυριά της Κρήτης. Παρατηρείται, η μείωση της χρήσης του υγραερίου. Η είσοδος της ηλεκτρικής ενέργειας τα τελευταία 40 περίπου χρόνια στην Κρήτη σταδιακά εκτόπισε τις άλλες μορφές ενέργειας και

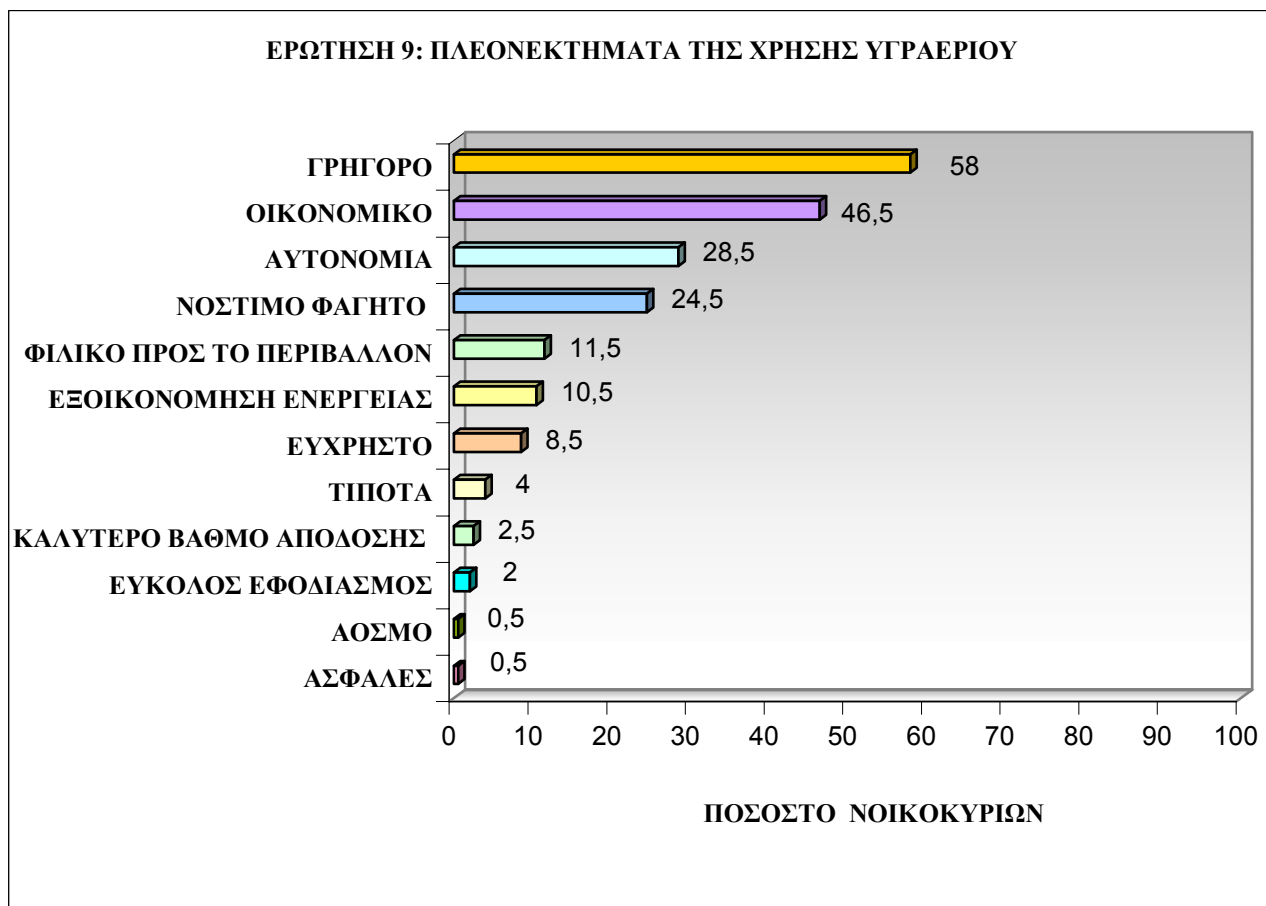
από την στιγμή που το ηλεκτρικό δίκτυο σταθεροποιήθηκε και στην απομακρυσμένη επαρχία όλο και περισσότερο μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας, προερχόμενης από αλλά καύσιμα και υγραέριο.



Διάγραμμα 4.32: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού ανά χρονικές περιόδους

Σαν πρόβλεψη για το μέλλον χρησιμοποιήθηκε το ποσοστό των απαντήσεων των νοικοκυριών που δε χρησιμοποιούν υγραέριο αλλά πρόκειται να το χρησιμοποιήσουν. Το ποσοστό αυτό (23,8 %) δεν αντιπροσωπεύει τη πραγματικότητα, γι' αυτό άλλωστε δεν παρουσιάζεται στο γράφημα.

4.11 ΕΡΩΤΗΣΗ 9: «Ακόμα και αν δεν το χρησιμοποιείτε, να αναφέρετε δυο πλεονεκτήματα που γνωρίζετε»



Διάγραμμα 4.33: Πλεονεκτήματα του υγραερίου

Ζητήθηκε από όλους τους ανθρώπους που πήραν μέρος στην έρευνα να αναφέρουν πλεονεκτήματα του υγραερίου που γνωρίζουν είτε ουσιαστικά είτε πληροφοριακά.

Όπως γίνεται αντιληπτό και από το διάγραμμα 4.33 οι περισσότεροι πιστεύουν ότι είναι μία γρήγορη μορφή ενέργειας σε σύγκριση με την ηλεκτρική. Την άποψη τους την στηρίζουν στο γεγονός ότι μπορούν να ελέγχουν (να αυξομειώνουν) την ένταση της φλόγας του καυστήρα υγραερίου. Με αυτό τον τρόπο το υγραέριο γίνεται ταυτόχρονα και οικονομικό. Έτσι τα ποσοστά των δύο πρώτων πλεονεκτημάτων συγκλίνουν σχεδόν μεταξύ τους.

Το 28,5 % του πληθυσμού το θεωρεί αυτόνομο καθώς δεν στηρίζεται στην πιο σύγχρονη μορφή ενέργειας την ηλεκτρική, η οποία όμως γίνεται αδύναμη σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος. Γι' αυτό και έχουν ως εφεδρική λύση καυστήρες υγραερίου κυρίως στο μαγείρεμα και σόμπες στη θέρμανση. Σε πολλά ερωτηματολόγια οι περισσότεροι, που γνωρίζουν το υγραέριο με την χρήση του, υποστηρίζουν την άποψη ότι το συγκεκριμένο καύσιμο παρασκευάζει νοστιμότερα φαγητά.

Δύο πλεονεκτήματα που αξίζει να σχολιαστούν είναι ότι το 11,5% θεωρεί αυτό το καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον και το 10,5% πιστεύει ότι συμβάλλει στην εξοικονόμηση της ενέργειας.

Ελπιδοφόρα ποσοστά, καθώς τα τελευταία χρόνια γίνονται μεγάλες προσπάθειες για χρήση ήπιων μορφών ενέργειας.

Συμπερασματικά, κάποιoi κατατάσσουν το υγραέριο σ' αυτήν την κατηγορία.

Μόλις το 8,5% του πληθυσμού το θεωρεί εύχρηστο στηριζόμενοι στην άμεση έναυση των εστιών μαγειρέματος και θέρμανσης, σε αντίθεση με τις αντίστοιχες της ηλεκτρικής ενέργειας. Σ' αυτό το ποσοστό ανήκουν και άνθρωποι που πιστεύουν ότι είναι εύκολη η μεταφορά κυρίως του φιαλιδίου σε άλλα μέρη (π.χ στην εξοχή).

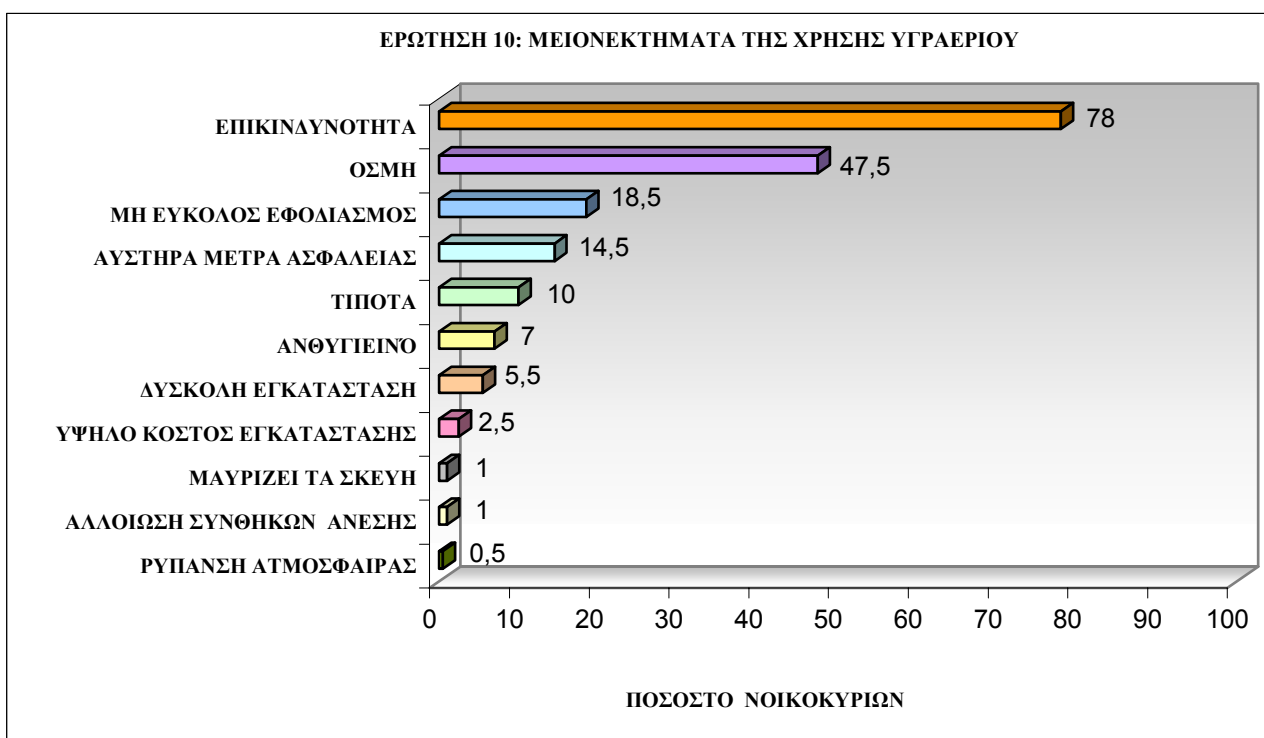
Δεν μπορεί βέβαια να μη σχολιαστεί το μικρό μεν αλλά σημαντικό ποσοστό (4%) των ανθρώπων, που είτε γνώριζε ένα μόνο πλεονέκτημα του καυσίμου, είτε δεν έδωσε καμία απάντηση. Κυρίως λοιπόν σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν όσοι κάνουν ελάχιστη ή καθόλου χρήση του.

Υπάρχουν άτομα που υποστηρίζουν ότι το υγραέριο έχει καλό βαθμό απόδοσης. (Όσοι απάντησαν σ' αυτήν την κατηγορία αναφέρονταν στην απόδοση της θερμάστρας υγραερίου).

Επίσης, το 2% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι τα δοχεία αποθήκευσής του, εφοδιάζονται με ευκολία και κυρίως το φιαλάκι, καθώς βρίσκεται σε όλα τα αντίστοιχα μικρά και μεγάλα καταστήματα. (Εμπειρικά παίζει ρόλο και ο τόπος κατοικίας τους, όσον αφορά τον εφοδιασμό της 10kg φιάλης)

Στο γράφημα των πλεονεκτημάτων υπάρχουν και οι κατηγορίες «άοσμο και ασφαλές» με ισάριθμο ποσοστό 0,5%. Οι αντίστοιχες στα μειονεκτήματα καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό.

4.12 ΕΡΩΤΗΣΗ 10: «Ακόμα και αν δεν το χρησιμοποιείτε, να αναφέρετε δυο μειονεκτήματα που γνωρίζετε»



Διάγραμμα 4.34: Μειονεκτήματα του υγραερίου

Μελετώντας το διάγραμμα 4.34 φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων (78%) φοβάται το υγραέριο και κυρίως τις συνέπειες του, έκρηξη και πυρκαγιά. Παρόλα αυτά, σ' αυτό το ποσοστό ανήκουν και άτομα που το χρησιμοποιούν.

Επίσης, το 47,5% απάντησε ότι το καύσιμο έχει έντονη οσμή κατά τη διαρροή του, όταν δεν τηρούνται αυστηρά οι κανόνες λειτουργίας της φιάλης.

Βέβαια η μυρωδιά του γίνεται ενοχλητική ιδιαίτερα σε άτομα που αντιμετωπίζουν αναπνευστικά προβλήματα ποσοστό 7%.

Ένα σοβαρό μειονέκτημα είναι ο δύσκολος εφοδιασμός του (18,5%) κυρίως σε μικρά και απομακρυσμένα από την πόλη χωριά. Επίσης σε πολλούς γίνεται ενοχλητική η συνεχής ανανέωση της φιάλης. Συμπερασματικά, πολλοί χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια, η οποία διατίθεται σε μη διακεκομμένη ροή και έχουν ως εφεδρική λύση το υγραέριο.

Το 14,5% του πληθυσμού υποστηρίζει ότι το υγραέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σωστά μόνο όταν τηρούνται τα αυστηρά μέτρα ασφαλείας. Σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν εκείνοι που είναι ευχαριστημένοι με το καύσιμο και άλλοι που δεν το γνωρίζουν λόγω της ελάχιστης ή καθόλου χρήσης του.

Βέβαια υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό ανθρώπων (10%) που δεν έδωσε καμία απάντηση. Σε πολλά ερωτηματολόγια έδωσαν ως μειονέκτημα (5,5%) τη δύσκολη εγκατάσταση της φιάλης αλλά και την αντικατάσταση των υπαρχόντων συσκευών (κουζίνα, λέβητας κλπ) με τις αντίστοιχες του υγραερίου (ειδικός χώρος) .

Από την τελευταία κατηγορία το 2,5% θεωρεί ότι είναι ταυτόχρονα και δαπανηρή.

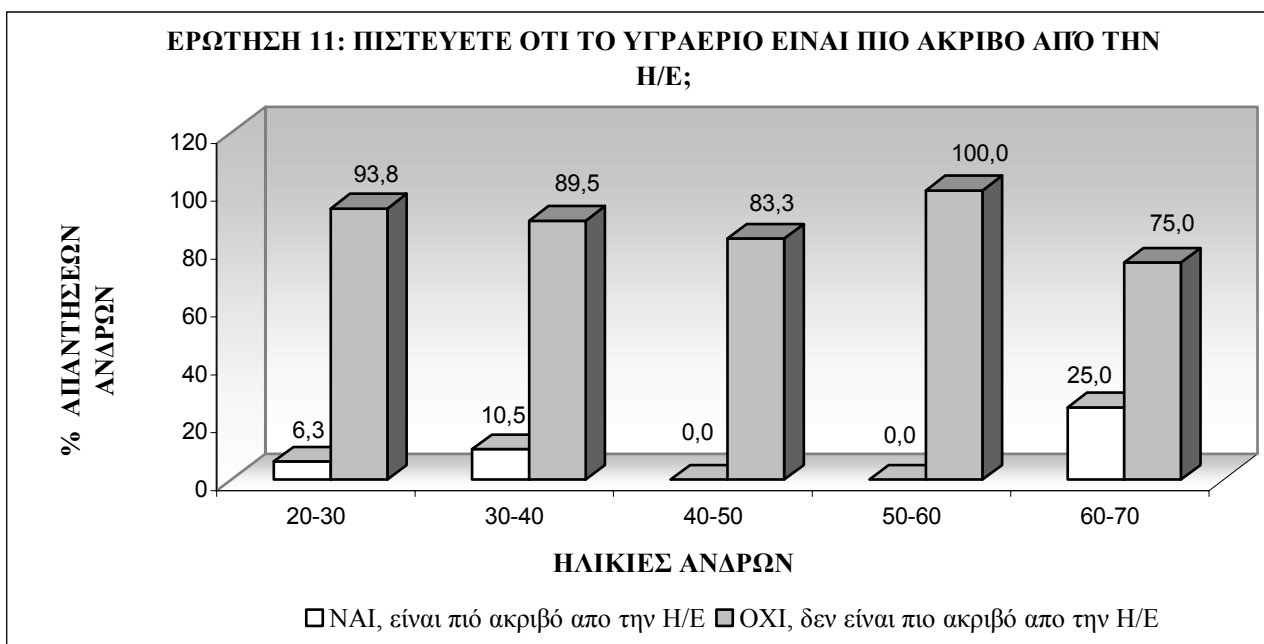
Επίσης ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό μόλις το 1% πιστεύει ότι το υγραέριο μαυρίζει τα σκεύη μαγειρέματος.

Μόλις το 1% απάντησε ότι η σόμπα υγραερίου αλλοιώνει τις συνθήκες άνεσης του χώρου. Αναφέρθηκε ότι προκαλεί ξήρανση ή και υγρασία.

Τέλος το 0,5% πιστεύει ότι το συγκεκριμένο καύσιμο επιδρά αρνητικά στο περιβάλλον.

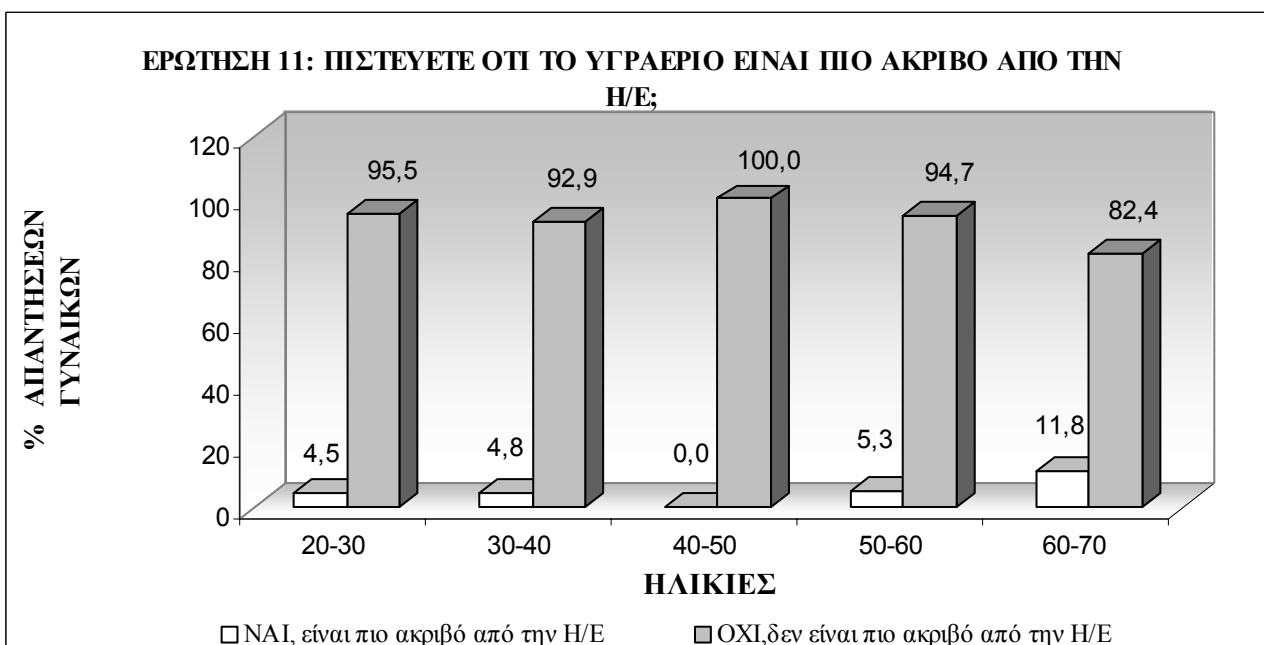
4.13 ΕΡΩΤΗΣΗ 11: «Πιστεύετε ότι είναι πιο ακριβό από την ηλεκτρική ενέργεια;»

➤ Στο παρακάτω διάγραμμα καταγράφονται οι απόψεις όλων των ανδρών, ανά ηλικία, που πήραν μέρος στην έρευνα. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών, θεωρεί το υγραέριο οικονομικότερο από την ηλεκτρική ενέργεια.



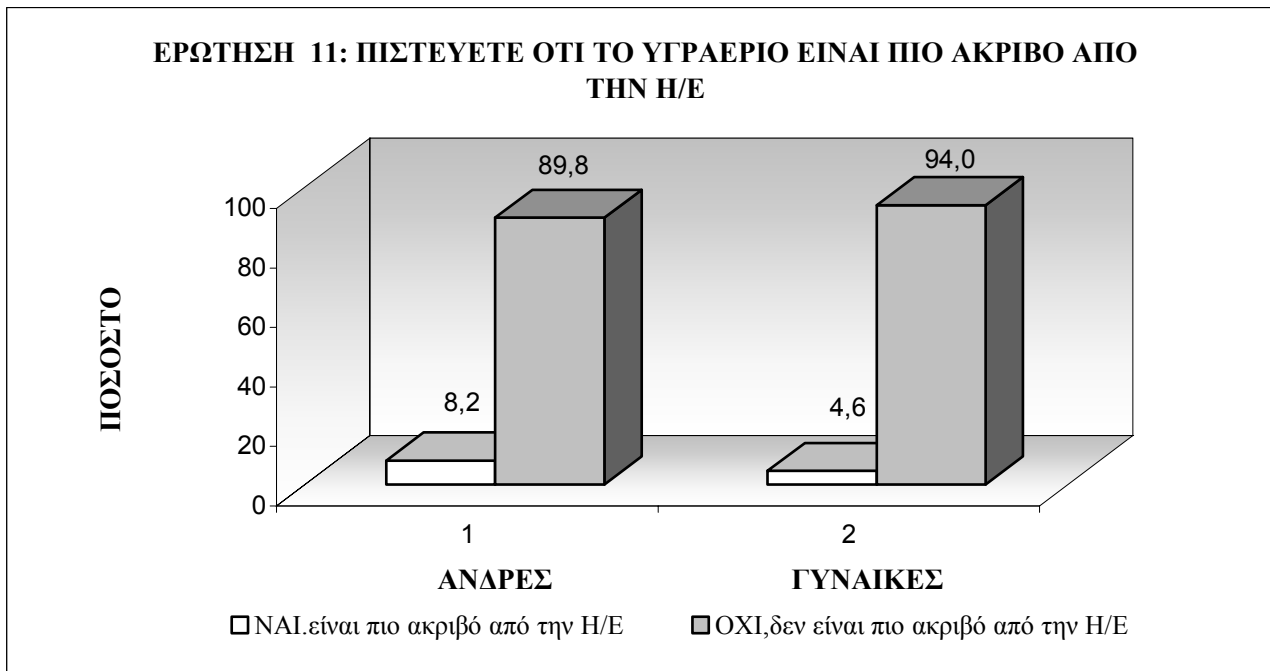
Διάγραμμα 4.35: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο

➤ Ομοίως με τους άνδρες, έτσι και στις γυναίκες παρατηρείται μία αύξηση των ποσοστών που ενισχύει την άποψη ότι το υγραέριο είναι οικονομικότερο από την ηλεκτρική ενέργεια.



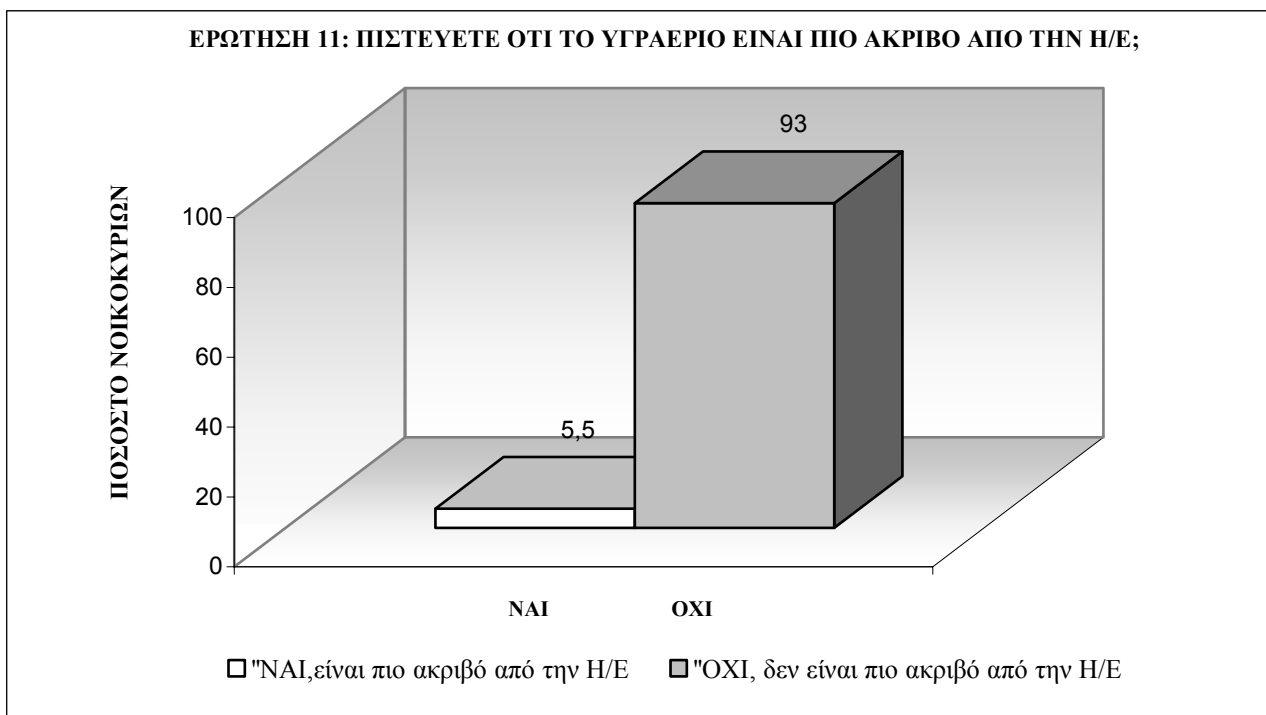
Διάγραμμα 4.36: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο

- Το συγκεντρωτικό διάγραμμα επιβεβαιώνει τα προαναφερθέντα συμπεράσματα του πιθανού κόστους του υγραερίου σε σχέση με την ηλεκτρική ενέργεια.



Διάγραμμα 4.37: Συγκεντρωτικό διάγραμμα απαντήσεων ανδρών – γυναικών στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο

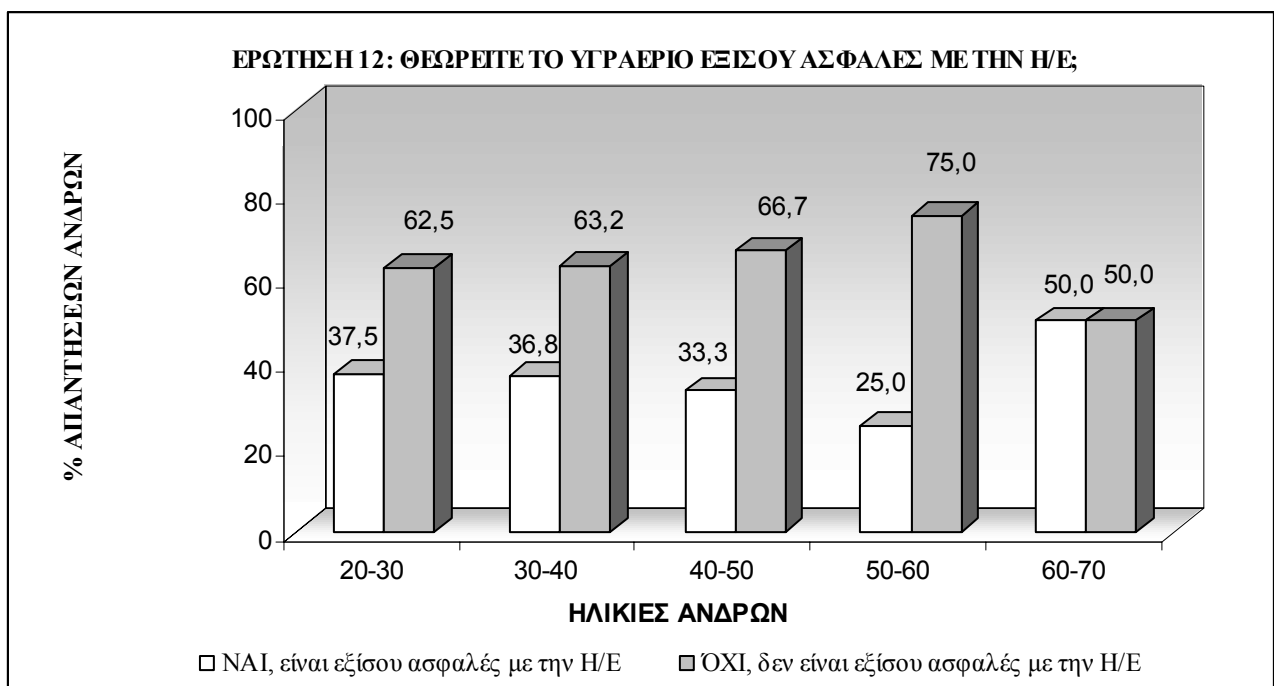
- Στο διάγραμμα 4.38 γίνεται αντιληπτό ότι ο πληθυσμός της Κρήτης υποστηρίζει ότι το υγραέριο είναι μία συμφέρουσα, από οικονομική πλευρά, μορφή ενέργειας. Πρέπει να αναφερθεί ότι στο ποσοστό του 93% ανήκουν και άνθρωποι που δεν το έχουν ποτέ χρησιμοποιήσει ή και αν το έχουν, τώρα πια όχι.



Διάγραμμα 4.38: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο

4.14 ΕΡΩΤΗΣΗ 12: «Το θεωρείτε εξίσου ασφαλές με την ηλεκτρική ενέργεια;»

➤ Από τους άνδρες που έλαβαν μέρος στην ερώτηση 12, γίνεται φανερό από τη παρακάτω γραφική παράσταση ότι το μεγαλύτερο ποσοστό σε όλες τις ηλικίες, εκτός της ηλικίας 60-70, θεωρούν το υγραέριο λιγότερο ασφαλές από την ηλεκτρική ενέργεια. Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι η άποψή τους βασίζεται σε ατυχήματα που έχουν γίνει κατά τη χρήση υγραερίου, είτε στους ίδιους είτε στο κοντινό τους περιβάλλον. Στην ηλικία 60 και άνω, μέσω του διαγράμματος παρατηρείται ισοκατανομή απαντήσεων και αυτό μπορεί να εξηγηθεί από την εκτενέστερη χρήση υγραερίου λόγω του τρόπου ζωής τους, καθώς τα παλαιότερα χρόνια η διείσδυση της ηλεκτρικής ενέργειας ήταν μικρή.

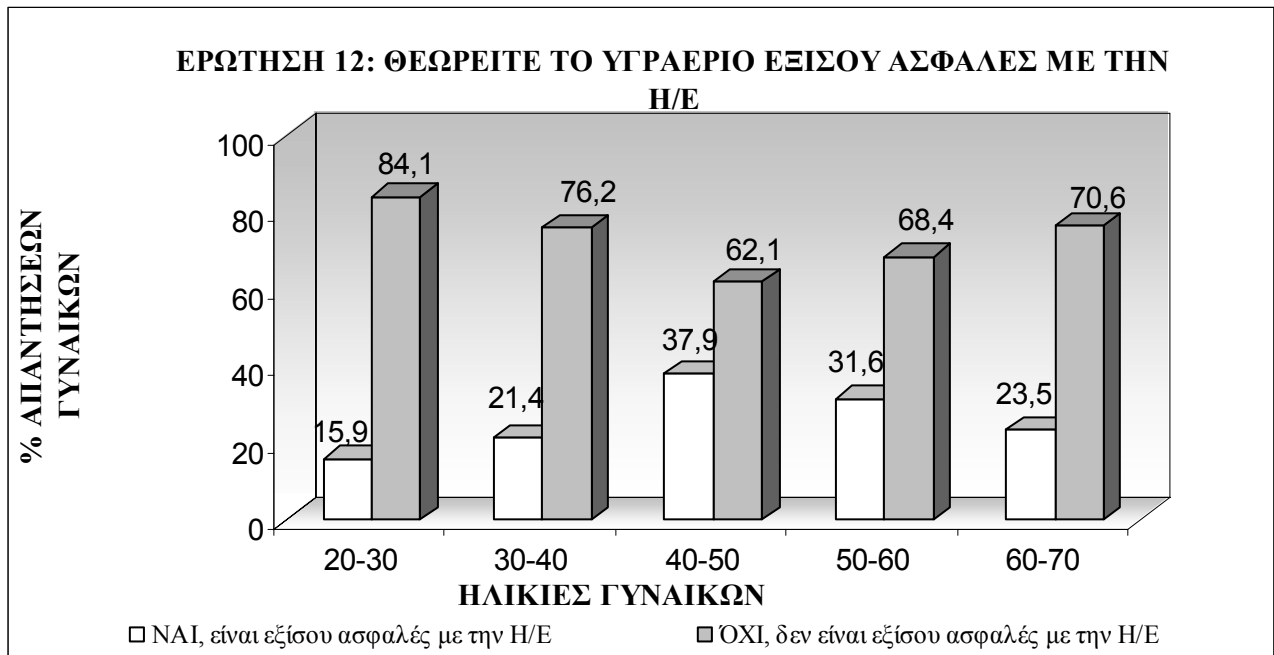


Διάγραμμα 4.39: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο

➤ Από τις γυναίκες που έλαβαν μέρος στην ερώτηση 12, γίνεται φανερό από την ακόλουθη γραφική παράσταση, ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών σε όλες τις ηλικίες θεωρούν το υγραέριο λιγότερο ασφαλές από την ηλεκτρική ενέργεια. Η μεγαλύτερη ποσοστιαία διαφορά μεταξύ του ναι - όχι παρατηρείται στις μικρότερες ηλικίες, που η χρήση υγραερίου είναι μικρότερη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι από την ηλικία 30-40 των γυναικών υπήρξε και ουδέτερη απάντηση.

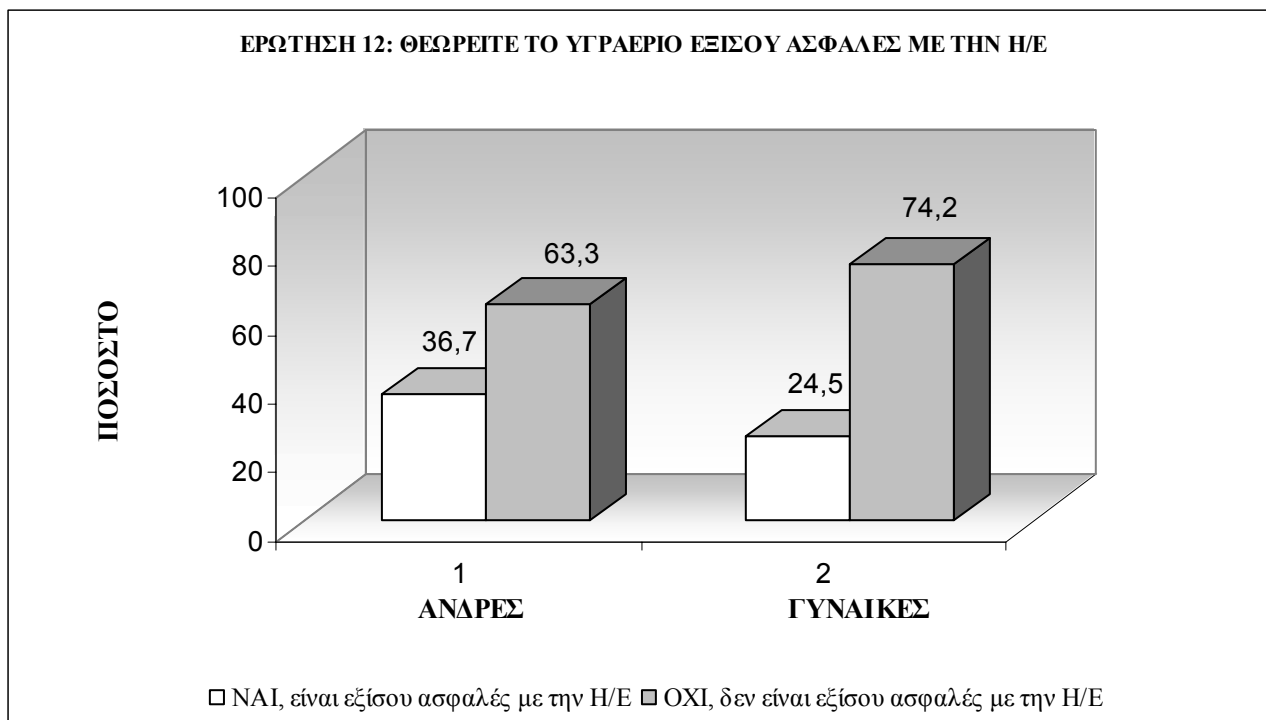
Γι' αυτό το λόγο παρουσιάζεται μια μικρή απόκλιση στο σύνολο του ποσοστού.



Διάγραμμα 4.40: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο

➤ Από τους ερωτηθέντες, που έλαβαν μέρος στην ερώτηση 12 συγκεντρωτικά, παρατηρείται ότι οι γυναίκες σε σχέση με τους άντρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανασφάλεια στη χρήση υγραερίου.

Πάντως και τα δύο φύλα θεωρούν το υγραέριο επικίνδυνο συγκριτικά με την ηλεκτρική ενέργεια.

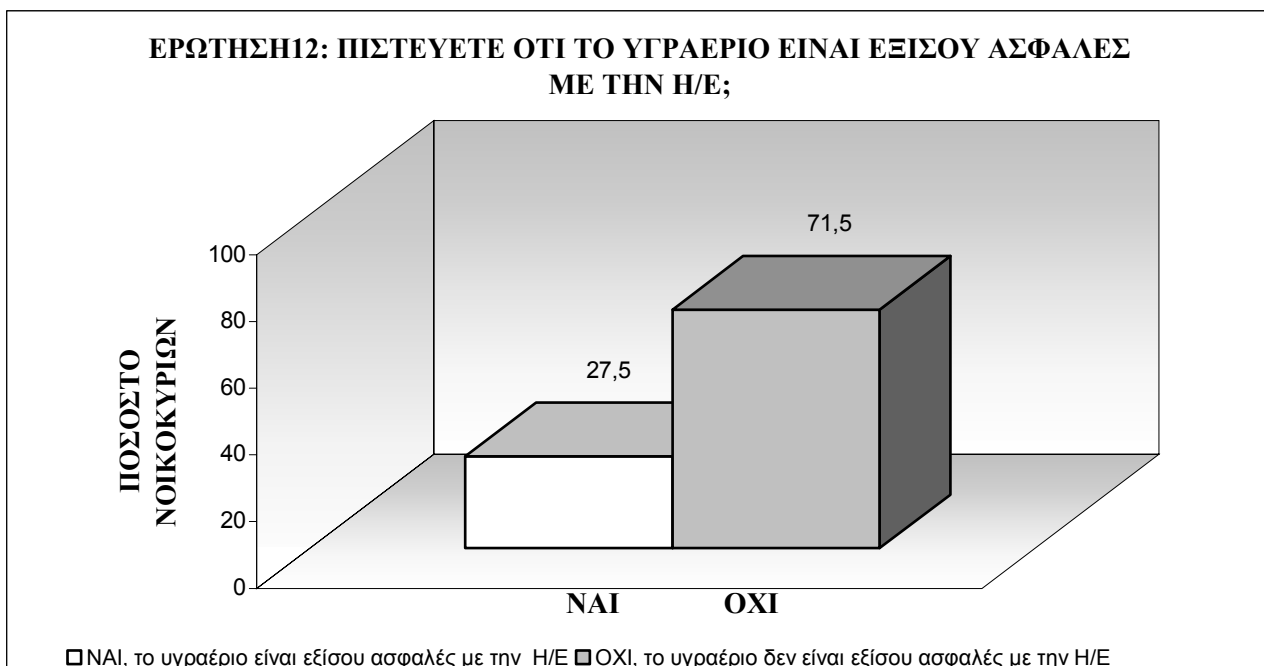


Διάγραμμα 4.41: Συγκεντρωτικό διάγραμμα απαντήσεων ανδρών – γυναικών σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο

➤ Στο παρακάτω διάγραμμα, παρουσιάζεται το αποτέλεσμα γενικά όλου του δείγματος του πληθυσμού που πήρε μέρος στην έρευνα, το μεγαλύτερο ποσοστό του οποίου δε θεωρεί το υγραέριο ένα ασφαλές καύσιμο ως προς την ασφάλεια που του παρέχει η ηλεκτρική ενέργεια.

Ένα μικρό ποσοστό δείγματος που ερωτήθηκε απάντησε ότι δε γνώριζε ποια από τις δύο μορφές ενέργειας είναι η πιο ασφαλής. Από το διάγραμμα 4.27 που προηγήθηκε και αφορά τους λόγους μη χρησιμοποίησης του υγραερίου παρατηρήθηκε ποσοστό 45,2 % του συνολικού πληθυσμού να απορρίπτει τη χρήση του, λόγω φόβου. Από το διάγραμμα 4.34 που αφορά τα μειονεκτήματα του υγραερίου ποσοστό 78 % των απαντήσεων ορίζει την επικινδυνότητα ως πρώτο μειονέκτημα.

Συμπερασματικά και συγκρίνοντας τα τρία διαγράμματα, σχεδόν όλος ο πληθυσμός θεωρεί τη χρήση υγραερίου επικίνδυνη.



Διάγραμμα 4.42: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε παραπάνω κεφάλαια έχει γίνει εκτενή αναφορά σχετικά με τη προέλευση του υγραερίου, τα χαρακτηριστικά του, τη τεχνολογία του (δεξαμενές και φιάλες) καθώς και τις συσκευές που διατίθενται στην αγορά. Έχουν επίσης προηγηθεί τα αποτελέσματα που επέφερε το ερωτηματολόγιο και έχουν αποτυπωθεί σε μορφή διαγραμμάτων τα συμπεράσματα. Διαλέγοντας τα ουσιαστικότερα προβλήματα της σημερινής κοινωνίας, σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την

καταλληλότητα χρήσης των μορφών ενέργειας που συμμετέχουν στην σημερινή αγορά. Ως ουσιαστικά προβλήματα λαμβάνονται η οικονομία και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Από οικονομικής πλευράς, αξίζει να ερευνηθεί το κατά πόσο είναι συμφέρουσα η χρήση του υγραερίου σαν καύσιμο που αντικαθιστά εν μέρει ή πλήρως υπάρχουσες μορφές ενέργειας σε οικιακές ενεργειακές καταναλώσεις. Μέσα από σύγκριση και υπολογισμούς δύναται να εκτιμήσουμε την σημερινή κατάσταση.

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μελέτη αντικατάστασης οικιακών καταναλώσεων με υγραέριο, μελέτη αντικατάστασης πετρελαίου θέρμανσης με υγραέριο καθώς και μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων με την χρήση των αντίστοιχων καυσίμων.

Ακολουθεί η διερεύνηση της τιμής ενός MJ ,όταν αυτό παράγεται:

α) Με τη σύγχρονη μορφή ενέργειας την ηλεκτρική, η οποία, όπως αποδείχτηκε από αντίστοιχα διαγράμματα, αντικατέστησε το υγραέριο ιδιαίτερα στον οικιακό τομέα

β) Με το πετρέλαιο που συμμετέχει κατά 60% στο ισοζύγιο πρωτογενούς ενέργειας της χώρας και

γ) Με υγραέριο

5.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΗΣ 1 MJ ΑΠΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Είδος	H σε MJ/kg	Τιμή / kg	Τιμή / MJ
Πετρέλαιο θέρμανσης	42,95	0,77 €/ kg	0,0179 €/ MJ
Υγραέριο	45,88	0,88 €/ kg	0,0192 €/MJ
Ηλεκτρική ενέργεια	-	-	0,0194 €/ MJ

Πίνακας 5.1: Συγκριτικός πίνακας μορφών ενέργειας €/MJ

όπου H = η θερμογόνο δύναμη του κάθε καυσίμου

➤ Πετρέλαιο θέρμανσης

- Η τιμή της θερμογόνου δύναμης του πετρελαίου είναι:

$$H = 10250 \text{ kcal/kg} = 10250 * 0,00419 \text{ MJ/ kg} = \mathbf{42,95 \text{ MJ/ kg}}$$

$$\text{όπου: } 1 \text{ kcal} = 4,19 * 10^3 \text{ joule} = 4,19 \text{ KJ} = 0,00419 \text{ MJ}$$

- Γνωρίζοντας τη τιμή του πετρελαίου ανά μονάδα όγκου (η αρχική μέση τιμή στην χειμερινή περίοδο κυμαίνεται στα 0,65 €/lt) και παίρνοντας από ειδικό πίνακα την πυκνότητα του πετρελαίου ($\rho=0,84\text{kg/lt}$) υπολογίζεται η τιμή του καυσίμου ανά μονάδα μάζας (kg).

$$\frac{\frac{\text{τιμή}}{\text{όγκο}}}{\frac{\text{μάζα}}{\text{όγκο}}} = \frac{\frac{\text{τιμή}}{\text{όγκο}}}{\text{πυκνότητα}} = \frac{0,65 \frac{\text{€}}{\text{lt}}}{0,84 \frac{\text{kg}}{\text{lt}}} = 0,77 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = \frac{\text{τιμή}}{\text{μάζα}}$$

$$\bullet \frac{\frac{\text{τιμή}}{\text{μάζα}}}{\frac{\text{ενέργεια}}{\text{μάζα}}} = \frac{0,77 \frac{\text{€}}{\text{kg}}}{42,95 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}} = 0,0179 \frac{\text{€}}{\text{MJ}} = \frac{\text{τιμή}}{\text{ενέργεια}}$$

➤ Υγραέριο (LPG)

- Η τιμή της θερμογόνου δύναμης του L.P.G. είναι :

$$H = 10950 \text{ kcal/kg} = 10950 * 0,00419 \text{ MJ/ kg} = \mathbf{45,88 \text{ MJ/ kg}}$$

$$\text{όπου: } 1 \text{ kcal} = 4,19 * 10^3 \text{ joule} = 4,19 \text{ KJ} = 0,00419 \text{ MJ}$$

- Από την εταιρεία «πετρογκάζ» δόθηκε η τιμή του υγραερίου ίση με 0,50 €/lt και παίρνοντας από ειδικό πίνακα την πυκνότητα του υγραερίου $\rho = 0,57 \text{ kg/lt}$, υπολογίζεται η τιμή του καυσίμου ανά μονάδα μάζας (kg).

$$\frac{\frac{\text{τιμή}}{\text{όγκο}}}{\frac{\text{μάζα}}{\text{όγκο}}} = \frac{\frac{\text{τιμή}}{\text{όγκο}}}{\text{πυκνότητα}} = \frac{0,50 \frac{\text{€}}{\text{lt}}}{0,57 \frac{\text{kg}}{\text{lt}}} = 0,88 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = \frac{\text{τιμή}}{\text{μάζα}}$$

$$\bullet \frac{\frac{\text{τιμή}}{\text{μάζα}}}{\frac{\text{ενέργεια}}{\text{μάζα}}} = \frac{0,88 \frac{\text{€}}{\text{kg}}}{45,88 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}} = 0,0192 \frac{\text{€}}{\text{MJ}} = \frac{\text{τιμή}}{\text{ενέργεια}}$$

➤ **Ηλεκτρική ενέργεια**

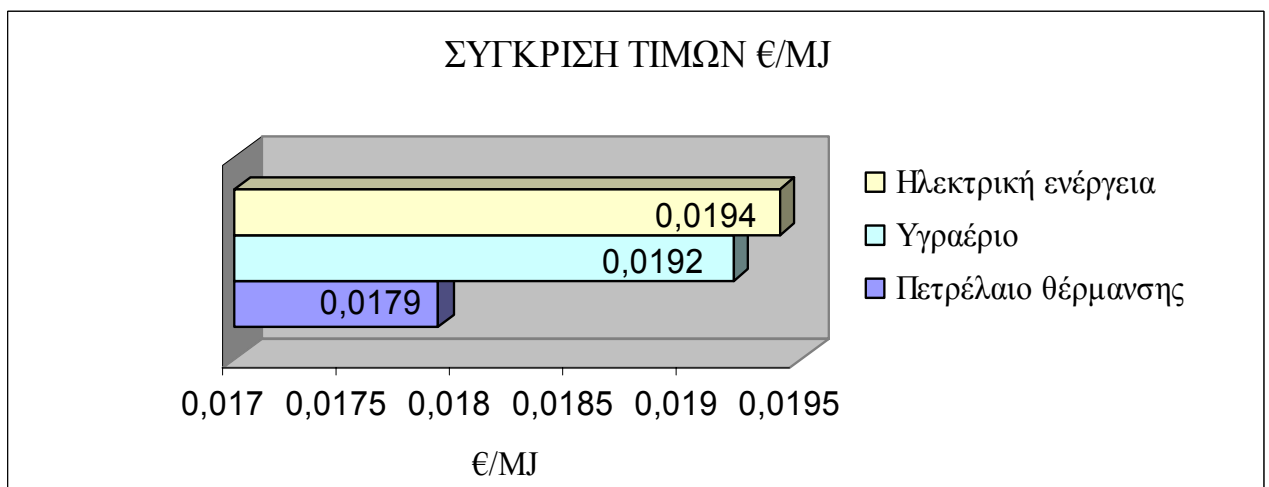
Το μόνο που μπορούμε να υπολογίσουμε από τον παραπάνω πίνακα όσο αναφορά την ενέργεια είναι η τιμή της ανά MJ.

Από λογαριασμό της ΔΕΗ (παράρτημα 7) , η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι ίση με

0,06987 € / kWh

όπου : 1 kWh = 3600 KJ = 3,6 MJ

$$\text{Άρα } \frac{\text{τιμή}}{\text{ενέργεια}} = \frac{0,06987\text{€}}{3,6\text{MJ}} = 0,0194 \frac{\text{€}}{\text{MJ}}$$



Διάγραμμα 5.1: Συγκριτικός πίνακας μορφών ενέργειας €/MJ

5.3 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ

Από τη συλλογή στοιχείων στα αρχεία της ΔΕΗ Α.Ε. (βλέπε παράρτημα 8) συμπληρώθηκαν οι παρακάτω πίνακες για τους τέσσερις νομούς της Κρήτης

(Άγιο Νικόλαο, Ηράκλειο, Ρέθυμνο, Χανιά), που αφορούν τη μέση κατανάλωση ενέργειας ανά πελάτη και κατά χρήση τα τρία τελευταία χρόνια.

Πίνακας 5.2: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Αγ. Νικολάου							
α/α	Τύπος τιμολογίου	2001		2002		2003	
		<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
1	Οικιακής χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		2,122	2122	2,308	2308	2,437	2437
2	Βιομηχανικής Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		15,070	15070	14,465	14465	19,546	19546
3	Εμπορική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		6,727	6727	6,853	6853	7,211	7211
4	Γεωργική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		10,261	10261	10,067	10067	9,653	9653
5	Φ.Ο.Π ¹	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		8,833	8833	9,376	9376	9,370	9370
	Σύνολο	43,013	43013	43,069	43069	48,217	48217

Πίνακας 5.3: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Ηρακλείου							
α/α	Τύπος τιμολογίου	2001		2002		2003	
		<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
1	Οικιακής χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		2,713	2713	2,960	2960	3,100	3100
2	Βιομηχανικής Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		15,666	15666	16,569	16569	19,640	19640
3	Εμπορική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		8,164	8164	8,537	8537	9,138	9138
4	Γεωργική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		14,286	14286	14,528	14528	12,612	12612
5	Φ.Ο.Π	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		8,110	8110	8,183	8183	8,610	8610
	Σύνολο	48,939	48939	50,777	50777	53,1	53100

Πίνακας 5.4: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Ρεθύμνου

α/α	Τύπος τιμολογίου	2001		2002		2003	
		<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
1	Οικιακής χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		2,215	2215	2,399	2399	2,482	2482
2	Βιομηχανικής Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		15,736	15736	17,865	17865	18,128	18128
3	Εμπορική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		7,953	7953	8,117	8117	8,518	8518
4	Γεωργική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		12,330	12330	11,440	11440	12,546	12546
5	Φ.Ο.Π	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		7,510	7510	7,409	7409	7,180	7180
	Σύνολο	45,744	45744	47,23	47230	48,854	48854

1
Φ.Ο.Π
=Φωτισμός
οδών
και
πλατειών

Πίνακας 5.5: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Χανίων

α/α	Τύπος τιμολογίου	2001		2002		2003	
		<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
1	Οικιακής χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		2,782	2782	3,003	3003	3,107	3107
2	Βιομηχανικής Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		15,306	15306	15,465	15465	16,425	16425
3	Εμπορική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		8,465	8465	9,111	9111	9,807	9807
4	Γεωργική Χρήσης	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		12,354	12354	12,002	12002	12,554	12554
5	Φ.Ο.Π	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>	<i>MWh</i>	<i>kWh</i>
		6,316	6316	6,488	6488	6,798	6798
	Σύνολο	45,223	45223	46,069	46069	48,691	48691

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν από τους προαναφερθέντες πίνακες είναι οι καταναλώσεις στον οικιακό τομέα για τα τρία χρόνια και για τους τέσσερις νομούς της Κρήτης. Έτσι υπολογίσθηκε η μέση τιμή και βρέθηκαν οι μέσες συνολικές καταναλώσεις του νησιού (\bar{A}_i) στα συγκεκριμένα χρόνια.

$$\bar{A}_i = \frac{A_{i_{\text{Άγιου Νικολάου}}} + A_{i_{\text{Ηρακλείου}}} + A_{i_{\text{Ρεθύμνου}}} + A_{i_{\text{Χανίων}}}}{4} \quad [\text{τύπος 1}]$$

όπου:

- \bar{A}_i μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά νοικοκυριό σε kWh.

$$1 \text{ MWh} = 1000 \text{ kWh}$$

➤ Από τις καταναλώσεις που καταγράφονται από τη Δ.Ε.Η (\bar{A}_i), το 70% (\bar{K}_i) μπορεί να αντικατασταθεί με υγραέριο στη θέρμανση χώρου (ηλεκτρικές συσκευές), ζεστό νερό χρήσης και στο μαγείρεμα, συνεπώς:

$$\bar{K}_i = \bar{A}_i * 0,7 \quad [\text{τύπος 2}]$$

Το υπόλοιπο 30% χρησιμοποιείται σε οποιαδήποτε κατηγορία που δεν μπορεί να αντικατασταθεί με υγραέριο.

➤ Έχοντας βρεθεί το \bar{K}_i , υπολογίζεται η συνολική θερμική ενέργεια \bar{E}_i με τη χρήση υγραερίου από τον ακόλουθο τύπο:

$$\bar{E}_i = \frac{\bar{K}_i}{n_{\text{υγραερίου}}} \quad [\text{τύπος 3}]$$

όπου:

- $n_{\text{υγραερίου}}$ είναι ο βαθμός απόδοσης του συγκεκριμένου καυσίμου και κυμαίνεται από 0,6 – 0,8. Στον τύπο 3 χρησιμοποιείται το 0,8 με τη λογική ότι

οι συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι καινούργιες ή έχουν συντηρηθεί πρόσφατα.

$$- 1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

➤ Έχοντας γνωστό το \bar{E}_i υπολογίζεται η μάζα υγραερίου από τον ακόλουθο τύπο:

$$\bar{m}_{\text{υγραερίου}} = \frac{\bar{E}_i}{H_{\text{υγραερίου}}}$$

όπου:

$$- H_{\text{υγραερίου}} = 10950 \text{ kcal / kg (θερμογόνος δύναμη)}$$

$$- 1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$$

Συγκεκριμένα:

α) Για το έτος 2001

$$\text{➤ } \bar{A}_1 = \frac{2122 \text{ kWh} + 2713 \text{ kWh} + 2215 \text{ kWh} + 2782 \text{ kWh}}{4} = 2458 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

$$\text{➤ } \bar{K}_1 = 2458 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,7 = 1721 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } \bar{E}_1 &= \frac{1721 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& έτος}}}{0,8} = 2151 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& έτος}} = 2151 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& έτος}} * 3,6 \frac{\text{MJ}}{\text{kWh}} = \\ &= 7744 \frac{\text{MJ}}{\text{Νοικ \& έτος}} \end{aligned}$$

$$\blacktriangleright \bar{m}_{\text{υγραέριου}} = \frac{2151 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}}}{10950 \frac{kcal}{kg}} = \frac{2151 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}} * 860 \frac{kcal}{kWh}}{10950 \frac{kcal}{kg}} = 1689 \frac{kg}{\text{Νοικ\&έτος}}$$

β) Για το έτος 2002

$$\blacktriangleright \bar{A}_2 = \frac{2308 kWh + 2960 kWh + 2399 kWh + 3003 kWh}{4} = 2668 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}}$$

$$\blacktriangleright \bar{K}_2 = 2668 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}} * 0,7 = 1868 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}}$$

$$\blacktriangleright \bar{E}_2 = \frac{1868 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}}}{0,8} = 2335 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}} = 2335 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}} * 3,6 \frac{MJ}{kWh} = 8406 \frac{MJ}{\text{Νοικ\&έτος}}$$

$$\blacktriangleright \bar{m}_{2\text{υγραέριου}} = \frac{2335 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}}}{10950 \frac{kcal}{kg}} = \frac{2335 \frac{kWh}{\text{Νοικ\&έτος}} * 860 \frac{kcal}{kWh}}{10950 \frac{kcal}{kg}} = 1834 \frac{kg}{\text{Νοικ\&έτος}}$$

γ) Για το έτος 2003

$$\rightarrow \bar{A}_3 = \frac{2437 \text{ kWh} + 3100 \text{ kWh} + 2482 \text{ kWh} + 3107 \text{ kWh}}{4} = 2782 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

$$\rightarrow \bar{K}_3 = 2782 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,7 = 1947 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \bar{E}_3 &= \frac{1947 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}}{0,8} = 2434 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} = 2434 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 3,6 \frac{\text{MJ}}{\text{kWh}} = \\ &= 8762 \frac{\text{MJ}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \bar{m}_{\text{υγραερίου}} = \frac{2434 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}}{10950 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}} = \frac{2434 \frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 860 \frac{\text{kcal}}{\text{kWh}}}{10950 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}} = 191,2 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών που προηγήθηκαν αναγράφονται στον πίνακα 5.6

Έτη	\bar{A}_i $\left(\frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \right)$	$\bar{E}_i = \frac{\bar{A}_i * 0,7}{0,8}$ $\left(\frac{\text{kWh}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \right)$	$\bar{m}_i = \frac{\bar{E}_i}{H}$ $\left(\frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \right)$	$\bar{E}_i \text{ kWh} * 3,6 \frac{\text{MJ}}{\text{kWh}}$ $\left(\frac{\text{MJ}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \right)$
2001	2458	2151	168,9	7743
2002	2668	2335	183,4	8406
2003	2782	2434	191,2	8762

Πίνακας 5.6: Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων

Στο ακόλουθο διάγραμμα παριστάνεται η μέση ποσότητα υγραερίου που χρειάζεται για να αντικατασταθεί η ηλεκτρική ενέργεια στον τομέα των οικιακών καταναλώσεων.



Διάγραμμα 5.2: Μέση ποσότητα υγραερίου για αντικατάσταση της Η/Ε στον οικιακό τομέα

Ακολουθούν οι υπολογισμοί για να βρεθεί αν συμφέρει σ' ένα νοικοκυριό η αντικατάσταση της ηλεκτρικής ενέργειας με υγραέριο. Για το σκοπό αυτό ακολουθούνται τα εξής βήματα.

➤ Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας ($K_{H/E}$) = \bar{K}_i * τιμή ηλεκτρικής ενέργειας
όπου

$$- \text{τιμή Η/Ε} = 0,06987 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$$

➤ Κόστος υγραερίου ($K_{ΥΓΡ}$) = \bar{m}_i * τιμή υγραερίου
όπου

$$- \text{τιμή υγραερίου} = 0,50 \frac{\text{€}}{\text{lt}}$$

$$- \text{πυκνότητα υγραερίου} (\rho) = 0,57 \frac{\text{kg}}{\text{lt}}$$

➤ Ποσοστιαία Αύξηση = $\frac{|\text{Κόστος ηλεκτρικ ενέργ} - \text{Κόστος υγραερίου}|}{\text{Κόστος ηλεκτρικής ενέργειας}}$

➤ Κέρδος = $K_{H/E} - K_{ΥΓΡ}$

Συγκεκριμένα:

α) Για το έτος 2001

$$\text{➤ } K_{H/E} = 1721 \frac{kWh}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,06987 \frac{\text{€}}{kWh} = 120,2 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

$$\text{➤ } K_{ΥΓΡ} = 1689 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt} = \frac{1689 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt}}{0,57 \frac{kg}{lt}} = 1482 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

$$\text{➤ } \text{Ποσοστιαία Αύξηση} = \frac{|(120,2 - 148,2)| \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}}{120,2 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}} = 0,2329 * 100 = 23,29 \%$$

$$\text{➤ } \text{Κέρδος} = (120,2 - 148,2) \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}} = -28 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

β) Για το έτος 2002

$$\text{➤ } K_{H/E} = 1868 \frac{kWh}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,06987 \frac{\text{€}}{kWh} = 130,5 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

$$\text{➤ } K_{ΥΓΡ} = 1834 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt} = \frac{1834 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt}}{0,57 \frac{kg}{lt}} = 1609 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

$$\text{➤ } \text{Ποσοστιαία Αύξηση} = \frac{|(130,5 - 160,9)| \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}}{130,5 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}} = 0,2330 * 100 = 23,30 \%$$

$$\text{➤ } \text{Κέρδος} = (130,5 - 160,9) \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}} = -30,4 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& έτος}}$$

γ) Για το έτος 2003

$$\text{➤ } K_{H/E} = 1947 \frac{kWh}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,06987 \frac{\text{€}}{kWh} = 136 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

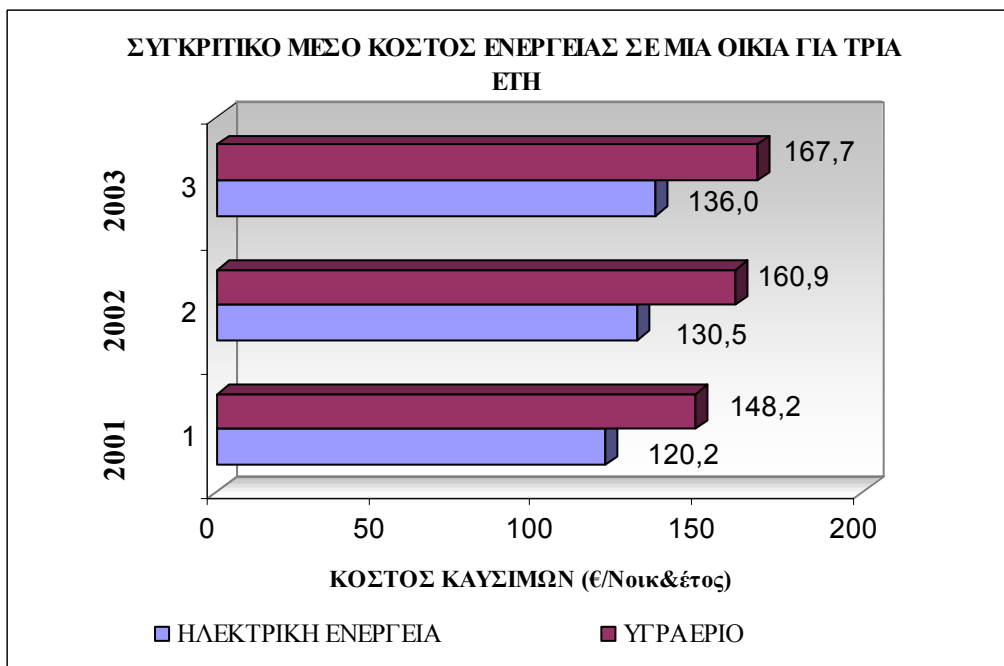
$$\text{➤ } K_{ΥΓΡ} = 1912 \frac{kg}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt} = \frac{1912 \frac{kg}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt}}{0,57 \frac{kg}{lt}} = 167,7 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

$$\text{➤ } \text{Ποσοστιαία Αύξηση} = \frac{|(136 - 167,7)| \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}}{136 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}} = 0,2331 * 100 = 23,31 \%$$

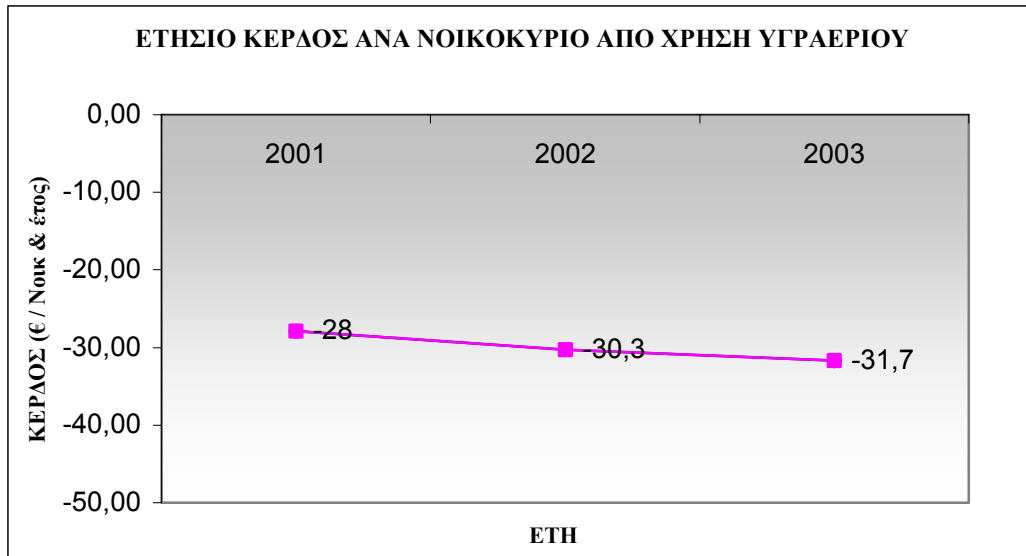
$$\text{➤ } \text{Κέρδος} = (136 - 167,7) \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} = -31,7 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στα ακόλουθα διαγράμματα.

Παρατηρείται ότι η χρήση υγραερίου είναι οριακά ακριβότερη από την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.



Διάγραμμα 5.3: Συγκριτικό μέσο κόστος καυσίμων μιας μέσης οικίας για τρία έτη



Διάγραμμα 5.4: Ετήσιο κέρδος ανά νοικοκυριό από χρήση υγραερίου

5.4 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

➤ Μια μέση οικία καταναλώνει σε ένα χρόνο πετρέλαιο θέρμανσης περίπου

$$\bar{m} = 1500 \frac{kg}{\text{Νοικ \& \acute{e}\tau\omicron\varsigma}}, \text{ και με τη βοήθεια της θερμογόνου δύναμης του}$$

καυσίμου υπολογίζεται η ενέργεια του από τον παρακάτω τύπο:

$$\bar{E}_{\text{πετρελ}} = \bar{m}_{\text{πετρελ}} * H_{\text{πετρελ}}$$

όπου:

$$- H_{\text{πετρελαίου}} = 10250 \frac{kcal}{kg}$$

$$1 \text{ kcal} = 0,00419 \text{ MJ}$$

Συγκεκριμένα:

$$\begin{aligned} \bar{E}_{\text{πετρελ}} &= 1500 \frac{kg}{\text{Νοικ \& \acute{e}\tau\omicron\varsigma}} * 10250 \frac{kcal}{kg} = 15375000 \frac{kcal}{\text{Νοικ \& \acute{e}\tau\omicron\varsigma}} * 0,00419 \frac{MJ}{kcal} = \\ &= 64421,3 \frac{MJ}{\text{Νοικ \& \acute{e}\tau\omicron\varsigma}} \end{aligned}$$

➤ Μέσω της ενέργειας και της θερμογόνου δύναμης του υγραερίου, υπολογίζεται και η μάζα του υγραερίου:

όπου:

$$- \bar{m}_{\text{υγραερίου}} = \frac{\bar{E}}{H_{\text{υγραερίου}}}$$

$$- H_{\text{υγραερίου}} = 10950 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

Συγκεκριμένα:

$$\bar{m}_{\text{υγραερίου}} = \frac{15375000 \frac{\text{kcal}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}}{10950 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

➤ Το μέσο κόστος για θέρμανση με πετρέλαιο σε μία μέση οικία, υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{Κόστος πετρελαίου (Κ}_{\text{ΠΕΤΡ}}) = \bar{m}_{\text{πετρελαίου}} * \text{τιμή πετρελαίου}$$

όπου:

$$- \text{τιμή πετρελαίου} = 0,65 \frac{\text{€}}{\text{lt}}$$

$$- \text{πυκνότητα πετρελαίου } (\rho) = 0,84 \frac{\text{kg}}{\text{lt}}$$

$$\text{Κ}_{\text{ΠΕΤΡ}} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,65 \frac{\text{€}}{\text{lt}} = \frac{1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,65 \frac{\text{€}}{\text{lt}}}{0,84 \frac{\text{kg}}{\text{lt}}} = 1160,7 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

➤ Το μέσο κόστος για θέρμανση με υγραέριο υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{Κόστος υγραερίου (Κ}_{\text{ΥΓΡ}}) = \bar{m}_{\text{υγραερίου}} * \text{τιμή υγραερίου}$$

$$- \text{τιμή υγραερίου} = 0,50 \frac{\text{€}}{\text{lt}}$$

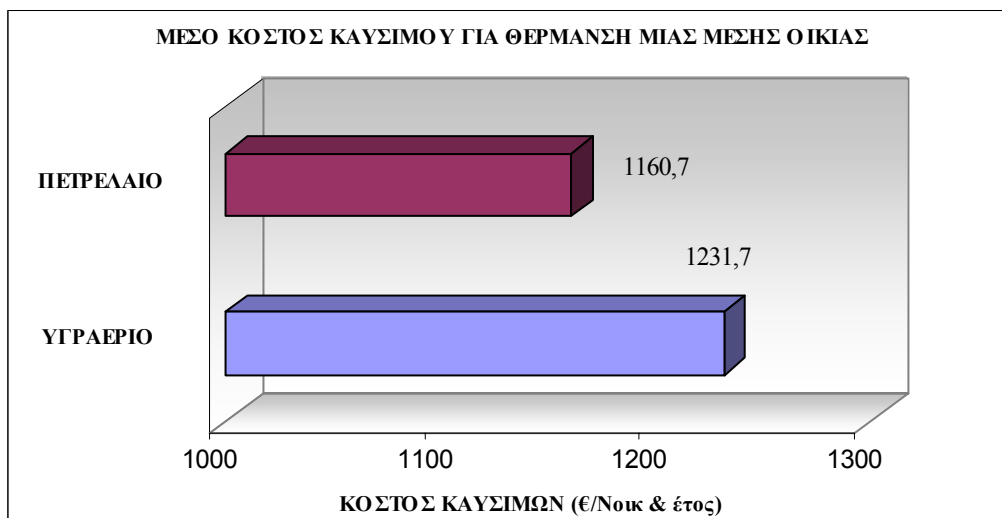
- πυκνότητα υγραερίου (ρ) = $0,57 \frac{kg}{lt}$

$$K_{ΥΓΡ} = 14041 \frac{kg}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt} = \frac{14041 \frac{kg}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,50 \frac{\text{€}}{lt}}{0,57 \frac{kg}{lt}} = 1231,7 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}$$

$$\text{Ποσοστιαία διαφορά} = \frac{K_{ΥΓΡ} - K_{ΠΕΤΡ}}{K_{ΥΓΡ}} = \frac{|1231,7 - 1160,7| \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}}{1231,7 \frac{\text{€}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}}} = 0,0576 = 5,76\%$$

Τα συμπεράσματα από τους υπολογισμούς που προηγήθηκαν παρουσιάζονται στο διάγραμμα 5.5

Κατά ένα ποσοστό 5,76 % ακριβότερη είναι η χρήση υγραερίου για την θέρμανση μιας μέσης οικίας.



Διάγραμμα 5.5: Ετήσιο μέσο κόστος καυσίμου για θέρμανση μιας μέσης οικίας.

Παρατηρείται πως με την σημερινή κατάσταση η χρήση του υγραερίου δεν είναι οικονομικότερη από την χρήση των άλλων συμβατικών καυσίμων. Πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι ένα μεγάλο ποσοστό 93 % των απαντήσεων του πληθυσμού πιστεύει ότι η χρήση του υγραερίου είναι πιο οικονομική από τις συμβατικές μορφές ενέργειας. Αυτό θα μπορούσε να δικαιολογηθεί στο ότι ένα ελάχιστο ποσοστό του πληθυσμού χρησιμοποιεί τελικά εξολοκλήρου υγραέριο

για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του. Έτσι αγνοείται η πραγματική κατάσταση, ενώ πλεονάζει η λανθάνουσα αίσθηση της συμφέρουσας χρήσης υγραερίου.

5.5 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Για να είναι η έρευνα ολοκληρωμένη, θα πρέπει να εξετασθεί το υγραέριο και από περιβαλλοντική πλευρά. Είναι πράγματι το υγραέριο φιλικό προς το περιβάλλον;

Για να απαντηθεί το παραπάνω ερώτημα είναι αναγκαίο να γίνει:

- Σύγκριση των ρύπων που προκαλεί η ΔΕΗ από τη χρήση μαζούτ 3500 υψηλού θείου για παραγωγή Η/Ε, σε σχέση με το υγραέριο
- Σύγκριση των ρύπων που απελευθερώνονται από την χρήση πετρελαίου και υγραερίου.

5.5.1 Περιβαλλοντική σύγκριση μαζούτ 3500 υψηλού θείου που χρησιμοποιεί η ΔΕΗ, με υγραέριο.

➤ Υπολογίζεται ενδεικτικά η μάζα του μαζούτ 3500 που θα καταναλώσει η ΔΕΗ για να δώσει την ήδη υπολογισμένη ποσότητα που μπορεί να καλυφθεί και από το υγραέριο στο συγκεκριμένο έτος 2003.

➤ Έπειτα με τη βοήθεια του πίνακα 5.7 που παριστάνει τις εκπομπές ρύπων διαφόρων ειδών καυσίμων (σε g / kg καυσίμου), υπολογίζονται οι συνολικοί ρύποι του προαναφερθέντος καυσίμου, οι οποίοι παριστάνονται στον πίνακα 5.8. Επίσης από τον ίδιο πίνακα υπολογίζονται και οι ρύποι του υγραερίου χρησιμοποιώντας την ήδη υπολογιζόμενη μάζα του για το έτος 2003.

Καύσιμο	CO ₂	SO ₂	CO	NO _x	HC	Σωματίδια
Μαζούτ Νο 1 (1500) χαμηλού θείου	3175	14	0,565	5,363	0,188	1,832
Μαζούτ Νο 1 (1500) υψηλού θείου	3109	70	0,553	5,251	0,184	1,832
Μαζούτ Νο 3 (3500)	3175	14	0,565	5,363	0,188	1,832

χαμηλού θείου						
Μαζούτ Νο 3 (3500) υψηλού θείου	3091	80	0,550	5,221	0,183	1,832
Diesel	3142	6	0,572	2,384	0,191	0,286
Υγραέριο	3030	0	0,332	2,102	0,080	0,100
Φυσικό Αέριο	2715	0	0,332	2,102	0,080	0,100

Πίνακας 5.7: Εκπομπές ρύπων από διάφορα είδη καυσίμων (σε gr/ kg καυσίμου)

Για το έτος 2003

Υπολογισμός της μάζας μαζούτ

$$\begin{aligned}
 m_{\text{μαζούτ}} &= \frac{K_3}{H_{\text{μαζούτ}} * n_{\text{μαζούτ}}} = \frac{1947 \frac{kWh}{\text{Νοικ \& έτος}}}{9850 \frac{kcal}{kg} * 0,2295} = \frac{1947 \frac{kWh}{\text{Νοικ \& έτος}} * 860 \frac{kcal}{kWh}}{9850 \frac{kcal}{kg} * 0,2295} = \\
 &= 740,7 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}}
 \end{aligned}$$

όπου

- $H_{\text{μαζούτ}} = 9850 \text{ kcal/kg}$

- $n_{\text{μαζούτ}} = n_{\text{μηχανών που παράγουν Η/Ε}} * n_{\text{καλωδίων μεταφοράς}} * n_{\text{τελικής χρήσης}}$

$= 0,3 * 0,90 * 0,85 = 0,2295$

$1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$

Οι ρύποι του πετρελαίου είναι:

- $$\begin{aligned}
 \mu_{\text{συν. CO}_2} &= \mu_{\text{μαζούτ}} * \mu_{\text{CO}_2} = 740,7 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} * 3091 \frac{g}{kg} = 2289503,7 \frac{g}{\text{Νοικ \& έτος}} * \frac{1}{1000} \frac{kg}{g} = \\
 &= 2289,5 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} \text{CO}_2
 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
 \mu_{\text{συν. SO}_2} &= \mu_{\text{μαζούτ}} * \mu_{\text{SO}_2} = 740,7 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} * 80 \frac{g}{kg} = 59256 \frac{g}{\text{Νοικ \& έτος}} * \frac{1}{1000} \frac{kg}{g} = \\
 &= 59,3 \frac{kg}{\text{Νοικ \& έτος}} \text{SO}_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. CO}} &= \mu_{\text{μαζώτ}} * \mu_{\text{CO}} = 740,7 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,550 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 407,4 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,41 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{CO} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. NO}_x} &= \mu_{\text{μαζώτ}} * \mu_{\text{NO}_x} = 740,7 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 5,221 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 3867,2 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 3,87 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{NO}_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. HC}} &= \mu_{\text{μαζώτ}} * \mu_{\text{HC}} = 740,7 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,183 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 135,5 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,14 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{HC} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. σωματ}} &= \mu_{\text{μαζώτ}} * \mu_{\text{σωματ}} = 740,7 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 1,832 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 1356,9 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 1,36 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{σωματιδων} \end{aligned}$$

Οι ρύποι του υγραερίου είναι:

$$\bar{m}_{\text{υγραερίου}} = 191,2 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. CO}_2} &= \mu_{\text{υγραερίου}} * \mu_{\text{CO}_2} = 191,2 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 3030 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 579336 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 579 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. SO}_2} &= \mu_{\text{υγραερίου}} * \mu_{\text{SO}_2} = 191,2 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 0 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{SO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. CO}} &= \mu_{\text{υγραερίου}} * \mu_{\text{CO}} = 1912 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} * 0,332 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 63,47 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ\&έτος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,063 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} \text{CO} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. NO}_x} &= \mu_{\text{υγραερίου}} * \mu_{\text{NO}_x} = 1912 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} * 2,102 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 4019 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ\&έτος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,40 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} \text{NO}_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. HC}} &= \mu_{\text{υγραερίου}} * \mu_{\text{HC}} = 1912 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} * 0,080 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 15,3 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ\&έτος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,015 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} \text{HC} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. σωματ}} &= \mu_{\text{υγραερίου}} * \mu_{\text{σωματ}} = 1912 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} * 0,100 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 19,12 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ\&έτος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,019 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ\&έτος}} \text{σωματιδων} \end{aligned}$$

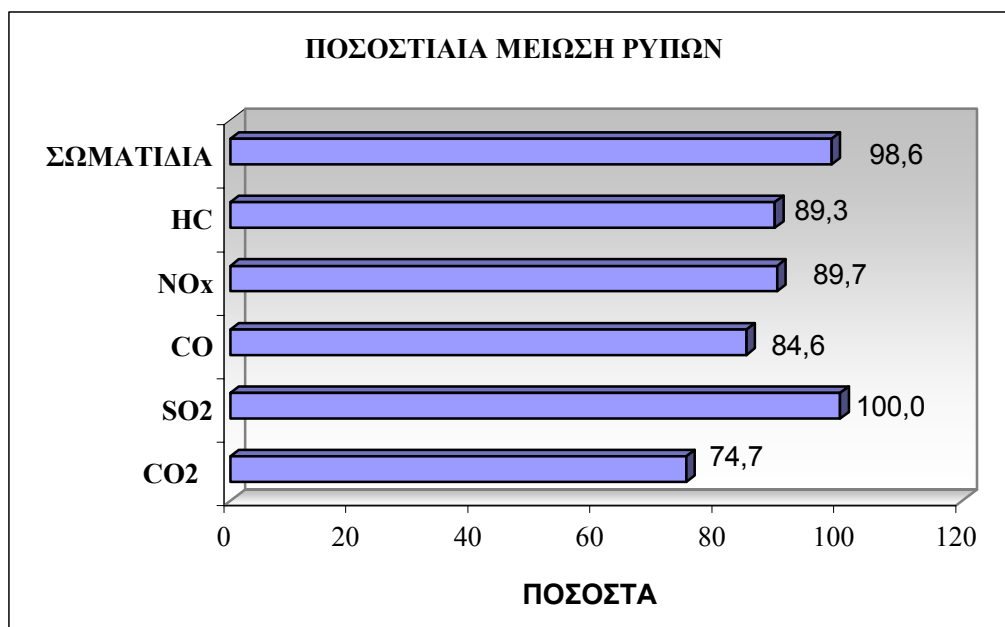
Καύσιμο	CO ₂	SO ₂	CO	NO _x	HC	Σωματίδια
Μαζούτ Νο 3 (3500) υψηλού θείου	2289,5	59,3	0,41	3,87	0,14	1,36
Υγραέριο	579	0	0,063	0,40	0,015	0,019

Πίνακας 5.8: Συνολικές εκπομπές ρύπων Μαζούτ Νο 3 (3500) και υγραέριο
Σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο της ποσοστιαίας μείωσης συμπληρώνεται ο
πίνακας 5.9 και οι τιμές του παριστάνονται στο διάγραμμα 5.6.

$$\text{Ποσοστιαία μείωση} = \frac{\mu_{i \text{ συν μαζούτ}} - \mu_{i \text{ συν υγραερίου}}}{\mu_{i \text{ συν μαζούτ}}}$$

CO ₂	SO ₂	CO	NO _x	HC	ΣΩΜΑΤΙΑΔΙΑ
74,7	100,0	84,6	89,7	89,3	98,6

Πίνακας 5.9: Ποσοστιαία μείωση ρύπων στην αντικατάσταση μαζούτ από υγραερίου



Διάγραμμα 5.6: Ποσοστιαία μείωση ρύπων με την καύση υγραερίου αντί μαζούτ

5.5.2 Περιβαλλοντική σύγκριση πετρελαίου θέρμανσης με υγραέριο

➤ Παίρνοντας από τον πίνακα 5.7 τις εκπομπές ρύπων του Diesel και έχοντας υποθέσει τη μάζα πετρελαίου, που καταναλώνει μία μέση οικία το έτος

$$\left(\overline{m}_{\text{ΠΕΤΡ}} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Οικ} \ \& \ \acute{\epsilon}\tau\omicron\varsigma} \right), \text{ υπολογίζονται οι συνολικοί ρύποι του}$$

καυσίμου.

➤ Επίσης χρησιμοποιώντας από τον πίνακα 5.7 και τις εκπομπές ρύπων του υγραερίου και έχοντας υπολογίσει προηγουμένως τη μάζα υγραερίου (1404,1 kg) υπολογίζονται και οι συνολικοί ρύποι του.

Στον πίνακα 5.10 παρουσιάζονται οι συνολικές ποσότητες ρύπων που απελευθερώνονται με την καύση πετρελαίου και υγραερίου.

Οι ρύποι του πετρελαίου είναι:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. CO}_2} &= \mu_{\text{ΠΕΤΡ}} * \mu_{\text{CO}_2} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 3142 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 4713000 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 4713 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. SO}_2} &= \mu_{\text{ΠΕΤΡ}} * \mu_{\text{SO}_2} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 6 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 9000 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 9 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{SO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. CO}} &= \mu_{\text{ΠΕΤΡ}} * \mu_{\text{CO}} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,572 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 1500 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,86 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{CO} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. NO}_x} &= \mu_{\text{ΠΕΤΡ}} * \mu_{\text{NO}_x} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 2,384 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 3576 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 3,58 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{NO}_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. HC}} &= \mu_{\text{ΠΕΤΡ}} * \mu_{\text{HC}} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,191 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 286,5 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,29 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{HC} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. σωματ}} &= \mu_{\text{ΠΕΤΡ}} * \mu_{\text{ΣΩΜΑΤ}} = 1500 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,286 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 429 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 0,43 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{σωματιδων} \end{aligned}$$

Οι ρύποι του υγραερίου είναι:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{συν. CO}_2} &= \mu_{\text{ΥΓΡ}} * \mu_{\text{CO}_2} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 3030 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 4254423 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} = \\ &= 4254 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{CO}_2 \end{aligned}$$

- $$\mu_{\text{συν. SO}_2} = \mu_{\text{ΥΓΡ}} * \mu_{\text{SO}_2} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 0 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} =$$

$$= 0 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{SO}_2$$

- $$\mu_{\text{συν. CO}} = \mu_{\text{ΥΓΡ}} * \mu_{\text{CO}} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,332 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 466 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} =$$

$$= 0,47 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{CO}$$

- $$\mu_{\text{συν. NO}_x} = \mu_{\text{ΥΓΡ}} * \mu_{\text{NO}_x} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 2,102 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 2951 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} =$$

$$= 3,0 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{NO}_x$$

- $$\mu_{\text{συν. HC}} = \mu_{\text{ΥΓΡ}} * \mu_{\text{HC}} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,080 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 112,3 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} =$$

$$= 0,11 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{HC}$$

- $$\mu_{\text{συν. σωματ}} = \mu_{\text{ΥΓΡ}} * \mu_{\text{σωματ}} = 1404,1 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * 0,100 \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 140,4 \frac{\text{g}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} * \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{g}} =$$

$$= 0,14 \frac{\text{kg}}{\text{Νοικ \& \acute{ε}τος}} \text{σωματιδων}$$

Καύσιμο	CO ₂	SO ₂	CO	NO _x	HC	Σωματίδια
Diesel	4713	9	0,86	3,58	0,29	0,43
Υγραέριο	4254	0	0,47	3	0,11	0,14

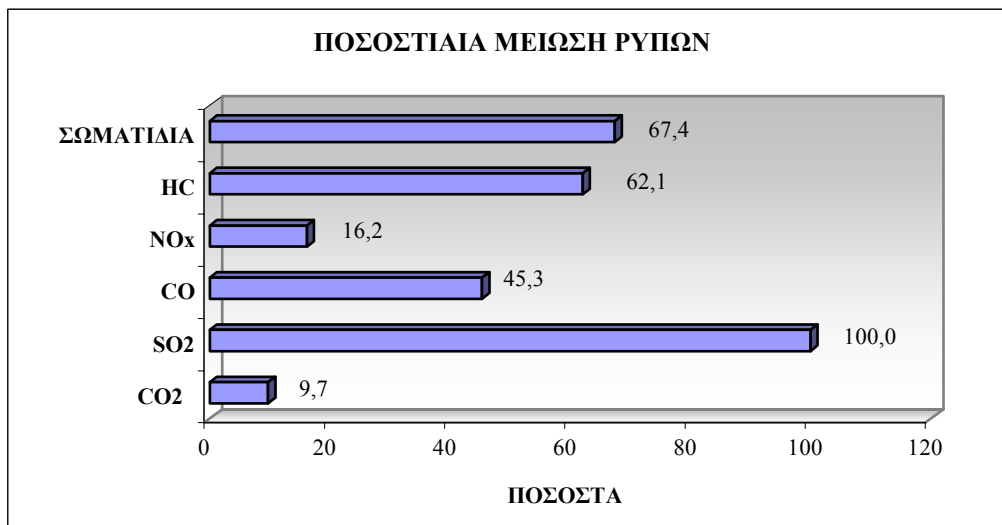
Πίνακας 5.10: Συνολικές εκπομπές ρύπων από συγκεκριμένα καύσιμα

Σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο της ποσοστιαίας μείωσης συμπληρώνεται ο πίνακας 5.11 και οι τιμές του παριστάνονται στο διάγραμμα 5.7.

$$\text{Ποσοστιαία μείωση} = \frac{\mu_{i \text{ συν Diesel}} - \mu_{i \text{ συν υγραερίου}}}{\mu_{i \text{ συν Diesel}}}$$

CO ₂	SO ₂	CO	NO _x	HC	ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
9,7	100,0	45,3	16,2	62,1	67,4

Πίνακας 5.11: Ποσοστιαία μείωση ρύπων στην αντικατάσταση Diesel από υγραέριο.



Διάγραμμα 5.7: Ποσοστιαία μείωση ρύπων με την καύση υγραερίου αντί Diesel

Όπως αποδεικνύεται το υγραέριο είναι πράγματι φιλικό προς το περιβάλλον και εκπέμπει προς αυτό, λιγότερους ρύπους σε σύγκριση με το πετρέλαιο θέρμανσης και με το μαζούτ 3500 υψηλού θείου που χρησιμοποιεί η ΔΕΗ. Αυτός είναι ένας σοβαρός λόγος για να αντικατασταθεί, στους τομείς που μπορεί, η ηλεκτρική ενέργεια και το πετρέλαιο θέρμανσης, με υγραέριο. Με αυτό τον τρόπο θα μειωθούν σημαντικά οι εκπομπές CO₂ προς την ατμόσφαιρα, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης θα μειωθούν και τα αναπνευστικά προβλήματα των κατοίκων της Κρήτης (από τη μείωση των σωματιδίων).

Θα περιοριστούν τα ερεθιστικά αέρια (μείωση 100% NOx), θα μειωθούν οι αναπνευστικές διαταραχές (μείωση του SO₂) και θα μειωθούν οι προϋποθέσεις δημιουργίας φωτοχημικού νέφους (μείωση HC).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΟΔΗΓΙΑ “SEVESO”

Μελέτες πάνω στους κίνδυνους των αέριων καύσιμων και η ανάλυση τους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποφάσισε να ελέγχει τους μεγαλύτερους κινδύνους που αναπτύχθηκαν τα τελευταία 30 χρόνια με την οδηγία “seveso”.

Η εφαρμογή αυτής της πολιτικής στα κράτη μέλη ακολούθησε τη νομοθετική και πολιτική παράδοσή τους. Τα αποτελέσματα αυτών των πράξεων έγιναν το αντικείμενο πληθώρας μελετών.

Η Αγγλία και η Ολλανδία μελέτησαν περισσότερο τους κινδύνους γιατί οι πολιτικές τους βασίστηκαν στο μέγεθος του κινδύνου. Επίσης στήριζαν τις πολιτικές τους κατά κάποιο τρόπο στη ποσοτική έκφραση των διαφόρων ειδών κινδύνων, οι οποίοι κατά πάσα πιθανότητα θα συνεχίζονταν.

Στη Βρετανία μελετήθηκαν οι ασφαλείς απόψεις του αγωγού Φυσικού αερίου, ενώ στην Ολλανδία μελετήθηκαν όλοι οι αναμενόμενοι κίνδυνοι όλης της αλυσίδας δραστηριοποιήσεων του LPG, της βενζίνης και του φυσικού αερίου.

Οι μετέπειτα έρευνες βασίστηκαν στο υλικό για την επιτροπή που συμβούλευε τη κυβέρνηση για τη πολιτική που έπρεπε να ακολουθήσει όσον αφορούσε τις εισαγωγές, μεταφορές, αποθήκευση, χρήση και εξαγωγή του LPG. Η επιτροπή έπεσε στο εξής δίλημμα. Αν κάποιος ήταν ικανός να επιλέξει την ασφαλέστερη εναλλακτική λύση, αφηφώντας τους κινδύνους, τότε κάθε δραστηριότητα με οποιαδήποτε συνέπεια θα έπρεπε να εγκαταλειφθεί.

Γι' αυτό θα έπρεπε να οριστεί κάποιο όριο κινδύνου που θα γινόταν αποδεκτό με όλο το κόστος και τα οφέλη που θα το εξισορροπούσαν. Θα' πρεπε να σημειωθεί ότι αυτή η φόρμα απαιτεί μια διαφορετική προσέγγιση στην ανάλυση και στην ανάπτυξη του κινδύνου, και να καθορίσει «Standards» από την «ALARP» (αρχή στο Ηνωμένο Βασίλειο). Το μεγάλο κριτήριο άνισης κατανομής στην ALARP, δεν απαιτεί το κόστος ή το κβάντουμ του κόστους να καθοριστούν ακριβώς. Μόνο αν τα περιθωριακά βελτιωτικά κόστη είναι ασύμφορα, θα αποφασιστεί αν κάνοντας την επένδυση αποβεί παράλογη.

Στην Ολλανδία μελετώντας την ελάττωση του κινδύνου ενάντια στους ίδιους τους κινδύνους είναι πολύ πιο ισορροπημένη πράξη. Αυτό σημαίνει ότι ο βαθμός του κινδύνου είναι πιο κοντά στη πραγματικότητα απ' ό τι στο Ηνωμένο Βασίλειο.

6.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Με την έκδοση της Οδηγίας 2003/30/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8^{ης} Μαΐου 2003 σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές, το υγραέριο και τυπικά ανήκει στην κατηγορία των εναλλακτικών καυσίμων με ότι συνεπάγεται αυτό. Είναι μάλιστα το εναλλακτικό καύσιμο με την μεγαλύτερη ιστορία στη χώρα μας, με υφιστάμενη νομοθεσία και κυρίως λίαν εκτεταμένο εμπορικό δίκτυο (περίπου 20 εταιρείες εμπορίας).

Το υγραέριο (Liquefied Petroleum Gas – LPG) είναι το καύσιμο που μπορεί να καλύψει όλες τις ενεργειακές ανάγκες και συγχρόνως με τον καλύτερο τρόπο ικανοποιεί όλους τους κύριους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη στην επιλογή της ενεργειακής πηγής. Είναι δηλαδή το μόνο καύσιμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε γωνιά της Ελλάδας για κάθε οικιακή και εμπορική χρήση.

Το υγραέριο είναι πράγματι η Πρακτική Ενέργεια. Το τελευταίο ήταν και ο τίτλος του συνεδρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης Εταιρειών Υγραερίου (AEGPL) που διεξήχθη την άνοιξη στην Βαρκελώνη στην οποία συμμετείχε η Ελληνική Ένωση Εταιρειών Υγραερίου (ΕΕΕΥ). Το υγραέριο, όπως και το Φυσικό Αέριο, είναι το μόνο καύσιμο, που επειδή είναι αέριο, εξυπηρετεί όλες τις ακόλουθες ανάγκες για οικιακή και για εμπορική χρήση χωρίς κανένα συνδυασμό με άλλη πηγή ενέργειας.

Αυτή η κοινή πορεία με το Φυσικό Αέριο συνιστά μια συνέργια καθόσον αφ' ενός οι πρώτοι πελάτες που πέρασαν στο Φυσικό Αέριο ήταν εκείνοι που χρησιμοποιούσαν Υγραέριο και αυτό συνεχίζεται όπου φτάνει το δίκτυο. Αφετέρου το ισχυρό λόμπι του Φυσικού Αερίου και η παρεμφερής διαφήμισή του προωθεί και το Υγραέριο αυξάνοντας την εμβέλεια του σε όλη την Ελλάδα.

Στην προσπάθεια διάδοσης των αερίων καυσίμων θεωρείται το Φυσικό Αέριο, Φυσικός σύμμαχος του Υγραερίου.

Η μόνη διαφορά του Φυσικού Αερίου με το Υγραέριο είναι αυτή του τρόπου εφοδιασμού. Αυτή η διαφορά είναι μειονέκτημα ή πλεονέκτημα ανάλογα από τον τρόπο που προσεγγίζεται.

Για παράδειγμα στην Ελλάδα όπου υπάρχουν εκατοντάδες κατοικημένα νησιά και πολλές ορεινές περιοχές, το Υγραέριο έχει το πλεονέκτημα.

Το υγραέριο, αποθηκεύεται σε δοχεία πίεσης που μπορεί να είναι δεξαμενές ή μεταφερόμενες φιάλες ακόμη και μη επαναπληρούμενα φιαλίδια.

Το υγραέριο μπορεί να προσεγγίσει οπουδήποτε αυτό χρειάζεται με μέσα όπως βυτιοφόρα, υγραεριοφόρα-δεξαμενόπλοια, σιδηροδρομικά βαγόνια, φορτηγά φιαλών, οχηματαγωγά πλοία κ.λπ

6.3 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ

Η χρήση του υγραερίου σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης κτιρίων απαγορευόταν μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2003. Αυτό όμως δεν συνέβαινε με το Πετρέλαιο και το Φυσικό Αέριο! Η Ελληνική Ένωση Εταιρειών Υγραερίων (ΕΕΕΥ) αποφάσισε να υποβάλλει μια καταγγελία κατ' ευθείαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Ευρωπαϊκή Ένωση Εταιρειών Υγραερίων παρείχε γενική υποστήριξη βασιζόμενη στην εμπειρία των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών. Τελικά μετά από συνδυασμένες προσπάθειες 3 χρόνων (Οκτώβριος 2000 – Σεπτέμβριος 2003), η Ελληνική Διοίκηση αναγκάστηκε να άρει την σχετική απαγόρευση, εκδίδοντας ταυτόχρονα ένα νέο Τεχνικό Κανονισμό που αφορά τις “ μη βιομηχανικές / βιοτεχνικές εγκαταστάσεις υγραερίου”, η οποία ήταν σε εκκρεμότητα για τουλάχιστον μια δεκαετία (στην πραγματικότητα είναι ο πρώτος σχετικός κανονισμός).

Επίσης στον νόμο “Βιώσιμη Ανάπτυξη της Αττικής” (Νοέμβριος 2001), η Ελληνική Διοίκηση έχει την ίδια προσέγγιση σε βάρος του υγραερίου στην Αττική. Πιο συγκεκριμένα με τον νέο Νόμο όλες οι βιομηχανίες στην Αττική που τώρα χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα και έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν με το δίκτυο, υποχρεούνται να τροφοδοτηθούν με φυσικό αέριο εντός ενός έτους, για να συμβάλλουν στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αυτή η διάκριση όμως έναντι των υπολοίπων συμβατικών καυσίμων, που μπορεί να επιβληθεί μόνο για περιβαλλοντικούς λόγους, θα έπρεπε να περιλαμβάνει και το υγραέριο. Η Ελληνική Ένωση Εταιρειών υγραερίων αποφάσισε να υποβάλλει καταγγελία (Φεβρουάριος 2002) στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η περίπτωση χαρακτηρίστηκε σαν περιορισμός στην ελεύθερη διακίνηση εμπορευμάτων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η οποία ζήτησε ήδη την συμμόρφωση της Ελληνικής Διοίκησης.

Γενικά όποτε το λόμπι του φυσικού αερίου κερδίζει μια διακριτική μεταχείριση, αυτή είναι διεκδικίσιμη και από το υγραέριο καθότι η περιβαλλοντική υπεροχή που είναι η μόνη αιτιολογία για διάκριση έναντι των υπολοίπων καυσίμων, είναι επίσης το βασικό χαρακτηριστικό του υγραερίου.

Επισημαίνεται ότι το 40% της παγκόσμιας παραγωγής LPG προέρχεται από την διύλιση του Αργού Πετρελαίου. (Περίπου 3% ενός τυπικού βαρελιού Αργού μετατρέπεται σε LPG). Το υπόλοιπο 60% παράγεται κατά την επεξεργασία του φυσικού αερίου. Άρα το LPG παράγεται ούτως ή άλλως (derivative) κατά την παραγωγή των υπολοίπων υγρών καυσίμων και Φυσικού Αερίου. Στην Ελλάδα το LPG προέρχεται κυρίως από τα τέσσερα (4) ελληνικά διυλιστήρια Αργού Πετρελαίου. Είναι συνεπώς προφανές ότι το υγραέριο είναι προτιμότερο να καταναλώνεται σε διάφορες χρήσεις με υψηλή απόδοση παρά να καίγεται στους πυρσούς των διυλιστηρίων.

Στην Οδηγία 2003/96 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην οποία καθορίζεται ο ελάχιστος επιτρεπόμενος φόρος κατανάλωσης, που μπορούν να επιβάλλουν τα κράτη μέλη, εμφανώς αναγνωρίζεται αυτό το γεγονός. Η ελάχιστη φορολογία στο υγραέριο θέρμανσης είναι χαμηλότερη ακόμη και από αυτήν του φυσικού αερίου.

6.3.1 Ελάχιστος επιτρεπόμενος φόρος κατανάλωσης οδηγία E.E. 2003/96

	01.01.2004	01.01.2010	
ΚΑΥΣΙΜΑ	15	15	Mazut (€/1000 lt)
	21	21	Diesel (€/1000 lt)
	<u>0,15</u>	<u>0,30</u>	NG (€/GJ)
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	<u>0</u>	<u>0</u>	LPG (€/1000 kg)

Πίνακας 6.1: Ελάχιστος επιτρεπόμενος φόρος κατανάλωσης

Το υγραέριο αποτελεί μέρος όλων των Ευρωπαϊκών προγραμμάτων Έρευνας και Ανάπτυξης (R & D) που αφορούν τα καύσιμα και περιλαμβάνεται ήδη στο σχέδιο “Προς μια θεματική στρατηγική του αστικού περιβάλλοντος”

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις απαντήσεις του πληθυσμού μέσω των ερωτηματολογίων, τη μελέτη και τους υπολογισμούς, τα πιο χρήσιμα συμπεράσματα είναι:

- Το υγραέριο και στο παρελθόν και στο παρόν ήταν και είναι ένα καύσιμο που χρησιμοποιείται από ένα μεγάλο ποσοστό καταναλωτών.
- Η ποσότητα καυσίμου που χρησιμοποιούσαν στο παρελθόν ήταν με μικρή ποσοστιαία διαφορά περισσότερη από τη ποσότητα που συναντάμε στους σημερινούς καταναλωτές.
- Ο λόγος της μείωσης χρήσης του υγραερίου σήμερα, έγκειται και στην εξάπλωση και σταθεροποίηση του δικτύου παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Στη σημερινή εποχή το υγραέριο χρησιμοποιείται ακόμα σε μεγάλες ποσότητες στον επαρχιακό οικιακό τομέα όπου οι κύριοι χρήστες είναι άνω των 50 ετών.
- Σε αστικό επίπεδο κύρια χρήση του υγραερίου είναι το γκαζάκι που χρησιμοποιείται σε καθημερινή βάση από μεγάλο μέρος του πληθυσμού όλων των ηλικιών.

- Σε μεγάλο ποσοστό συναντάται η χρήση του υγραερίου για κάλυψη αναγκών θέρμανσης, γιατί προσφέρει εναλλακτική, γρήγορη και αυτόνομη θέρμανση.
- Δε συναντάται καθόλου το ζεστό νερό χρήσης από καύση υγραερίου (θερμοσίφωνα) και ελάχιστο ποσοστό πληθυσμού έχει οικιακή εγκατάσταση (δεξαμενή και σωληνώσεις) υγραερίου.
- Μέσα από προγράμματα του Υπουργείου Ανάπτυξης έχει ξεκινήσει καμπάνια ενημέρωσης, προώθησης και χρηματοδότησης των αερίων καυσίμων. Τα αποτελέσματα της καμπάνιας θα αρχίσουν να καρποφορούν ,τα επόμενα χρόνια και τότε θα έχουμε μια καλύτερη εκτίμηση του μελλοντικού ποσοστού διείσδυσης.
- Παρατηρείται μια πολύ μικρή τάση εγκατάστασης δεξαμενών υγραερίου στις νέες ανεγερθείσες κατοικίες.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων δεν είναι ενημερωμένο για τα γενικά χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του υγραερίου.
- Μέσα από τις απαντήσεις του πληθυσμού διαφαίνεται σημαντική τάση μείωσης στη χρήση υγραερίου μέσω φιαλών.
- Παρατηρείται αυξητική τάση αντικατάστασης των συσκευών υγραερίου με ηλεκτρική ενέργεια και πετρέλαιο. Όπου στον οικιακό τομέα το πετρογκάζ αντικαθίσταται με ηλεκτρική κουζίνα και οι σόμπες υγραερίου με καυστήρα πετρελαίου.
- Η επικινδυνότητα στην χρήση είναι ο παράγοντας που αποτρέπει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού να χρησιμοποιήσει υγραέριο. Υπήρξαν αρκετές αναφορές σε επικίνδυνα συμβάντα.
- Ο δύσκολος εφοδιασμός και τα αυστηρά μέτρα ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται είναι δύο αρκετά σημαντικοί αρνητικοί παράγοντες.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού θεωρεί το υγραέριο επικίνδυνο για αναπνευστικά προβλήματα.
- Μέσα από τα ερωτηματολόγια διαφαίνεται η προτίμηση του πληθυσμού στην χρήση υγραερίου λόγω της ταχύτητας που προσφέρει στις οικιακές δραστηριότητες.(μαγείρεμα και θέρμανση).
- Σχεδόν όλος ο πληθυσμός θεωρεί το υγραέριο πιο οικονομικό από την ηλεκτρική ενέργεια.

- Σημαντική θέση ανάμεσα στα πλεονέκτημα κατέχει η αυτονομία που προσφέρει η χρήση του υγραερίου.
- Σχετικά μικρό ποσοστό πληθυσμού είναι ενημερωμένο για τα περιβαλλοντικά οφέλη που προσφέρει το υγραέριο.
- Ο μισός πληθυσμός από αυτούς που δεν χρησιμοποιούν υγραέριο δηλώνει ότι το κάνει από συνήθεια ενώ ο άλλος μισός από αίσθημα φόβου.
- Μέσα από υπολογισμούς παρατηρήθηκε ότι η χρήση υγραερίου είναι οριακά ακριβότερη από την χρήση ηλεκτρική ενέργειας.
- Κατά ένα πολύ μικρό ποσοστό είναι επίσης ακριβότερη η χρήση υγραερίου για την θέρμανση μιας μέσης οικίας.
- Τα περιβαλλοντικά οφέλη του υγραερίου είναι ένα σημαντικό του πλεονέκτημα απέναντι στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και πετρελαίου με σημαντικότερη τη μείωση του θείου.
- Η έλλειψη θείου από το υγραέριο και συνεπώς η μη ύπαρξη οξειδίων του θείου στα καυσαέρια επιτρέπει τη χρήση συστημάτων ανάκτησης θερμότητας χωρίς τον κίνδυνο διαβρώσεων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	

1.1	ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ	1
1.2	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	1
1.3	ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	1
1.4	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	1
1.4.1	Καλύτερος ενεργειακός βαθμός απόδοσης.....	1
1.4.2	Άνεση στον έλεγχο και χειρισμό	1
1.4.3	Χαμηλό κόστος διαχείρισης καύσιμου	1
1.4.4	Χαμηλό κόστος συντήρησης του εξοπλισμού	1
1.4.5	Περιβαλλοντική διάσταση	1
1.4.6	Αποκέντρωση ενεργειακών χρήσεων	1
1.4.7	Άμεσες θερμικές χρήσεις – Ποιότητα προϊόντος	1
1.5	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	1
1.6	ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	1
1.7	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	1
1.7.1	Βιομηχανικός τομέας	1
1.7.2	Εμπορικός βιοτεχνικός τομέας	2
1.7.3	Υγραέριο στην κίνηση	2
1.8	ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	2
1.8.1	Δεξαμενές	2
1.8.1.1	Υπέργειες δεξαμενές.....	2
1.8.1.2	Υπόγειες δεξαμενές	2
1.9	ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ.....	3
1.9.1	Ρυθμιστής 2ου σταδίου	3
1.9.2	Ρυθμιστής 1 ^ο σταδίου	3
1.10	ΕΞΑΕΡΙΩΤΕΣ	3
1.10.1	Πλεονεκτήματα των εξαεριωτών.....	3
1.10.2	Προληπτική συντήρηση εξαεριωτών.....	3
1.11	ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	3
1.11.1	Επιλογή κατάλληλων εξαρτημάτων	4
1.12	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	4
1.13	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ	4
1.14	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	5
1.15	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	5
1.15.1	Γενικές οδηγίες	5
1.16	ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ	5
1.17	ΕΜΦΙΑΛΩΜΕΝΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ.....	5
1.17.1	Οδηγίες χρήσης φιαλών υγραερίου	6
1.18	ΚΙΝΔΥΝΟΙ.....	6
1.18.1	Γενικές Συμβουλές στους χρήστες	6
1.18.2	Η Πολιτική για την Υγεία, την Ασφάλεια και το Περιβάλλον	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	7
2.1	ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΚΟΙΝΗΣ ΥΠΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦ-31856/03 (ΦΕΚ- 1257/Β/3-9-03)	
	"ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ (πλην βιομηχανιών - βιοτεχνιών)"	7
2.1.1	Πεδίο εφαρμογής του Τεχνικού Κανονισμού	7
2.1.2	Κατηγορίες.....	7
2.1.3	Ορισμοί και Ορολογία	7
2.1.4	Πυροπροστασία	7
2.1.5	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγραερίου σε δεξαμενές.....	7

2.1.6	Εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου.....	7
2.1.7	Προδιαγραφές του δικτύου σωληνώσεων	8
2.1.8	Σύνδεση των συσκευών υγραερίου.....	8
2.1.9	Εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου	8
2.1.10	Ενέργειες σε κατάσταση ανάγκης.....	8
2.1.11	Προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα και μέσα πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων υγραερίου.....	8
2.1.12	Κυρώσεις.....	8
2.2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	8
2.2.1	Εγκατάσταση σωληνώσεων.....	8
2.3	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΕΡΙΟΥ	8
2.4	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΡΟΗΣ.....	9
2.5	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	9
2.6	ΑΛΛΑΓΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	9
2.7	ΧΩΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	9
2.8	ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ	9
2.9	ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ.....	9
2.10	ΠΙΕΣΗ.....	9
2.11	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	9
2.12	ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ.....	9
2.13	ΔΕΙΚΤΗΣ WOBBE	9
2.14	ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	9
2.15	ΤΙΜΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	9
2.16	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	9
2.17	ΦΙΑΛΕΣ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	9
2.18	ΖΩΝΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3		10
3.1	ΜΙΚΡΟΣΥΣΚΕΥΕΣ	10
3.2	ΜΑΓΕΙΡΕΜΑ	10
3.3	ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ.....	10
3.4	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	11
3.5	ΨΥΓΕΙΑ.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4		12
4.1	ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	12
4.1.1	Περιγραφή του δειγματοχώρου	12
4.1.2	Εμπειρίες από την συλλογή του δειγματοχώρου	12
4.2	ΕΡΩΤΗΣΗ 1: «Το έχετε χρησιμοποιήσει στο παρελθόν;.....	12
4.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	13
4.3.1	Υπολογισμός σφάλματος στα αποτελέσματα χρήσης υγραερίου στο παρελθόν	13
4.4	ΕΡΩΤΗΣΗ 2: «Αν ναι, με ποια χρήση;»	13
4.5	ΕΡΩΤΗΣΗ 3: «Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, το χρησιμοποιούσατε την ημέρα;»	13
4.6	ΕΡΩΤΗΣΗ 4: «Τώρα το χρησιμοποιείτε;»	13
4.6.1	Εμφάνιση σφάλματος στα αποτελέσματα χρήσης υγραερίου στο παρόν.....	14
4.7	ΕΡΩΤΗΣΗ 5: «Αν ναι, με ποια χρήση;»	14
4.8	ΕΡΩΤΗΣΗ 6 :«Πόσες ώρες, κατά μέσο όρο, το χρησιμοποιείτε την ημέρα;».....	14
4.9	ΕΡΩΤΗΣΗ 7:«Αν όχι γιατί;»	14
4.10	ΕΡΩΤΗΣΗ 8: «Έχετε σκοπό να το χρησιμοποιήσετε;»	15
4.10.1	Εμφάνιση σφάλματος στα αποτελέσματα χρήσης υγραερίου στο μέλλον.....	15

4.11 ΕΡΩΤΗΣΗ 9: «Ακόμα και αν δεν το χρησιμοποιείτε, να αναφέρετε δυο πλεονεκτήματα που γνωρίζετε».....	15
4.12 ΕΡΩΤΗΣΗ 10: «Ακόμα και αν δεν το χρησιμοποιείτε, να αναφέρετε δυο μειονεκτήματα που γνωρίζετε».....	15
4.13 ΕΡΩΤΗΣΗ 11: «Πιστεύετε ότι είναι πιο ακριβό από την ηλεκτρική ενέργεια;»	15
4.14 ΕΡΩΤΗΣΗ 12: «Το θεωρείτε εξίσου ασφαλές με την ηλεκτρική ενέργεια;»	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	18
5.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	16
5.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΗΣ 1 MJ ΑΠΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	16
5.3 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΣΕ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	16
5.4 ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ	17
5.5 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	18
5.5.1 Περιβαλλοντική σύγκριση μαζούτ 3500 υψηλού θείου που χρησιμοποιεί η ΔΕΗ με υγραέριο.	18
5.5.2 Περιβαλλοντική σύγκριση πετρελαίου θέρμανσης με υγραέριο	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	18
6.1 ΟΔΗΓΙΑ “SEVESO”	18
6.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	19
6.3 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ	19
6.3.1 Ελάχιστος επιτρεπόμενος φόρος κατανάλωσης οδηγία Ε.Ε. 2003/96.....	19
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	19
 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	
.....166	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ -	
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	197

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1.1: Φυσικά χαρακτηριστικά υγραερίου.....	1
Πίνακας 1.2 : Πιέσεις και θερμοκρασίες	1
Πίνακας 1.3 : Εκπομπές ρύπων	1
Πίνακας 1.4 : Απόστασεις δεξαμενών υγραερίου υπό πίεση.....	2
Πίνακας 1.5: Αποστάσεις σε μέτρα	3
Πίνακας 1.6: Καταναλώσεις τυπικών συσκευών υγραερίου	4
Πίνακας 1.7 : Φιάλη με υγραέριο μίγμα των 10 kg	6
Πίνακας 1.8 : Φιάλη προπανίου των 25kg.....	6
Πίνακας 5.1: Συγκριτικός πίνακας μορφών ενέργειας €/MJ	16
Πίνακας 5.2: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Αγ. Νικολάου.....	16
Πίνακας 5.3: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Ηρακλείου.....	16
Πίνακας 5.4: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Ρεθύμνου.....	17
Πίνακας 5.5: Πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας από τη Δ.Ε.Η στο νομό Χανίων	17
Πίνακας 5.6: Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων	17
Πίνακας 5.7: Εκπομπές ρύπων από διάφορα είδη καυσίμων	18
Πίνακας 5.8: Συνολικές εκπομπές ρύπων Μαζούτ Νο 3 (3500) και υγραέριο.....	18
Πίνακας 5.9: Ποσοστιαία μείωση ρύπων στην αντικατάσταση μαζούτ από υγραερίου	18
Πίνακας 5.10: Συνολικές εκπομπές ρύπων από συγκεκριμένα καύσιμα.....	18
Πίνακας 5.11: Ποσοστιαία μείωση ρύπων στην αντικατάσταση Diesel από υγραέριο.	18
Πίνακας 6.1: Ελάχιστος επιτρεπόμενος φόρος κατανάλωσης.....	19

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1.1 : Βραστήρας νερού	2
Εικόνα 1.2 : Δεξαμενή Προπανίου	2
Εικόνα 1.3: Απ' ευθείας λήψη αέριας φάσης	2
Εικόνα 1.4: Λήψη αέριας φάσης μέσω εξαεριοτή	2
Εικόνα 1.5 : Τυπική δεξαμενή 500 lt	2
Εικόνα 1.6 : Υπόγεια δεξαμενή	3
Εικόνα 1.7 : Τυπικός ρυθμιστής 2 ^{ου} σταδίου σε τομή	3
Εικόνα 1.8 : Τυπικός ρυθμιστής 1ου σταδίου σε τομή	3
Εικόνα 1.9 : Φιαλίδιο υγραερίου 190gr	5
Εικόνα 1.10: Φιαλίδιο υγραερίου 3kg	5
Εικόνα 1.11 : Spray ανίχνευσης διαρροών	6
Εικόνα 3.1 : De luxe	10
Εικόνα 3.2: Forte	10
Εικόνα 3.3: Classic	10
Εικόνα 3.4 : Super	10
Εικόνα 3.5: Φορητός φωτισμός	10
Εικόνα 3.6 : Πυρσός απώθησης εντόμων	10
Εικόνα 3.7 : Φλόγιστρο	10
Εικόνα 3.8 : Λυχνία Bunsen	10
Εικόνα 3.9 : Κουζίνα ELBA 66W421	10
Εικόνα 3.10 : Κουζίνα ELBA 61640BL	10
Εικόνα 3.11: Εντοιχιζόμενη εστία	10
Εικόνα 3.12 : Εντοιχιζόμενος φούρνος	10
Εικόνα 3.13: Επιτοίχιος οικιακός θερμοσίφωνα GAN-8^ο	10
Εικόνα 3.14 : Επιδαπέδιος θερμοσίφωνα G	11
Εικόνα 3.15: Επιτοίχιος ταχυθερμοσίφωνα UNIC	11
Εικόνα 3.16: Καλοριφέρ τύπου AUER	11
Εικόνα 3.17: Καλοριφέρ ITALKERO	11
Εικόνα 3.18: Κοινή σόμπα	11
Εικόνα 3.19: Τζάκι υγραερίου	11
Εικόνα 3. 20 : Θερμαντήρας εξωτερικών χώρων	11
Εικόνα 3. 21 : Επιτοίχιος λέβητας Lady	11
Εικόνα 3. 22 : Επιτοίχιος λέβητας Style	11
Εικόνα 3. 23 : Επιδαπέδιος λέβητας Monet	11
Εικόνα 3. 24: Επιδαπέδιος λέβητας Rembrandt	11
Εικόνα 3. 25 : Αερόθερμος θερμοαντήρας Welding	11
Εικόνα 3. 26 : Αερόθερμος θερμοαντήρας Welding	11
Εικόνα 3. 27 : Ψυγείο υγραερίου	11

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

- Διάγραμμα 4.1: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν. 124
- Διάγραμμα 4.2: Απαντήσεις ανδρών ανά νομό για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν. 125
- Διάγραμμα 4.3: Συνολικές απαντήσεις ανδρών για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν. 126
- Διάγραμμα 4.4: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν. 127
- Διάγραμμα 4.5: Απαντήσεις γυναικών ανά νομό για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν. 128
- Διάγραμμα 4.6: Συνολικές απαντήσεις γυναικών για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.-108-
- Διάγραμμα 4.7: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν.-109-
- Διάγραμμα 4.8: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για την χρήση υγραερίου στο παρελθόν και απεικόνιση σφάλματος. -111-
- Διάγραμμα 4.9: Απαντήσεις ανδρών ως προς το τρόπο χρήσης υγραερίου στο παρελθόν 133
- Διάγραμμα 4.10: Απαντήσεις γυναικών ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρελθόν 135
- Διάγραμμα 4.11: Απαντήσεις πληθυσμού ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρελθόν -114-
- Διάγραμμα 4.12: Μέσος χρόνος ημερήσιας χρήσης ανά κατηγορία στο παρελθόν -114-
- Διάγραμμα 4.13: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν -115-
- Διάγραμμα 4.14: Απαντήσεις ανδρών ανά νομό για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν 139
- Διάγραμμα 4.15: Συνολικές απαντήσεις ανδρών για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν - 116-
- Διάγραμμα 4.16: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν-117-
- Διάγραμμα 4.17: Απαντήσεις γυναικών ανά νομό για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν-118-
- Διάγραμμα 4.18: Συνολικές απαντήσεις γυναικών για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν-118-
- Διάγραμμα 4.19: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν-119-
- Διάγραμμα 4.20: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση του υγραερίου στο παρόν και απεικόνιση σφάλματος 143

- Διάγραμμα 4.21: Απαντήσεις ανδρών ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρόν 144
- Διάγραμμα 4.22: Απαντήσεις γυναικών ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρόν-121-
- Διάγραμμα 4.23: Απαντήσεις πληθυσμού ως προς τη χρήση υγραερίου στο παρόν-122-
- Διάγραμμα 4.24: Μέσος χρόνος ημερήσιας χρήσης ανά κατηγορία στο παρόν 147
- Διάγραμμα 4.25: Αιτιολογία απόρριψης της χρήσης υγραερίου στους άνδρες στο παρόν 148
- Διάγραμμα 4.26: Αιτιολογία απόρριψης της χρήσης υγραερίου στις γυναίκες στο παρόν 149
- Διάγραμμα 4.27: Αιτιολογία απόρριψης της χρήσης υγραερίου στον πληθυσμό στο παρόν 150
- Διάγραμμα 4.28: Συνολικές απαντήσεις ανδρών για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον 151
- Διάγραμμα 4.29: Συνολικές απαντήσεις γυναικών για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον 151
- Διάγραμμα 4.30: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον-127-
- Διάγραμμα 4.31: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού για τη χρήση υγραερίου στο μέλλον και απεικόνιση σφάλματος 153
- Διάγραμμα 4.32: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού ανά χρονικές περιόδους 154
- Διάγραμμα 4.33: Πλεονεκτήματα του υγραερίου 155
- Διάγραμμα 4.34: Μειονεκτήματα του υγραερίου 157
- Διάγραμμα 4.35: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο-133-
- Διάγραμμα 4.36: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο 160
- Διάγραμμα 4.37: Συγκεντρωτικό διάγραμμα απαντήσεων ανδρών – γυναικών στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο-134-
- Διάγραμμα 4.38: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού στη σύγκριση του κόστους Η/Ε με το υγραέριο 161
- Διάγραμμα 4.39: Απαντήσεις ανδρών ανά ηλικία σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο-136-
- Διάγραμμα 4.40: Απαντήσεις γυναικών ανά ηλικία σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο-137-
- Διάγραμμα 4.41: Συγκεντρωτικό διάγραμμα απαντήσεων ανδρών – γυναικών σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο-137-
- Διάγραμμα 4.42: Συνολικές απαντήσεις πληθυσμού σε σύγκρισης ασφάλειας Η/Ε με το υγραέριο 165
- Διάγραμμα 5.1: Συγκριτικός πίνακας μορφών ενέργειας €/MJ 168
- Διάγραμμα 5.2: Μέση ποσότητα υγραερίου για αντικατάσταση της Η/Ε στον οικιακό τομέα 175
- Διάγραμμα 5.3: Συγκριτικό μέσο κόστος καυσίμων μιας μέσης οικίας για τρία έτη 177
- Διάγραμμα 5.4: Ετήσιο κέρδος ανά νοικοκυριό από χρήση υγραερίου 178

Διάγραμμα 5.5: Ετήσιο μέσο κόστος καυσίμου για θέρμανση μιας μέσης οικίας. 180

Διάγραμμα 5.6: Ποσοστιαία μείωση ρύπων με την καύση υγραερίου αντί μαζούτ 185

Διάγραμμα 5.7: Ποσοστιαία μείωση ρύπων με την καύση υγραερίου αντί Diesel 188

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΦΙΑΛΩΝ

Σε μία φιάλη υγραερίου υπάρχει υγραέριο σε υγρή φάση και πάνω από αυτό υπάρχουν οι ατμοί υγραερίου. Κάθε φορά που καταναλώνει η συσκευή υγραέριο η πίεση των ατμών μέσα στη φιάλη μειώνεται, γεγονός που προκαλεί την εξάτμιση του υγρού. Κατά τη διαδικασία όμως της εξάτμισης παράγεται ψύξη με αποτέλεσμα να μειώνεται η θερμοκρασία της φιάλης. Σε περίπτωση που η κατανάλωση της συσκευής είναι μεγάλη, το υγραέριο δεν μπορεί να αναπληρώσει τη θερμότητα που χάνει εξαιτίας της εξάτμισης από τη θερμότητα του περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του να πέσει κάτω από το σημείο βρασμού του και να μην γίνεται δυνατή η περαιτέρω εξάτμιση της υγρής φάσης σε αέρια. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την μέγιστη δυνατότητα εξαέρωσης μιας φιάλης σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τη διάρκεια της κατανάλωσης και το είδος του υγραερίου (προπάνιο ή βουτάνιο).

Θερμοκρασία	Διάρκεια χρήσης									
	15λ		30λ		1ω		2ω		συνέχεια	
	B	Π	B	Π	B	Π	B	Π	B	Π
-15 °C		2		1.7		1.2		0.8		0.4
-10 °C		2.3		1.8		1.3		0.9		0.5
-5 °C		2.8		2.1		1.4		1		0.6
-0 °C		3.6		2.4		1.6		1.2		0.7
+5 °C	1.25	4.4	0.85	2.8	0.5	1.9	0.35	1.3	0.2	0.8
+10 °C	1.4	5.2	1	3.2	0.65	2.2	0.48	1.5	0.3	1
+15 °C	1.6	6	1.1	3.7	0.8	2.5	0.6	1.7	0.4	1.2
	- B Βουτάνιο		- Π Προπάνιο							

Από τον παραπάνω πίνακα συνάγεται ότι σε περίπτωση που μια συσκευή η οποία καταναλώνει 6 kg προπανίου την ώρα που τροφοδοτείται από μία φιάλη για χρόνο μεγαλύτερο από 15 min, η θερμοκρασία του υγραερίου θα μειωθεί στους - 40 °C που είναι το σημείο βρασμού του προπανίου με αποτέλεσμα ενώ υπάρχει υγραέριο στη φιάλη η συσκευή θα σταματήσει να λειτουργεί. (Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 15 °C).

Για την αποφυγή του παραπάνω προβλήματος γίνεται χρήση παραπάνω από μία φιάλες για την τροφοδοσία των συσκευών.

Η Γαλλική Επαγγελματική Επιτροπή βουτανίου-προπανίου έχει καθορίσει την ακόλουθη μέθοδο υπολογισμού του απαιτούμενου αριθμού φιαλών για μία εγκατάσταση υγραερίου.

1. Αθροίστε τις καταναλώσεις [σε gr/h] όλων των συσκευών της εγκατάστασης. Διαιρέστε το αποτέλεσμα αυτό με την παροχή που μπορεί να δώσει μία φιάλη για 15 min [σε gr/h].
2. Αθροίστε τις καταναλώσεις [σε gr/h] όλων των συσκευών της εγκατάστασης, εξαιρουμένων των συσκευών στιγμιαίας παραγωγής ζεστού νερού (ταχυθερμοσίφωνες). Διαιρέστε το αποτέλεσμα αυτό με την παροχή που μπορεί να δώσει μία φιάλη για 1h [σε gr/h].
3. Αθροίστε τις καταναλώσεις [σε gr/h] των συσκευών θέρμανσης. Διαιρέστε αυτό το αποτέλεσμα με την παροχή που μπορεί να δώσει μία φιάλη συνεχώς [σε gr/h].

Λάβετε το μεγαλύτερο από τους 3 αριθμούς και στρογγυλέψτε τον στο αμέσως μεγαλύτερο ακέραιο αριθμό. Αυτός είναι ο αριθμός n των φιαλών που χρειάζεται η εγκατάσταση.

Παράδειγμα:

Έστω ότι σε μία οικιακή εγκατάσταση υγραερίου, υπάρχουν οι παρακάτω συσκευές:

- Ταχυθερμοσίφωνες ισχύος 5000 kcal/h βαθμού απόδοσης 0,85
- Ατομικός λέβητας ισχύος 20000 kcal/h (όταν λειτουργεί σε πλήρη ισχύ) και βαθμού απόδοσης 0,90
 - Κουζίνα με 4 εστίες και φούρνο ισχύος 20 kW (όταν λειτουργεί σε πλήρη ισχύ) και βαθμού απόδοσης 0,80.

Αρχικά βρίσκουμε τις καταναλώσεις των συσκευών [σε gr/h] (το καύσιμο είναι προπάνιο).

- Ο ταχυθερμοσίφωνα καταναλώνει:

$$\frac{5000 \frac{kcal}{h}}{11,424 \frac{kcal}{g} * 0.85} = 514,9 \frac{g}{h} = 0,515 \frac{kg}{h}$$

όπου:

- χρήσιμη ενέργεια του προπανίου=11424 kcal/kg (από πίνακα)

- 1kg = 1000g

- Ο ατομικός λέβητας καταναλώνει:

$$\frac{20000 \frac{kcal}{h}}{11,424 \frac{kcal}{g} * 0.90} = 1945 \frac{g}{h} = 1,945 \frac{kg}{h}$$

- Η κουζίνα σε πλήρη ισχύ καταναλώνει:

$$\frac{20kW * 864 \frac{kcal}{kWh}}{11,424 \frac{kcal}{g} * 0.80} = 1890 \frac{g}{h} = 1,890 \frac{kg}{h}$$

1. Το σύνολο των καταναλώσεων της εγκατάστασης είναι:

$$515 \text{ gr/h} + 1945 \text{ gr/h} + 1890 \text{ gr/h} = 4350 \text{ gr/h}$$

Υποθέτοντας θερμοκρασία στο χώρο των φιαλών ίση με 15 °C, μία φιάλη μπορεί να δώσει 6 kg προπανίου σε χρονικό διάστημα 15min. Άρα ο αριθμός που λαμβάνουμε στο πρώτο στάδιο υπολογισμού είναι :

$$4350 \text{ gr/h} / 6000 \text{ gr/h} = 0,725$$

2. Η κατανάλωση της εγκατάστασης εξαιρουμένου του ταχυθερμοσίφωνα είναι
4350 gr/h - 515 gr/h = 3835 gr/h. Στους 15 °C μία φιάλη μπορεί να δώσει μέχρι 2,5 kg προπανίου σε 1h . Άρα ο αριθμός που λαμβάνουμε στο δεύτερο στάδιο υπολογισμού είναι:

$$3835 \text{ gr/h} / 2500 \text{ gr/h} = 1,534$$

3. Η κατανάλωση των συσκευών θέρμανσης είναι1945 gr/h. Στους 15 °C μπορεί να δώσει μέχρι 1,2 kg προπανίου σε συνεχή χρήση. Άρα ο αριθμός που λαμβάνουμε στο δεύτερο στάδιο υπολογισμού είναι:

$$1945 \text{ gr/h} / 1200 \text{ gr/h} = 1,62$$

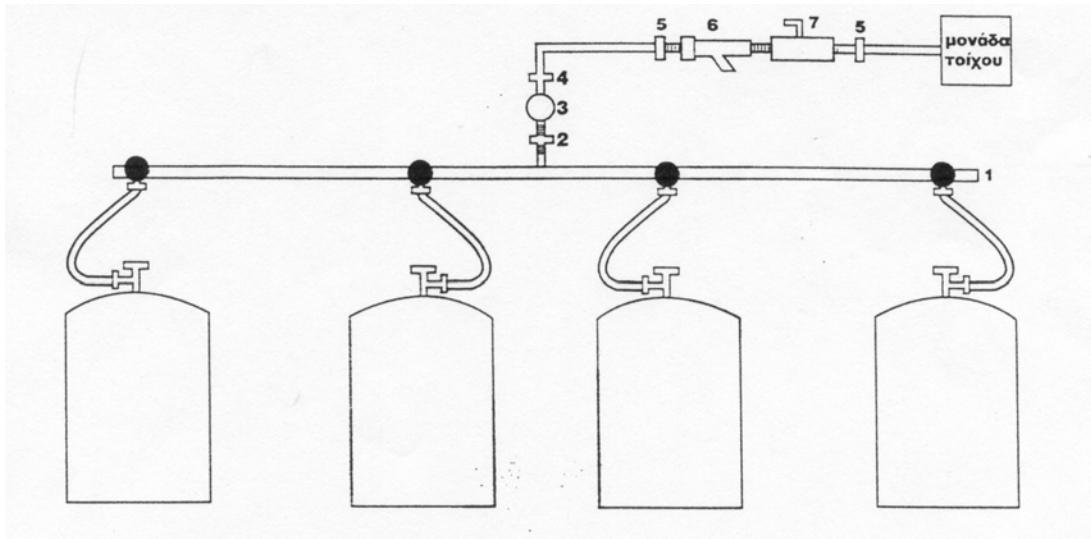
Ο μεγαλύτερος από τους 3 αριθμούς είναι ο 1,62. Άρα 2 φιάλες προπανίου είναι αρκετές για την πλήρη λειτουργία. Ο υπολογισμός αυτός έγινε για θερμοκρασία περιβάλλοντος 15 °C. Αν θεωρήσουμε χαμηλότερες εξωτερικές θερμοκρασίες, είναι προφανές ότι θα χρειαστούμε και μεγαλύτερο αριθμό φιαλών. Επίσης είναι χρήσιμο, για την απρόσκοπτη λειτουργία της εγκατάστασης, να έχουμε ίσο αριθμό φιαλών (στην περίπτωση μας 2) σε εφεδρεία. Οι εφεδρικές φιάλες μπορούν να συνδεθούν με τις κύριες με έναν αυτόματο μεταγωγέα, ο οποίος επιτρέπει την τροφοδοσία από τις εφεδρικές φιάλες μόνο όταν αδειάσουν οι κύριες. Πάντως ανεξάρτητα από τον αριθμό που προηγουμένως βρήκαμε, η συνολική χωρητικότητα των φιαλών (κύριων και εφεδρικών) πρέπει να βεβαιώνει μία αυτονομία της εγκατάστασης σε υγραέριο τουλάχιστον ενός μηνός.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Εάν χρησιμοποιηθεί υγραέριο τύπου μείγματος 80% βουτάνιο και 20% προπάνιο, λαμβάνεται ως χρήσιμη ενέργεια το 11350 kcal/h από κάθε kg του μείγματος. Επομένως ο καυστήρας του λέβητα πρέπει να τροφοδοτείται με $20000 / 11350 = 1,8$ kg/h μείγματος. Η δυνατότητα εξαέρωσης των φιαλών μείγματος προπανίου-βουτανίου είναι για συνεχή διάρκεια λειτουργίας 0,56 kg/h. Επομένως θα χρειαστούν $1,8 / 0,56 = 3,21$ δηλαδή 4 φιάλες μείγματος για να ανταποκριθούν στην κατανάλωση μείγματος που χρειάζεται η μονάδα του τοίχου. Χρησιμοποιώντας αριθμό φιαλών μικρότερο από 4, οι φιάλες μετά από κάποιο χρονικό διάστημα παγώνουν και το υγρό μείγμα δεν εξαερώνεται, με αποτέλεσμα τη διακοπή της λειτουργίας της μονάδας τοίχου αν και υπάρχει ακόμα υγραέριο στις φιάλες.

Η πίεση των ατμών του μείγματος 80% βουτάνιο-20% προπάνιο είναι 2,5 bar στους 15 °C. Εάν οι φιάλες τοποθετηθούν δίπλα στο λέβητα αρκεί ένας ρυθμιστής χαμηλής πίεσης. Εάν τοποθετηθούν μακριά από το λέβητα, χρειάζεται ένας ρυθμιστής υψηλής πίεσης που θα υποβιβάσει την πίεση του αερίου από τα 2,5 bar στο 1,5 bar και ακριβώς πριν το λέβητα ένας ρυθμιστής χαμηλής πίεσης που θα υποβιβάσει την πίεση από 1,5 bar στα 30 mbar που είναι η πίεση λειτουργίας του λέβητα. Εφόσον χρειαζόμαστε 1,8 kg/h υγραερίου θα χρησιμοποιηθούν ρυθμιστές που επιτρέπουν παροχή μεγαλύτερη από 1,8 kg/h, δηλαδή ρυθμιστή 4 kg/h χαμηλής πίεσης ή ρυθμιστές 3 kg/h υψηλής πίεσης και 4 kg/h χαμηλής πίεσης.

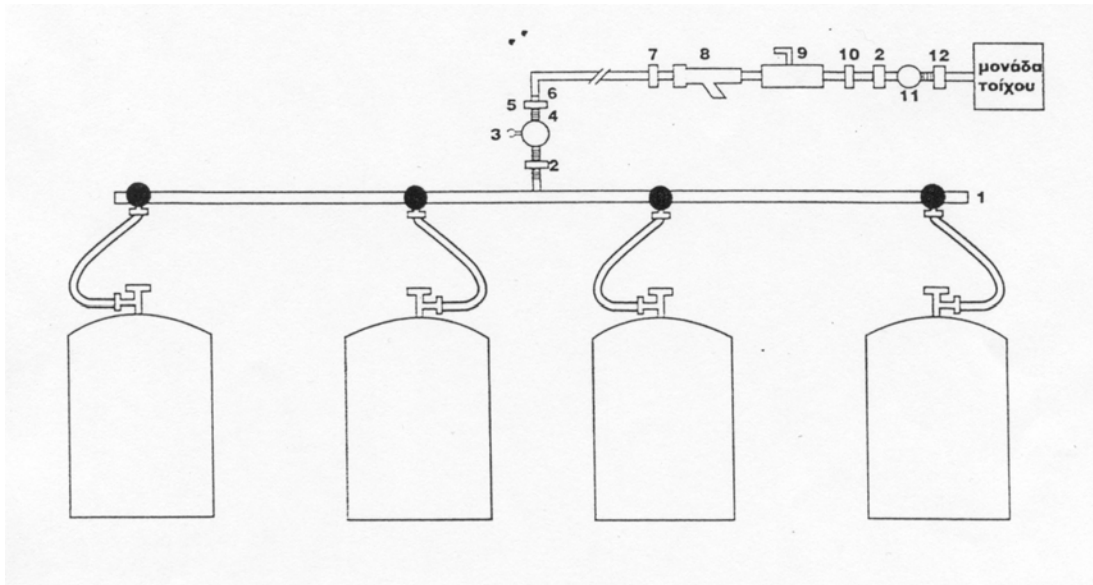
1. Φιάλες κοντά στο λέβητα



1. συλλέκτης 4 φιαλών ref. 6600/4
2. ρακόρ 1/4" με περικόχλιο φιάλης ref. 5900
3. ρυθμιστής χαμηλής πίεσης 4 kg/ h ref. 600
4. ρακόρ αρσενικό μηχ. σύσφιξης για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 200123
5. ρακόρ αρσενικό μηχ. σύσφιξης για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 200124
6. φίλτρο υγραερίου 1/2" ref. 4401
7. σφαιρικός διακόπτης υγραερίου 1/2" ref.000252

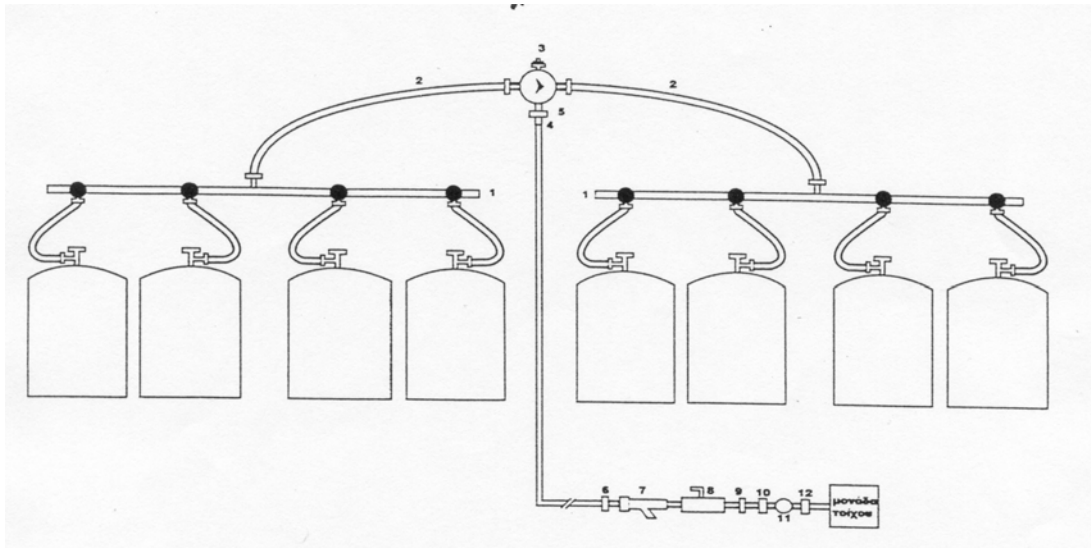
2. Φιάλες μακριά από το λέβητα

2.1 Με συλλέκτη



1. συλλέκτης 4 φιαλών ref. 6600/4
2. ρακόρ 1/4'' με περικόχλιο φιάλης ref. 5900
3. ρυθμιστής υψηλής πίεσης 3 kg/ h ref. 2005
4. μαστός ref. 5950
5. περικόχλιο φιάλης ref. 590001
6. ουρά για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 000116
7. ρακόρ αρσενικό μηχ. σύσφιξης για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 200124
8. φίλτρο υγραερίου 1/2'' ref. 4401
9. σφαιρικός διακόπτης υγραερίου 1/2'' ref.000252
10. μαστός ref. 5952
11. ρυθμιστής χαμηλής πίεσης 4 kg/ h ref. 600
12. ρακόρ αρσενικό μηχ. σύσφιξης για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 200123

2.2 Με συλλέκτες και μεταγωγέα



1. συλλέκτης 4 φιαλών ref. 6600/4
2. εύκαμπτος χαλκός 1m ref. 6600
3. αυτόματος μεταγωγέας ref. 2602
4. ουρά για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 000116
5. περικόχλιο φιάλης ref. 590001
6. ρακόρ αρσενικό μηχ. σύσφιξης για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 200124
7. φίλτρο υγραερίου 1/2" ref. 4401
8. σφαιρικός διακόπτης υγραερίου 1/2" ref.000252
9. μαστός ref. 5952
10. ρακόρ 1/4" με περικόχλιο φιάλης ref. 5900
11. ρυθμιστής χαμηλής πίεσης 4 kg/ h ref. 600
12. ρακόρ αρσενικό μηχ. σύσφιξης για χαλκοσωλήνα Φ12 ref. 200123

Για μεγαλύτερη αυτονομία και για να ελέγχεται ο χρόνος αδειάσματος των φιαλών γίνεται χρήση και δεύτερου συλλέκτη 4 φιαλών και συνδέεται με τον αυτόματο μεταγωγέα. Μετά τον μεταγωγέα τοποθετείται απαραίτητα ρυθμιστής χαμηλής πίεσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Υποχρεώσεις διακινητών υγραερίου και εμφιαλωτηρίων. Περιπτώσεις απαγόρευσης πώλησης υγραερίου.

Αποφ-Α3/5260/11-10-04 (ΦΕΚ-1572/Β/20-10-04)

Αποφ-Α3/5260/04 (ΦΕΚ-1572/Β/04) **Αγορ_Δξίς-12/04**

Αντικατάσταση των Αρθ-434 και Αρθ-435 της Αγορ_Δξίς-14/89 "Διακίνηση Υγραερίου"

(Υποχρεώσεις διακινητών υγραερίου και εμφιαλωτηρίων,
Περιπτώσεις απαγόρευσης πώλησης υγραερίου)

Ο Υφυπουργός Ανάπτυξης

Αγορανομική Διάταξη αριθμ. 12

Έχοντας υπόψη τις διατάξεις:

1. Του Ν-1558/85 Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα", όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

2. Του ΠΔ-397/88 "Οργανισμός του Υπουργείου Εμπορίου" όπως τροποποιήθηκε μεταγενέστερα.

3. Του ΠΔ-27/96 "Συγχώνευση του Υπουργείου Τουρισμού, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και Εμπορίου στο Υπουργείο Ανάπτυξης" (ΦΕΚ-19/Α/1-2-96).

4. Του ΝΔ-136/46 "περί Κυρώσεως, Τροποποιήσεως και Συμπληρώσεως του ΝΔ-10/11-5-46 περί Αγορανομικού Κωδικός" όπως τροποποιήθηκε, συμπληρώθηκε μεταγενέστερα και ισχύει.

5. Της Κωδικοποιημένης Αγορ_Δξίς-14/89.

6. Του [N-3054/02](#) (ΦΕΚ-230/Α/2-10-02).

7. Του [Αρθ-21](#) του Ν-3190/03 (ΦΕΚ-249/Α/30-10-03).

8. Την κοινή Αποφ-Δ15/Α/Φ19/4889/24-3-04 (ΦΕΚ-528/Β/26-3-04) του Πρωθυπουργού και Υπουργού Ανάπτυξης "ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Ανάπτυξης Ι. Π."

9. Την ανάγκη προστασίας του καταναλωτικού κοινού.

10. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του τακτικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

ΑΡΘΡΟΝ-1

Τα Αρθ-434 και Αρθ-435 της Αγορ_Δξίς-14/89 "περιπτώσεις απαγόρευσης διάθεσης υγραερίου" και "διακινητές υγραερίων και υποχρεώσεις τους " αντίστοιχα αντικαθίστανται ως εξής:

ΑΡΘΡΟΝ-434

Περιπτώσεις απαγόρευσης πώλησης υγραερίου

1. Απαγορεύεται η πώληση προπανίου για οικιακές ανάγκες.

(Σ.Σ ΠΡΟΣΟΧΗ σύμφωνα με την παρ.1δ Αρθ-1 της [Αποφ-Α3/5883/04](#) ΦΕΚ-6/Β/10-1-05, η περιπτ.1 της παρ.1 της Αγορ_Δξίς-12/11-10-04 (Αρθ-434) καταργείται)

2. Απαγορεύεται η πώληση υγραερίου χύμα από τα πρατήρια υγραερίου για οποιαδήποτε άλλη χρήση εκτός της πώλησης μέσω αντλιών σε οχήματα τα οποία το χρησιμοποιούν νόμιμα ως καύσιμο, όπως τούτο προκύπτει από την άδεια κυκλοφορίας τους.

3. Απαγορεύεται η εμφιάλωση υγραερίου για οικιακή ή εμπορική (βιομηχανική) χρήση από τα πρατήρια υγραερίου.

4. Απαγορεύεται στους κατόχους άδειας εμφιάλωσης υγραερίων να εμφιαλώνουν ή να διαθέτουν υγραέριο χύμα (μη συσκευασμένο) ή εμφιαλωμένο για λογαριασμό τους ή για λογαριασμό τρίτων, οι οποίοι δεν έχουν άδεια εμπορίας υγραερίου.

5. Απαγορεύεται στους κατόχους άδειας εμπορίας υγραερίων να πωλούν υγραέριο χύμα σε εμφιαλωτήρια.

(Σ.Σ ΠΡΟΣΟΧΗ σύμφωνα με την παρ.1δ Αρθ-1 της [Αποφ-Α3/5883/04](#) ΦΕΚ-6/Β/10-1-05, η περιπτ.1 της παρ.1 της Αγορ_Δξίς-12/11-10-04 (Αρθ-434) καταργείται)

ΑΡΘΡΟΝ-435

Υποχρεώσεις διακινητών υγραερίου και εμφιαλωτηρίων

"Η πώληση χύμα υγραερίου επιτρέπεται με την προϋπόθεση της τήρησης των κανόνων ασφαλείας που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις, αποκλειστικά και μόνον από τους κατόχους αδειας εμπορίας υγραερίου που έχουν λάβει την άδεια εμπορίας σύμφωνα με τα Αρθ-4, Αρθ-6, Αρθ-7 του Ν-3054/02 είτε απευθείας είτε μέσω τρίτων (της παρ.8 του Αρθ-6 του Ν-3054/02) είτε από τους πρατηριούχους υγραερίου, όπως ορίζεται στο αρθ-434 της παρούσας".

(Σ.Σ Το εντός "... " τίθεται ως αντικατεστάθθ με την παρ.2 Αρθ-1 της **Αποφ-Α3/5883/04** ΦΕΚ-6/Β/10-1-05 και ισχύει σε όλη τη χώρα απο 14-2-05. Έναρξη εφαρμογής απο 1η Απριλίου 2005 , σύμφωνα με την Αγορονομική Διάταξη 1/05 **ΦΕΚ-209/Β/17-2-05**).

(ΠΡΟΣΟΧΗ δεν Ισχύει:

Η πώληση χύμα υγραερίου επιτρέπεται με την προϋπόθεση της τήρησης των κανόνων ασφάλειας που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις, αποκλειστικά και μόνο από τους κατόχους άδειας εμπορίας υγραερίου που έχουν λάβει την άδεια εμπορίας σύμφωνα με τα Αρθ-4, Αρθ-6 και Αρθ-7 του Ν-3054/02 είτε απευθείας είτε μέσω τρίτων και από τους πρατηριούχους υγραερίου όπως ορίζεται στο Αρθ-434 της παρούσης.)

Η πώληση εμφιαλωμένου υγραερίου σύμφωνα με τα Αρθ-6 και Αρθ-7 του Ν-3054/02, επιτρέπεται να διενεργείται:

- ✓ από κατόχους άδειας εμπορίας υγραερίου είτε απευθείας είτε μέσω τρίτων. (Χονδρική Πώληση),
- ✓ από κατόχους άδειας λειτουργίας πρατηρίων (υγρών καυσίμων - υγραερίων). (Λιανική Πώληση),
- ✓ από κατόχους άδειας διανομής εμφιαλωμένου υγραερίου. (Χονδρική και Λιανική Πώληση),

- ✓ από καταστήματα λιανικής πώλησης τα οποία στο πλαίσιο της άδειας λειτουργίας που κατέχουν μπορούν να διαθέτουν εμφιαλωμένο υγραέριο στους καταναλωτές το οποίο προμηθεύονται είτε από τις εταιρείες που κατέχουν την ειδική άδεια εμπορίας κατηγορίας Γ ή τους τρίτους που ενεργούν για λογαριασμό των εταιρειών είτε από τους κατόχους άδειας διανομής εμφιαλωμένου υγραερίου. **Επιπλέον στοιχεία:**

Οι κάτοχοι άδειας διανομής εμφιαλωμένου υγραερίου σε επαναπληρούμενες φιάλες καθώς και οι πρατηριούχοι υγραερίου υποχρεούνται να προμηθεύονται υγραέριο μόνο από τις εταιρείες εμπορίας υγραερίου ή τους τρίτους που ενεργούν για λογαριασμό των εταιρειών.

▪ Οι παραπάνω εταιρείες εμπορίας υγραερίου υποχρεούνται να εφοδιάζουν ανελλιπώς και επαρκώς τους καταναλωτές υγραερίου ολόκληρης της χώρας με υγραέριο είτε απευθείας είτε μέσω τρίτων.

▪ Επίσης υποχρεούνται να εφοδιάζουν τις βιομηχανίες και βιοτεχνίες με χύμα υγραέριο ή εμφιαλωμένο σε φιάλες με περιεχόμενο καθαρού βάρους 25 kg και άνω ή μικρότερης χωρητικότητας ανάλογα με τις ανάγκες τους.

▪ Η εμφιάλωση υγραερίων επιτρέπεται να γίνεται μόνο από κατόχους άδειας εμφιάλωσης.

▪ Οι κάτοχοι άδειας εμφιάλωσης υγραερίων, επιτρέπεται να διενεργούν εμφιαλώσεις μόνο για τους κατόχους άδειας εμπορίας υγραερίων και να γεμίζουν επαναπληρούμενες φιάλες αποκλειστικά και μόνο ιδιοκτησίας των κατόχων άδειας εμπορίας υγραερίων με τους οποίους συμβάλλονται. Για το σκοπό της εμφιάλωσης οι κάτοχοι άδειας εμπορίας υγραερίων εφοδιάζουν με υγραέριο και φιάλες ιδιοκτησίας τους, κατόχους άδειας εμφιάλωσης υγραερίων με τους οποίους συμβάλλονται και έχουν αποκλειστικά το δικαίωμα και την ευθύνη της ασφαλούς διακίνησης προς τους τελικούς πωλητές.

Οι παραβάτες της παρούσας που ισχύει από την επομένη της δημοσίευσής της στον ημερήσιο τύπο, διώκονται και τιμωρούνται κατά τις διατάξεις του ισχύοντος αγορανομικού κώδικα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

ΕΠΩΝΥΜΙΑ - ΤΙΤΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ
ΜΗΤΡΩΟΥ ΚΥΡΙΑΣ
ΜΕΛΕΤΗΣ:

--

ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΙΑΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:

--

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Που συντάχθηκε σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 31856/2003 (Φ.Ε.Κ. 1257/Β'3-9-2003)
«Τεχνικός Κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (πλην βιομηχανιών-
βιοτεχνιών) από τον

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ-ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

1.- Κύρια Χρήση: _____
2.- Τόπος Εγκατάστασης: Πόλη-Δημ. Διαμ. _____ Δήμος _____ Οδός _____ Αριθ. _____ Τ.Κ. _____ Τηλ. _____
3.- Ιδιοκτησία: _____
4.- Υπεύθυνος Επιχείρησης-Καταναλωτής: Όνοματεπώνυμο _____ του _____ Αριθ. Δ. Ταυτ. _____ Α.Φ.Μ./Δ.Ο.Υ. _____ Διεύθυνση: Οδός _____ Αριθ. _____ Δήμος _____ Πόλη-Δημ. Διαμ.: _____ Τ.Κ. _____ Τηλ. _____

Β. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

1.- Χρήση υγραερίου

Επαγγελματική (Ναι/Όχι)	[]	[]
Οικιακή (Ναι/Όχι)	[]	[]

2.-Υγραέριο που θα χρησιμοποιηθεί

Βουτάνιο (Ναι/Όχι)	[]	Προπάνιο (Ναι/Όχι)	[]	Υγραέριο Μίγμα (Ναι/Όχι)	[]	[]
--------------------	-----	--------------------	-----	--------------------------	-----	-----

3.- Κατηγορία εγκατάστασης

α.- Κατηγορία Ο (Ναι/Όχι) [] []

i.- Συν. αριθμ. φιαλών [] []

ii.- Συν. αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου [] [] kgr

- Οικιακές εγκαταστάσεις συν. αριθ. Φιαλών ≤ 3 και συνολ. αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου ≤ 30 kgr
- Επαγγελματικές εγκαταστ. συν. αριθ. Φιαλών ≤ 4 και συνολ. αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου ≤ 100 kgr

Οι φιάλες μπορούν

iii.- Είτε να μην είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία, να μην διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων και οι συσκευές κατανάλωσης να συνδέονται απ' ευθείας σε φιάλη υγραερίου μέσω ρυθμιστή πίεσης και εύκαμπτου σωλήνα (Ναι/Όχι) [] []

iv.- Είτε να είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία και να διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων (Ναι/Όχι) [] []

β.- Κατηγορία Ι (Ναι/Όχι) [] []

i.- Συν. αριθμ. φιαλών [] []

ii.- Συν. αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου [] [] kgr

- Οικιακές εγκαταστάσεις συν. αριθ. Φιαλών > 3 είτε συνολ. αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου > 30 kgr
- Επαγγελματικές εγκαταστ. συν. αριθ. Φιαλών > 4 είτε συνολ. αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου > 100 kgr
- Οι φιάλες είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία και διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων

γ.- Κατηγορία ΙΙ (Ναι/Όχι) [] []

i.- Συν. αριθ. Δεξαμενών [] []

ii.- Συν. χωρητικότητα δεξ. υγραερίου [] [] m³

- Δεξαμενές υγραερίου χωρητικότητας εκάστης ≤ 9 m³ και συνολικής χωρητικότητας ομάδας ≤ 27 m³
- Η εγκατάσταση δεν έχει εξαεριωτή, αντλία ή συμπιεστή και
- Το δίκτυο σωληνώσεων μεταφέρει υγραέριο μόνο σε αέρια φάση

δ.- Κατηγορία ΙΙΙ (Ναι/Όχι) [] []

i.- Συν. αριθ. Δεξαμενών [] []

ii.- Συν. Χωρητικότητα δεξ. υγραερίου [] [] m³

iii.- Δεξαμενές υγραερίου χωρητικότητας μίας τουλάχιστον $[] > 9$ m³ είτε συνολ. χωρητικότητας ομάδας $[] > 27$ m³ (Ναι/Όχι) [] []

iv.- Είτε το δίκτυο σωληνώσεων μεταφέρει υγραέριο και σε υγρή φάση (Ναι/Όχι) [] []

v.- Είτε η εγκατάσταση διαθέτει εξαεριωτή, αντλία ή συμπιεστή (Ναι/Όχι) [] []

Σημ. (δ-iii): Εφόσον αναγραφεί «Ναι», συμπληρώνονται κατά περίπτωση το ένα (1) ή και τα δύο (2) σχετικά πλαίσια χωρητικότητων.

Σημ.: Εφόσον η εγκατάσταση υγραερίου είναι **Κατηγορίας Ι, ΙΙ ή ΙΙΙ**, για τη χορήγηση του πιστοποιητικού πυροπροστασίας απαιτείται η υποβολή στην Πυροσβεστική Υπηρεσία από τον Επιβλέποντα Υγραερίου, θεωρημένου από το αρμόδιο Πολεοδομικό Γραφείο αντίγραφου της Υπεύθυνης Δήλωσης ορθής εκτέλεσης της μελέτης της εγκατάστασης.

4.- Εγκατάσταση τροφοδοτούμενη από φιάλες υγραερίου (Ναι/Όχι)

α.- Εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εσωτερικό χώρο επαγγελματικής χρήσης

(Ναι/Όχι)

ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				ΦΙΑΛΕΣ ΕΓΚΑΤ/ΝΕΣ		ΦΙΑΛΕΣ ΑΠΟΘ/ΝΕΣ		ΣΥΝΟΛΟ ΦΙΑΛΩΝ	
A/A	Περιγραφή	Εμβαδόν (m ²)	Όγκος (m ³)	Αριθ. (1α)	Χωρητ. (kg) (1β)	Αριθ. (2α)	Χωρητ. (kg) (2β)	Αριθ. (1α +2α)	Χωρητ. (kg) (1β +2β)
1			≤20	≤1	≤25	≤1	≤25	≤2	≤50
2			20< ≤50	≤2	≤50	≤1	≤25	≤3	≤75
3			>50	≤4	≤100	≤2	≤50	≤6	≤150
	Ειδικός			≤10	≤250	≤10	≤250	≤10	≤250

β.- Εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εσωτερικό χώρο οικιακής χρήσης (Ναι/Όχι)

A/A	Περιγραφή χώρου	Αριθμός εγκατεστ. Φιαλών
1		≤1
2		≤1
3		≤1
ΣΥΝΟΛΟ		≤3

Σημ.: Απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών προπανίου, φιαλών υγραερίου σε χώρους που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ως υπνοδωμάτια, φιαλών υγραερίου συνδεδεμένων σε συστοιχία, η αποθήκευση μη συνδεδεμένων φιαλών υγραερίου είτε αυτές είναι πλήρεις εφοδρικές είτε κενές χρησιμοποιημένες και η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου χωρητικότητας άνω των 10 kg έκαστη μέσα σε χώρους παραμονής ανθρώπων. Επιπλέον, απαγορεύεται η εγκατάσταση περισσότερων της μίας (1) φιάλης μέσα στις αίθουσες μαθημάτων.

γ.- Εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εξωτερικό χώρο (Ναι/Όχι)

Επαγγελματική χρήση: Ισόγειο(*): Συν.αριθ. φιαλών <input type="checkbox"/> ≤20] Συν.Χωρητικότητα <input type="checkbox"/> ≤500]kg
Οικιακή χρήση: Ισόγειο(*): Συν. αριθ.φιαλών <input type="checkbox"/> <10] Συν.Χωρητικότητα <input type="checkbox"/> <250]kg
Επαγγελματική ή Οικιακή χρήση: Εξώστης: Συν. αριθ. Φιαλών <input type="checkbox"/> <4] Συν. Χωρητικότητα <input type="checkbox"/> <100]kg και εγκατάσταση σε κατάλληλο ερμάριο.

Σημ.(*): Τα αναγραφόμενα μέγιστα όρια ισχύουν εφόσον δεν έχουν εγκατασταθεί φιάλες σε εσωτερικό χώρο.

Απαγορεύεται

- i.- Η τοποθέτηση φιαλών υγραερίου σε υπόγειους εσωτερικούς χώρους κτιρίων, ή η μία πάνω από την άλλη.
- ii.- Η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε υπέργειους εσωτερικούς χώρους, οι οποίοι επικοινωνούν απ' ευθείας με υπόγειους χώρους, εκτός εάν οι δύο χώροι διαχωρίζονται κατάλληλα με στεγανά κουφώματα.
- iii.- Η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε κλιμακοστάσια, διαδρόμους, οδευσεις διαφυγής και σε διόδους ατόμων και οχημάτων στο κτίριο.
- iv.- Η αποθήκευση καύσιμων ή εκρηκτικών υλικών στους εσωτερικούς χώρους εγκατάστασης φιαλών υγραερίου.

Επιβάλλεται

- i.- Οι φιάλες υγραερίου είναι τοποθετημένες πάντοτε όρθιες, εδράζονται σε επίπεδο οριζόντιο πάτωμα, τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι επισκέψιμες (προσπελάσιμες) ανά πάσα στιγμή και μπορούν να απομακρυνθούν σε περίπτωση ανάγκης και έτσι ώστε να είναι προστατευμένες από τυχόν φθορά ή επέμβαση ανθρώπων ή ζώων. Εφόσον κρίνεται απαραίτητο λαμβάνονται επιπλέον προστατευτικά μέτρα (π.χ. περίφραξη, ερμάριο κλπ).
- ii.- Οι φιάλες υγραερίου, εφόσον δεν είναι συνδεδεμένες, φέρουν τάπες ή καλύμματα στις βαλβίδες τους.
- iii.- Ο χώρος στον οποίο εγκαθίστανται οι φιάλες υγραερίου, διατηρείται καθαρός και απαλλαγμένος από εύφλεκτα υλικά και γενικά ξένα προς την χρήση αντικείμενα.
- iv.- Σε εμφανές σημείο στον χώρο τοποθέτησης συνδεδεμένων φιαλών υγραερίου επαγγελματικής χρήσης, και

σε απόσταση μικρότερη ή ίση του 0,5 m από αυτές, υπάρχει μόνιμα αναρτημένη πινακίδα οδηγιών όπου αναγράφονται μεταξύ άλλων κατά ευκρινή και αναγνώσιμο τρόπο, οι οδηγίες έκτακτης ανάγκης που φαίνονται στο υπόδειγμα της εικόνας 14.1 του Τεχνικού Κανονισμού.

v.- Οι χώροι εγκατάστασης φιαλών υγραερίου επαγγελματικής χρήσης, σημαίνονται με το όνομα του υγραερίου και την πινακίδα LPG.

vi.- Σε περίπτωση πυρκαγιάς γνωστοποιείται αμέσως η ύπαρξη φιαλών υγραερίου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.

5.- Εγκατάσταση αποθήκευσης υγραερίου σε δεξαμενές (Ναι/Όχι)

α.- Δεξαμενές υγραερίου

A/A Δεξ.	Χώρος εγκατάστασης	Θέση (υπόγεια-υπέργεια - επιχ. - ημιεπιχ.)	Χωρητ. V (m ³)	Γεωμ. Διαμ/ση δεξ. (κυλινδρική - σφαιρική)	Ομάδα δεξ. (I, II κλπ)	Ακτίνα R (m) σφαιρ. δεξ.	Ακάλυπτη επιφάνεια σφαιρ. δεξ. (m ²) (*)	V (m ³) μέγιστη Ομάδας (Ναι/Όχι)
1								
2								
3								
ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ I (**)								
ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ II (**)								
ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ III (**)								
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (**)				≤100				

Σημ. (*): Το εμβαδόν της επιφάνειας σφαίρας ακτίνας R(m) δίδεται από τον τύπο $E(m^2)=4\pi R^2 \approx 12,56 R^2$.

(**): Πραγματοποιείται έλεγχος σύμφωνα με τον Πίν. 16.2.

β.- Εγκατάσταση δεξαμενών που περιέχουν εύφλεκτες ουσίες πλην υγραερίου και βρίσκονται σε απόσταση <R+30m από το κέντρο σφαιρικής ή <10m από τις παρειές κυλινδρικής δεξαμενής υγραερίου (Ναι/Όχι)

A/A Δεξ.	Χώρος εγκατάστασης	Θέση (υπόγεια-υπέργεια - επιχ. - ημιεπιχ.)	Περιεχόμενο	Χωρητ. V (m ³)	Γεωμ. Διαμ/ση δεξ. (κυλινδρική-σφαιρική)	Ακτίνα R (m) σφαιρ. δεξ.	Ακάλ. επιφ. σφαιρ. δεξ. (m ²)	Σχετιζόμενες δεξ. υγραερίου (1,2 κλπ) (*)
1								
2								
3								
ΣΥΝΟΛΟ								

Σημ. (*): Αναγράφονται οι α/α των δεξ. υγραερίου του πίν. του 5-α που βρίσκονται εντός των ζητουμένων αποστάσεων.

γ.- Εγκατάσταση εξαριωτή (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ III) (Ναι/Όχι)

A/A εξαρ.	Χώρος εγκατάστασης	Ομάδα δεξ. (I, II κλπ)	Δυναμικότητα m (kg/h)	m (kg/h) Μέγιστη ομάδα (Ναι/Όχι)
1				
2				

ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ I (*)	
ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ II (*)	
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (*)	

(*): Πραγματοποιείται έλεγχος σύμφωνα με τον Πίν. 16.3

Απαγορεύεται η εγκατάσταση

- i.- Δεξαμενών αποθήκευσης υγραερίου εντός κτιρίων, καθώς και σε υπόγεια, σε ταράτσες ή εξώστες κτιρίων, ή εξαεριωτών υγραερίου σε ταράτσες κτιρίων ή εξώστες.
- ii.- Αντλιών ή συμπιεστών εντός κτιρίου εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διανομή ή διακίνηση υγραερίου και είναι ειδικής κατασκευής σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Τεχνικού Κανονισμού.
- iii.- Εξαεριωτών σε κτίριο εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διανομή υγραερίου και είναι ειδικής κατασκευής σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Τεχνικού Κανονισμού.
- iv.- Δεξαμενής υγραερίου μέσα σε λεκάνη ασφαλείας η οποία περιβάλλει δεξαμενή (ή δεξαμενές) με εύφλεκτο υγρό ή υγρό οξυγόνο, μέσα σε περιφραγμένη από τοίχους περιοχή όπου υπάρχει κάποια μόνιμη πηγή θερμότητας (π.χ. αγωγοί ατμού) ή όπου υπάρχει θερμαινόμενη δεξαμενή (π.χ. δεξαμενή μαζούτ).
- v.- Δεξαμενής υγραερίου σε απόσταση μικρότερη από 6 m από δεξαμενή η οποία περιέχει εύφλεκτο υγρό με σημείο ανάφλεξης (flash point) κάτω των 65°C.
- vi.- Δεξαμενών υγραερίου η μία πάνω στην άλλη.

Επιβάλλεται

- i.- Γενικά η θέση των δεξαμενών είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται ότι σε καμία περίπτωση η θερμοκρασία του περιεχόμενου της δεξαμενής δεν θα υπερβεί τους 50°C.
- ii.- Κάθε δεξαμενή υγραερίου, διαθέτει πινακίδα ενημερωτική του προϊόντος που αποθηκεύει και τη συντομογραφία "LPG", σήμα απαγόρευσης καπνίσματος και χρήσης φλόγας και πινακίδα στην οποία αναγράφονται τα τηλέφωνα ανάγκης του συντηρητή της δεξαμενής, του ιδιοκτήτη της δεξαμενής και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
- iii.- Η πρόβλεψη της απομάκρυνσης (αποχέτευση) του νερού ψύξης που χρησιμοποιείται σε περίπτωση πυρκαγιάς από τις δεξαμενές και άλλες σημαντικές περιοχές.
- iv.- Σε περίπτωση πυρκαγιάς θα γνωστοποιείται αμέσως η ύπαρξη δεξαμενών υγραερίου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Γ. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

α.- Χώρος εγκατάστασης ή λεβητοστάσιο συσκευών υγραερίου τύπου C ή B συνολικής θερμικής ισχύος μεγαλύτερης των 50 kW σε 1^ο υπόγειο (Ναι/ Όχι)

β.- Χώροι εγκατάστασης συσκευών (ενημερωτικά)

A/A συσκ.	Περιγραφή συσκευής (παρ. 2.4.4 και 2.4.5 του Τεχν. Κανονισμού)	Χώρος εγκατάστασης
1		
2		
3		
4		

Απαγορεύεται η εγκατάσταση συσκευών υγραερίου

- i.- Σε δεύτερο ή κατώτερο υπόγειο.
- ii.- Σε κοινόχρηστα κλιμακοστάσια και γενικά σε κοινόχρηστους διαδρόμους.
- iii.- Σε επικίνδυνους χώρους ή τμήματα αυτών, εκτός αν δοθεί η σχετική άδεια από την αρμόδια Πολεοδομική Αρχή.

Επιβάλλεται

- i.- Στον αγωγό υγραερίου, η ενσωμάτωση αποφρακτικής διάταξης, η οποία θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε στιγμή με το χέρι έξω από το λεβητοστάσιο ή λεβητοστάσιο αερίου.
- ii.- Ο ελάχιστος όγκος του χώρου εγκατάστασης είναι 6 m³.

iii.- Η τροφοδοσία με ηλεκτρικό ρεύμα των καυστήρων των συσκευών υγραερίου πρέπει να μπορεί να διακοπεί με τη βοήθεια διακόπτη ο οποίος βρίσκεται έξω από το λεβητοστάσιο. Δίπλα στο διακόπτη πρέπει να υπάρχει ενδεικτική πινακίδα "διακόπτης ασφαλείας για το λεβητοστάσιο".

Δ. ΛΟΙΠΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Απαγορεύεται

- i.- Η εγκατάσταση αποφρακτικών διατάξεων εντός εδάφους ή σε φρεάτια.
- ii.- Η εγκατάσταση αγωγών σε φρεάτια ανελκυστήρων και γενικά σε χώρους από τους οποίους μπορούν να υποστούν βλάβη.
- iii.- Η όδευση αερίου εντός εδάφους κάτω από κτίρια.
- iv.- Η ενσωμάτωση των στοιχείων της εγκατάστασης στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου, ενώ σε κάθε περίπτωση διέλευσης σωληνώσεων μέσα από δομικά στοιχεία δεν επιτρέπεται να μειώνεται η πυραντίσταση τους.
- v.- Η εγκατάσταση μετρητών αερίου σε κλιμακοστάσια, διαδρόμους με γενική πρόσβαση οι οποίοι χρησιμεύουν ως οδεύσεις διαφυγής, πλην των εξαιρέσεων που αναφέρονται στον Τεχνικό Κανονισμό και γενικά σε επικίνδυνους χώρους.

Επιβάλλεται

- i.- Κάθε σωλήνωση πρέπει πριν από την είσοδο σε κτίριο να είναι εφοδιασμένη με μία αποφρακτική διάταξη, εύκολα προσιτή. Η κεντρική αποφρακτική διάταξη πρέπει να έχει συνεχή ελεύθερη πρόσβαση, για να μπορεί πάντοτε να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση κινδύνου.
- ii.- Οι σωληνώσεις υγραερίου επιτρέπεται να εγκατασταθούν σε κλιμακοστάσια και στις εξόδους τους στο ύπαιθρο, καθώς και σε διαδρόμους με γενική πρόσβαση οι οποίοι χρησιμεύουν ως οδεύσεις διαφυγής, πυροπροστατευμένες ή μη, μόνον μέσα σε φρεάτια και κανάλια εγκατάστασης πλην των εξαιρέσεων που αναφέρονται στον Τεχνικό Κανονισμό.
- iii.- Η θέση της κύριας αποφρακτικής διάταξης (ΚΑΔ) ή της αποφρακτικής διάταξης του κτιρίου πρέπει να σημαίνεται σε κατάλληλη θέση μέσα στο κτίριο αν αυτό είναι αναγκαίο λόγω του μεγέθους ή της χρήσης του κτιρίου για την εύρεση αυτής της αποφρακτικής διάταξης (π.χ. σε σχολεία, μεγάλες πολυκατοικίες).
- iv.- Έξω από τα ερμάρια των μετρητών αερίου, πρέπει να υπάρχει πινακίδα απαγόρευσης καπνίσματος και χρήσης πυρός, ενώ μέσα στα ερμάρια κοντά σε κάθε αποφρακτική διάταξη πρέπει να υπάρχουν πινακίδες οι οποίες θα επιτρέπουν την αναγνώριση κάθε εγκατάστασης (όροφος, διαμέρισμα, ιδιοκτήτης).
- v.- Οι ακάλυπτες σωληνώσεις (εκτός εδάφους) πρέπει μεταξύ άλλων να σημαίνονται με πινακίδα με την ένδειξη Υγραέριο και τη συντομογραφία LPG.

E. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ (ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ)

1. Μηχανολογικός Εξοπλισμός (*)	
•	Ισχύς (kW) _____
2. Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός	
•	Υπάρχει υποσταθμός (Ναι/Όχι) _____ Τάση Υποσταθμού (Volts) _____
•	Παροχή βιομηχανικού ρεύματος (Ναι/Όχι) _____
•	Υπάρχει εξοπλισμός αντιαεκρηκτικού τύπου (**) (Ναι/Όχι) _____
•	Περιοχές που καλύπτει _____
•	Θέση ηλεκτρικού πίνακα

--

Σημ.(*): Αναφέρεται οπωσδήποτε η τυχούσα εγκατάσταση ειδικών κτιρίων.

Σημ():** Αναφέρεται ενημερωτικά για την αποτελεσματικότερη διαχείριση τυχόν συμβάντος. Σχετικές αναφορές πραγματοποιούνται στους πίν. 5.5 και 5.6 και τις παρ. 6.2.5, 6.3.1.2, 6.2.5 και 13.1.4 του Τεχνικού Κανονισμού.

ΣΤ. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ - ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΝΑΝΤΙ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

Ζ. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

1. Εκ βραχυκυκλώματος.
2. Εξ απορρίψεως υπολείμματος καπνίσματος.
3. Εκ δευτερογενών ή ετερογενών απροβλέπτων αιτιών.

Η. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΕΚΡΗΞΕΩΣ – ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗΣ- ΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΥ

Σημ.: Αναφέρεται μεταξύ των άλλων ότι ο αερισμός της εγκατάστασης είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Τεχνικού Κανονισμού χωρίς να παρατίθενται τεχνικά στοιχεία.

Θ. ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1.- Γενικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου πρέπει να ακολουθούνται τα παρακάτω προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

i.- Καμία αποστράγγιση ή εκκένωση υγραερίου δεν πρέπει να οδηγείται σε απόσταση μικρότερη των 3 m από σύστημα αποχέτευσης (εάν δεν υπάρχει μηχανικό σιφώνιο) ή άλλο σύστημα αποστράγγισης.

ii.- Μόνιμη ανάρτηση σε όλες τις εισόδους του χώρου των δεξαμενών, ευδιάκριτων πινακίδων ή σημάτων που απαγορεύουν το κάπνισμα και την χρήση φωτιάς. Στις εγκαταστάσεις οι οποίες δεν διαθέτουν περίφραξη η ανάρτηση των σημάτων μπορεί να γίνει στο κέλυφος της δεξαμενής με την προϋπόθεση ότι τα σήματα αυτά θα είναι ευδιάκριτα από απόσταση τουλάχιστον ίση με την αντίστοιχη απόσταση ασφαλείας των δεξαμενών.

iii.- Ξερά χόρτα και άλλα εύφλεκτα υλικά πρέπει να αφαιρούνται γύρω από κάθε δεξαμενή υγραερίου σε ακτίνα 3 m για χωρητικότητα δεξαμενής μέχρι και 9 m³ και σε ακτίνα 5 m για μεγαλύτερες δεξαμενές. Αν χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα για το σκοπό αυτό, πρέπει να προσεχθεί, ώστε να μην επιλεγούν χημικά που μπορεί να προκαλέσουν εστία έναυσης και κίνδυνο πυρκαγιάς.

iv.- Όλος ο εξοπλισμός πυροπροστασίας του χώρου των δεξαμενών πρέπει να είναι εγκατεστημένος σε προσιτές θέσεις και να είναι βαμμένος με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα, ώστε να εντοπίζεται άμεσα από το προσωπικό.

v.- Πρέπει να εξασφαλίζεται κατάλληλη προσπέλαση προς και γύρω από την εγκατάσταση για τα πυροσβεστικά μέσα και συστήματα και η προσπέλαση να διατηρείται συνεχώς ελεύθερη.

Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής χρήσης και επιπλέον των αναφερόμενων στην προηγούμενη παράγραφο, στον ευρύτερο επαγγελματικό χώρο θα πρέπει να ακολουθούνται και τα παρακάτω προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

vi.- Σήμανση θέσεων πυροσβεστικού υλικού, οδών διαφυγής και εξόδων κινδύνου.

vii.- Σήμανση επικινδύνων υλικών και χώρων.

viii.- Τήρηση διόδων μεταξύ των αποθηκευμένων υλικών για την διευκόλυνση επέμβασης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.

ix.- Απομάκρυνση εύφλεκτων υλών από φλόγες και σπινθήρες.

x.- Απομάκρυνση από τις αποθήκες, διαδρόμους, ταράτσες, προαύλια κλπ όλων των άχρηστων εύφλεκτων υλικών και τοποθέτηση αυτών σε ασφαλή μέρη, για αποφυγή μετάδοσης της φωτιάς σε αυτά.

xi.- Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποφυγή τυχαίας ανάμιξης υλικών διαφορετικής φύσεως, που μπορεί να προκαλέσει εξώθερμη αντίδραση.

xii.- Επιμελής συντήρηση γενικά των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για την πρόληψη βραχυκυκλωμάτων.

xiii.- Επαρκής και συχνός φυσικός ή τεχνητός αερισμός των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.

xiv.- Επιθεώρηση από υπεύθυνο πρόσωπο της επιχείρησης όλων των διαμερισμάτων, αποθηκών κλπ μετά την διακοπή της εργασίας, για την επισήμανση και εξάλειψη τυχόν υφιστάμενων προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.

xv.- Να γίνεται κατάλληλη διεύθετηση του χώρου αποθήκευσης υλών που μπορούν να αυταναφλεγούν και να αποθηκεύονται σε περιοχές που δεν περιλαμβάνουν ζώνες 0, 1 και 2 (παρ. 2.24 του Τεχνικού Κανονισμού).

xvi.- Θέση εκτός τάσεως όλων των μηχανολογικών εγκαταστάσεων κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες, εκτός από τις εγκαταστάσεις εκείνες, η λειτουργία των οποίων είναι απαραίτητη και κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες.

xvii.- Ανάρτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία της εγκατάστασης με οδηγίες πρόληψης πυρκαγιών και τρόπους ενέργειας του προσωπικού σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.

xviii.- Λήψη κάθε άλλου κατά περίπτωση μέτρου που αποβλέπει στην αποφυγή αιτίων και τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά.

2.- Ειδικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας

a.-	Μόνιμα εγκατεστημένο αυτόματο σύστημα ανίχνευσης εκρηκτικών μιγμάτων	(Ναι/ Όχι) _____
	Χώροι που καλύπτει _____	_____
β.-	Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης ειδικού χώρου εγκατάστασης φιαλών	(Ναι/ Όχι) _____

Σημ. α.- Παραδείγματα θέσεων ηλεκτρομαγνητικών βανών δίδονται στις Εικ. 2.2 (συστοιχία φιαλών σε εσωτερικό χώρο), 2.3, 2.4 και 2.5 του Τεχνικού Κανονισμού.

β.- Τα μέτρα πυροπροστασίας του ειδικού χώρου εγκατάστασης φιαλών περιγράφονται και στην κύρια μελέτη πυροπροστασίας.

3.- Κατασταλτικά μέσα πυροπροστασίας

α1.-	Σύστημα κατάσβεσης- ψύξης με νερό καταιονισμού των δεξαμενών	(Ναι/ Όχι) _____
------	---	------------------

α2.-	Σύστημα κατάσβεσης- ψύξης με νερό με καμπάνα	(Ναι/ Όχι) _____
	διαβροχής των σφαιρικών δεξαμενών	(Ναι/ Όχι) _____
	Παροχή από το δίκτυο πόλης	_____
	Δεξαμενές που καλύπτει _____	

β.-	Μόνιμο Υδροδοτικό Πυρ/κό Δίκτυο	(Ναι/ Όχι) _____
	Κατηγορία	I / II / III _____
	Παροχή Ύδατος {	ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΛΗΣ _____
		ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ _____
	Αριθμός πυρ/κών φωλεών	_____
γ.-	Απλό Υδροδοτικό Πυρ/κό Δίκτυο	(Ναι/ Όχι) _____
	Αριθμός πυρ/κών ερμαρίων	_____

Σημ. (β,γ): Δεν απαιτούνται πρόσθετες πυροσβεστικές φωλιές ή ερμαρία εφόσον ο χώρος της εγκατάστασης προστατεύεται από τα εν λόγω μέσα της κύριας χρήσης που πρέπει να αναφέρονται και στην παρούσα μελέτη.

δ.- Πυροσβεστήρες

A/A	Είδος Πυροσβεστήρα ή μέσου	Διεθ. Σύμ.	Ποσ.	Τρόπος Λειτουργίας	Χρόνος Επιθ.	Παρατηρήσεις
1	Ξηρής σκόνης φορητός 6 kg.	Ρα		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12/μηνo	
2	Ξηρής σκόνης φορητός 12 kg.	Ρα		Εκτόξευση με πίεση αδρανούς αερίου	ανά 12/μηνo	
3	Διοξειδίου άνθρακα Φορητός 6 kg.	C		Εκτόξευση, εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6/μηνo	
4	Διοξειδίου άνθρακα Φορητός 12 kg.	C		Εκτόξευση, εκτόνωση αερίου και χιόνος	ανά 6/μηνo	

4.- Βοηθητικά εργαλεία και μέσα

Ειδικός Πυροσβεστικός Σταθμός (Ναι/ Όχι) [_____]	
Ο ειδικός Πυροσβεστικός Σταθμός βρίσκεται σε κατάλληλη θέση και περιλαμβάνει:	
α.-	μία (1) σκαπάνη
β.-	ένα (1) φτυάρι
γ.-	μία (1) δύσφλεκη κουβέρτα διάσωσης
δ.-	δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο
ε.-	δύο (2) προστατευτικά κράνη
στ.-	δύο (2) ζεύγη γάντια αντιπυρικά

5.- Πρόσθετα προληπτικά και κατασταλτικά μέσα πυροπροστασίας καθώς και βοηθητικά εργαλεία και μέσα που εγκαθίστανται χωρίς να επιβάλλονται από τον Τεχνικό Κανονισμό

A/A	Περιγραφή	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
1			
2			

A/A	Περιγραφή	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
1			
2			

I.- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΙΑ. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

i.- Συγκροτήθηκε ομάδα πυροπροστασίας, σύμφωνα με το Κεφάλαιο Β' του παραστήματος Ε' της 3/81 Πυροσβεστικής Διάταξης και αποτελείται από το εκάστοτε προσωπικό της επιχείρησης με αρχηγό πυροπροστασίας τον Διευθυντή αυτής. Όλο το προσωπικό της ομάδας πυροπροστασίας έχει οργανωθεί και έχει εκπαιδευθεί σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο Παράρτημα Ε' της 3/81 Πυροσβεστικής Διάταξης.

ii.- Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία της εγκατάστασης και τη διακίνηση του υγραερίου πρέπει να γνωρίζει τα φυσικά χαρακτηριστικά του υγραερίου και να είναι εξοικειωμένο με τα σχετικά άρθρα του Κανονισμού που αναφέρονται στους τομείς ευθύνης του.

iii.- Όλο το προσωπικό που έχει σχέση με την αποθήκευση, τη διακίνηση ή τη μετάγγιση του υγραερίου πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τα θεμελιώδη θέματα πυρόσβεσης και ελέγχου πυρκαγιών και ειδικότερα αυτών με παρουσία υγραερίου. Πρέπει να είναι εκπαιδευμένο και εξοικειωμένο με το χειρισμό κάθε συστήματος ή συσκευής κατάσβεσης και ελέγχου πυρκαγιάς και να εξασκούνται τακτικά για το σκοπό αυτό. Πρέπει να γνωρίζει τη θέση και χρήση όλων των σωληνώσεων και βανών αέριας και υγρής φάσης του υγραερίου.

iv.- Σε εγκαταστάσεις ολικής χωρητικότητας άνω των 5m³ πρέπει να εκπονηθεί και να τοιχοκολληθεί σε κατάλληλη θέση ώστε να είναι ευδιάκριτο σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Οι υπευθυνότητες και οι αρμοδιότητες πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς και όλο το προσωπικό να είναι εκπαιδευμένο για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.

ΙΒ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

i.- Σε περίπτωση επέκτασης ή αλλαγής στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης πρέπει να ειδοποιείται η Π.Υ. για υπόδειξη τυχόν συμπληρωματικών μέσων πυροπροστασίας.

ii.- Οι προσλαμβανόμενοι νυχτοφύλακες πρέπει υποχρεωτικά να εκπαιδεύονται στην χρήση των μέσων πυροπροστασίας σε περίπτωση δε πυρκαγιάς υποχρεούνται να ειδοποιούν αμέσως την Π.Υ.

iii.- Στο φυλάκιο πρέπει να υπάρχει τηλεφωνική σύνδεση καθώς και πίνακες των τηλεφώνων της Π.Υ., των υπευθύνων της επιχείρησης και Αρχηγού και Υπαρχηγού πυροπροστασίας, ώστε σε περίπτωση ανάγκης να καθίσταται δυνατή η άμεση ειδοποίησή τους.

iv.- Τα πυροσβεστικά μέσα που είναι τοποθετημένα σε υπαίθριο χώρο να προφυλάσσονται από τις καιρικές συνθήκες με στέγαστρα κόκκινου χρώματος.

Στα υποβαλλόμενα σχέδια πυροπροστασίας απεικονίζονται κατ' ελάχιστον πλέον των μέσων πυροπροστασίας:

α.- Οι ειδικοί χώροι και κτίρια (κεφ. 5 και 6 του Τεχνικού Κανονισμού) και γενικά οι χώροι ενδιαφέροντος όπως εγκατάσταση εξαριωτών, αντλιών κλπ.

β.- Οι προβλεπόμενες πινακίδες και σημάνσεις.

γ.- Οι δεξαμενές υγραερίου και ευφλέκτων υλών με τη χωρητικότητα εκάστης.

δ.- Οι φιάλες υγραερίου (αναφερομένων των συστοιχιών) με τον αριθμό και τη χωρητικότητα εκάστης.

ε.- Οι συσκευές κατανάλωσης υγραερίου.

στ.- Οι βασικές αποφρακτικές διατάξεις των αγωγών υγραερίου.

ζ.- Οι χώροι όπου έχει εγκατασταθεί ηλεκτρολογικός εξοπλισμός αντιαεκρηκτικού τύπου.

(Υπογραφή)
Ονοματεπώνυμο
Ιδιότητα

Ε Γ Κ Ρ Ι Ν Ε Τ Α Ι

_____/_____/200_
Ο Διοικητής της Π.Υ.

(Σφραγίδα - Υπογραφή)
Ονοματεπώνυμο
Βαθμός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

Το παράρτημα 5 αφορά τη νομοθεσία του υγραερίου 31856/03

Η νομοθεσία επισυνάπτεται αναλυτικά σε CD

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

Τι είναι το φυσικό αέριο;

Το φυσικό αέριο είναι αέριο καύσιμο που υπάρχει στη φύση, αποτελούμενο κατά βάση από μεθάνιο CH₄ το οποίο είναι άχρωμο, άοσμο και ελαφρύτερο από τον αέρα και σε μικρότερες αναλογίες από άλλα αέρια, όπως αιθάνιο και βαρύτερους υδρογονάνθρακες καθώς και μη-καύσιμα αέρια όπως το άζωτο. Οι αναλογίες των συστατικών ποικίλουν ανάλογα με την προέλευση. Με τον όρο φυσικό αέριο, γενικά, νοείται το αέριο καύσιμο που εξάγεται από τη γη και μεταφέρεται με αγωγούς σε αέρια κατάσταση, μέχρι τα σημεία κατανάλωσής του.

Το φυσικό αέριο είναι ορυκτό καύσιμο, άρα η διαθεσιμότητά του εξαρτάται από την επάρκεια των κοιτασμάτων (οι σημερινές προβλέψεις είναι για 70 - 100 χρόνια). Δεν πρέπει να σχετίζεται με το υγραέριο που είναι συνήθως παράγωγο καύσιμο της διύλισης του αργού πετρελαίου, επομένως η διαθεσιμότητά του εξαρτάται από την παραγωγική ικανότητα των διυλιστηρίων.

Γιατί το φυσικό αέριο χαρακτηρίζεται ως «καθαρό» καύσιμο;

Το φυσικό αέριο όταν καίγεται δεν εκπέμπει σκόνη ή καπνό ενώ τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων (διοξειδίου του άνθρακα CO₂, οξειδίων του θείου SO_x και οξειδίων του αζώτου NO_x) είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα (κάρβουνο, μαζούτ, ντίζελ).

Ποια είναι τα οφέλη από τη χρήση φυσικού αερίου;

Εκτός από τα σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη, η χρήση φυσικού αερίου συνεπάγεται αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμηση της ενέργειας.

Τι θα γίνει αν τα αποθέματα φυσικού αερίου εξαντληθούν;

Τα βεβαιωμένα αποθέματα φυσικού αερίου επαρκούν για παγκόσμια κατανάλωση πάνω από 70 χρόνια, ενώ υπάρχουν άλλα -μη βεβαιωμένα- κοιτάσματα, τα αποθέματα των οποίων επαρκούν για 200 χρόνια.

Γιατί το φυσικό αέριο έχει οσμή;

Το φυσικό αέριο είναι άοσμο, όμως κατά την επεξεργασία προστίθεται τεχνητή χημική οσμή έτσι ώστε να εντοπίζονται γρήγορα τυχόν διαρροές.

Το φυσικό αέριο είναι επικίνδυνο;

Το φυσικό αέριο, εάν χρησιμοποιηθεί σωστά, δεν είναι επικίνδυνο. Σε περίπτωση διαρροής σε ανοικτό χώρο το φυσικό αέριο διαχέεται στην ατμόσφαιρα καθώς είναι ελαφρύτερο από τον αέρα. Για να δημιουργηθεί έκρηξη θα πρέπει να υπάρξει διαρροή σε κλειστό χώρο, όπου το φυσικό αέριο θα ανακατευτεί με το οξυγόνο και στη συνέχεια το μίγμα θα έρθει σε επαφή με σπινθηράκια από φλόγα. Παρά ταύτα το φυσικό αέριο αναφλέγεται μόνο σε

περιεκτικότητα 5% έως 15% κατ' όγκο το οποίο σημαίνει ότι πιο αραιά ή πιο πυκνά μίγματα δεν μπορούν να δημιουργήσουν έκρηξη.

Το φυσικό αέριο και το υγραέριο βουτάνιο ή προπάνιο είναι το ίδιο;

Το φυσικό αέριο προέρχεται από κοιτάσματα, ενώ το υγραέριο βουτάνιο ή προπάνιο είναι παράγωγο καύσιμο από τα διυλιστήρια για αυτό και απαιτείται διαφορετικός εξοπλισμός από τους καταναλωτές για την καύση τους.

Το φυσικό αέριο και το υγροποιημένο φυσικό αέριο είναι το ίδιο;

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (ΥΦΑ ή Liquefied Natural Gas - LNG) είναι φυσικό αέριο που ψύχεται σε θερμοκρασία $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$, προκειμένου να υγροποιηθεί. Έτσι, διευκολύνεται η μεταφορά του με δεξαμενόπλοια αφού καταλαμβάνει πολύ μικρότερο όγκο για να αποθηκευτεί.

Πότε θα απελευθερωθεί η ελληνική αγορά φυσικού αερίου;

Σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 98/30 της Ευρωπαϊκής Ένωσης η ελληνική αγορά φυσικού αερίου θα απελευθερωθεί το 2007, αφού η Ελλάδα έχει ζητήσει και έχει τύχει εξαίρεσης από την υποχρέωση για σταδιακή απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου. Μέχρι τότε η απελευθέρωση της αγοράς θα βρίσκεται στη διακριτική ευχέρεια της Ελληνικής Νομοθεσίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7

ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ (ΧΤ)		
Α. ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ		
1. Τιμολόγιο Γ1 Τετραμηνιαία χρέωση		
Αν η κατανάλωση είναι 0 έως 800 kWh ανά τετράμηνο:	Μονοφασικών Παροχών	Τριφασικών Παροχών
Πάγιο	1,92 €	5,82 €
Ενέργεια: Όλες οι kWh : 0,06987 €/kWh		
Ελάχιστη χρέωση:		
- Μονοφασικών Παροχών	5,92 € ανά τετράμηνο	
- Τριφασικών Παροχών	11,82 € ανά τετράμηνο	
Αν η κατανάλωση είναι 801 έως 2000 kWh ανά τετράμηνο:	Μονοφασικών Παροχών	Τριφασικών Παροχών
Πάγιο		
- από 801 έως 1600 kWh ανά τετράμηνο	5,08 €	11,56 €
- από 1601 έως 2000 kWh ανά τετράμηνο	8,72 €	24,58 €
Ενέργεια:		
- οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,07197 €/kWh	

- οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,09171 €/kWh	
- οι υπόλοιπες 400 kWh ανά τετράμηνο	0,11257 €/kWh	
Αν η κατανάλωση είναι 2001 έως 3000 kWh ανά τετράμηνο:	Μονοφασικών Παροχών	Τριφασικών Παροχών
Πάγιο	30,82 €	46,44 €
Ενέργεια:		
- οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,07197 €/kWh	
- οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,09171 €/kWh	
- οι επόμενες 400 kWh ανά τετράμηνο	0,11257 €/kWh	
- οι υπόλοιπες 1000 kWh ανά τετράμηνο	0,15059 €/kWh	
Αν η κατανάλωση είναι 3001 έως 4400 kWh ανά τετράμηνο:	Μονοφασικών Παροχών	Τριφασικών Παροχών
Πάγιο	31,12 €	46,88 €
Ενέργεια:		
- οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,07197 €/kWh	
- οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,09171 €/kWh	
- οι επόμενες 400 kWh ανά τετράμηνο	0,11257 €/kWh	
- οι επόμενες 1000 kWh ανά τετράμηνο	0,15059 €/kWh	
- οι υπόλοιπες 1400 kWh ανά τετράμηνο	0,15204 €/kWh	
Αν η κατανάλωση είναι 4400 kWh και άνω ανά τετράμηνο:	Μονοφασικών Παροχών	Τριφασικών Παροχών
Πάγιο	31,56 €	47,56 €
Ενέργεια:		
- οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,07441 €/kWh	
- οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο	0,09483 €/kWh	
- οι επόμενες 400 kWh ανά τετράμηνο	0,11639 €/kWh	
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο	0,15421 €/kWh	
2. Τιμολόγιο Γ1N Τετραμηνιαία χρέωση		
Ωράριο "κανονικής χρέωσης": - Πάγιο, Τιμές Ενέργειας, Ελάχιστη χρέωση : όπως στο τιμολόγιο Γ1		
Ωράριο "μειωμένης χρέωσης":		
- Πάγιο (ανεξάρτητο του ωραρίου "κανονικής χρέωσης")	3,46 €	
- Ενέργεια	0,04242 €/kWh	
- Ελάχιστη Χρέωση	Το πάγιο	
3. Τιμολόγιο ΓΤ (Πολυτέκνων). Τετραμηνιαία χρέωση (Χορηγείται μόνο σε οικογένειες πολυτέκνων, εφ' όσον έχουν ως προστατευόμενα μέλη 4 παιδιά και άνω καθώς και εφ' όσον καλύπτουν τις υπόλοιπες προϋποθέσεις χορηγήσεως του τιμολογίου		

Πάγιο:	
- Μονοφασικών Παροχών	1,98 €/kWh ανά τετράμηνο
- Τριφασικών Παροχών	6,02 €/kWh ανά τετράμηνο
Ενέργεια:	
Για πολύτεκνους με 4 προστατευόμενα παιδιά	
- οι πρώτες 2400 kWh ανά τετράμηνο	0,04242 €/kWh
- οι επόμενες 1100 kWh ανά τετράμηνο	0,07232 €/kWh
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο	0,14987 €/kWh
Για πολύτεκνους με 5 έως και 9 προστατευόμενα παιδιά	
- οι πρώτες 2400 kWh ανά τετράμηνο	0,04242 €/kWh
- οι επόμενες 1600 kWh ανά τετράμηνο	0,07232 €/kWh
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο	0,14987 €/kWh
Για πολύτεκνους με 10 και άνω προστατευόμενα παιδιά	
- οι πρώτες 2400 kWh ανά τετράμηνο	0,04242 €/kWh
- οι επόμενες 2100 kWh ανά τετράμηνο	0,07242 €/kWh
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο	0,14987 €/kWh
Ελάχιστη χρέωση:	
- Μονοφασικών Παροχών	5,92 €/kWh ανά τετράμηνο
- Τριφασικών Παροχών	11,82 €/kWh ανά τετράμηνο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8

ΧΡΗΣΕΙΣ	ΟΙΚΙΑΚΗ		ΒΙΟΜΗΧ/ΚΗ		ΕΜΠΟΡΙΚΗ		ΓΕΩΡΓΙΚΗ		Φ.Ο.Π.		ΔΗΜΟΣΙΑ		ΣΥΝΟΛΟ Χ.Τ.	
	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ΠΕΡΙΟΧΕΣ														
ΑΘΗΝΑ	3,071	2,921	11,568	11,025	8,365	8,044	5,900	5,192	16,173	17,792	23,883	22,916	4,328	4,158
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	3,572	3,346	40,462	42,060	11,550	11,171	14,293	13,228	7,025	6,898	21,609	21,846	6,096	5,873
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	3,860	3,646	12,139	11,519	7,767	7,443	3,154	1,526	15,779	17,037	20,009	19,716	4,737	4,510
ΚΗΦΙΣΙΑ	4,121	3,878	22,783	21,520	8,845	8,395	10,437	10,797	11,549	12,377	20,486	20,250	5,183	4,911
ΜΕΣΟΓΕΙΑ	3,222	2,988	29,878	29,473	9,455	8,692	7,459	7,516	10,450	9,992	20,064	19,915	4,612	4,298
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	3,585	3,371	17,826	16,973	7,489	7,189	5,702	5,419	16,292	14,711	19,586	19,567	4,624	4,384
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	3,864	3,588	17,886	16,951	6,646	6,264	10,454	11,134	12,653	13,235	16,932	16,098	4,733	4,440
ΑΤΤΙΚΗΣ	3,653	3,436	17,577	16,760	8,126	7,750	9,849	9,646	12,561	12,927	20,593	20,270	4,748	4,507
ΚΕΝ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	3,760	3,272	9,256	8,885	6,529	5,991	11,931	11,673	22,321	24,401	22,624	19,297	4,689	4,195
ΑΝ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	3,815	3,599	14,586	17,045	7,686	7,288	10,627	12,173	10,677	10,903	30,940	29,841	4,825	4,643
ΔΥΤ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	3,460	3,277	24,514	24,351	8,551	8,298	10,863	13,620	11,971	11,517	19,607	18,764	5,540	5,477
ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ	2,493	2,392	9,966	9,886	6,185	6,110	13,814	17,339	9,198	8,978	26,678	27,596	4,007	4,028
ΒΕΡΟΙΑ	3,331	3,163	14,588	14,443	6,665	6,536	9,803	9,485	13,007	12,430	13,462	14,087	4,625	4,464
ΔΡΑΜΑ	2,593	2,481	12,539	12,085	6,080	5,890	14,840	18,838	10,048	10,133	9,803	10,163	3,994	4,004
ΕΔΕΣΣΑ	3,007	2,875	12,451	12,798	6,675	6,405	15,617	19,763	12,622	12,607	16,551	16,110	4,856	4,956
ΚΑΒΑΛΑ	2,747	2,623	15,306	15,135	6,771	6,619	12,956	14,633	10,668	10,108	19,010	19,468	4,111	4,037
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	2,981	2,861	4,896	4,573	6,134	6,183	3,196	3,710	7,163	7,539	10,645	11,719	3,834	3,783
ΚΑΤΕΡΙΝΗ	2,891	2,768	15,910	14,909	7,379	7,284	6,543	6,906	6,571	6,872	18,970	17,836	4,362	4,263
ΚΙΛΚΙΣ	2,684	2,570	21,898	20,093	6,481	6,671	15,535	18,445	7,444	7,274	19,201	18,748	4,677	4,729
ΚΟΖΑΝΗ	2,990	2,851	9,331	8,884	5,184	5,146	13,545	16,897	12,806	12,129	22,463	23,525	4,074	4,037
ΚΟΜΟΤΗΝΗ	2,441	2,023	13,452	13,393	7,026	6,697	18,719	20,432	6,085	8,266	21,467	22,091	4,393	4,103
ΞΑΝΘΗ	2,654	2,539	20,052	19,184	7,189	6,913	8,195	9,241	11,878	11,721	13,548	13,602	4,204	4,164
ΠΟΛΥΓΥΡΟΣ	1,948	1,902	19,566	19,210	7,237	7,501	11,998	14,402	7,138	7,268	19,713	20,567	3,604	3,696
ΣΕΡΡΕΣ	2,439	2,322	10,564	9,823	6,977	6,617	24,593	29,869	8,922	8,707	12,301	12,521	3,978	3,921
ΦΛΩΡΙΝΑ	2,818	2,570	8,098	8,004	6,550	5,961	16,591	21,538	5,557	5,705	12,815	13,576	4,562	4,602
ΜΑΚ.-ΘΡΑΚΗΣ	3,078	2,888	14,956	14,968	7,006	6,763	12,426	14,730	10,345	10,274	19,236	19,290	4,510	4,401
ΠΑΤΡΑ	3,170	2,953	15,208	13,934	7,817	7,356	7,956	9,336	9,261	8,848	17,355	17,060	4,443	4,234
ΑΓΡΙΝΙΟ	2,433	2,303	11,562	10,577	5,713	5,720	8,426	8,382	6,207	6,121	15,918	15,450	3,476	3,350
ΑΙΓΙΟ	2,343	2,201	11,324	11,179	6,993	6,685	7,751	8,947	6,892	6,828	10,357	10,970	3,423	3,300
ΑΡΤΑ	2,235	2,114	8,680	8,009	5,846	6,272	6,986	4,888	6,298	6,388	16,859	16,410	3,377	3,226
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	3,096	2,844	13,615	12,437	13,348	12,442	1,643	1,559	5,959	6,527	22,565	24,996	5,795	5,383
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	2,269	2,159	11,386	11,000	6,322	6,121	6,625	6,245	7,093	6,789	11,456	11,454	3,366	3,228
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	2,267	2,133	14,848	15,226	5,851	5,580	3,649	3,910	5,920	5,958	9,980	9,565	3,150	3,027
ΚΕΡΚΥΡΑ	2,795	2,601	10,035	10,589	8,612	8,306	2,311	2,173	8,577	8,552	30,412	28,846	4,405	4,190
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ	2,445	2,278	12,660	12,365	8,307	7,825	16,883	18,260	6,113	5,911	18,070	19,212	4,058	3,855
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	2,632	2,484	22,881	21,071	8,275	8,233	7,364	8,652	9,970	9,822	19,930	21,280	4,113	4,061
ΝΑΥΠΛΙΟ	3,079	2,923	21,410	20,128	8,231	8,102	8,832	9,723	6,490	6,446	23,883	25,528	5,175	5,175
ΠΥΡΓΟΣ	2,368	2,222	13,248	12,505	5,942	5,586	5,658	6,319	7,087	7,015	14,396	13,154	3,467	3,344
ΣΠΑΡΤΗ	2,152	2,008	11,047	11,619	6,453	6,119	8,429	8,712	5,452	5,654	9,606	17,441	3,602	3,580
ΤΡΙΠΟΛΗ	1,909	1,813	9,773	9,339	5,516	5,290	3,481	3,271	5,402	5,626	13,365	11,885	2,788	2,650
ΠΕΛ.-ΗΠΕΙΡΟΥ	2,501	2,352	13,695	13,064	7,040	6,832	6,811	7,140	6,990	6,944	15,723	16,260	3,787	3,657
ΛΑΜΙΑ	2,463	2,268	15,655	14,311	6,776	6,654	10,471	14,017	10,143	9,962	10,335	9,856	3,945	3,991
ΑΛΙΒΕΡΙ	2,713	2,529	13,002	13,960	5,648	5,665	2,103	2,260	4,274	4,118	13,557	16,126	3,330	3,236
ΑΜΦΙΣΣΑ	2,179	2,000	19,038	16,683	6,977	6,852	9,535	10,799	8,795	8,407	12,663	12,446	3,545	3,376
ΒΟΛΟΣ	2,964	2,632	16,563	15,689	7,455	7,166	15,309	19,352	8,941	9,229	16,696	16,963	4,523	4,365
ΘΗΒΑ	3,048	2,849	23,220	22,317	10,175	10,747	33,440	45,134	15,525	14,637	9,263	10,723	7,663	8,821
ΚΑΡΔΙΤΣΑ	2,635	2,459	8,901	8,393	6,256	6,156	15,511	18,875	7,219	6,786	9,041	8,028	4,519	4,632
ΛΑΡΙΣΑ	3,028	2,856	19,100	18,857	8,317	8,158	25,059	30,911	9,377	9,887	21,279	22,133	6,019	6,324
ΛΕΙΒΑΔΙΑ	2,975	2,798	13,935	13,882	7,542	7,485	12,486	17,266	11,614	11,802	11,169	12,095	4,897	5,233
ΤΡΙΚΑΛΑ	2,470	2,338	14,676	14,644	6,725	6,502	12,757	15,421	7,341	7,038	15,087	14,826	4,071	4,070
ΧΑΛΚΙΔΑ	3,074	2,911	25,404	25,117	7,719	8,075	9,718	9,865	9,449	9,612	23,858	25,481	4,756	4,723
Κ. ΕΛΛΑΔΟΣ	2,801	2,602	17,273	16,745	7,400	7,339	16,012	19,955	8,829	8,827	15,634	16,117	4,753	4,848
Δ. ΚΥΚΛΑΔΕΣ	2,148	1,968	8,389	8,699	6,129	5,902	1,515	1,675	4,192	4,262	11,555	11,523	3,057	2,880
ΣΥΡΟΣ	2,557	2,314	14,569	12,655	8,917	8,702	2,678	2,733	4,317	4,605	19,479	16,796	4,318	4,066
ΛΕΣΒΟΣ	2,086	1,930	7,277	8,941	6,778	6,612	2,517	2,757	8,419	8,282	18,976	19,104	3,059	2,958
ΧΙΟΣ	2,637	2,448	10,719	9,682	7,087	6,945	1,951	2,114	7,111	7,059	20,949	20,467	3,628	3,434
ΣΑΜΟΣ	2,157	1,947	8,402	8,012	7,267	6,957	3,927	3,832	7,214	7,283	18,727	18,770	3,433	3,215
ΚΩΣ	2,941	2,580	12,286	11,648	9,863	9,869	3,896	3,125	12,029	12,596	19,715	20,739	5,053	4,806
ΡΟΔΟΣ	3,366	3,016	13,807	13,202	10,595	10,273	4,605	4,822	15,009	15,247	32,784	32,977	5,660	5,331
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2,308	2,122	14,465	15,070	6,853	6,727	10,067	10,261	9,376	8,833	30,775	33,593	4,063	3,918
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	2,960	2,713	16,569	15,665	8,537	8,164	14,528	14,286	8,183	8,110	23,350	22,835	4,905	4,633
ΡΕΘΥΜΝΟ	2,399	2,215	17,865	15,736	8,117	7,953	11,440	12,330	7,409	7,510	13,077	13,278	4,240	4,071
ΧΑΝΙΑ	3,003	2,782	15,465	15,306	9,111	8,465	12,002	12,354	6,488	6,316	16,763	17,507	4,755	4,479
ΙΝΗΣΩΝ	2,667	2,435	13,544	13,151	8,446	8,157	7,359	7,430	8,037	8,049	19,693	19,812	4,342	4,113
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	3,097	2,901	15,666	15,226	7,614	7,347	10,628	12,303	9,296	9,372	18,233	18,399	4,463	4,316

ΧΡΗΣΕΙΣ	ΟΙΚΙΑΚΗ		ΒΙΟΜΗΧ/ΚΗ		ΕΜΠΟΡΙΚΗ		ΓΕΩΡΓΙΚΗ		Φ.Ο.Π.		ΔΗΜΟΣΙΑ		ΣΥΝΟΛΟ Χ.Τ.	
	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ΠΕΡΙΟΧΕΣ														
ΑΘΗΝΑ	3,071	2,921	11,568	11,025	8,365	8,044	5,900	5,192	16,173	17,792	23,883	22,916	4,328	4,158
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	3,572	3,346	40,462	42,060	11,550	11,171	14,293	13,228	7,025	6,898	21,609	21,846	6,096	5,873
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	3,860	3,646	12,139	11,519	7,767	7,443	3,154	1,526	15,779	17,037	20,009	19,716	4,737	4,510
ΚΗΦΙΣΙΑ	4,121	3,878	22,783	21,520	8,845	8,395	10,437	10,797	11,549	12,377	20,486	20,250	5,183	4,911
ΜΕΣΟΓΕΙΑ	3,222	2,988	29,878	29,473	9,455	8,692	7,459	7,516	10,450	9,992	20,064	19,915	4,612	4,298
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	3,585	3,371	17,826	16,973	7,489	7,189	5,702	5,419	16,292	14,711	19,586	19,567	4,624	4,384
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	3,864	3,588	17,886	16,951	6,646	6,264	10,454	11,134	12,653	13,235	16,932	16,098	4,733	4,440
ΑΤΤΙΚΗΣ	3,653	3,436	17,577	16,760	8,126	7,750	9,849	9,646	12,561	12,927	20,593	20,270	4,748	4,507
ΚΕΝ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	3,760	3,272	9,256	8,885	6,529	5,991	11,931	11,673	22,321	24,401	22,624	19,297	4,689	4,195
ΑΝ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	3,815	3,599	14,586	17,045	7,686	7,288	10,627	12,173	10,677	10,903	30,940	29,841	4,825	4,643
ΔΥΤ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	3,460	3,277	24,514	24,351	8,551	8,298	10,863	13,620	11,971	11,517	19,607	18,764	5,540	5,477
ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ	2,493	2,392	9,966	9,886	6,185	6,110	13,814	17,339	9,198	8,978	26,678	27,596	4,007	4,028
ΒΕΡΟΙΑ	3,331	3,163	14,588	14,443	6,665	6,536	9,803	9,485	13,007	12,430	13,462	14,087	4,625	4,464
ΔΡΑΜΑ	2,593	2,481	12,539	12,085	6,080	5,890	14,840	18,838	10,048	10,133	9,803	10,163	3,994	4,004
ΕΔΕΣΣΑ	3,007	2,875	12,451	12,798	6,675	6,405	15,617	19,763	12,622	12,607	16,551	16,110	4,856	4,956
ΚΑΒΑΛΑ	2,747	2,623	15,306	15,135	6,771	6,619	12,956	14,633	10,668	10,108	19,010	19,468	4,111	4,037
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	2,981	2,861	4,896	4,573	6,134	6,183	3,196	3,710	7,163	7,539	10,645	11,719	3,834	3,783
ΚΑΤΕΡΙΝΗ	2,891	2,768	15,910	14,909	7,379	7,284	6,543	6,906	6,571	6,872	18,970	17,836	4,362	4,263
ΚΙΛΚΙΣ	2,684	2,570	21,898	20,093	6,481	6,671	15,535	18,445	7,444	7,274	19,201	18,748	4,677	4,729
ΚΟΖΑΝΗ	2,990	2,851	9,331	8,884	5,184	5,146	13,545	16,897	12,806	12,129	22,463	23,525	4,074	4,037
ΚΟΜΟΤΗΝΗ	2,441	2,023	13,452	13,393	7,026	6,697	18,719	20,432	8,085	8,266	21,467	22,091	4,393	4,103
ΞΑΝΘΗ	2,654	2,539	20,052	19,184	7,189	6,913	8,195	9,241	11,878	11,721	13,548	13,602	4,204	4,164
ΠΟΛΥΓΥΡΟΣ	1,948	1,902	19,566	19,210	7,237	7,501	11,998	14,402	7,138	7,268	19,713	20,567	3,604	3,696
ΣΦΡΕΣΣ	2,439	2,322	10,564	9,823	6,977	6,617	24,593	29,869	8,922	8,707	12,301	12,521	3,978	3,921
ΦΛΩΡΙΝΑ	2,818	2,570	8,098	8,004	6,550	5,961	16,591	21,538	5,557	5,705	12,815	13,576	4,562	4,602
ΜΑΚ.-ΘΡΑΚΗΣ	3,078	2,888	14,956	14,968	7,006	6,763	12,426	14,730	10,345	10,274	19,236	19,290	4,510	4,401
ΠΑΤΡΑ	3,170	2,953	15,208	13,934	7,817	7,356	7,956	9,336	9,261	8,848	17,355	17,060	4,443	4,234
ΑΓΡΙΝΙΟ	2,433	2,303	11,562	10,577	5,713	5,720	8,426	8,382	6,207	6,121	15,918	15,450	3,476	3,350
ΑΙΓΙΟ	2,343	2,201	11,324	11,179	6,993	6,685	7,751	8,947	6,892	6,828	10,357	10,970	3,423	3,300
ΑΡΤΑ	2,235	2,114	8,680	8,009	5,846	6,272	6,986	4,888	6,298	6,388	16,859	16,410	3,377	3,226
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	3,096	2,844	13,615	12,437	13,348	12,442	1,643	1,559	5,959	6,527	22,565	24,996	5,795	5,383
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	2,269	2,159	11,386	11,000	6,322	6,121	6,628	6,245	7,093	6,789	11,456	11,454	3,366	3,228
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	2,267	2,133	14,848	15,226	5,851	5,580	3,649	3,910	5,920	5,958	9,980	9,565	3,150	3,027
ΚΕΡΚΥΡΑ	2,795	2,601	10,035	10,589	8,612	8,306	2,311	2,173	8,577	8,552	30,412	28,846	4,405	4,190
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ	2,445	2,278	12,660	12,365	8,307	7,825	16,883	18,260	6,113	5,911	18,070	19,212	4,058	3,855
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	2,632	2,484	22,881	21,071	8,275	8,233	7,364	8,652	9,970	9,822	19,930	21,280	4,113	4,061
ΝΑΥΠΛΙΟ	3,079	2,923	21,410	20,128	8,231	8,102	8,832	9,723	6,490	6,446	23,883	25,528	5,175	5,175
ΠΥΡΓΟΣ	2,368	2,222	13,248	12,505	5,942	5,586	5,658	6,319	7,087	7,015	14,396	13,154	3,467	3,344
ΣΠΑΡΤΗ	2,152	2,008	11,047	11,619	6,453	6,119	8,429	8,712	5,452	5,654	9,606	17,441	3,602	3,580
ΤΡΙΠΟΛΗ	1,909	1,813	9,773	9,339	5,516	5,290	3,481	3,271	5,402	5,626	13,365	11,885	2,788	2,650
ΠΕΛ.-ΗΠΕΙΡΟΥ	2,501	2,352	13,695	13,064	7,040	6,832	6,811	7,140	6,990	6,944	15,723	16,260	3,787	3,657
ΛΑΜΙΑ	2,463	2,268	15,855	14,311	6,776	6,654	10,471	14,017	10,143	9,962	10,335	9,856	3,945	3,991
ΑΛΙΒΕΡΙ	2,713	2,529	13,002	13,960	5,648	5,665	2,103	2,260	4,274	4,118	13,557	16,126	3,330	3,236
ΑΜΦΙΣΣΑ	2,179	2,000	19,038	16,683	6,977	6,852	9,535	10,799	8,795	8,407	12,663	12,446	3,545	3,376
ΒΟΛΟΣ	2,964	2,632	16,563	15,689	7,455	7,166	15,309	19,352	8,941	9,229	16,696	16,963	4,523	4,365
ΘΗΒΑ	3,048	2,849	23,220	22,317	10,175	10,747	33,440	45,134	15,526	14,637	9,263	10,723	7,663	8,821
ΚΑΡΔΙΤΣΑ	2,635	2,459	8,901	8,393	6,256	6,156	15,511	18,875	7,219	6,786	9,041	8,028	4,519	4,632
ΛΑΡΙΣΑ	3,028	2,856	19,100	18,857	8,317	8,158	25,059	30,911	9,377	9,887	21,279	22,133	6,019	6,324
ΛΕΙΒΑΔΙΑ	2,975	2,798	13,935	13,882	7,542	7,485	12,486	17,266	11,614	11,802	11,169	12,095	4,897	5,233
ΤΡΙΚΑΛΑ	2,470	2,338	14,676	14,644	6,725	6,502	12,757	15,421	7,341	7,038	15,087	14,826	4,071	4,070
ΧΑΛΚΙΔΑ	3,074	2,911	25,404	25,117	7,719	8,075	9,718	9,865	9,449	9,612	23,858	25,481	4,756	4,723
Κ. ΕΛΛΑΔΟΣ	2,801	2,602	17,273	16,745	7,400	7,339	16,012	19,955	8,829	8,827	15,634	16,117	4,753	4,848
Δ. ΚΥΚΛΑΔΕΣ	2,148	1,968	8,389	8,699	6,129	5,902	1,515	1,675	4,192	4,262	11,555	11,523	3,057	2,880
ΣΥΡΟΣ	2,557	2,314	14,569	12,655	8,917	8,702	2,678	2,733	4,317	4,605	19,479	16,796	4,318	4,066
ΛΕΣΒΟΣ	2,086	1,930	7,277	8,941	6,778	6,612	2,517	2,757	8,419	8,282	18,976	19,104	3,059	2,958
ΧΙΟΣ	2,637	2,448	10,719	9,682	7,087	6,945	1,951	2,114	7,111	7,059	20,949	20,467	3,628	3,434
ΣΑΜΟΣ	2,157	1,947	8,402	8,012	7,267	6,957	3,927	3,832	7,214	7,283	18,727	18,770	3,433	3,215
ΚΩΣ	2,941	2,580	12,286	11,648	9,863	9,869	3,896	3,125	12,029	12,596	19,715	20,739	5,053	4,806
ΡΟΔΟΣ	3,366	3,016	13,807	13,202	10,595	10,273	4,605	4,822	15,009	15,247	32,784	32,977	5,660	5,331
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2,308	2,122	14,465	15,070	6,853	6,727	10,067	10,261	9,376	8,833	30,775	33,593	4,063	3,918
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	2,960	2,713	16,569	15,666	8,537	8,164	14,528	14,286	8,183	8,110	23,350	22,835	4,905	4,633
ΡΕΘΥΜΝΟ	2,399	2,215	17,865	15,736	8,117	7,953	11,440	12,330	7,409	7,510	13,077	13,278	4,240	4,071
ΧΑΝΙΑ	3,003	2,782	15,465	15,306	9,111	8,465	12,002	12,354	6,488	6,316	16,763	17,507	4,755	4,479
ΙΝΗΣΩΝ	2,667	2,435	13,544	13,151	8,446	8,157	7,359	7,430	8,037	8,049	19,693	19,812	4,342	4,113
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	3,097	2,901	15,666	15,226	7,614	7,347	10,628	12,303	9,296	9,372	18,233	18,399	4,461	4,316

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ

“Εγχειρίδιο υγραερίου”

Πετρογκάζ Α.Ε

Ακαδημίας 57,106 79 Αθήνα

Τηλ.: 36.07.863-4, 36.36.111-7,

Fax: 3621436, 3604079,3616565 _____ σελ.1-53

Πανελλήνια Ένωση Αδειούχων Συντηρητών & Εγκαταστατών Λεβητοστάσιων
με καυστήρες στερεών, υγρών και αερίων καυσίμων

<http://www.somatioestia.gr/aeriakaysima.htm> _____ σελ.55

<http://www.shellgas.gr/site.html?page=41&lang=gr> _____ σελ.54, 55-59

Εγγρ-51901/Φ701.33/30-9-03 δομική πληροφορική

Περίληψη της κοινής υπουργικής Αποφ-31856/03 (ΦΕΚ-1257/Β/3-9-03)

"Τεχνικός Κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (πλην
βιομηχανιών - βιοτεχνιών)"

(πυροπροστασίας εγκαταστάσεων υγραερίου οικιακής και επαγγελματικής
χρήσης

που τροφοδοτούνται από φιάλες ή δεξαμενές υγραερίου).

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υπουργείο Δημόσιας Τάξης

Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος

Διεύθυνση Ι Προληπτικής Πυροπροστασίας

Τμήμα 1ο Πυροσβεστικών Κανονισμών και Διατάξεων

Ταχυδρομική Διεύθυνση: Μουρούζη 4, ΤΘ 10172

Ταχυδρομικός Κώδικας: 10674 - Αθήνα

Τηλέφωνο: 210/7215852, 210/7239786

FAX: 210/7239786 _____ σελ 60-70

Εγκ-38299/03

[ΙΣΧΥΕΙ από 3-10-03]

Δημοσίευση Τεχνικού Κανονισμού εγκαταστάσεων Υγραερίου στα κτίρια

(πλην Βιομηχανιών - Βιοτεχνιών)

Δεξαμενες υγραερίου, προσμετρώνται στην κάλυψη και στο Συντελεστή

Δόμησης (ΣΔ) _____ σελ.70-84

Στοιχεία δοσμένα από την εταιρεία “Πετρογκάζ Α.Ε” _____ σελ.85-101

Ερευνα που πραγματοποιήθηκε από τις Διαλυνά Μαρία & Φουρναράκη Μαρία
_____ σελ.101-138

Μελέτη που βασίσθηκε σε τιμοκαταλόγους και στατιστικά στοιχεία από τα
αρχεία της ΔΕΗ Α.Ε. _____ σελ.139-152

Περιβαλλοντική μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τις Διαλυνά Μαρία & Φουρναράκη Μαρία βασιζόμενη σε υλικό της Τεχνολογίας καύσης - Μονιάκης Μύρων (Καθηγητής ΤΕΙ Κρήτης) _____ σελ.153-158
Οδηγία “SEVESO”
<http://www.lib.ntua.gr> _____
σελ.160

“Υγραέριο: Το εναλλακτικό καύσιμο για όλες τις χρήσεις”

Χ. Χριστοφίδης

Πρόεδρος της Ελληνικής Ένωσης Εταιριών Υγραερίου

Γενικός Διευθυντής Πετρογκάζ Α.Ε. _____ σελ.161-163

Παράρτημα 1&2

Μάθημα: Τεχνολογίες Καύσεων

Εργαστήριο:Υπολογισμοί Δικτύων Φυσικού αερίου-Δίκτυα υγραερίου.

Μύρων Μονιάκης

Διπλ/χος Μηχανολόγος Μηχανικός

Παράρτημα 3

Αποφ-Α3/5260/11-10-04 (ΦΕΚ-1572/Β/20-10-04)

Αποφ-Α3/5260/04 (ΦΕΚ-1572/Β/04) Αγορ_Δξις-12/04

Αντικατάσταση των Αρθ-434 και Αρθ-435 της Αγορ_Δξις-14/89 "Διακίνηση Υγραερίου"

(Υποχρεώσεις διακινητών υγραερίου και εμφιαλωτηρίων,

Περιπτώσεις απαγόρευσης πώλησης υγραερίου)

Παράρτημα 4

Συμπληρωματική Μελέτη Πυροπροστασίας για την εγκατάσταση υγραερίου

Που συντάχθηκε σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 31856/2003 (Φ.Ε.Κ. 1257/Β'/3-9-2003)

Παράρτημα 5

"Τεχνικός Κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (πλην

βιομηχανιών - βιοτεχνιών)" της κοινής υπουργικής Αποφ-31856/03 (ΦΕΚ-

1257/Β/3-9-03)

Παράρτημα 6

<http://www.prometheusgas.gr>

Παράρτημα 7

Τιμολόγιο ΔΕΗ Α.Ε (internet)

Παράρτημα 8

Στατιστικά στοιχεία της ΔΕΗ ΑΕ (Διοίκηση Γαζίου)

