

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΩΝ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ
ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ ΤΟΥ ΚΤΕΛ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΤΡΑ – ΤΡΙΠΟΛΗ – ΑΘΗΝΑ ΑΠΟ
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΑΕΡΙΟΚΙΝΗΣΗ**



ΤΣΑΚΩΝΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΚΟΥΡΑΣ ΕΥΓΕΝΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2012

ΠΡΟΓΟΛΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας και αναφέρεται στην χρήση του Φυσικού Αερίου.

Είναι σχεδόν ευρέως γνωστή η χρήση του Φυσικού Αερίου στην καθημερινή μας ζωή, μια από αυτές είναι και στην αυτοκίνηση. Σε αυτήν την πτυχιακή αναφέρεται πως από την χρήση του πετρελαίου περάσαμε στο Φυσικό Αέριο, τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα του και γιατί η χρήση του είναι πιο φιλική στο περιβάλλον.

Ευχαριστούμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Σκούρα Ευγένιο, καθηγητή του Τμήματος Μηχανολογίας για την πολύτιμη βοήθεια του και την καθοδήγηση που μας προσέφερε για την εκπόνηση της Πτυχιακής.

Επίσης θέλουμε να ευχαριστήσουμε την Διονυσία Σακογιάννη για την αμέριστη βοήθεια της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία αναφέρεται στην μελέτη του Φυσικού Αερίου, και τα πλεονεκτήματα του σε οποιαδήποτε χρήση του, σε αντίθεση με την χρήση και τα σημαντικά μειονεκτήματα του μαύρου χρυσού (πετρελαίου).

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε επτά κεφάλαια όπου το καθένα περιλαμβάνει τα εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ιστορική αναδρομή του πετρελαίου, το πως ανακαλύφθηκε το πετρέλαιο, ποιες ήταν οι πρώτες εταιρίες που άρχισαν να διακινούν πετρέλαιο και η πολυπόθητη συμφωνία της Κόκκινης Γραμμής. Ακόμα αναφέρονται η πρώτες έρευνες που διεξήχθησαν στην Ελλάδα. Επίσης γίνεται αναφορά για τις επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, το περιβάλλον και το κλίμα από τους ρύπους που προκαλούνται κατά την καύση του πετρελαίου.

Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται εξολοκλήρου με το φυσικό αέριο, το σχηματισμό, τις ιδιότητες, τα συστατικά, τα κοιτάσματα και τις χώρες από όπου εισάγει η Ελλάδα φυσικό αέριο, τις εταιρίες διανομής και παροχής, όπως και το σύστημα μεταφοράς και το δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου. Την χρήση του στην ηλεκτροπαραγωγή, τον βιομηχανικό, τον εμπορικό και οικιακό τομέα. Τέλος στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια περιληπτική αναφορά για το φυσικό αέριο ως μοχλό κίνησης στην αεριοκίνηση των οχημάτων.

Το τρίτο κεφάλαιο έχει ως κύριο αντικείμενο τη μελέτη του φυσικού αερίου στην αυτοκίνηση. Ενδεικτικά αναλύονται τα οφέλη από την χρήση του φυσικού αερίου στην αυτοκίνηση, τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα. Επίσης αναφέρονται οι χώρες με την μεγαλύτερη χρήση φυσικού αερίου, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο προκύπτει η τιμή του φυσικού αερίου και ποια είναι η τρέχουσα τιμή στην χώρα μας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις νομοθετικές και πολιτικές θέσεις για την χρήση του φυσικού αερίου καθώς και η πολιτική που ακολουθείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση και περιγραφή των δικτύων και των συστημάτων διανομής του φυσικού αερίου. Αναφέρονται τα είδη και τα χαρακτηριστικά των δικτύων διανομής καθώς και η σκοπιμότητα του υπολογισμού και της ανάλυσης των δικτύων. Επίσης γίνεται και μια γενική περιγραφή του συστήματος διανομής του φυσικού αερίου.

Στο έκτο κεφάλαιο αναφέρονται οι τύποι κινητήρων λεωφορείων οι οποίοι κινούνται με φυσικό αέριο καθώς και η τεχνολογία κινητήρων ΕΕV. Καταγράφονται τα δρομολόγια των υπεραστικών λεωφορείων τα οποία εκτελούνται στη γραμμή Αθήνα – Πάτρα – Τρίπολη σε ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία και ετήσια βάση. Επίσης μελετώνται, η κατανάλωση φυσικού αερίου και πετρελαίου για τα προβλεπόμενα δρομολόγια της παραπάνω διαδρομής, υπολογίζεται η συνολική μάζα του φυσικού αερίου (Kg/mol) και τέλος υπολογίζεται και συγκρίνεται η εκπομπή ρύπων από τη χρήση του κάθε καυσίμου.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο μελετάται η κατασκευή σταθμών ανεφοδιασμού φυσικού αερίου για τα υπεραστικά λεωφορεία τα οποία καλύπτουν την διαδρομή Αθήνα – Πάτρα - Τρίπολη στις περιοχές της Πάτρας και της Τρίπολης και τέλος τη διαδικασία λειτουργίας των σταθμών αυτών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1^ο

Πετρέλαιο: Το αβέβαιο μέλλον του μαύρου χρυσού

1.1	Γενικά	1
1.2	Ιστορική αναδρομή	1
1.2.1	Η αρχή του πετρελαίου	1
1.2.2	Η συμφωνία της κόκκινης γραμμής	6
1.2.3	Οι πρώτες έρευνες για πετρέλαιο στην Ελλάδα	7
1.3	Εκπομπές ρύπων των πετρελαιοκινήτων	8
1.4	Οι επιπτώσεις στην υγεία	11
1.4.1	Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον	18
1.5	Η συμβολή της πετρελαιοκίνησης στην αλλαγή του κλίματος	24
1.6	Πόσο μας προστατεύει η νομοθεσία	25
1.7	Εναλλακτικά καύσιμα	28
1.8	Συμπερασματικά	36

Κεφάλαιο 2^ο

Φυσικό Αέριο: Το καύσιμο του μέλλοντος.

2.1	Το ελληνικό φυσικό αέριο	37
2.2	Ο σχηματισμός του φυσικού αερίου	37
2.3	Παραγωγή και προέλευση του φυσικού αερίου	38
2.3.1	Τα κοιτάσματα και η εκμετάλλευση του	41
2.3.2	Οι συσσωρεύσεις του φυσικού αερίου	42

2.3.3	Τα συστατικά και οι ιδιότητες του φυσικού αερίου	44
2.4	Εισαγωγή του φυσικού αερίου στην Ελλάδα	47
2.4.1	Εταιρείες διανομής και παροχής φυσικού αερίου	52
2.5	Το σύστημα μεταφοράς και διανομής του φυσικού αερίου	55
2.5.1	Το δίκτυο μεταφοράς του φυσικού αερίου	57
2.5.2	Ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου	58
2.5.2.1	Το υγροποιημένο φυσικό αέριο	60
2.5.3	Το σύστημα διανομής	60
2.6	Οι χρήσεις και τα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου ανά τομέα εκμετάλλευσης	61
2.6.1	Το φυσικό αέριο στην ηλεκτροπαραγωγή	64
2.6.2	Το φυσικό αέριο στην βιομηχανικό τομέα	67
2.6.3	Το φυσικό αέριο στον εμπορικό τομέα	71
2.6.4	Το φυσικό αέριο στον οικιακό τομέα	73
2.6.5	Σύστημα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ)	78
2.6.6	Το φυσικό αέριο στην αεριοκίνηση οχημάτων	80
2.7	Τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση του φυσικού αερίου	82

Κεφάλαιο 3^ο

Το Φυσικό Αέριο και η Αυτοκίνηση.

3.1	Γενικά στοιχεία	85
3.2	Οφέλη από τη χρήση του φυσικό αέριο στην αυτοκίνηση	91
3.3	Αεριοκίνηση οχημάτων χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα	100
3.4	Μειονεκτήματα του φυσικού αερίου στην αυτοκίνηση	104
3.5	Μοντέλα οχημάτων φυσικού αέριο που διατίθενται στην αγορά	105
3.6	Σταθμοί ανεφοδιασμού οχημάτων φυσικού αερίου	110
3.7	Χώρες με την μεγαλύτερη χρήση του Φ.Α. στην αυτοκίνηση	111
3.8	Πως προκύπτει η τιμή του φυσικού αερίου	112
3.8.1	Η τρέχουσα τιμή του φυσικού αερίου	113

Κεφάλαιο 4^ο

Νομοθετικές και Πολιτικές θέσεις.

4.1	Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης	114
4.1.2	Οι νέες τάσεις στην πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης	116
4.2	Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα βιοκαύσιμα	116
4.3	Η Ελληνική νομοθεσία	117
4.4	Νομοθεσία περί φυσικού αερίου	117
4.5	Η θέση του υπουργείου ανάπτυξης για το φυσικό αέριο	118

Κεφάλαιο 5^ο

Ανάλυση και περιγραφή δικτύων και συστημάτων διανομής φυσικό αερίου

5.1	Μορφολογία συστημάτων διακίνησης φυσικού αερίου	123
5.2	Είδη και χαρακτηριστικά των δικτύων διανομής	124
5.2.1	Τυπικές μορφές δικτύων διανομής	124
5.2.2	Γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου	125
5.2.3	Σκοπιμότητα υπολογισμού και αναλύσεις δικτύων	127
5.3	Γενική περιγραφή του συστήματος διανομής του Φ.Α.	128
5.3.1	Στοιχεία και χαρακτηριστικά	128
5.3.2	Επιλογή της κλάσης πίεσης του δικτύου διανομής	130
5.3.3	Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του δικτύου διανομής 4 bar	131

Κεφάλαιο 6^ο

Σύγκριση στοιχείων για την κίνηση υπεραστικών λεωφορείων Πετρελαίων – Φυσικού Αερίου

6.1	Κινητήρες λεωφορείων φυσικού αερίου	139
6.1.2	Τεχνολογία κινητήρων EEV	139
6.2	Δρομολόγια υπεραστικών λεωφορείων	141
6.2.1	Σύγκριση κατανάλωσης φυσικού αερίου με πετρέλαιο	141
6.3	Υπολογισμός συνολικής μάζας φυσικού αερίου (Kg/mol)	146

6.4	Υπολογισμός εκπομπών ρύπων (CO ₂)	153
-----	---	-----

Κεφάλαιο 7^ο

Μελέτη κατασκευής σταθμών ανεφοδιασμού φυσικού αερίου

7.1	Σύγκριση καύσης πετρελαίου με το φυσικό αέριο	162
7.2	Υπολογισμός τιμής εισιτηρίου	163
7.3	Μελέτη κατασκευής σταθμού ανεφοδιασμού	164
7.3.1	Οι εγκαταστάσεις του σταθμού συμπίεσης το φυσικού αερίου	165
7.3.2	Η διαδικασία λειτουργίας του σταθμού της Τρίπολη	166
7.3.3	Η διαδικασία λειτουργίας του σταθμού της Πάτρας	167

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

	Ο νόμος 3428/2005 για την απελευθέρωση της αγοράς του Φ.Α.	168
--	--	-----

	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	197
--	---------------------	-----

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

SOL → Στερεά ανθρακούχα σφαιρίδια

SOF → Σφαιρίδια υδρογονανθράκων

SO₄ → Σωματίδια Θεικού οξέος

CH₄ → Μεθάνιο

C₂H₆ → Αιθάνιο

C₃H₈ → Προπάνιο

C₄H₁₀ → Βουτάνιο

C₇H₁₆ → Επτάνιο

C₅H₁₂ → Πεντάνιο

C₂H₁₂ → Εξάνιο

C₈H₁₈ → Οκτάνιο

C → Άνθρακας

CO → Μονοξείδιο του Άνθρακα

CO₂ → Διοξείδιο του Άνθρακα

S → Θείο

SO₂ → Διοξείδιο του Θείου

SO₃ → Τριοξείδιο του Θείου

H₂SO₄ → Θειικό οξύ

N → Άζωτο

NO → Μονοξείδιο του Αζώτου

NO₂ → Διοξείδιο του Αζώτου

N₂O₃ → Τριοξείδιο του Αζώτου

N_2O_5 → Πεντοξειδίο

mg/m^3 → Μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο

m^3/h → Κυβικά μέτρα ανά ώρα

$^\circ\text{C}$ → Βαθμοί Celsius

K → Βαθμοί Kelvin

Kg → Κιλά

K → Τραχύτητα

Bar → Πίεση

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

GTL → Gas To Liquid

LPG → Liquefied petroleum gas

EEV → Electronically Enhanced Vision

SCR → Selective Catalytic Reduction

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο ανθρώπινος οργανισμός χρειάζεται ενέργεια για να κινηθεί, οι μηχανές χρειάζονται ενέργεια για να λειτουργήσουν. Χωρίς τη χρήση της, η εξέλιξη της ανθρωπότητας δεν θα ήταν δυνατή. Από αρχαιοτάτων χρόνων, ο άνθρωπος δούλεψε, δοκίμασε, προσπάθησε και κατάφερε να χειριστεί την ενέργεια, για να επιβιώσει. Είναι βέβαιο ότι μια από τις σημαντικότερες πηγές ενέργειας είναι το πετρέλαιο, το οποίο κατά την διάρκεια της εξέλιξης, της παραγωγής και της χρήσης του αποτέλεσε μεν από τη μια όψη του νομίσματος πηγή ζωής αλλά και από την άλλη πηγή έριδας, συρράξεων και πολεμικών συγκρούσεων μεταξύ κρατών . Θα είχε ενδιαφέρον λοιπόν μια σύντομη αναφορά σε ιστορικά στοιχεία.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

1.2.1 Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Σάββατο, 27^η Αύγουστου 1859: Titusville Pennsylvania Η.Π.Α. Ο “Συνταγματάρχης” Edwin Drake, επικεφαλής ενός συνεργείου γεωτρήσεων ,εντοπίζει πετρέλαιο. Βάθος φρέατος 21 μέτρα. Πρόκειται για την πρώτη επιτυχημένη γεώτρηση που υπήρξε η αφετηρία της βιομηχανίας του πετρελαίου.

Η ΠΡΩΤΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ...

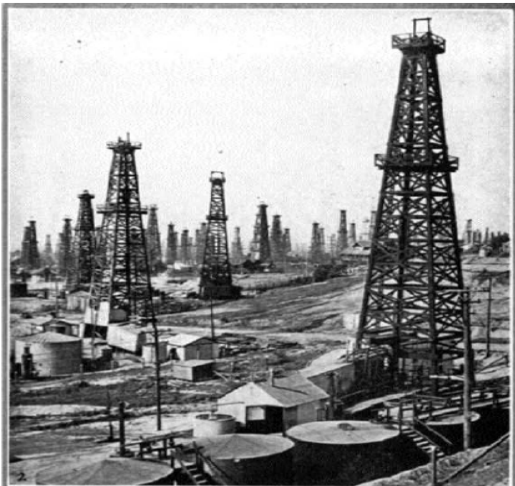
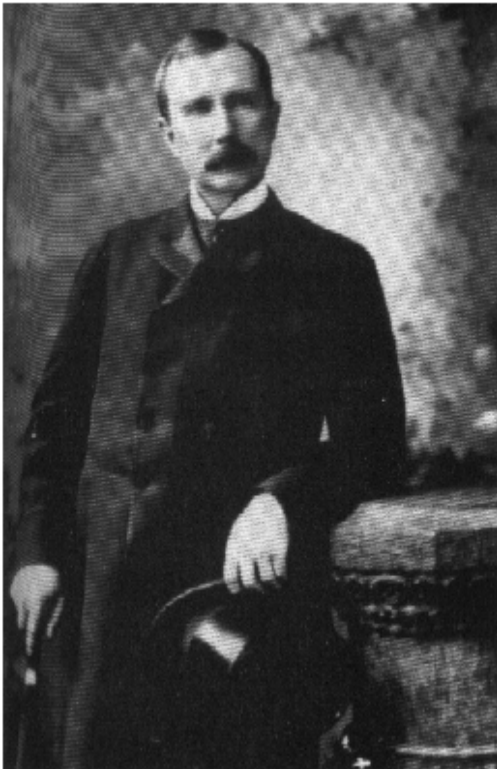


Η πρώτη γεώτρηση



Ο Πρώτος Κροίσος

κ10 Ιανουαρίου 1870: Οχάιο, ΗΠΑ. Ο John D. Rockefeller, λογιστής, ιδρύει την Standard Oil Company, την πρώτη κολοσσιαία εταιρία στην παγκόσμια ιστορία.



Standard Oil

1870 Ιδρύεται η Standard Oil από John D. Rockefeller στο Cleveland, Ohio. Η εταιρία είναι αποκεντρωμένη και το μερίδιο του Rockefeller στον τομέα της επεξεργασίας πετρελαίου είναι λιγότερο από 4%, με περισσότερους από 250 ανταγωνιστές στις ΗΠΑ.

1870 Οι Rockefeller και Flagler ιδρύουν τη South Improvement Company για να συγκεντρώσουν τη μεταφορά πετρελαίου στους σιδηροδρόμους, με πολύ χαμηλή τιμή μετοχής για τους υποψήφιους επενδυτές.

1873 Ο Rockefeller ελέγχει ήδη το 80% της διυλιστικής ικανότητας του Cleveland, η οποία αντιστοιχεί στο ένα τρίτο του συνόλου των ΗΠΑ.

1879 Η εταιρία Standard Oil Trust διακόπτει τη λειτουργία 31 από τα 53 διυλιστήρια της Standard Oil και συγκεντρώνει την παραγωγή σε 3 γιγαντιαία διυλιστήρια.

1880 Η Standard Oil ελέγχει σχεδόν κάθε διυλιστήριο στις ΗΠΑ και διαθέτει περισσότερα από \$40 εκατομμύρια σε μετρητά.

1882 Η συμμαχία όλων των επιχειρήσεων που δημιούργησαν τη Standard Oil μετασχηματίζεται στην Standard Oil Trust, την πρώτη μεγάλη μονοπωλιακή επιχείρηση (trust) στις ΗΠΑ. Οι μέτοχοι των 14 επιχειρήσεων και οι μικρομέτοχοι άλλων 26 παραδίδουν τα ομόλογα και τις μετοχές τους σε 9 διαχειριστές και παίρνουν ως αντάλλαγμα \$70 εκατομμύρια σε μερίδια του μονοπωλιακού κολοσσού. Οι διαχειριστές ελέγχουν την επιχείρηση και πληρώνουν μερίσματα στους κατόχους αυτών των μεριδίων.

1882 Ένα δικαστήριο του Ohio διαλύει τη μονοπωλιακή επιχείρηση, αλλά επανιδρύεται νόμιμα στο New Jersey, πολιτεία που αποδέχεται τα μονοπώλια. Οι διαχειριστές εγκαταλείπουν τις αρχικές έννοιες οριζόντιας ολοκλήρωσης και συνεργάζονται για τη δημιουργία πλήρως καθετοποιημένης λειτουργίας.

1890 Το Κογκρέσο ψηφίζει τον Αντιμονοπωλιακό Νόμο Sherman και η Standard Oil επανιδρύεται πάλι στο New Jersey ως μετοχική εταιρία (holding).

1900 Η Standard Oil ελέγχει περισσότερο από το 90% των προϊόντων πετρελαίου στις ΗΠΑ.

1911 Το Ανώτατο Δικαστήριο αποφασίζει το διαχωρισμό της Standard Oil σε μικρότερες, ανταγωνιστικές επιχειρήσεις.

ΟΙ 7 Αδελφές

Όρος που δόθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '50 από τον Enrico Mattei της ENI ("Sette Sorrelle")

- Standard Oil of New Jersey (Esso) Exxon

-



- Royal Dutch Shell



- Anglo-Persian Oil Company (APOC) Bp



- Standard Oil of New York (Socony) Mobil



- Standard Oil of California (Socal) Chevron



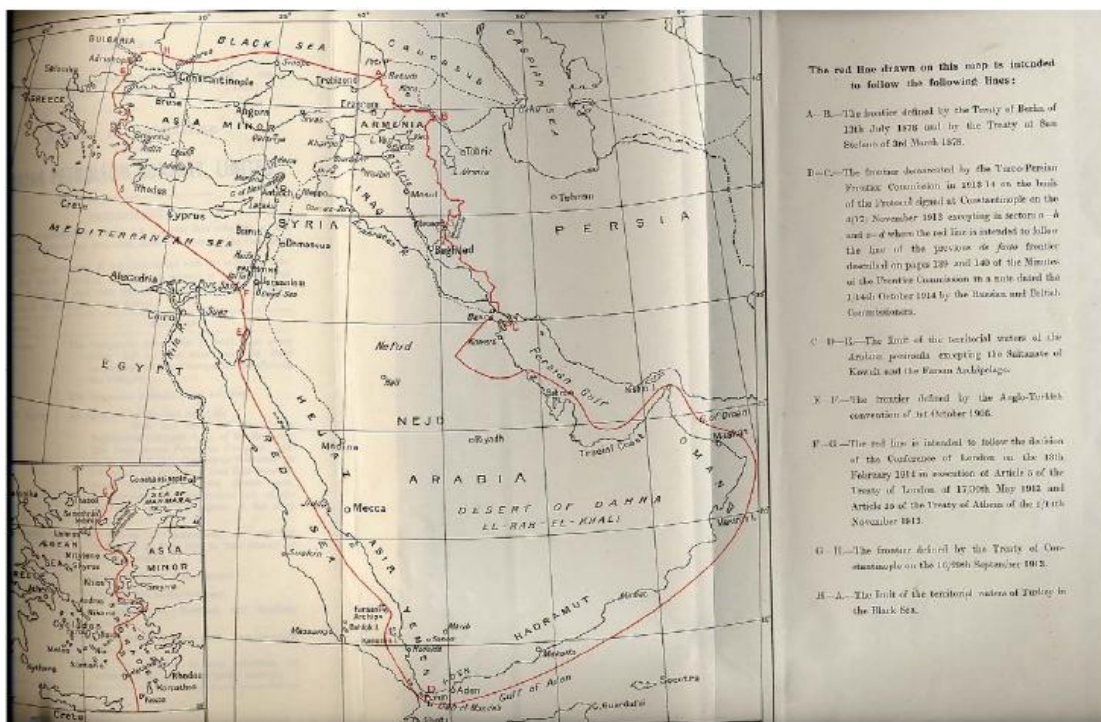
- Gulf oil



- Texaco

1.2.2 ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΤΗΣ ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Σημαντικό γεγονός στην πολιτική ιστορία του πετρελαίου αποτελεί και η συμφωνία της "Κόκκινης Γραμμής, (**“Red LineAgreements”**) η οποία υπογράφηκε από την **BP, Shell, Exxon, Mobil και η CFP** τον Ιούλιο του 1928, στην Οστάνδη του Βελγίου. Με την λεγόμενη «Συμφωνία της Κόκκινης Γραμμής» τα Αραβικά πετρέλαια μοιράσθηκαν σε δύο γεωπολιτικές ζώνες, στη Βρετανική σφαίρα επιρροής που κάλυπτε τις Νότιες και Βόρειες παραθαλάσσιες περιοχές του Κόλπου και στην Αμερικανική σφαίρα που κάλυπτε τη χώρα της Σαουδικής Αραβίας. (**“Red Line Agreements”**) .<<Επρόκειτο για μία συμφωνία για σύμπραξη στις περιοχές ερευνών τους και για να μοιραστούν με αμοιβαία συμφωνία τα αποθέματα πετρελαίου,>> που ανακαλύφθηκαν ή θα ανακαλύπτονταν στις παλαιές επαρχίες της "νεκρής" πλέον οθωμανικής αυτοκρατορίας, δηλαδή από την Παλαιστίνη έως το Βόρειο Ιράκ, συμπεριλαμβανομένης και της Αραβικής Χερσονήσου».



Χάρτης Κόκκινης Γραμμής

1.2.3 ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

«Στην Ελλάδα, το 1903 ξεκινούν οι πρώτες έρευνες για πετρέλαιο, μέσω της βρετανικής εταιρίας London Oil Development, η οποία εξασφάλισε άδεια για χερσαίες έρευνες στη Ζάκυνθο, χωρίς όμως αποτέλεσμα. Το 1938 αρχίζουν να λειτουργούν γεωτρήσεις στη Βορειοδυτική Πελοπόννησο και στη Θράκη, σταμάτησαν όμως λόγω του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Το 1960 το υπουργείο Βιομηχανίας, σε συνεργασία με το Γαλλικό Ινστιτούτο Πετρελαίων (IFP), προχώρησε σε συστηματικές έρευνες σε ολόκληρο τον χερσαίο ελλαδικό χώρο. Το 1969 η χούντα της 21ης Απριλίου έδωσε αφειδώς άδειες θαλάσσιων ερευνών σε ξένες εταιρείες, όπως η ESSO, η Texaco κ.ά. Το 1970 η αμερικανική Oceanic πήρε άδεια για έρευνα στο Θρακικό Πέλαγος και τον Νοέμβριο του 1973 ανακάλυψε τα γνωστά ως «κοιτάσματα του Πρίνου και της Νότιας Καβάλας». Το 1975 ιδρύθηκε η Δημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου».

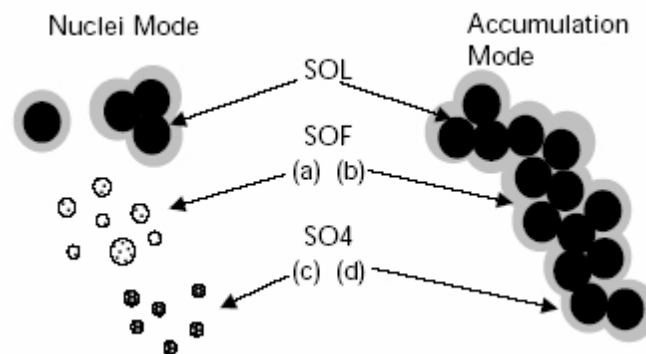
1.3 ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ

Η σύσταση των καυσαερίων των πετρελαιοκίνητων οχημάτων, όπως είναι λογικό, Ποικίλλει και εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως η ποιότητα του καυσίμου, ο τύπος του κινητήρα, η οδηγική συμπεριφορά, η ύπαρξη ή μη συστημάτων αντιρρύπανσης, κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση πάντως, τα καυσαέρια των πετρελαιοκίνητων οχημάτων περιέχουν σωματίδια και ένα μίγμα εκατοντάδων ενώσεων που βρίσκονται σε αέρια φάση. Στους αέριους ρύπους, εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που είναι αέριο του θερμοκηπίου, συγκαταλέγονται το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), ενώσεις του αζώτου (NO_x) και του θείου (SO_x) και υδρογονάνθρακες (HC) χαμηλού μοριακού βάρους. Από τοξικολογική άποψη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν οι εκλυόμενες αλδεύδες (π.χ. φορμαλδεύδη, ακεταλδεύδη, ακρολείνη), το βενζόλιο, το 1,3-βουταδιένιο, οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ), και οι νιτρο-πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Η σωματιδιακή φάση των καυσαερίων περιλαμβάνει στοιχειακό άνθρακα, προσροφημένες οργανικές ενώσεις και μικρές ποσότητες θειικών και νιτρικών ενώσεων καθώς και μέταλλα και άλλα ιχνοστοιχεία. Από τοξικολογική άποψη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ), οι νιτρο-πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες και τα οξειδωμένα παράγωγα των ΠΑΥ. Συνήθως, οι ΠΑΥ και τα παράγωγά τους συνιστούν λιγότερο από το 1% της συνολικής μάζας των σωματιδίων πετρελαϊκής προέλευσης. Παρόλα αυτά, η σημασία τους είναι κεφαλαιώδης, καθώς πολλές απ' αυτές τις ενώσεις έχουν καρκινογόνο και μεταλλαξιγόνο δράση.

Ο παρακάτω πίνακας(1.1) καταγράφει κάποιες μόνο από τις απαντώμενες στα καυσαέρια τοξικές ενώσεις.

Acetaldehyde*	Chlorine	Methyl ethyl ketone
Acrolein	Chlorobenzene	Naphthalene*
Aluminum	Chromium compounds*	Nickel*
Ammonia	Cobalt compounds*	4-nitrobiphenyl*
Aniline*	Copper	Phenol
Antimony compounds*	Cresol	Phosphorus
Arsenic*	Cyanide compounds	POM (including PAHs)
Barium	Dibenzofuran	Propionaldehyde
Benzene*	Dibutylphthalate	Selenium compounds*
Beryllium compounds*	Ethyl benzene	Silver
Biphenyl	Formaldehyde*	Styrene*
Bis [2-ethylhexyl]phthalate*	Hexane	Sulfuric acid
Bromine	Lead compounds*	Toluene*
1,3-butadiene*	Manganese compounds	Xylene isomers and mixtures
Cadmium*	Mercury compounds*	Zinc
Chlorinated dioxins*	Methanol	

(Πίνακας 1.1) Οι ενώσεις με αστερίσκο (*) είναι αναγνωρισμένες ως ύποπτες για καρκινογένεση ή αναπαραγωγική τοξικότητα



(Σχήμα 1) Δομή των σωματιδίων

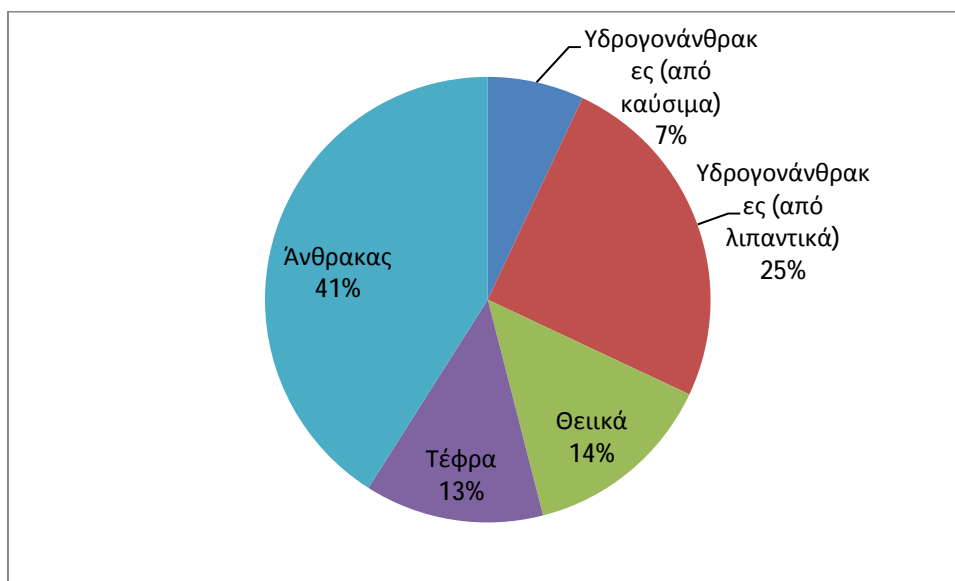
SOL = Στερεά ανθρακούχα σφαιρίδια (γνωστά και ως αιθάλη) που καλύπτονται από ένα στρώμα προσροφημένων υδρογονανθράκων και θειικών ενώσεων. Οι προσροφημένες ενώσεις δρουν ως κόλλα που έχει ως αποτέλεσμα τα

ανθρακούχα σφαιρίδια να σχηματίζουν μεγαλύτερα σωματίδια.

SO_F = διαλυτό οργανικό κλάσμα το οποίο αποτελείται από συμπυκνωμένα σωματίδια υδρογονανθράκων (a) και προσροφημένους υδρογονάνθρακες (b) οι οποίοι προέρχονται από άκαυστο πετρέλαιο και λιπαντικά. Το ποσοστό του διαλυτού οργανικού κλάσματος είναι συνάρτηση της φόρτισης του κινητήρα και της ταχύτητας και είναι υψηλότερο όταν 'ζορίζεται' λιγότερο ο κινητήρας.

SO₄ = σωματίδια θειικού οξέος και θειικών ενώσεων (c) και προσροφημένες θειικές ενώσεις (d) απόρροια της παρουσίας θείου στα καύσιμα.

Μία τυπική σύσταση των μικροσωματιδίων πετρελαϊκής προέλευσης φαίνεται στο διάγραμμα 1.1



(Διάγραμμα 1.1)

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΙΚΡΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ	
Περιγραφή	Μέγεθος
<i>Νανοσωματίδια</i>	$<0,05 \mu\text{m}$
<i>Εξαιρετικά Λεπτά</i>	$0,05 - 0,1 \mu\text{m}$
<i>Λεπτά</i>	$0,1 - 2,5 \mu\text{m}$
<i>Pμ10</i>	$2,5 - 10 \mu\text{m}$

(Πίνακας 1.2) 1 μm είναι ίσο με το εκατομμυριοστό του μέτρου. Για σύγκριση, μια μέση ανθρώπινη τρίχα έχει πάχος 100 μm .

Τα νανοσωματίδια αποτελούν το 1% έως 20% της μάζας των μικροσωματιδίων, ενώ 80-95% αποτελείται από σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου 0,05-1 μm . Αυτά τα σωματίδια είναι τόσο μικρά που μπορούν εύκολα να διεισδύσουν βαθιά μέσα στα πνευμόνια με ότι επιπτώσεις συνεπάγεται αυτό.

1.4 ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η συνήθης καθημερινή εισπνοή των καυσαερίων των πετρελαιοκίνητων οχημάτων μπορεί να επιδεινώσει την υγεία. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι οξείες ή μακροχρόνιες, ενώ ανάμεσά τους συγκαταλέγεται και η πρόκληση καρκίνου των πνευμόνων.

Οξείες επιπτώσεις

Ακόμη και η βραχύβια έκθεση σε καυσαέρια πετρελαϊκής προέλευσης μπορεί να επιφέρει επιπτώσεις **αναπνευστικού**, **νευρολογικού** και **ανοσολογικού** χαρακτήρα. Ακόμη και η έκθεση για μία μόνο ώρα στα καυσαέρια αυτά μπορεί να επιφέρει ερεθισμούς στα μάτια, το φάρυγγα και τους βρόγχους. Στα συμπτώματα περιλαμβάνονται επίσης πονοκέφαλοι και ναυτία, βήχας έκλυση, φλέγματα και αυξημένη αντίδραση σε γνωστά αλλεργιογόνα. Επιδημιολογικές μελέτες σε εργαζόμενους σε χώρους στάθμευσης λεωφορείων καθώς και σε λατόμους που εκτίθενται σε καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων έδειξαν μειωμένη πνευμονική λειτουργία, αυξημένο βήχα, δύσπνοια και σφίξιμο στο στήθος.

Χρόνιες μη-καρκινογόνες επιπτώσεις

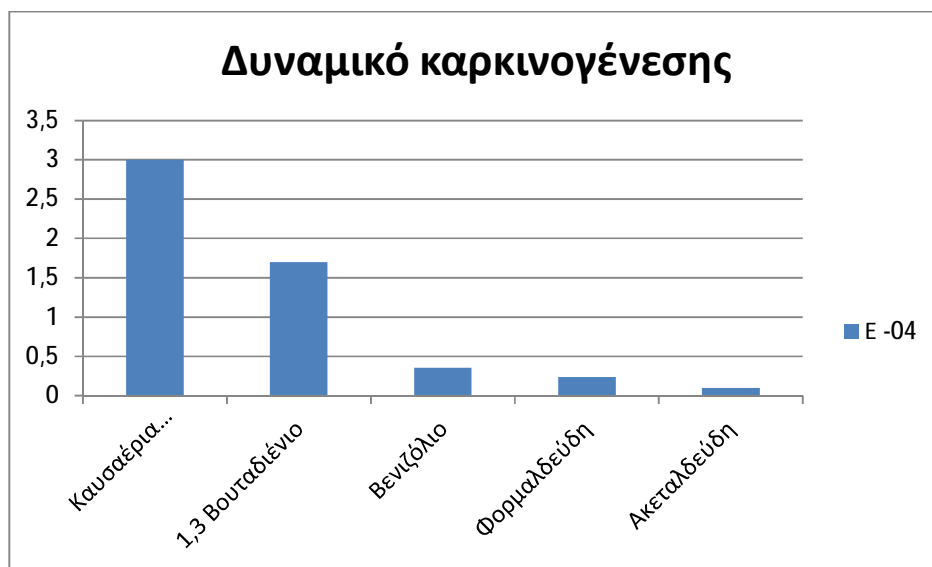
Η μακροχρόνια έκθεση σε καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων συνδέεται με αυξημένα κρούσματα βρογχίτιδας, βήχα, έκλυση φλεγμάτων και μειωμένη πνευμονική λειτουργία. Έρευνες σε πειραματόζωα έδειξαν επίσης φλεγμονή σε πνευμονικούς ιστούς και μειωμένη αντίσταση σε ασθένειες. Η Αμερικανική Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) εκτιμά ότι τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται για συγκεντρώσεις στον αέρα της τάξης των 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Reference concentration – RfC, που αφορά στα επίπεδα σωματιδίων πετρελαϊκής προέλευσης). Γι' αυτό και οι κατευθυντήριες οδηγίες για τα μικροσωματίδια PM_{2.5} κάνουν λόγο για προσπάθεια μείωσης των συγκεντρώσεων τους στον αέρα τουλάχιστον στα 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Η καρκινογόνος δράση των καυσαερίων

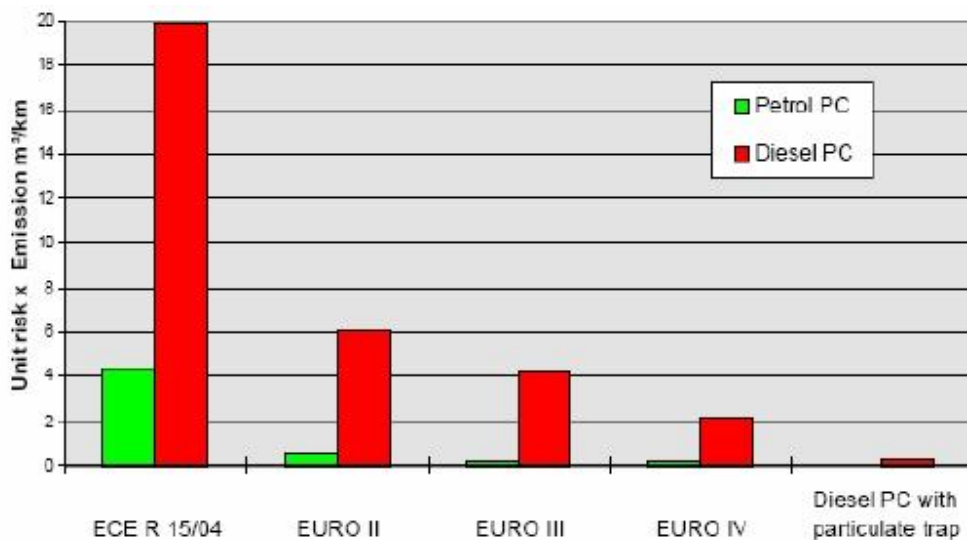
Πολυάριθμες μελέτες έχουν αποδείξει την καρκινογόνο δράση των καυσαερίων των πετρελαιοκινητήρων. Η δράση αυτή έχει αναγνωριστεί από επίσημους φορείς (National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH, International Agency for Researchon Cancer - IARC, World Health Organization - WHO, US Environmental Protection Agency - EPA, κ.λπ) ήδη από το 1988. Εκδηλώνεται κυρίως ως καρκίνος των πνευμόνων και μπορεί να εμφανιστεί και σε επίπεδα ρύπων αντίστοιχα μ' αυτά που συναντώνται σε αστικά κέντρα. Πρόσφατες μελέτες στη Φινλανδία έδειξαν επίσης αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου των ωοθηκών σε γυναίκες που εκτίθενται συστατικά σε καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων.

Το διάγραμμα 1.2 που ακολουθεί δείχνει δυναμικό καρκινογένεσης των πετρελαιοκινητήρων έναντι του αντίστοιχου δυναμικού που παρουσιάζουν κάποιοι ρύποι οι οποίοι απαντώνται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε βενζινοκινητήρες (όπως π.χ. το

1,3- βουταδιένιο, το βενζόλιο, η φορμαλδεύδη και η ακεταλδεύδη) εκτιμώμενο δυναμικό καρκινογένεσης των καυσαερίων ενός πετρελαιοκινητήρα [3×10^{-4} ανά $\mu\text{g}/\text{m}^3$] εκτιμάται ότι μόνο στην Καλιφόρνια αναμένονται 14.000 επιπλέον περιπτώσεις καρκίνου του πνεύμονα.



(Διάγραμμα 1.2)



(Διάγραμμα 1.3)

Το δυναμικό καρκινογένεσης βενζινοκίνητων [■] και πετρελαιοκίνητων [■] οχημάτων με βάση τα πρότυπα της ισχύουσας κοινοτικής νομοθεσίας (διάγραμμα 1.3)

Πληθυσμοί σε κίνδυνο

Ενώ η λογική των ορίων μιλά πάντα με μέσους όρου και αναφέρεται σε κάποιον ιδεατό, πλην όμως ανύπαρκτο 'μέσο άνθρωπο', η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Αρκετές ομάδες πληθυσμού είναι πιο ευάλωτες στη ρύπανση, κάποιες δε κινδυνεύουν άμεσα ακόμα και από σχετικά χαμηλά επίπεδα ρύπανσης.

Οι πιο ευάλωτοι πληθυσμοί είναι:

- Παιδιά της προεφηβικής ηλικίας.
- Άτομα με άσθμα.
- Άτομα που πάσχουν από χρόνιες ασθένειες του αναπνευστικού.
- Άτομα με καρδιαγγειακές παθήσεις.
- Ηλικιωμένοι (κυρίως όσοι είναι άνω των 65 ετών)
- Έγκυες και τα έμβρυά τους.

Τα παιδιά είναι τα πρώτα θύματα της ρύπανσης.

Ο οργανισμός τους υποφέρει περισσότερο από αυτόν των ενηλίκων. Αυτό οφείλεται τόσο στην παιδική φυσιολογία, όσο και στη διαφορετική συμπεριφορά των παιδιών, η οποία εκ των πραγμάτων επιβάλλει μεγαλύτερη κινητικότητα. Συγκεκριμένα τα παιδιά είναι πιο ευάλωτα στην ρύπανση διότι:

- Περνούν περισσότερο χρόνο σε ανοιχτούς χώρους απ' ό τι οι ενήλικες.
- Τα παιδιά αναπνέουν περισσότερους αέριους ρύπους από τους ενήλικες. Οι απαιτήσεις τους σε οξυγόνο είναι μεγαλύτερες και εισπνέουν αναλογικά περισσότερο αέρα ανά λεπτό. Ακόμα και όταν αναπαύεται, ένα παιδί εισπνέει τόσο αέρα, όσο ένας ενήλικας σε ώρα έντονης εργασίας.
- Τα παιδιά είναι σαφώς πιο κινητικά. Ένα παιδί δύο ετών κινείται όσο και ένας αθλητής.

- Η φυσιολογία των παιδιών και κυρίως το γεγονός ότι η απόσταση από τον λάρυγγα ως τις πνευμονικές κυψελίδες είναι μικρότερη, επιτρέπουν στους τοξικούς ρύπους να φθάσουν γρηγορότερα στον 'τόπο του εγκλήματος.
- Επειδή οι αναπνευστικές δίοδοι των παιδιών είναι στενότερες, οι επιπτώσεις από την έκθεση σε ρύπους είναι σοβαρότερες.
- Το ανοσοποιητικό σύστημα των παιδιών είναι λιγότερο αναπτυγμένο από των ενηλίκων και αυτό τα καθιστά περισσότερο ευάλωτα στη ρύπανση.
- Τα παιδιά αντιδρούν κατά κανόνα ευκολότερα και γρηγορότερα σε αλλεργικές παθήσεις που σχετίζονται με αέριους ρύπους.

Η έκθεση σε αυτήν την ηλικία είναι έξοχος σημαντική, καθώς μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη και οι οποίες επιπτώσεις μπορεί να είναι μη αναστρέψιμες.

Τα φονικά μικροσωματίδια

Θεωρούνται -και δικαίως- ως ρύπος προτεραιότητας, τόσο από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, όσο και από πολλούς άλλους φορείς που ασχολούνται με την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Οι έρευνες ενοχοποιούν κυρίως τα αιωρούμενα ατμοσφαιρικά σωματίδια μικρής διαμέτρου (γνωστά και ως PM₁₀ και PM_{2.5}), που εισχωρούν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα.

Η χημική σύσταση των μικροσωματιδίων και οι βιολογικές επιπτώσεις		
Συστατικά	Κύριοι παράγοντες	Επιπτώσεις
Μέταλλα	Σίδηρος, βανάδιο, νικέλιο, χαλκός, λευκόχρυσος κ.α.	Ερεθισμοί, βλάβες στο DNA, αλλαγή στη διαπερατότητα των
Οργανικές ενώσεις	Πολλές προσροφώνται στα σωματίδια. Κάποιες πτητικές και ημιπτητικές οργανικές ενώσεις σχηματίζουν μόνες τους σωματίδια	Κάποιες προκαλούν μεταλλάξεις ή είναι καρκινογόνες, ενώ άλλες προκαλούν ερεθισμούς και αλλεργίες

Βιολογικής προέλευσης	Ιοί, βακτήρια και οι ενδοτοξίνες τους, πόροι μυκήτων, υπολείμματα γύρης	Τα υπολείμματα γύρης μπορούν να προκαλέσουν αλλεργίες, ενώ οι ιοί και τα βακτήρια μπορούν να επηρεάσουν το ανοσοποιητικό
Ιόντα	+ Θειικά, νιτρικά, όξινα (H)	Προβλήματα κυρίως σε άτομα με άσθμα. Τα όξινα ιόντα μπορούν να μεταβάλλουν τη διαλυτότητα και διαθεσιμότητα των μετάλλων που προσροφούνται στα σωματίδια
Δραστικά αέρια	Οζον, υπεροξειδία, αλδεΐδες	Ερεθισμοί
Πυρήνας σωματιδίων	Ανθρακούχα υλικά	Ερεθισμός των πνευμόνων, αναπαραγωγή επιθηλιακών κυττάρων, ινώσεις

(Πίνακας 1.3)

Πρόσφατες μελέτες κατέδειξαν τα εξής:

- Υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της οξείας έκθεσης σε μικροσωματίδια και αυξημένης θνησιμότητας μια μέρα μετά.
- Η συσχέτιση αυτή είναι ισχυρότερη για παθήσεις του αναπνευστικού και του καρδιαγγειακού συστήματος.
- Η χρόνια έκθεση σε μικροσωματίδια αυξάνει την πιθανότητα θανάτου από καρκίνο των πνευμόνων και καρδιαγγειακές παθήσεις.
- Τα μικροσωματίδια, σε συνδυασμό με άλλους ρύπους, αποτελούν σημαντικό παράγοντα θανάτου από οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο.
- Η χρόνια έκθεση σε μικροσωματίδια μειώνει το προσδόκιμο ζωής κατά μήνες ή και έτη και όχι απλώς για λίγες ημέρες.
- Η έκθεση σε μικροσωματίδια συνεπάγεται αυξημένα περιστατικά νοσηλείας σε νοσοκομεία.
- Τρεις με πέντε ημέρες μετά από κάποιο επεισόδιο ρύπανσης με μικροσωματίδια παρατηρούνται αυξημένα κρούσματα άσθματος σε ενήλικες.

Συγκεκριμένα, μελέτες έδειξαν ότι μία αύξηση των PM₁₀ κατά 10 μg/m³ επιφέρει αύξηση της θνησιμότητας κατά 1% περίπου. Άλλες μελέτες έδειξαν ότι για κάθε αύξηση 10 μg/m³

των επιπέδων PM_{10} έχουμε αύξηση των εισαγωγών σε νοσοκομεία ασθενών με άσθμα κατά 2 %

Ρύπων στην Υγεία (COMEAP), μόνο στη Βρετανία, τα PM_{10} μπορεί να ευθύνονται για 8.100 πρόωρους θανάτους και 10.500 έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία ετησίως. Αντίστοιχες μελέτες στη Γερμανία έδειξαν πως τα πετρελαιοκίνητα οχήματα ευθύνονται για το 1-2% των συνολικών θανάτων ετησίως (10.000-19.000 θάνατοι ετησίως αποδίδονται στην πετρελαιοκίνηση). Και μόνο η τοποθέτηση ειδικών παγίδων για τη συγκράτηση μεγάλου μέρους αυτών των μικροσωματιδίων, θα αύξανε το προσδόκιμο ζωής των Γερμανων κατά 1 έως 3 μήνες.

Μελέτες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας δείχνουν ότι κάθε φορά που η συγκέντρωση των μικροσωματιδίων (PM_{10}) ξεπερνούν τα $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τρεις συνεχόμενες μέρες, έχουμε 4 επιπλέον θανάτους ανά εκατομμύριο εκτιθέμενου πληθυσμού, ενώ αν τα επίπεδα της ρύπανσης είναι $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ο αριθμός των επιπλέον θανάτων αυξάνει στους 8. Να σημειώσουμε ότι τέτοιου είδους έκθεση είναι συνήθης για τις ελληνικές πόλεις (στη Θεσσαλονίκη π.χ. 2 στις 3 μέρες, η μέση ημερήσια συγκέντρωση των PM_{10} είναι μεγαλύτερη από $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Αντίστοιχες μελέτες για τα μικρότερα σωματίδια ($PM_{2.5}$) έδειξαν ότι μία αύξηση των συγκεντρώσεων από τα 10 στα $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση 17 επιπλέον συμπτωμάτων βρογχίτιδας ανά 1.000 άτομα εκτιθέμενου παιδικού πληθυσμού. Να σημειώσουμε εδώ ότι οι εκτιμήσεις για τα μέσα επίπεδα $PM_{2.5}$ στην Αθήνα είναι $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, γεγονός που σημαίνει ότι η έκθεση σε μικροσωματίδια ερμηνεύει πολλά από τα περιστατικά παιδικής βρογχίτιδας και αναπνευστικής ανεπάρκειας.

Ο πίνακας 1.4 συνοψίζει τα αποτελέσματα μελετών της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ) για την Αυστρία, τη Γαλλία και την Ελβετία, όπου φαίνεται το κόστος (σε ανθρώπινες ζωές και χρήμα) από την έκθεση σε μικροσωματίδια (PM_{10}). Περίπου 6% των συνολικών θανάτων σ' αυτές τις χώρες αποδίδεται στα μικροσωματίδια, οι μισοί δε απ' αυτούς σε μικροσωματίδια που εκλύονται από πετρελαιοκίνητα οχήματα. Στον

πίνακα περιλαμβάνεται και η Ελλάδα, συνοψίζοντας τα αποτελέσματα σχετικής μελέτης της Greenpeace το 2000 υποθέτοντας μέσο επίπεδο PM₁₀ ίσο με 50 µg/m³, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τις μετρήσεις που ακολούθησαν τα επόμενα χρόνια.

	Αυστρία	Γαλλία	Ελβετία	Ελλάδα
Μέση ετήσια συγκέντρωση PM ₁₀ (σε µg/m ³)	26	23,5	21,4	50
Ετήσια αύξηση θνησιμότητας (ενήλικες > 30 ετών)	5.576 (3.370-7.813)	31.692 (19.202-44.369)	3.314 (1.986-4.651)	7.247 (4.380-10.155)
Συνολικό ετήσιο κόστος ατμοσφαιρικής ρύπανσης λόγω αυξημένης θνησιμότητας και νοσηρότητας (σε εκατ. Ευρώ)	6.688 (3.429-10.075)	38.858 (20.042-58.469)	4.171 (2.101-6.319)	2.096 (1.068-3.164)

(Πίνακας 1.4)

Νεότερες μελέτες του τμήματος επιδημιολογίας της Ιατρικής Σχολής Αθηνών πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος APHEIS, έδειξαν ότι αν τα μέσα επίπεδα των PM₁₀ στην Αθήνα ήταν κάτω από 20 µg/m³ (αντί των 52,12 µg/m³ που είναι τώρα), θα είχαμε 5.066 λιγότερους θανάτους κάθε χρόνο στην Αθήνα. Αντίστοιχη εκτίμηση για τα μικρότερα σωματίδια (PM_{2.5}) έδειξε ότι αν τα μέσα επίπεδά τους στην Αθήνα ήταν κάτω από 15 µg/m³ (αντί των 24 µg/m³ που εκτιμάται ότι έχουμε τώρα), θα είχαμε 2.704 λιγότερους θανάτους κάθε χρόνο. Επιπλέον, μια τέτοια μείωση θα αύξανε το προσδόκιμο ζωής σχεδόν κατά ένα χρόνο για κάθε κάτοικο της Αθήνας.

1.4.1 ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Τα επίπεδα μικροσωματιδίων στην Ελλάδα

Η Ελλάδα κατέχει ένα αρνητικό ρεκόρ σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων (PM₁₀) στην ατμόσφαιρα. Αν χρησιμοποιήσει κανείς ως δείκτη του βαθμού ρύπανσης τον

αριθμό των ημερών κατ' έτος στις οποίες έχουμε υπέρβαση του ορίου των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, θα διαπιστώσει ότι στις δέκα πρώτες θέσεις φιγουράρουν 6 ελληνικές πόλεις. Τα 'πρωτεία' κρατά η Θεσσαλονίκη (2 στις 3 μέρες, η μέση συγκέντρωση των PM_{10} είναι πάνω από τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), δεύτερη η Αθήνα (1 στις 2 μέρες, η μέση συγκέντρωση των PM_{10} είναι πάνω από τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) και ακολουθούν η Λάρισα και η και η Πάτρα στην τρίτη και τέταρτη θέση αντίστοιχα

ΤΟ 'TOP TEN' ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ Αριθμός ημερών κατ' έτος με μέση συγκέντρωση PM_{10} πάνω από τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (για το έτος 2001)		
<i>Κατάταξη</i>	<i>Πόλεις</i>	<i>Ημέρες</i>
1	Θεσσαλονίκη	208
2	Αθήνα	174
3	Λάρισα	151
4	Πάτρα	138
5	Λιέγη	132
6	Πόρτο	109
7	Κοϊμπρα	99
8	Ιωάννινα	95
9	Μάντσεστερ	71
10	Ηράκλειο	69

(Πίνακας 1.5)

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ (Σταθμός Αγίας Σοφίας) Αριθμός ημερών κατ' έτος με μέση συγκέντρωση PM_{10} πάν από τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
2001	2002	2003
208	279	222

(Πίνακας 1.6)

Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις PM10 στην Αθήνα	
<i>Σταθμός μέτρησης</i>	<i>Συγκέντρωση (μg/m³) (για το 2001)</i>
<i>Αριστοτέλους</i>	<i>55,4</i>
<i>Γουδί</i>	<i>49,8</i>
<i>Ζωγράφου</i>	<i>34,4</i>
<i>Λυκόβρυση</i>	<i>59,7</i>
<i>Μαρούσι</i>	<i>55,4</i>
<i>Πειραιάς</i>	<i>57,4</i>

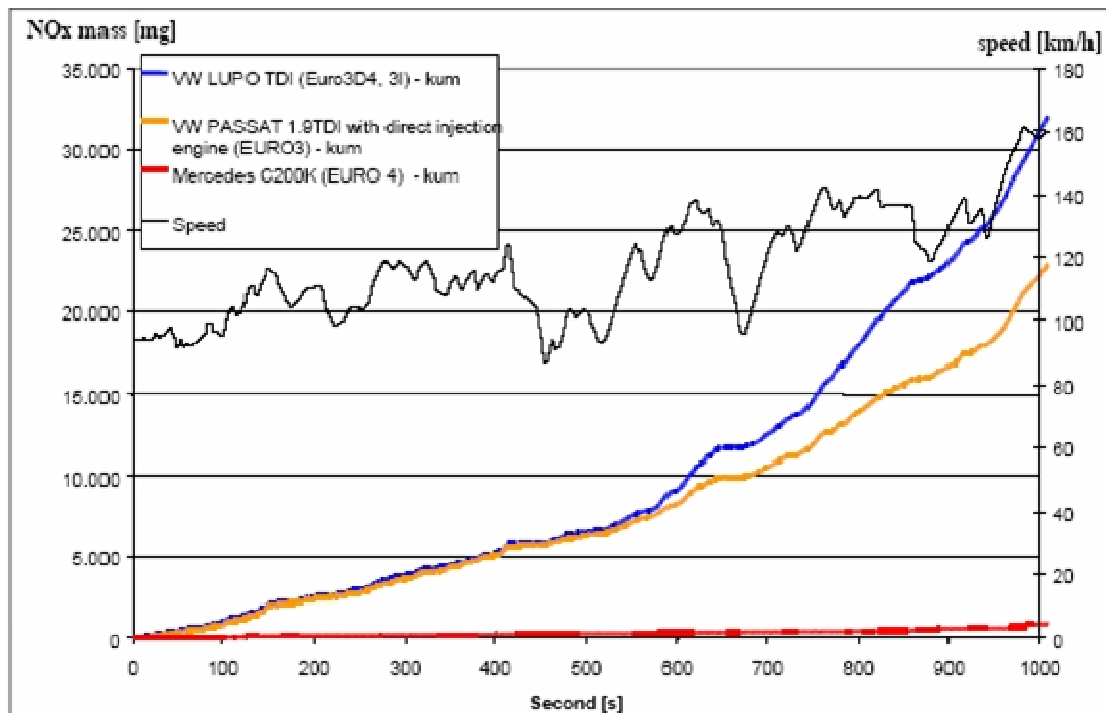
(Πίνακας 1.7)

Οι μέσες ημερήσιες τιμές PM₁₀ για την Αθήνα ήταν 52,12 ενώ για τα PM_{2.5} (για τα οποία δεν υπάρχουν ακόμη συστηματικές μετρήσεις και χρονοσειρές) εκτιμώνται σε 24 μg/m³.

Η άρση των περιοριστικών μέτρων για την πετρελαιοκίνηση σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη θα είχε ως αποτέλεσμα την επιπλέον αύξηση των μικροσωματιδίων στην ατμόσφαιρα και θα επιδεινώνει ένα πρόβλημα που ήδη βρίσκεται στο κόκκινο και η αντιμετώπιση του οποίου δεν είναι δυστυχώς ορατή.

Οξειδία του αζώτου: ο φαύλος κύκλος της ρύπανσης

Τα σύγχρονα πετρελαιοκίνητα επιβατηγά αυτοκίνητα εκπέμπουν κατά μέσο όρο 8-10 φορές περισσότερα οξειδία του αζώτου [NO_x] από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα. Αυτό συνιστά μια πραγματική 'αχίλλειο πτέρνα' για την πετρελαιοκίνηση. Ακόμη και η αυστηρότερη ευρωπαϊκή νομοθεσία που θα ισχύσει από το 2005, προβλέπει όρια για τα NO_x στα πετρελαιοκίνητα τριπλάσια απ'αυτά των βενζινοκίνητων.



(Διάγραμμα 1.4)

Τα οξειδία του αζώτου έχουν άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν κυρίως το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂). Το NO είναι αέριο, άχρωμο, με μικρή σχετικά τοξικότητα. Σχηματίζεται από τις καύσεις σε αρκετά υψηλή θερμοκρασία. Εκπέμπεται από τα αυτοκίνητα και τις θερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας. Το NO₂ είναι αέριο, με χρώμα καφεκίτρινο και δηκτική γλυκίζουσα οσμή. Αν και εκλύεται με τα καυσαέρια, θεωρείται κυρίως δευτερογενής ρύπος (παράγεται δηλαδή από την αντίδραση άλλων ρύπων στην ατμόσφαιρα). Το NO₂ είναι πιο επικίνδυνο για την υγεία από το NO. Έχει περιορισμένη διαλυτότητα, γεγονός που του επιτρέπει τη διείσδυση στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα. Αντιδρά με την οξυαιμοσφαιρίνη και εμποδίζει την οξυγόνωση των ιστών. Αυξημένες συγκεντρώσεις του επιφέρουν άμεσες επιπτώσεις όπως ερεθισμό της μύτης και των ματιών, δυσχέρεια στην αναπνοή, οξεία αναπνευστική δυσφορία, πνευμονικό οίδημα, ακόμα και το θάνατο. Επιδρά ακόμα στα φυτά, ενώ με υγρασία μετατρέπεται σε νιτρικό οξύ, δρώντας διαβρωτικά επί των χρωμάτων, των μετάλλων και των μνημείων. Εκλυόμενο στην ατμόσφαιρα, το NO₂ -μαζί με υδρογονάνθρακες συμβάλλει στη δημιουργία του όζοντος, με άλλα λόγια στη δημιουργία φωτοχημικού

νέφους. Η στροφή προς την πετρελαιοκίνηση θα είχε ως αποτέλεσμα την όξυνση του φωτοχημικού νέφους, όπως έδειξε και πρόσφατη μελέτη του Πανεπιστημίου του Stanford για τις ΗΠΑ.

Η χρήση των κλασικών καταλυτών για την κατακράτηση των NO_x δεν ενδείκνυται, γιατί οι Πετρελαιοκινητήρες λειτουργούν με μεγαλύτερη αναλογία αέρα από τους βενζινοκινητήρες. Έτσι απαιτούνται ειδικά σχεδιασμένοι καταλύτες ή τροποποιήσεις του κινητήρα ώστε να λειτουργεί σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη δημιουργία των NO_x). Χαμηλότερες θερμοκρασίες όμως συνεπάγονται ατελή οξειδωση της αιθάλης, δηλαδή περισσότερα μικροσωματίδια.

Επιπλέον, η χρήση διπλών συστημάτων αντιρρύπανσης (καταλύτες NO_x και παγίδες μικροσωματιδίων) πέραν του ότι αυξάνουν το κόστος των οχημάτων, έχουν ως αποτέλεσμα και την αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου, αναιρώντας σε μεγάλο βαθμό ένα από τα πλεονεκτήματα της πετρελαιοκίνησης.

Τέλος θα πρέπει να συνυπολογίσει κανείς ότι κανένα όχημα δε λειτουργεί υπό άριστες συνθήκες, με βάση τις προδιαγραφές που έχει θέσει ο κατασκευαστής. Πρόσφατες έρευνες στη Γερμανία σε βαρέα πετρελαιοκίνητα οχήματα, έδειξαν ότι οι πραγματικές εκπομπές NO_x ήταν 40% μεγαλύτερες από τις θεωρητικές, γιατί απλά οι ιδιοκτήτες των οχημάτων είχαν ρυθμίσει τους κινητήρες ώστε να ανταποκρίνονται στις δικές τους ανάγκες. Πετρελαιοκίνητα οχήματα έχει 'πειραχθεί' από τον ιδιοκτήτη του επιφέροντας έτσι μέχρι και τριπλασιασμό των εκλυόμενων μικροσωματιδίων εξηγείται και το γεγονός ότι οι μετρηθείσες συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων κοντά σε αυτοκινητοδρόμους παραμένουν διαχρονικά υψηλές παρά τη θέσπιση νομοθεσίας που απαιτεί ολοένα και μικρότερα όρια εκπομπών Διοξείδιο του θείου

Ακόμη και το καλύτερης ποιότητας ντίζελ, περιέχει σημαντικές ποσότητες θείου, πράγμα που σημαίνει πως κατά την καύση του θα παραχθεί διοξείδιο του θείου (SO₂) και άλλες θειικές ενώσεις. Το SO₂ είναι αέριο, άχρωμο με αισθητή οσμή και γεύση σε ένα μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων.

Το SO₂ είναι πολύ ευδιάλυτο και γι' αυτό απορροφάται από τα υγρά στο ανώτερο κυρίως αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας αντίσταση στη δίοδο του αέρα (λόγω οιδήματος) και έκκριση βλέννας. Το SO₂ προκαλεί βρογχοστένωση, με αποτέλεσμα τη δύσπνοια και το ρόγχο. Επιδεινώνει γενικά τις πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις και αυξάνει τα επεισόδια στους πάσχοντες από άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα και εμφύσημα. Μειώνει την κανονική λειτουργία των πνευμόνων και προκαλεί ερεθισμό στα μάτια.

Σύμφωνα με τη Βρετανική Επιτροπή για τις Επιπτώσεις των Αέριων Ρύπων στην Υγεία (COMEAP), μόνο στη Βρετανία, το SO₂ μπορεί να ευθύνεται για 3.500 πρόωρους θανάτους και 3.500 έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία ετησίως!

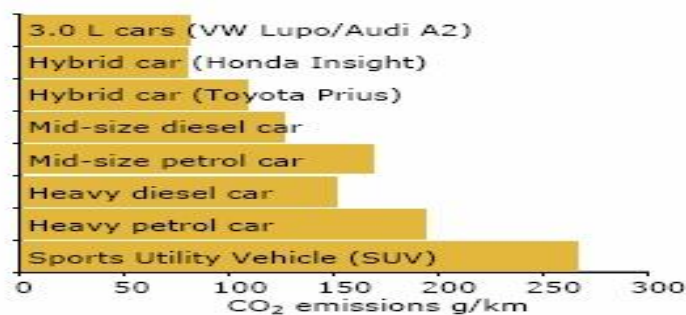
Εκτός από τις επιπτώσεις στην υγεία, τα οξείδια του θείου και τα αεροζόλ του θειικού οξέος που παράγονται απ' αυτά παρουσία υγρασίας, διαβρώνουν τα μέταλλα, γυψοποιούν τα μάρμαρα των μνημείων, προκαλούν κιτρίνισμα στα φύλλα των φυτών, ελαττώνουν την ορατότητα και επιτείνουν την όξινη βροχή.

Η παρουσία θείου στο ντίζελ έχει δύο ακόμη επιπτώσεις. Πρώτον, ένα ποσοστό 1-2% του περιεχόμενου στο ντίζελ θείου μετατρέπεται σε θειικές ενώσεις, με άλλα λόγια έχουμε περισσότερες εκπομπές μικροσωματιδίων. Δεύτερον, η παρουσία του θείου περιορίζει την αποτελεσματικότητα των καταλυτών ως προς την κατακράτηση και εξουδετέρωση των οξειδίων του αζώτου. Η προώθηση στην αγορά καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο περιορίζει μεν, αλλά δεν εξαλείφει αυτά τα προβλήματα.

Συνοψίζοντας, βλέπουμε πως μία στροφή στην πετρελαιοκίνηση συνεπάγεται Αυξημένες συγκεντρώσεις μικροσωματισίων και έξαρση του φωτοχημικού νέφους. Αυτά όμως είναι τα δύο μεγάλα προβλήματα σε ότι αφορά την ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε στις ελληνικές πόλεις.

1.5 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ

Στις μέρες μας, η επικρατούσα άποψη θέλει την πετρελαιοκίνηση ως ένα 'όπλο' για την καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την αποτροπή των επικίνδυνων κλιματικών αλλαγών. Κι αυτό γιατί τα πετρελαιοκίνητα οχήματα εκπέμπουν αναλογικά λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα. Συγκεκριμένα, ένα πετρελαιοκίνητο αυτοκίνητο εκπέμπει κατά μέσο όρο 30-35% λιγότερο CO₂ από ένα αντίστοιχο βενζινοκίνητο.



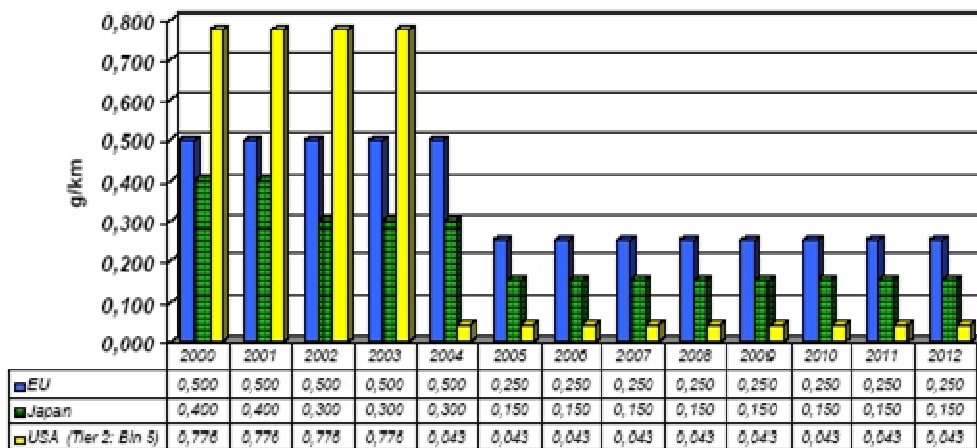
(Διάγραμμα 1.5) Μέσες εκπομπές CO₂ (σε γραμμάρια ανά διανυόμενο χιλιόμετρο) για διάφορες κατηγορίες οχημάτων

Δυστυχώς όμως, τα παραπάνω είναι μέρος μόνο προς αλήθειας. Αν κανείς ψηλαφίσει προς λεπτομέρειες, θα διαπιστώσει ότι τελικά οι πετρελαιοκίνητες συμβάλλουν περισσότερο από προς αντίστοιχους, βενζινοκίνητες στην αλλαγή του κλίματος του πλανήτη. Κι αυτό γιατί οι κλιματικές αλλαγές είναι απόρροια, όχι μόνο του CO₂, αλλά και άλλων 'αερίων του θερμοκηπίου', προς για παράδειγμα η αιθάλη που εκλύεται από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Η αιθάλη συμβάλλει κατά 360.000-840.000 φορές περισσότερο στην υπερθέρμανση του πλανήτη απ' ό τι μια ισοβαρής ποσότητα CO₂. Πρόσφατες μελέτες προς ΗΠΑ απέδειξαν ότι με τα ισχύοντα όρια και standards, ένα πετρελαιοκίνητο όχημα συμβάλλει περισσότερο στις κλιματικές αλλαγές από ένα αντίστοιχο σύγχρονο βενζινοκίνητο. Ακόμη και με τα αυστηρότερα μελλοντικά όρια που

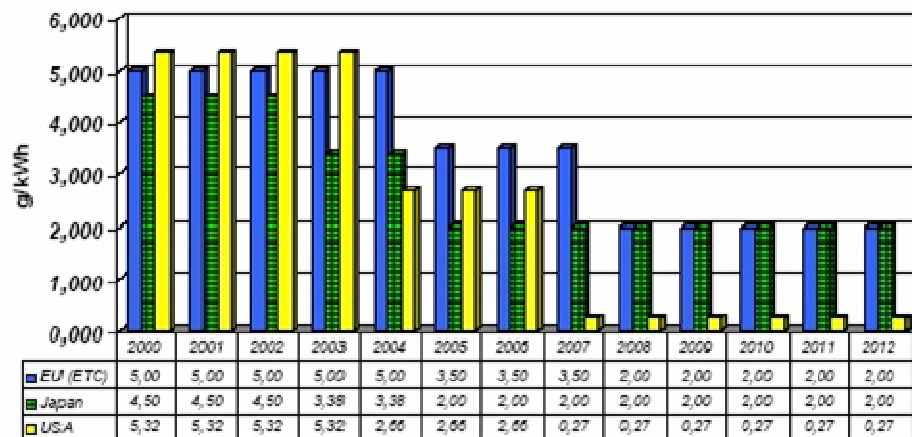
προβλέπει η ευρωπαϊκή νομοθεσία Euro 4 για προς εκπομπές μικροσωματιδίων (0,025 g/Km) η αρνητική αυτή εικόνα για το ντίζελ δεν ανατρέπεται. Θα έπρεπε τα επίπεδα των μικροσωματιδίων να πέσουν κάτω από 0,0015 g/Km (17 φορές κάτω από τα επίπεδα που θα ισχύσουν από το 2005) για να ανατραπεί το ισοζύγιο υπέρ προς πετρελαιοκίνησης. Αυτό είναι θεωρητικά εφικτό με παγίδες μικροσωματιδίων, μόνο που δυστυχώς δεν προβλέπεται από τη νομοθεσία, προς θα δούμε αναλυτικά παρακάτω.

1.6 ΠΟΣΟ ΜΑΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ;

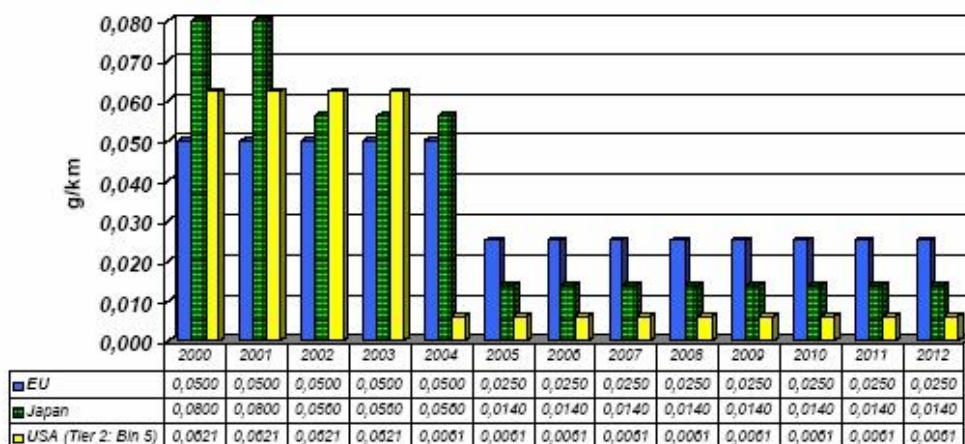
Δεδομένων των προβλημάτων που αναφέραμε, θα περίμενε κανείς πως η σχετική νομοθεσία θα προσπαθούσε τουλάχιστον να προστατέψει το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Η άποψη αυτή έχει μεν ένα ηθικό έρεισμα, δυστυχώς όμως θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αφελής. Κι αυτό γιατί τα ισχύοντα κάθε φορά όρια εκπομπών και ποιότητας προς ατμόσφαιρας αποτελούν περισσότερο προϊόν πολιτικών συμβιβασμών παρά απόρροια επιστημονικής τεκμηρίωσης. Απόδειξη γι' αυτό είναι ότι σε διάφορες χώρες ισχύουν διαφορετικά όρια (βλέπε και σχετικά διαγράμματα). Για να δοθεί προς χρόνος προσαρμογής προς αυτοκινητοβιομηχανίες, η νομοθεσία προβλέπει χρονοδιαγράμματα για την επιθυμητή μείωση των ρύπων που συχνά ξεπερνούν την πενταετία ή τη δεκαετία. Έτσι αυτό που σήμερα θεωρείται 'νόμιμο' και 'επιθυμητό', σε λίγα χρόνια γίνεται παράνομο και επικίνδυνο. Από τα διαγράμματα που ακολουθούν, βλέπουμε προς πως οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία θέτουν αυστηρότερες προδιαγραφές από την ΕΕ, απόρροια άλλωστε προς αυστηρότερης στάσης προς απέναντι στην πετρελαιοκίνηση. Η ΕΕ αντίθετα, έχοντας ως δεδομένο ένα μεγάλο στόλο πετρελαιοκίνητων και διστάζοντας να επιβάλει αυστηρούς νόμους στην αυτοκινητοβιομηχανία προς, δέχεται πιο ελαστικά όρια εκπομπών με ότι αυτό συνεπάγεται για την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και προς δημόσιας υγείας.



(Διάγραμμα 1.5) Όρια εκπομπών για Νοx σε πετρελαιοκίνητα επιβατηγά οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ

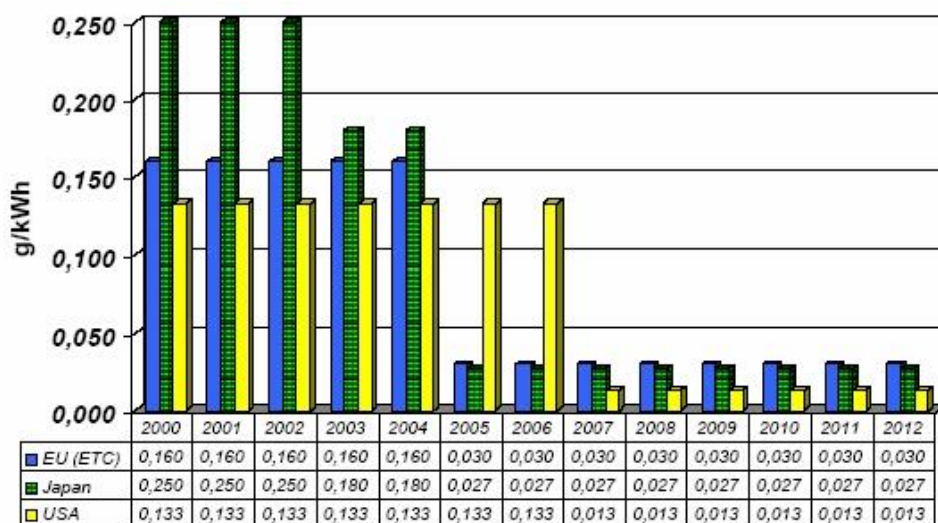


(Διάγραμμα 1.6) Όρια εκπομπών για Νοx σε βαρέα πετρελαιοκίνητα οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ



(Διάγραμμα 1.7) Όρια εκπομπών για μικροσωματίδια σε πετρελαιοκίνητα επιβατηγά οχήματα σε ΕΕ,

Ιαπωνία και ΗΠΑ



(Διάγραμμα 1.8) Όρια εκπομπών για μικροσωματίδια σε βαρέα πετρελαιοκίνητα οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ

Σε ότι αφορά ειδικότερα τα επιβατηγά αυτοκίνητα, η κοινοτική νομοθεσία προβλέπει τα εξής:

Ευρωπαϊκά όρια εκπομπών επιβατηγών οχημάτων (g/km)						
Πρότυπο	Ημερομηνία έναρξης προτύπου	CO	HC	HC+Nox	Nox	PM
DIESEL						
Euro 1	1992.07	2,72	-	0,97	-	0,14
Euro 2, IDI	1996.01	1,0	-	0,7	-	0,08
Euro 2, DI	1996.01	1,0	-	0,9	-	0,10
Euro 3	2000.01	0,64	-	0,56	0,50	0,05
Euro 4	2005.01	0,50	-	0,30	0,25	0,025
BENZINOKINΗΤΑ						
Euro 1	1992.07	2,72	-	0,97	-	-
Euro 2	1996.01	2,2	-	0,5	-	-
Euro 3	2000.01	2,30	0,20	-	0,15	-
Euro 4	2005.01	1,0	0,10	-	0,08	-

(Πίνακας 1.6)

Για την περίοδο μετά το 2010 (Euro 5), τα όρια αναμένεται να γίνουν αυστηρότερα. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά την πρόταση του Γερμανικού Υπουργείου Περιβάλλοντος για υποδεκαπλασιασμό των ορίων για τα μικροσωματίδια και υποτριπλασιασμό των ορίων για τα NO_x (στα επίπεδα των βενζινοκίνητων με βάση το πρότυπο Euro 4). Προς υποδεκαπλασιασμό προς των μικροσωματιδίων απαιτεί

υποχρεωτικά παγίδες ενσωματωμένες σε κάθε όχημα. Ατυχώς όμως η νομοθεσία που θα ισχύει από το 2005 (Euro 4) προβλέπει υποχρεωτική τοποθέτηση παγίδων μικροσωματιδίων μόνο σε ένα μικρό ποσοστό των νέων πετρελαιοκίνητων μοντέλων. Συγκεκριμένα μόνο στα μεσαίου και μεγάλου κυβισμού πετρελαιοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων αναμένεται να υπάρχουν υποχρεωτικά παγίδες, ενώ στα μικρά επιβατηγά με συμπλέκτη κάτι τέτοιο επαφίεται στη βούληση προς καθέ αυτοκινητοβιομηχανία

1.7 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Προς οι εκθέσεις για το μέλλον προς αυτοκίνησης και την περιβαλλοντική προς διάσταση συμφωνούν πως η σημερινή κατάσταση έχει ξεφύγει από τα όρια, αφού παρόλη τη βελτίωση προς τεχνολογίας, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αυξάνουν (λόγω δραματικής αύξησης του στόλου) και τα προβλήματα προς ρύπανσης παραμένουν έντονα. Επιπλέον, αυξάνει και η εξάρτησή μας από εισαγόμενα καύσιμα με ότι αυτό συνεπάγεται για προς ευρύτερες γεωπολιτικές ισορροπίες.

Η επίλυση των σύνθετων αυτών προβλημάτων έχει οδηγήσει την ΕΕ να στραφεί σε εναλλακτικά ως προς τη βενζίνη και το πετρέλαιο καύσιμα. Οι εναλλακτικές λύσεις περιλαμβάνουν τα βιοκαύσιμα, το πεπιεσμένο φυσικό αέριο, το υγραέριο και στο εγγύς μέλλον και το υδρογόνο. Σε κάθε περίπτωση πάντως, και **ανεξάρτητα από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο, απαιτούνται δραστικές αλλαγές στο σχεδιασμό των κινητήρων και των αμαξωμάτων των αυτοκινήτων ώστε να επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση καυσίμων.** Η Greenpeace, μέσω του προγράμματος **SmILE**, έχει αποδείξει, εδώ και μια δεκαετία, ότι οι αλλαγές αυτές είναι δυνατές σε κάθε όχημα, τα δε αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά, αφού επιτυγχάνεται εξοικονόμηση καυσίμου κατά 50%, ενώ η απόδοση παραμένει η ίδια και οι ρύποι μειώνονται στο μισό. Δυστυχώς όμως, η αυτοκινητοβιομηχανία εμμένει προς δικές προς επιλογές, υιοθετώντας με απελπιστικά αργούς ρυθμούς τη νέα φιλοσοφία σχεδιασμού.

Η εποχή των βιοκαυσίμων

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θεωρεί τα βιοκαύσιμα ως ένα από τα γρηγορότερα άλογα στην κούρσα για καθαρότερες πηγές ενέργειας. Με την **οδηγία 2003/30 προς 8^{ης} Μαΐου 2003 σχετικά με την προώθηση προς χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για προς μεταφορές** [25], καθορίστηκε ελάχιστο ενδεικτικό επίπεδο βιοκαυσίμων ως ποσοστό επί των καυσίμων που θα πωλούνται από το 2005 και μετά, αρχίζοντας από το 2% και καταλήγοντας στο 5,75% των πωλουμένων καυσίμων το 2010. Παράλληλα, δίνεται στα κράτη μέλη η δυνατότητα εφαρμογής μειωμένου συντελεστή ειδικού φόρου κατανάλωσης σε καθαρά ή αναμειγμένα βιοκαύσιμα, όταν χρησιμοποιούνται ως καύσιμα είτε θέρμανσης, είτε κίνησης. Η προώθηση προς χρήσης των βιοκαυσίμων, τηρουμένων των βιώσιμων γεωργικών και δασοκομικών πρακτικών που ορίζονται προς κανόνες προς κοινής γεωργικής πολιτικής, θα μπορούσε να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για τη βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη σε μία κοινή γεωργική πολιτική με σαφέστερο στόχο την αγορά, η οποία θα είναι περισσότερο προσανατολισμένη προς την ευρωπαϊκή αγορά και προς το σεβασμό προς ακμάζουσας ζωής προς υπαίθρου και προς πολυλειτουργικής γεωργίας και θα μπορούσε να ανοίξει μία νέα αγορά για τα καινοτόμα γεωργικά προϊόντα των κρατών μελών.

Στην Πράσινη Βίβλο προς Επιτροπής “προς μία ευρωπαϊκή στρατηγική για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού” ετέθη ο στόχος προς υποκατάστασης κατά 20% των συμβατικών με εναλλακτικά καύσιμα στον τομέα των οσικών μεταφορών μέχρι το 2020.

Η προώθηση προς παραγωγής και χρήσης βιοκαυσίμων θα μπορούσε να συμβάλλει στη μείωση προς εξάρτησης από προς εισαγωγές ενέργειας καθώς και των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Επιπλέον, βιοκαύσιμα σε καθαρή μορφή ή σε μείγμα μπορούν κατ’ αρχήν να χρησιμοποιούνται στα υπάρχοντα μηχανοκίνητα οχήματα και με τα υπάρχοντα συστήματα διανομής καυσίμων. Η προςμειξη των βιοκαυσίμων με ορυκτά καύσιμα θα διευκόλυνε την ενδεχόμενη μείωση του κόστους στο σύστημα διανομής στην Κοινότητα.

Με τον όρο βιοκαύσιμα, νοούνται μία σειρά από διαφορετικά προϊόντα, προς:

- **Βιοαιθανόλη:** αιθανόλη η οποία παράγεται από βιομάζα ή και από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
- **Ντίζελ βιολογικής προέλευσης:** μεθυλεστέρας ο οποίος παράγεται από φυτικά ή ζωικά έλαια, ποιότητας ντίζελ, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
- **Βιοαέριο:** καύσιμο αέριο το οποίο παράγεται από βιομάζα ή/και από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων, το οποίο μπορεί να καθαριστεί φτάνοντας την ποιότητα του φυσικού αερίου, για χρήση ως βιοκαύσιμο ή ξυλαέριο.
- **Βιομεθανόλη:** μεθανόλη η οποία παράγεται από βιομάζα, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
- **Βιοδιμεθυλαιθέρας:** διμεθυλαιθέρας ο οποίος παράγεται από βιομάζα, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
- **Βιο-ETBE (αιθυλοτριβουτυλαιθέρας):** ETBE ο οποίος παράγεται από βιοαιθανόλη.
- **Βιο-MTBE (μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρας):** καύσιμο το οποίο παράγεται από βιομεθανόλη.
- **Συνθετικά βιοκαύσιμα:** συνθετικοί υδρογονάνθρακες ή μείγματα συνθετικών υδρογονανθράκων που έχουν παραχθεί από βιομάζα.
- **Βιουδρογόνο:** υδρογόνο το οποίο παράγεται από βιομάζα ή και από βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων για χρήση ως βιοκαύσιμο.
- **Καθαρά φυτικά έλαια:** έλαια από ελαιούχα φυτά, παραγόμενα με συμπίεση, έκθλιψη ή ανάλογες μεθόδους, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα, όταν είναι συμβατά με τον τύπο του οικείου κινητήρα και τις αντιστοιχίες προϋποθέσεις όσον αφορά προς εκπομπές.

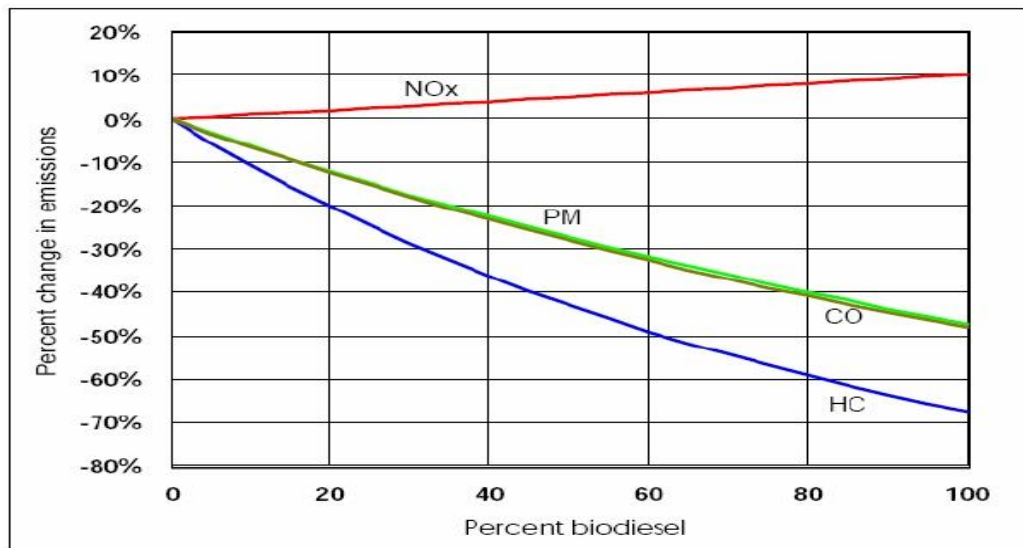
Στην Ελλάδα έχει δοκιμαστεί πιλοτικά η χρήση βιοκαυσίμων σε οχήματα σε ένα τυπικό στόλο πετρελαιοκίνητων οχημάτων προς περιοχή Αθηνών και στην περιοχή προς Θράκης. Παράλληλα, εξετάστηκε η δυνατότητα εγχώριας παραγωγής βιοντίζελ με πιο πολλά υποσχόμενες πρώτες ύλες το βαμβακέλαιο, το τοματέλαιο και τα τηγανισμένα λάδια.

Ήδη, δύο εταιρίες, η ΕΛΙΝΟΪΛ στο Βόλο και η ΕΛΒΥΝ στο Κιλκίς ξεκίνησαν την κατασκευή μονάδων παραγωγής βιοντίζελ και από το 2005, ξεκινά και στην Ελλάδα η διάθεση σε πρατήρια καυσίμων.



Οι περισσότεροι σύγχρονοι πετρελαιοκινητήρες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το βιοντίζελ χωρίς να χρειάζονται τροποποιήσεις, βελτιώνοντας μάλιστα τη λειτουργία προς, αφού το βιοντίζελ λιπαίνει καλύτερα τον κινητήρα (κάτι που γίνεται όλο και πιο επιτακτικό καθώς η νομοθεσία επιβάλλει την ολοένα και μεγαλύτερη μείωση του θείου στο ντίζελ). Το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλων των ειδών τα οχήματα (επιβατηγά, ελαφρά φορτηγά, λεωφορεία, βαρέα οχήματα). Το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς ως προσμιξη σε συμβατικό ντίζελ βελτιώνοντας τα χαρακτηριστικά προς καύσης.

Το διάγραμμα 1.5 δείχνει πως αλλάζουν οι εκπομπές ρύπων στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί βιοντίζελ σε διάφορα ποσοστά προσμιξης.



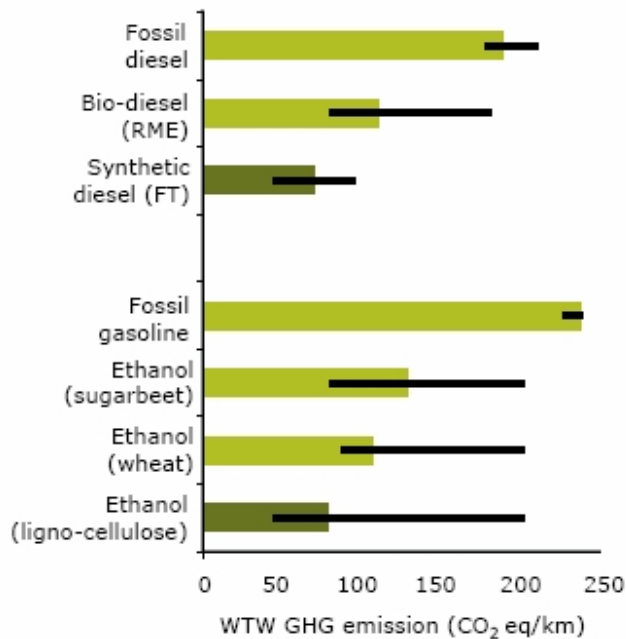
(Διάγραμμα 1.5)

Ο πίνακας 1.6 δείχνει τις ποσοστιαίες αλλαγές των σημαντικότερων ρύπων για ένα μείγμα με 20% βιοντίζελ και για καθαρό (100%) βιοντίζελ.

Επίπτωση της χρήσης βιοντίζελ στις εκπομπές ρύπων		
Ρύπος	Βιοντίζελ 20% (B20)	Βιοντίζελ 100% (B100)
Οξειδία αζώτου	+2	+10
Μικροσωματίδια	-10,1	-47
Μονοξείδιο του άνθρακα	-11	-48
Υδρογονάνθρακες	-21,1	-67
Κατανάλωση καυσίμου	+1 έως +2%	+4,6 έως +10,6%

(πίνακας 1.6)

Το διάγραμμα 1.6 που ακολουθεί δείχνει τις ισοδύναμες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) ανά διανυόμενο χιλιόμετρο στην περίπτωση του ορυκτού ντίζελ, του βιοντίζελ, του συνθετικού ντίζελ, της βενζίνης και της βιοαιθανόλης (βιολογικό υποκατάστατο της βενζίνης).



Ισοδύναμες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανά διανυόμενο χιλιόμετρο για διάφορα καύσιμα (Διάγραμμα 1.6)

Οχήματα φυσικού αερίου

Εκατομμύρια οχήματα σε όλο τον κόσμο κινούνται ήδη με καύσιμο συμπιεσμένο φυσικό αέριο. Σ' αυτά περιλαμβάνονται επιβατηγά αυτοκίνητα, λεωφορεία και φορτηγά (π.χ. απορριμματοφόρα).

Στην Ελλάδα, 300 λεωφορεία του ΟΑΣΑ (και σύντομα άλλα 120) ήδη κυκλοφορούν στους δρόμους της Αθήνας. Η χρήση του φυσικού αερίου για κίνηση οχημάτων παρουσιάζει μία σειρά από περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, αλλά και μια σειρά από πρακτικά θέματα που θα πρέπει να λυθούν για την ευρύτερη χρήση του.

Τα οχήματα φυσικού αερίου είναι δύο ειδών. Οχήματα με διπλό καύσιμο (π.χ. αέριο και βενζίνη) ή οχήματα που καίνε αποκλειστικά αέριο. Προφανώς, οι εκπομπές των οχημάτων αυτών εξαρτώνται από το είδος του κινητήρα και την κατάσταση στην οποία

βρίσκεται αυτός. Σε γενικές γραμμές πάντως, τα οχήματα φυσικού αερίου, συγκρινόμενα με τα συμβατικά βενζινοκίνητα, παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα

- Μειωμένες κατά 90-97% εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα.
- Μειωμένες κατά 25% εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
- Μειωμένες κατά 35-60% εκπομπές οξειδίων του αζώτου.
- Εν δυνάμει μειωμένες κατά 50-75% εκπομπές μη μεθανιούχων υδρογονανθράκων.
- Μειωμένες εκπομπές τοξικών και καρκινογόνων ρύπων.
- Ελάχιστες εκπομπές μικροσωματιδίων.
- Μειωμένο θόρυβο του κινητήρα.

Ένα σημαντικό πρόβλημα για την υποκατάσταση του συμβατικού στόλου με οχήματα φυσικού αερίου είναι η διαθεσιμότητα του καυσίμου και κυρίως η δημιουργία κατάλληλων σταθμών ανεφοδιασμού μέσα στον αστικό ιστό. Σε πρώτη φάση πάντως, η αντικατάσταση ειδικών στόλων (λεωφορείων, απορριμματοφόρων, ταξί) δε φαίνεται να παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες.

Η υγραεριοκίνηση ως εναλλακτική λύση

Το υγραέριο μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση ως προς το ντίζελ, ειδικότερα σε στοχευμένους προβληματικούς στόλους, όπως αυτός των ταξί. Άλλωστε, ένα 3% περίπου των ταξί της Αθήνας χρησιμοποιούν ήδη το υγραέριο ως καύσιμο. Το υγραέριο μπορεί να βελτιώσει την περιβαλλοντική απόδοση των οχημάτων, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στις εκπομπές εισπνεόμενων μικροσωματιδίων.

Το υγραέριο δεν υπερτερεί σε όλες τις συγκρίσεις του με το ντίζελ, η συνολική όμως εικόνα γέρνει την πλάστιγγα προς την πλευρά του υγραερίου. Η επισήμανση αυτή γίνεται γιατί συχνά το υγραέριο προβάλλεται ως 'καθαρό καύσιμο', κάτι που βέβαια δεν

ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Απλώς είναι συγκριτικά καθαρότερο από το πετρέλαιο.

Συγκεκριμένα, το υγραέριο υπερτερεί του ντίζελ ως προς τις μειωμένες εκπομπές μικροσωματιδίων, οξειδίων του θείου και θερμοκηπιακών αερίων. Υπολείπεται όμως ως προς τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων και μονοξειδίου του άνθρακα.

Σύμφωνα με παλιότερη μελέτη του ΕΜΠ η χρήση υγραερίου στα αυτοκίνητα μειώνει την ειδική κατανάλωση καυσίμου (Kg/100 Km) κατά 18% σε σύγκριση με τη βενζίνη και 13% σε σύγκριση με το ντίζελ και την ειδική εκπομπή CO₂ (Kg/100 Km) κατά 27% σε σύγκριση με τη βενζίνη και 18-25% σε σύγκριση με το ντίζελ (ανάλογα με τους συντελεστές εκπομπής που θα αποδεχτεί κανείς).

Σύμφωνα με το εθνικό πρόγραμμα περιορισμού του διοξειδίου του άνθρακα και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου, η υγραεριοκίνηση 25.000 ταξί στα αστικά κέντρα της χώρας θα απαιτούσε περίπου 11 εκατ. ευρώ για την προσαρμογή των οχημάτων, ενώ θα απέφερε τα εξής οφέλη:

1. Εξοικονόμηση 10.000 ΤΙΠ (Τόνων Ισοδύναμου Πετρελαίου) το χρόνο
2. Μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 56.000 τόνους ετησίως
3. Οικονομικό όφελος 0,43 εκατ. ευρώ ετησίως

Σε ότι αφορά τα μειονεκτήματα του υγραερίου (θέματα ασφάλειας και απουσίας επαρκών σταθμών ανεφοδιασμού σε αρκετά σημεία της πόλης) αυτά μπορούν να ξεπεραστούν αν το μέτρο αφορά ένα σχετικά περιορισμένο αριθμό οχημάτων (π.χ. ταξί) και όχι τον ευρύτερο στόλο των Ι.Χ. οπότε και τα μειονεκτήματα αυτά θα έπαιρναν άλλη διάσταση.

1.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ

Η πετρελαιοκίνηση των οχημάτων δε συνιστά λύση στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα κατ' αρχήν πλεονεκτήματά της (μειωμένη κατανάλωση καυσίμου και μικρότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα) αναιρούνται όταν κανείς συνυπολογίσει και άλλους παράγοντες και προχωρήσει σε μια πιο ολιστική προσέγγιση του θέματος.

Δυστυχώς, ούτε η αναμφισβήτητη τεχνολογική πρόοδος ούτε η διαρκώς αυστηρότερη νομοθεσία, ούτε βέβαια οι ανεπαρκείς -ούτως ή άλλως- έλεγχοι φαίνεται να μπορούν να μας προστατεύσουν προς το παρόν. Επειδή τα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με την αυτοκίνηση είναι υπαρκτά και οξυμένα, η σημερινή κατάσταση (της απόλυτης κυριαρχίας των βενζινοκίνητων Ι.Χ. δηλαδή) δε μπορεί να συνεχιστεί ως έχει. Η πετρελαιοκίνηση όμως δεν είναι η λύση. Απαιτούνται δραστικές αλλαγές σε τρεις κατευθύνσεις:

- 1. Μείωση των διανυόμενων επιβατοχιλιομέτρων με παράλληλη βελτίωση και ανάπτυξη των μέσων μαζικής μεταφοράς.**
- 2. Βελτίωση της αποδοτικότητας των οχημάτων (με αλλαγές στο σχεδιασμό των κινητήρων και των αμαξωμάτων) ώστε να μειωθεί η κατανάλωση καυσίμου και η ρύπανση.**
- 3. Στροφή σε εναλλακτικά καθαρότερα καύσιμα, με προτεραιότητα στην υιοθέτηση τέτοιων καυσίμων σε ειδικούς και ιδιαίτερα επιβαρυντικούς για το περιβάλλον στόλους οχημάτων (ταξί, λεωφορεία, απορριματοφόρα, οχήματα δημοσίων υπηρεσιών).**

2.1 ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

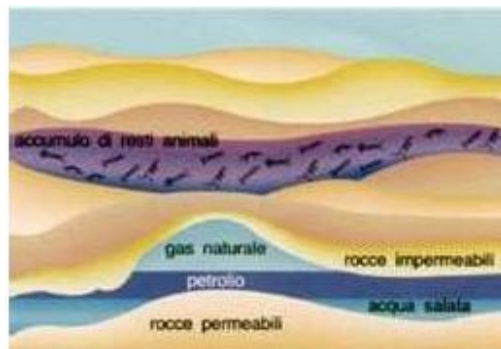
Το φυσικό Αέριο είναι ένα μίγμα υδρογονανθράκων, σε αέρια κατάσταση. Είναι ένα σύγχρονο αέριο καύσιμο που στην τελική του μορφή αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH_4), συνήθως η περιεκτικότητά του σε μεθάνιο κυμαίνεται σε ποσοστά άνω του 90% κατ' όγκο) και σε μικρότερη αναλογία από αιθάνιο (C_2H_6), προπάνιο (C_3H_8), βουτάνιο (C_4H_{10}), πεντάνιο (C_5H_{12}), εξάνιο (C_6H_{14}), επτάνο (C_7H_{16}) και οκτάνιο (C_8H_{18}). Μπορεί ακόμη να περιέχει προσμίξεις άλλων αέριων καυσίμων όπως είναι του υδρογόνου (H_2), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) ή αδρανείς προσμίξεις όπως το άζωτο (N_2), το διοξείδιο του θείου (SO_2) και κάποιες πολύ μικρές ποσότητες ανόργανων αερίων.

Ειδικότερα το **Ελληνικό Φυσικό Αέριο** ορίζεται ως προς τη σύνθεση και τις ιδιότητες του από το Νόμο 2364/95 ως εξής: «Φυσικό αέριο ή Αέριο : Καύσιμο, σε κανονικές φυσικές συνθήκες (1,01325 bar, 0 °C ή 273,15 K) αέριο, το οποίο συνίσταται από μίγμα υδρογονανθράκων και εξάγεται από γεωλογικούς σχηματισμούς. Ειδικότερα, το αέριο αυτό αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (τουλάχιστον 75% κατ' όγκο) και από υδρογονάνθρακες υψηλότερου μοριακού βάρους και ενδεχομένως μικρές ποσότητες αζώτου, διοξειδίου του άνθρακα, οξυγόνου και ίχνη άλλων ενώσεων και στοιχείων στο οποίο μπορεί να έχουν προστεθεί και οσμωτικές ουσίες. Ως φυσικό αέριο νοείται το ανωτέρω μίγμα σε οποιαδήποτε μορφή και αν περιέλθει, με μεταβολή των φυσικών συνθηκών, όπως συμπίεση, ψύξη ή οποιαδήποτε άλλη μεταβολή»

2.2 Ο ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Εκατομμύρια χρόνια πριν πραγματοποιήθηκαν γεωλογικές καθιζήσεις κατά τη διάρκεια των οποίων τεράστιες ποσότητες οργανικής ύλης εγκλωβίστηκαν μέσα στη γη, συμβάλλοντας στο σχηματισμό πετρωμάτων. Με το πέρασμα των χρόνων, οι υψηλές θερμοκρασίες και οι πιέσεις που αναπτύχθηκαν από τις καθιζήσεις μαζών γης,

πυροδότησαν μια σειρά χημικών διεργασιών που είχαν ως αποτέλεσμα τη μετατροπή της οργανικής ύλης σε υδρογονάνθρακες, οι οποίοι, απορροφούμενοι από πορώδη πετρώματα, δημιούργησαν τα κοιτάσματα. Με μια διαδικασία που διήρκεσε εκατομμύρια έτη, το αέριο τμήμα αυτών των υδρογονανθράκων, διαχωριζόμενο από το βαρύτερο υγρό τμήμα (το γνωστό πετρέλαιο), ανερχόταν προς την επιφάνεια της γης. Κατά την ανοδική του πορεία, το αέριο αυτό τμήμα παγιδεύτηκε μέσα σε ειδικές δομές του υπεδάφους, σχηματίζοντας έτσι τις κοιλότητες Φυσικού Αερίου. Μια απαραίτητη προϋπόθεση για τη συσσώρευση του Φυσικού Αερίου είναι η παρουσία πορωδών πετρωμάτων, τα οποία καλύπτονται από μη διαπερατά πετρώματα, δηλαδή πετρώματα με δομή που εμποδίζει τη διέλευση του. Αυτή η γεωλογική διάταξη δεν παρατηρείται σε ολόκληρο τον γήινο φλοιό, παρά μόνο σε ορισμένες περιοχές και σε ορισμένα βάθη όπου και συναντάμε το φυσικό αέριο. (Σχήμα 2.1)



(Σχήμα 2.1) : Σχηματισμός Φυσικού Αερίου

2.3 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

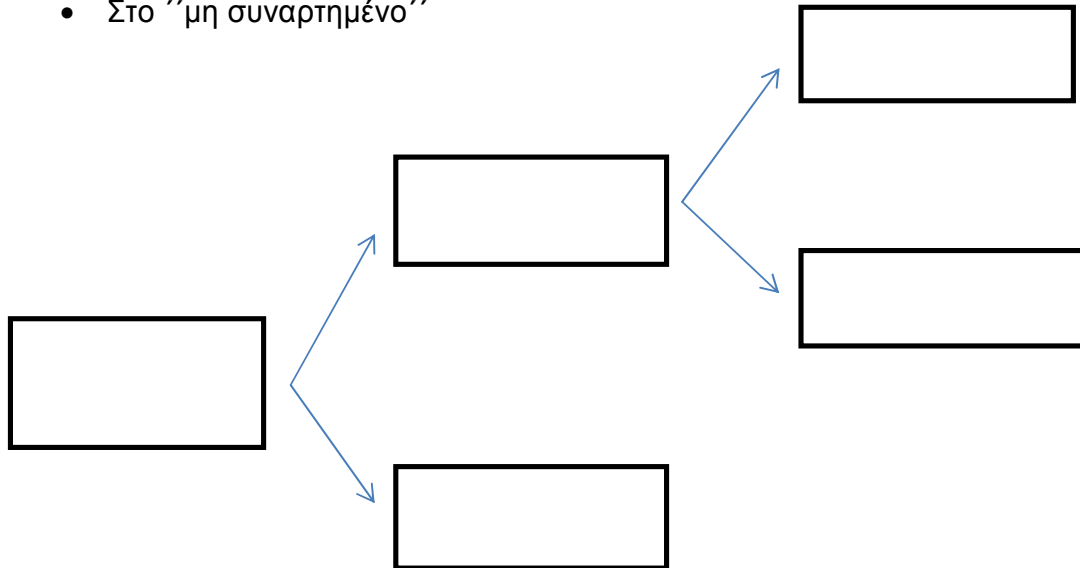
Το Φυσικό Αέριο συναντάται σε υπόγειους σχηματισμούς (κοιτάσματα) με τη μορφή μίγματος αέριων υδρογονανθράκων σε ελεύθερη μορφή ή διαλυμένων στο νερό ή το πετρέλαιο ή απορροφημένων από πετρώματα.

Με κριτήριο τη προέλευση του διακρίνεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Το "συμβατικό", που είναι άμεσα απολήψιμο από γεωτρήσεις (είναι η κύρια μορφή που παράγεται σήμερα) και
- Το "μη συμβατικό", που περιέχεται σε άμμους και σχιστόλιθους.

Το “συμβατικό” Φυσικό Αέριο, με την σειρά του, διακρίνεται σε ότι αφορά την εκμετάλλευσή του:

- Στο “συναρτημένο” με το πετρέλαιο, το οποίο είναι παραπροϊόν της άντλησης του πετρελαίου και
- Στο “μη συναρτημένο”



(Σχήμα2.2)Σχηματική Αναπαράσταση Προέλευσης Φυσικού Αερίου

Κατά την πραγματοποίηση μιας γεώτρησης το Φυσικό Αέριο ανέρχεται στην επιφάνεια λόγω της μεγάλης πίεσης. Παρόλα αυτά όμως πάντοτε απαιτείται κάποια μορφή άντλησης για να το παραλάβουμε. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι με αντλίες οι οποίες φέρνουν στην επιφάνεια πετρέλαιο και Φυσικό Αέριο.

Η ροή του Φυσικού Αερίου από τον ταμιευτήρα μπορεί να βελτιωθεί με την δημιουργία μικροσκοπικών ρηγμάτων μέσα στο πέτρωμα (συνήθως με τη χρήση ρευστού σε υψηλή πίεση) που επιτρέπουν στο αέριο να διαφύγει.

Για την διακρατική μεταφορά του αερίου αλλά και την περαιτέρω διανομή του στο εσωτερικό της χώρας χρησιμοποιούνται αγωγοί υψηλής πίεσης και μεγάλων διαμέτρων, που μεταφέρουν το Φυσικό αέριο σε αέρια μορφή. Παράλληλα γίνεται και διαμετακόμισή του με ειδικά κρουγενικά πλοία ή οχήματα, που μεταφέρουν το Φυσικό Αέριο σε υγροποιημένη μορφή. Τέλος, έχει αρχίσει πρόσφατα η μεταφορά υγροποιημένου αερίου με χρήση αγωγών μεταφοράς.

Οι μεγαλύτερες πηγές Φυσικού Αερίου βρίσκονται στις εξής χώρες:

- Ευρώπη: Ρωσική Ομοσπονδία, Ουκρανία, Νορβηγία, Ολλανδία, Μ. Βρετανία, Ρουμανία, Γαλλία, Γερμανία
- Β. Αμερική: ΗΠΑ, Καναδάς
- Ν. Αμερική: Αργετινή, Μεξικό, Βραζιλία, Χιλή, Βενεζουέλα.
- Περσικό Κόλπο: Ιράν, Κατάρ, Υεμένη, Ομάν, Η.Α. Εμιράτα.
- Κεντρική Ασία: περιοχή Κασπίας, Καυκάσου.
- Ν.Α. Ασία: Μαλαισία, Ινδονησία, Μπρούνει.
- Β. Αφρική: Αλγερία, Λιβύη, Αίγυπτος.
- Αυστραλία.

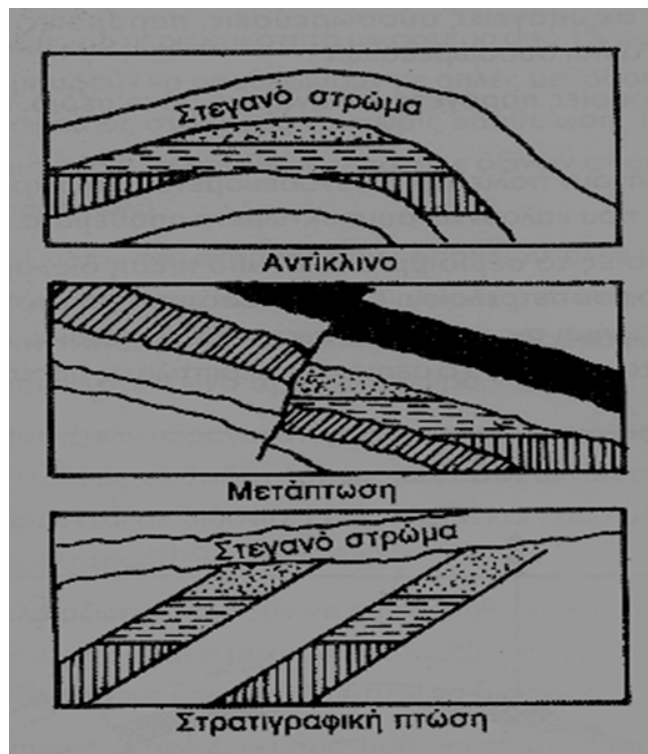
Ο παρακάτω πίνακας (πίνακας 2.1) μας δίνει σύμφωνα με στοιχεία της Oil & Gas Journal για το έτος 2007 τις πιο πλούσιες σε αποθέματα χώρες.

Χώρες με μεγαλύτερα αποθέματα φυσικού αερίου		
Κατάταξη	Χώρα	Εξακριβωμένα Αποθέματα (τρεις κυβικά
1	Ρωσία	1.680
2	Ιράν	974
3	Κατάρ	930
4	Σαουδική Αραβία	250
5	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	220
6	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	190

(πίνακας 2.1) Χώρες με τα μεγαλύτερα αποθέματα Φυσικού Αερίου (πηγή: Oil & Gas Journal)

2.3.1 ΤΑ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥΣ

Τα φυσικά αέρια δημιουργήθηκαν πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια στους πυθμένες θαλασσών από μεγάλες ποσότητες μικροοργανισμών, την απουσία αέρα και υπό την επίδραση βακτηριδίων. Κατά τη διάρκεια γεωλογικών αιώνων, δηλ. σε εκατομμύρια έτη, το υλικό αυτό βυθίσθηκε και καταπλακώθηκε από μεγάλα στρώματα γης. Το αέριο που παράχθηκε κατά αυτόν τον τρόπο κατέφυγε στους πόρους του μητρικού στρώματος, όπου και συγκρατήθηκε προσωρινά. Αργότερα, και κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες, το αέριο αυτό μετακινήθηκε σε άλλες στρωματιές διαμορφώσεις, στις οποίες το βρίσκουμε και σήμερα. Αυτές οι διαμορφώσεις προϋποθέτουν ένα πλήρως στεγανό στρώμα καλύψεως, το οποίο μπορεί να είναι ένα αντίκλινο, μια μετάπτωση ή μια στρατιγραφική πτώση (Σχήμα 2.3).



(Σχήμα 2.3) Διαμορφώσεις Στις Οποίες Συγκεντρώνεται Το Φυσικό Αέριο

Τέτοιες διαμορφώσεις, που ερευνώνται με διάφορες μεθόδους, χαρακτηρίζονται σαν ελπιδοφόρες, όσον αφορά την ύπαρξη υδρογονανθράκων.

Κύριες μέθοδοι έρευνας είναι η μαγνητική και η σεισμική. Κατά τη μαγνητική μέθοδο προσδιορίζονται απομακρύνσεις από την κανονική κατανομή του μαγνητικού πεδίου που μπορούν να καθορισθούν και από αεροπλάνο ή ελικόπτερο. Κατά τη σεισμική μέθοδο προκαλούνται τεχνητές ταλαντώσεις του εδάφους, που έχουν για πάχος διαφόρων στρωμάτων διαφορετικό χρόνο διέλευση. Επίσης, τα σεισμικά κύματα ανακλώνται μερικώς στις επιφάνειες των διαφόρων στρωμάτων. Οι επιστρέφουσες ταλαντώσεις συλλαμβάνονται από ειδικά όργανα (τα γεώφωνα). Οι πληροφορίες αυτές επεξεργάζονται κατάλληλα και δίνουν πλήρη εικόνα του υπεδάφους. Δεν αναφέρουν όμως τίποτα για το αν αυτές οι δομές του υπεδάφους, οι οποίες μπορεί να είναι ελπιδοφόρες, περιέχουν ή όχι υδρογονάνθρακες. Αυτό μπορεί να προσδιορισθεί μόνο με γεωτρήσεις. Αυτές κατά μέσο όρο έχουν βάθος από 2.500 έως 3.000 m, ενώ υπάρχουν περιπτώσεις γεωτρήσεων που φθάνουν τα 6.000 m. Η επιτυχής έκβαση αυτών (εύρεση υδρογονανθράκων) είναι της τάξεως του 10 έως 20%.

2.3.2 ΟΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.

Το φυσικό αέριο κατά κύριο λόγο βρίσκεται σε υπόγειες συσσωρεύσεις, παρόμοιες με εκείνες του φυσικού πετρελαίου.

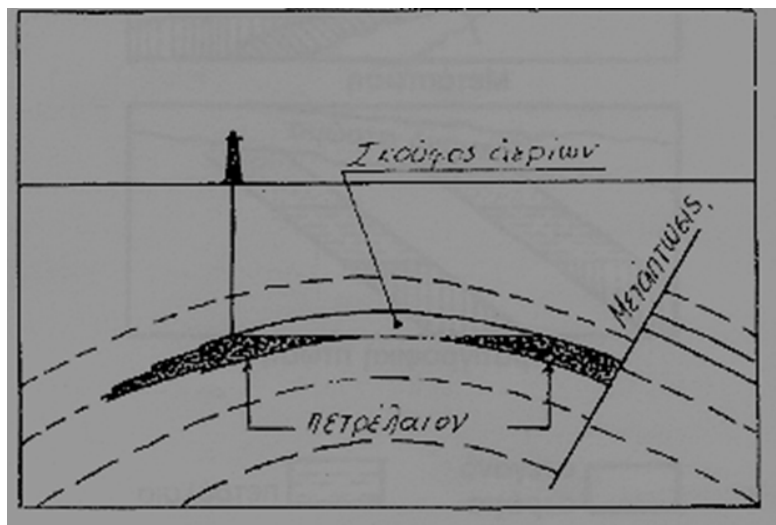
Υπάρχουν τρεις τύποι τέτοιων συσσωρεύσεων:

Συσσωρεύσεις από τις οποίες παράγεται οικονομικά μόνο αέριο, οι οποίες καλούνται μη συνδυασμένες.

Συσσωρεύσεις που παράγουν πολύ αέριο συνοδευόμενο από μικρές ποσότητες ελαφρών υγρών υδρογονανθράκων, που καλούνται συμπυκνωμένα

αποθέματα.

Συσσωρεύσεις στις οποίες το αέριο βρίσκεται υπό πίεση διαλυμένο εντός των υγρών υδρογονανθράκων του φυσικού πετρελαίου. Όταν η ποσότητα των αερίων είναι αρκετά μεγάλη, καταλαμβάνει το ανώτερο τμήμα της συσσωρεύσεως του πετρελαίου υπό μορφή «σκούφου» (gas-cap), όπως φαίνεται στο (Σχήμα 2.4). Το αέριο στις περιπτώσεις αυτές καλείται συνδυσασμένο.



(Σχήμα 2.4) Παραγωγή Πετρελαίου Από Την Ενέργεια Του Αερίου Σκούφου

Από το «σκούφο αερίου» δεν παράγεται ποτέ αέριο, γιατί η ενέργεια του αερίου αυτού, το οποίο βρίσκεται υπό πίεση, χρησιμοποιείται για την αυτόματη μεταφορά του πετρελαίου από τα έγκατα της γης στην επιφάνεια.

Χονδρικά μπορούμε να πούμε ότι κάθε 100 m βάθους αυξάνεται η πίεση κατά 10 bar και η θερμοκρασία κατά 3 °C. Το λαμβανόμενο όμως φυσικό πετρέλαιο περιέχει διαλυμένο αέριο από το οποίο αποχωρίζεται στον τόπο της πετρελαιοπαραγωγής

Στις περιπτώσεις αυτές η παραγωγή του αερίου εξαρτάται από την παραγωγή πετρελαίου, ενώ στην περίπτωση των μη συνδυσασμένων αποθεμάτων η παραγωγή αερίου γίνεται κατά βούληση. Όταν τέλος εξαντληθεί η συσώρευση του πετρελαίου και δεν μπορεί πλέον να παραχθεί παραχθεί πετρέλαιο με οικονομικό τρόπο,

τότε γίνεται παραγωγή αερίου από τον σκούφο

2.3.3 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.

Το φυσικό αέριο αποτελείται από υδρογονάνθρακες με πολύ χαμηλό σημείο βρασμού. Το κύριο συστατικό του το μεθάνιο, έχει σημείο βρασμού $-154\text{ }^{\circ}\text{C}$ ενώ το σημείο βρασμού για το αιθάνιο είναι $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$, για το προπάνιο είναι $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ και τέλος για το βουτάνιο είναι $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Το φυσικό αέριο είναι σε αέρια φάση σε θερμοκρασία άνω των $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$. Παρακάτω ακολουθεί παρουσίαση των χαρακτηριστικών βασικών συστατικών του φυσικού αερίου.

A. Τα βασικά χαρακτηριστικά του μεθανίου είναι:

1. Το μεθάνιο είναι το απλούστερο αλκάνιο δηλαδή άκυκλος κορεσμένος υδρογονάνθρακας με χημικό τύπο CH_4 και μοριακή μάζα 16,0425.
2. Είναι άχρωμο, άοσμο, μη τοξικό και εύφλεκτο αέριο ελάχιστα διαλυτό στο νερό. Η ύπαρξη του δεν ανιχνεύεται εύκολα ενώ με τον αέρα σχηματίζει εκρηκτικά μίγματα. Επίσης είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου σε ποσοστό από 70% έως και 90%.
3. Καίγεται κατά την αντίδραση : $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 809\text{ KJ}$.
Η σχετικά μεγάλη ενεργειακή απόδοση και η καθαρή καύση του το κάνουν ένα πολύ ελκυστικό καύσιμο. Ενέργεια τέλειας καύσης :809 kJ/mole.
Οι φυσικές ιδιότητες του είναι:

4. Σημείο τήξης(1 atm) → - 182,5 °C
5. Σημείο βρασμού (1 atm)→ - 161,5 °C
6. Κρίσιμη θερμοκρασία → - 82,25 °C
7. Θερμότητα καύσης → 13.300 Kcal/kg
8. Διαλυτότητα στο H₂O (17 ° C , 1 atm)→ 35 g/m³.

B. Τα βασικά χαρακτηριστικά του αιθανίου είναι:

1. Το αιθάνιο είναι το δεύτερο απλούστερο αλκάνιο , δηλαδή άκυκλος κορεσμένος υδρογονάνθρακας με χημικό τύπο C² H⁶ και μοριακή μάζα 30,070.
2. Είναι αέριο άχρωμο, άοσμο , εύφλεκτο και δίνει φλόγα θερμή και φωτεινή. Ελάχιστα διαλυτό στο νερό αλλά διαλύεται ευκολότερα σε οργανικούς διαλύτες . Η ύπαρξη του δεν ανιχνεύεται εύκολα ενώ με τον αέρα σχηματίζει εκρηκτικά μίγματα.
3. Ενέργεια τέλειας καύσης → 1561 kJ/mole
4. Στο φυσικό αέριο βρίσκεται σε ποσοστό 5% έως και 15% .

Οι Φυσικές του ιδιότητες είναι:

5. Σημείο τήξης (1 atm)→ -182,76 °C

6. Σημείο βρασμού (1 atm)→ -88,76 ° C

7. Διαλυτότητα στο H₂O (17 °C , 1 atm)→ 47 g/m³

Γ. Τα βασικά χαρακτηριστικά του προπανίου είναι:

1. Το προπάνιο είναι το τρίτο μέλος των αλκανίων αλλά το απλούστερο από την κατηγορία του και είναι υγροποιήσιμο με συμπίεση στις κανονικές συνθήκες .

2. Είναι άχρωμο, άοσμο και εύφλεκτο αέριο γι'αυτό το λόγο προστίθενται στο αέριο ίχνη αιθανοθειόλης για να έχει τη γνώστη χαρακτηριστική μυρωδιά με σκοπό την αποφυγή ατυχημάτων από την διαρροή του.

3. Έχει χημικό τύπο C₃H₈ και μοριακή μάζα 44,1.

4. Έχει ενέργεια τέλειας καύσης → 2200 kJ/mole

5. Στο φυσικό αέριο βρίσκεται σε ποσοστό περίπου ~ 5%

Οι φυσικές του ιδιότητες είναι:

6. Σημείο τήξης (1 atm) → -187,6 °C

7. Σημείο βρασμού (1atm) → -42,09 °C

8. Διαλυτότητα στο H₂O (17 °C , 1 atm) → 100 g/m³

Δ. Τα βασικά χαρακτηριστικά του βουτανίου είναι:

1. Είναι το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκανίων, είναι άχρωμο, άοσμο, εύφλεκτο και πτητικό το οποίο πρέπει να αποθηκεύεται σε καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από πηγές ανάφλεξης.

2. Στο φυσικό αέριο βρίσκεται σε ποσοστό 5%

3. Ο χημικός τύπος του είναι: C_4H_{10} και το μοριακό του βάρος :
58,12g/mol

Οι φυσικές του ιδιότητες είναι:

4. Σημείο τήξης (1 atm) $\rightarrow -138,2^{\circ}C$

5. Σημείο βρασμού (1 atm) $\rightarrow -0,5^{\circ}C$

6. Σημείο ανάφλεξης $\rightarrow -60^{\circ}C$

7. Θερμοκρασία αυτανάφλεξης $\rightarrow 287^{\circ}C$

8. Ειδικό βάρος $\rightarrow 0,573$ (σε υγρή μορφή) και 2,11
(σε αέρια μορφή) μέχρι σήμερα.

2.4 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.

Το Φυσικό Αέριο εισάγεται στη Ελλάδα μέχρι στιγμής από τη **Ρωσία** (Gazexport, θυγατρική της Gazprom), μέσω αγωγών μεταφοράς αερίου με σημείο παραλαβής τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα (Προμαχώνας) και σε ποσότητα 2,8 δις. m^3 ετησίως, μέχρι το

2016, ενώ η εισαγωγή του άρχισε τον Σεπτέμβριο του 1996.



Αγωγοί Μεταφοράς Φυσικού Αερίου σε αέρια φάση

Την **Αλγερία** (Sonatrach), σε υγροποιημένη μορφή (LNG), με ειδικό δεξαμενόπλοιο στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης της νήσου Ρεβυθούσας, στον κόλπο των Μεγάρων. Η ετήσια ποσότητα κυμαίνεται από 0,51 έως 0,68 δις m³ ετησίως, μέχρι το 2020, ενώ η εισαγωγή του άρχισε τον Φεβρουάριο του 2000.

Το **Αζερμπαϊτζαν** (SOCAR). Πρόκειται για μια νέα συμφωνία Ελλάδα – Αζερμπαϊτζαν (Απρίλιος 2011) με τις ποσότητες που θα εισέρχονται στον ελληνικό χώρο να μην έχουν καθοριστεί πλήρως. (Οι Αζέριοι ωστόσο δήλωσαν ότι σκοπεύουν να πουλήσουν στην Ελλάδα 0,7 δις κυβικά μέτρα ΦΑ).

Συγχρόνως, σημαντική συμφωνία στον τομέα της ενέργειας, που αφορά στην κατασκευή νέου αγωγού φυσικού αερίου, διπλής κατεύθυνσης, υπεγράφη μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας, στο πλαίσιο της διεθνούς διάσκεψης, για την ενεργειακή ασφάλεια και τη συνεργασία. Αφορά τον αγωγό φυσικού αερίου Κομοτηνή – Stara Zagora (Βουλγαρία), IGB που καθιστά τη χώρα μας κλειδί στην πόρτα της ενεργειακής ασφάλειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο νέος αγωγός 170 km (τα 25 km επί ελληνικού εδάφους), διπλής ροής έρχεται να ενισχύσει την περιφερειακή διάσταση του ITGI (Ιταλό-Ελληνικό-Τουρκικός αγωγός) και να εξασφαλίσει μια επιπλέον δίοδο εφοδιασμού φυσικού αερίου προς την Ευρώπη. Ακόμη με την κατασκευή του η Βουλγαρία θα έχει τη δυνατότητα να προμηθεύεται αέριο μέσω του Ελληνικού δικτύου, προέλευσης

Αζερμπαϊτζάν. Παράλληλα, η Ελλάδα θα μπορεί να προμηθεύει τη γειτονική χώρα με υδροποιημένο αέριο, μέσω του σχεδιαζόμενου νέου σταθμού στην Καβάλα (σταθμό LNG), κατά τα πρότυπα της Ρεβουθούσας. Από την άλλη μεριά υπάρχει και ένα ενδιαφέρον επέκτασης του Ελληνικό –Βουλγαρικού αγωγού προς τη Ρουμανία, η οποία θα τροφοδοτείται με αέριο που θα «τρέχει» μελλοντικά στον ITGI, τον Ιταλό-Ελληνικό-Τουρκικό αγωγό και ο οποίος καταρχήν θα πληρείται με αέριο Ιρανικής προέλευσης ύστερα από Μνημόνιο Συνεννόησης που υπέγραψε το Ιράν με την Ελλάδα, το 2002, για την προέκταση του αγωγού μεταφοράς φυσικού αερίου Τουρκίας – Ιράν προς τη βόρειο Ελλάδα και συνέχισής του υποθαλάσσια προς την Ιταλία. Πιο συγκεκριμένα μέσω του αγωγού Τουρκίας – Ελλάδος – Ιταλίας φυσικό αέριο θα ρέει από την Τουρκία έως την Κομοτηνή και από τις ακτές της Θεσπρωτίας μέσω του υποθαλάσσιου τμήματος στο Οτράντο της Ιταλίας. Με την ολοκλήρωση του έργου το 2015 αναμένεται η Ελλάδα να εισάγει μέχρι 3 δις κυβικά μέτρα στην εγχώρια αγορά.

Παράλληλα ενεργειακή συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Ρωσίας για την κατασκευή αγωγού φυσικού αερίου (South Stream) υπογράφηκε τον Απρίλιο του 2009. Με τον αγωγό South Stream 30 δις. κυβικά μέτρα ρώσικου φυσικού αερίου διασχίζοντας την Μαύρη Θάλασσα θα τροφοδοτούν την Κεντρική Ευρώπη, μέσω του Βόρειου κλάδου.



Ο Αγωγός South Stream

Ο ελληνικός κλάδος του αγωγού South Stream (Νότιος κλάδος) θα ξεκινά από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα και θα μεταφέρει φυσικό αέριο στην Ιταλία μέσω Ελλάδας. Προβλέπεται ότι η συμφωνία θα έχει ισχύ για 30 χρόνια και μέσω του αγωγού θα διέρχονται 10 δισ. κυβικά μέτρα αερίου ετησίως. Μέρος της ποσότητας αυτής θα διοχετεύεται στη χώρα μας, ενώ η Ελλάδα θα εισπράττει και τέλη διέλευσης. Προβλέπεται ακόμη συμφωνία για την ίδρυση εταιρίας που θα έχει την ευθύνη για την κατασκευή και εκμετάλλευση του αγωγού, η οποία θα υπογραφεί ανάμεσα στην Ελληνική ΔΕΣΦΑ και την GASPROM. Η έδρα της εταιρίας θα είναι κατά προτίμηση στην Ελλάδα και το έργο της θα είναι ο σχεδιασμός, η χρηματοδότηση, η κατασκευή και η λειτουργία του αγωγού. Ενώ τέλος, τον Απρίλιο του 2009 πραγματοποιήθηκαν επαφές του Υπουργού Ανάπτυξης με τους Αιγύπτιους Υπουργούς Ηλεκτρισμού και Πετρελαίου για την μεταφορά με πλοία συμπιεσμένου Φυσικού Αερίου από το Κάιρο το οποίο θα επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών των εργοστασίων Ηλεκτροπαραγωγής που προτίθεται να κατασκευάσει η «ΔΕΗ Α.Ε» στη νήσο Κρήτη.

Στο ενεργειακό σταυροδρόμι της διπλωματίας των αγωγών βρίσκεται με αυτό τον τρόπο η χώρα μας, με τη Ρωσία από τη μία πλευρά ενώ από την άλλη παρουσιάζονται ως εναλλακτικές πηγές τροφοδοσίας το Αζερμπαϊτζάν και το Ιράν. Την ίδια ώρα η Ελλάδα καθίσταται ενδιάμεσος σταθμός τόσο για το ρωσικό όσο και για το αζέρικο αέριο. Στην πραγματικότητα καθίσταται διαμετακομιστικό κέντρο όπως φαίνεται παρακάτω (σχήμα2.5)



(Σχήμα 2.5) Οι «δρόμοι» Φυσικού Αερίου από και προς την Ελλάδα

Για την παροχή του Εθνικού Δικτύου Διανομής την παρούσα χρονική στιγμή γίνεται μια μίξη του Αλγερινού και του Ρωσικού Αερίου, στα διυλιστήρια του Ασπροπύργου (ΕΛ.Δ.Α). Το μίγμα αυτό διοχετεύεται στο σύστημα αγωγών κυρίως στην περιοχή της Αττικής, ενώ σε περιοχές, όπως η Θεσσαλονίκη, η Λάρισα και ο Βόλος, που τροφοδοτούνται από τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς διοχετεύεται απευθείας το Αέριο Ρωσικής προελεύσεως.

Εκτός από τις περιοχές της Αττικής, της Θεσσαλονίκης, του Βόλου και της Λάρισας που ήδη τροφοδοτούνταν με Φυσικό αέριο, τον Ιούλιο του 2009 ξεκίνησε και η τροφοδότηση των Τρικάλων. Παράλληλα όπως έχει ανακοινωθεί και από τον Αρμόδιο Υπουργό μέσα στο 2009 θα ξεκινήσει και η μελέτη για την επέκταση των εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου στη νήσο Κρήτη.

2.4.1 ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Πρόδρομος του Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα ήταν το φωταέριο. Το διέθετε στην αγορά, για πρώτη φορά το 1857, η «Γαλλική Εταιρία Φωταερίου», η οποία το 1939 περιήλθε στον Δήμο Αθηναίων. Η «Δημοτική Επιχείρηση Φωταερίου Αθηνών (Δ.Ε.Φ.Α.)» συνέχισε να προμηθεύει τους καταναλωτές της με φωταέριο, μέχρι το 1984. Τη χρονιά αυτή, έγινε η σύνδεση με τα «Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου (ΕΛ.Δ.Α.)» και άρχισε η τροφοδότηση του δικτύου της Δ.Ε.Φ.Α. με ναφθαέριο (αέριο πόλεως), το οποίο χρησιμοποιήθηκε μέχρι το 1997 οπότε και εισήχθη το φυσικό αέριο. Το 1983, καταρτίζεται η πρώτη προμελέτη για το Φυσικό Αέριο στην Ελλάδα. Η μελέτη γίνεται για λογαριασμό της τότε «Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου Α.Ε. (Δ.Ε.Π.)» και σήμερα «Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.».

Το Σεπτέμβριο του 1988, ιδρύεται ως 100% θυγατρική της «Δημόσιας Επιχείρησης Πετρελαίου Α.Ε.», η «Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (Δ.ΕΠ.Α.)», ενώ το Δεκέμβριο του 1997 ενσωματώνει στο δυναμικό της και το δίκτυο της Δ.Ε.Φ.Α. Σήμερα, τα «Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.» κατέχουν μόνο το 35% των μετοχών της Δ.ΕΠ.Α., ενώ το υπόλοιπο 65% έχει περιέλθει στο Ελληνικό Δημόσιο.

Ο Νόμος για το Φυσικό Αέριο 2364/95 ρυθμίζει την αγορά του Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα. Σύμφωνα, με τη νομοθετική αυτή πράξη και τις μετέπειτα τροποποιήσεις η Δ.ΕΠ.Α. είναι υπεύθυνη για την:

- Εισαγωγή, μεταφορά, αποθήκευση Φυσικού Αερίου.
- Κατασκευή και εκμετάλλευση του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φ.Α.
- Πώληση Φυσικού Αερίου σε μεγάλους καταναλωτές, με ετήσια κατανάλωση άνω των 10 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων (m³).
- Πώληση Φυσικού Αερίου σε Εταιρίες Παροχής Αερίου, στις οποίες συμμετέχουν

ιδιώτες επενδυτές, κατά 49 %.

- Διανομή Φυσικού Αερίου σε περιοχές όπου δεν έχουν συσταθεί Εταιρίες Παροχής Αερίου.

Το 1993, η Δ.Ε.Π.Α. ίδρυσε έξι θυγατρικές εταιρίες, τις Περιφερειακές Εταιρίες Διανομής Φυσικού Αερίου (Π.Ε.Δ.Φ.Α.):

«ΑΤΤΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Α.Ε.» από 44 Δήμους και Κοινότητες της Βόρειας, Ανατολικής και ΝΑ Αττικής.

«ΑΘΗΝΑΪΚΟ ΑΕΡΙΟ Α.Ε.» από 18 κεντρικούς Δήμους του Λεκανοπεδίου Αττικής.

«Π.Ε.Δ.Φ.Α. Δήμων Πειραιά, Θριασίου Πεδίου και Δυτικής Αττικής» από 23 Δήμους και Κοινότητες της περιοχής.

«Φυσικό Αέριο Μακεδονίας Α.Ε.» από 24 Δήμους και Κοινότητες της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης.

«Δ.Ε.Φ.Α. Λάρισας» στην περιοχή της Λάρισας.

«Δ.Ε.Υ.Α. Μείζονος Βόλου» στην περιοχή του Βόλου.

Οι Π.Ε.Δ.Φ.Α. ξεκινούν τα έργα εγκατάστασης δικτύων χαμηλής πίεσης στην Αττική, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλο υπό την επίβλεψη και διοίκησή τους. Συστήνουν Συντονιστική Επιτροπή, για την προώθηση της εισαγωγής του Φυσικού Αερίου στην αστική κατανάλωση και την αναβάθμιση του ρόλου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στη Διανομή του Φυσικού Αερίου.

Το Σεπτέμβριο του 1995, η ΔΕΠΑ ίδρυσε τρεις θυγατρικές εταιρίες, τις Εταιρίες Διανομής Αερίου (Ε.Δ.Α.) Αττικής, Θεσσαλονίκης και Θεσσαλίας, των οποίων σήμερα κατέχει το σύνολο των μετοχών τους.

Οι τρεις Ε.Δ.Α. διεξήγαγαν διεθνείς Διαγωνισμούς για την εξεύρεση ιδιωτών επενδυτών, προκειμένου από κοινού να συστήσουν τις αντίστοιχες Εταιρίες Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.), οι οποίες ως αντικείμενο δραστηριότητας έχουν την ανάπτυξη, λειτουργία, συντήρηση και διανομή του Φυσικού Αερίου στον τελικό καταναλωτή που

εντάσσεται στις περιοχές τους, συγκεκριμένα στον οικιακό και εμπορικό τομέα, καθώς και στους βιομηχανικούς καταναλωτές με ετήσια κατανάλωση λιγότερο των 100 GWh.

Τελικά, μετά την ολοκλήρωση των διαγωνισμών η Δ.Ε.Π.Α. και οι ιδιώτες επενδυτές που επιλέχθηκαν, ίδρυσαν τις εξής θυγατρικές Εταιρίες Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.):

- Την Ε.Π.Α. Αττικής, στην οποία συμμετέχουν κατά 51% η Ε.Δ.Α. και κατά 49% ξένοι επενδυτές (Duke Energy με 51% και Shell με 49%). Ιδρύθηκε τον Οκτώβριο του 2001 και έχει άδεια για την αποκλειστική Διανομή Φυσικού Αερίου στην Αττική, από το Υπουργείο Ανάπτυξης με βάση την υπ' αριθμό. Δ1/18887/ 06.11.2001 (Φ.Ε.Κ. 1521/13.11.2001) απόφαση, για 30 έτη.
- Την Ε.Π.Α. Θεσσαλίας, στην οποία συμμετέχουν κατά 51% η Ε.Δ.Α. και κατά 49% η Italgas. Ιδρύθηκε το Μάιο του 2000 και κατέχει την αποκλειστική τριακονταετή άδεια για τη διαχείριση της υπηρεσίας διανομής Φυσικού Αερίου, για τις επεκτάσεις του δικτύου που ανέλαβε από την ΔΕΠΑ κατά το έτος 2000 και για την προώθηση και την διάθεση του Φυσικού Αερίου για πελάτες με κατανάλωση χαμηλότερη των 100 GWh στην Θεσσαλία, με βάση την απόφαση Φ.Ε.Κ. 1087/31.08.2000, του Υπουργείου Ανάπτυξης.
- Την Ε.Π.Α. Θεσσαλονίκης, στην οποία συμμετέχουν κατά 51% η Ε.Δ.Α. και κατά 49% η Italgas, μέσω της ITALGAS Hellas Ε.Π.Ε. Ιδρύθηκε το Μάιο του 2000 και κατέχει την αποκλειστική τριακονταετή άδεια για τη διαχείριση της υπηρεσίας διανομής Φυσικού Αερίου, για τις επεκτάσεις του δικτύου που ανέλαβε από την Δ.Ε.Π.Α. κατά το έτος 2000 και για την προώθηση και την διάθεση του Φυσικού Αερίου σε πελάτες με κατανάλωση χαμηλότερη των 100 GWh, στους Δήμους και Κοινότητες της Νομαρχίας Θεσσαλονίκης.

Από την 1η Ιανουαρίου του 2007, σε εφαρμογή του Νόμου 3428/2005, δημιουργήθηκε η «**Ε.Δ.Α. Α.Ε.**», η οποία προέκυψε από τη συγχώνευση των τριών Ε.Δ.Α., (Αττικής, Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης). Συγκεκριμένα, η Ε.Δ.Α. Αττικής απορρόφησε τις Ε.Δ.Α. Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης και μετονομάστηκε σε Ε.Δ.Α. Α.Ε. Η Ε.Δ.Α. Α.Ε. στη παρούσα φάση εποπτεύει τις τρεις υπάρχουσες Εταιρίες Παροχής Αερίου (Αττικής, Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης) και ετοιμάζει την κατάλληλη υποδομή για

να υποδεχτεί τις νέες Ε.Π.Α.. Το «πράσινο φως» για την προκήρυξη διαγωνισμών σύστασης 3 νέων εταιρειών παροχής αερίου (ΕΠΑ) στις Περιφέρειες Στερεάς Ελλάδας, Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης και Κεντρικής Μακεδονίας (εκτός Θεσσαλονίκης, όπου ήδη υπάρχει ΕΠΑ) έδωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με σχετική απόφασή της στις 11 Σεπτεμβρίου 2008 και στο πλαίσιο της Οδηγίας 2003/55/ΕΚ. Μετά από μακρά περίοδο διαπραγμάτευσης με τις υπηρεσίες της Επιτροπής, το Υπουργείο Ανάπτυξης σε συνεργασία με τη Δημόσια Επιχείρηση Αερίου μπορεί να προχωρήσει τις διαδικασίες που θα επιτρέψουν την ίδρυση των νέων εταιρειών και επομένως την επέκταση του δικτύου φυσικού αερίου μεσαίας και χαμηλής πίεσης, στις γεωγραφικές περιοχές που προαναφέρθηκαν. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συμφώνησε στη χορήγηση παραχώρησης αποκλειστικού δικαιώματος για την ανάπτυξη και λειτουργία συστήματος διανομής φυσικού αερίου και σχετικές δραστηριότητες προμήθειας φυσικού αερίου, σε νέα ΕΠΑ που θα ιδρυθεί για το σκοπό αυτό σε κάθε μια από τις Περιφέρειες Στερεάς Ελλάδας, Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης και Κεντρικής Μακεδονίας. Για τις ΕΠΑ των Περιφερειών Κεντρικής Μακεδονίας και Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης, η αποκλειστικότητα του δικαιώματος (άδεια παρέκκλισης άρθρου 28.4 της Οδηγίας 2003/55/ΕΚ) χορηγείται για χρονικό διάστημα είκοσι ετών από την πρώτη τροφοδοσία αερίου μέσα από τα δίκτυα της εν λόγω περιοχής, ενώ για την ΕΠΑ Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας για χρονικό διάστημα δέκα ετών. Σημειώνεται ότι η ίδρυση των ΕΠΑ θα γίνει μετά από προκήρυξη Διεθνών Διαγωνισμών για την ανάδειξη επενδυτών που θα συμμετάσχουν στο μετοχικό κεφάλαιο των εταιρειών και θα αναλάβουν τη διοίκησή τους, κατ' αναλογία του προτύπου των υφιστάμενων ΕΠΑ Αττικής, Θεσσαλίας και Θεσσαλονίκης.

2.5 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

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

- Το δίκτυο μεταφοράς του Φυσικού Αερίου.

- Τον τερματικό σταθμό αποθήκευσης του υγροποιημένου (LNG) Αλγερινού Φυσικού Αερίου στην Ρεβυθούσα. Το υγροποιημένο Φυσικό Αέριο επαναεριοποιείται και τροφοδοτεί το δίκτυο μεταφοράς.
- Το σύστημα διανομής του Φυσικού Αερίου στους καταναλωτές



Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς και Διανομής Φυσικού Αερίου.

2.5.1 ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Μεταφορά του Φυσικού Αερίου χαρακτηρίζεται η διοχέτευση και παροχέτευση του Αερίου, μέσω αγωγών πίεσης σχεδιασμού μεγαλύτερης των 19 bar (υπερπίεση) και η διαμετακόμιση του σε υγροποιημένη μορφή, μέσω πλοίων ή οχημάτων. Ο όρος αυτός διαφέρει από τον όρο Διανομή του φυσικού Αερίου.

Το σύνολο της υποδομής του συστήματος μεταφοράς της ΔΕΠΑ συνθέτουν τα εξής βασικά τμήματα:

- Κεντρικός αγωγός μεταφοράς Αερίου υψηλής πίεσης (70 bar) από τα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα (Θέση Προμαχώνας) μέχρι την Αττική, συνολικού μήκους 512 km. Η διάμετρος του αγωγού είναι 36'' για τα πρώτα 100 km και 30'' για τα υπόλοιπα.
- Κλάδοι μεταφοράς υψηλής πίεσης προς την ανατολική Μακεδονία και Θράκη, τη Θεσσαλονίκη, το Βόλο, τα Οινόφυτα και την Αττική, συνολικού μήκους 450 km.



Δίκτυο Μεταφοράς στη Μεγαλόπολη

- Μετρητικοί και ρυθμιστικοί σταθμοί, για τη μέτρηση της παροχής Αερίου και τη ρύθμιση της πίεσης.
- Σύστημα τηλεχειρισμού, ελέγχου λειτουργίας και τηλεπικοινωνιών, για την εποπτεία και τον έλεγχο του συστήματος μεταφοράς Φυσικού Αερίου.
- Κέντρα λειτουργίας και συντήρησης, στην Αττική, τη Θεσσαλονίκη, τη Θεσσαλία και την Ξάνθη (υπό κατασκευή).
- Δίδυμος υποθαλάσσιος αγωγός από τη νησίδα Ρεβυθούσα μέχρι την Αγία Τριάδα.
- Τερματικός σταθμός υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (αποθήκευσης και αεριοποίησης Φυσικού Αερίου) στη νήσο Ρεβυθούσα.
- Συνοριακός Σταθμός Εισόδου (Border Station).

2.5.2 ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η βραχονησίδα Ρεβυθούσα, στον κόλπο των Μεγάρων, είναι η τοποθεσία που επελέγη για την εγκατάσταση του Τερματικού Σταθμού Υποδοχής Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου με προμηθεύτρια χώρα την Αλγερία.

Το Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο αποτελεί μια δεύτερη πηγή τροφοδοσίας και μια εναλλακτική λύση αποθήκευσης αερίου με τις μικρότερες επενδύσεις. Ο σταθμός αυτός εξασφαλίζει την κάλυψη της ημερήσιας ζήτησης αιχμής του από τους καταναλωτές και την τροφοδοσία της βασικής κατανάλωσης, σε περίπτωση βλάβης του συστήματος μεταφοράς του Ρωσικού Φυσικού Αερίου. Επομένως καλύπτει και την αξιοπιστία του συστήματος, όπως συνέβη τον Ιανουάριο του 2009 οπότε και η Ελλάδα επιτυχώς πέρασε αλώβητη τη Ρωσο-Ουκρανική κρίση αποκλειστικά και μόνο χάρη στη Ρεβυθούσα δεν έλειψε από την ελληνική αγορά ούτε ένα κυβικό αερίου.

Ένας επιπλέον λόγος ύπαρξης του σταθμού στη Ρεβυθούσα αλλά πολιτικής σημασίας αυτή τη φορά είναι η ανεξαρτησία από μια μόνο πηγή τροφοδοσίας ενέργειας με αυτονόητα οικονομικά και στρατηγικά οφέλη.



Νήσος Ρεβυθούσα

Παράλληλα τρεις νέες «Ρεβυθούσες» αλλάζουν το χάρτη της ελληνικής αγοράς φυσικού αερίου, με στόχο την ασφαλή τροφοδοσία αλλά και την ενίσχυση του γεωπολιτικού ρόλου της χώρας στην ευρύτερη περιοχή. Πρόκειται για : τη δεξαμενή που θα κατασκευάσει ο ΔΕΣΦΑ στη Ρεβυθούσα, την Τρίτη δεξαμενή με πιθανή χωρητικότητα 90 χιλιάδων κυβικών που θα αυξήσει κατά 70% την υφιστάμενη δυναμικότητα των δύο δεξαμενών (65 χιλιάδων κυβικών η κάθε μια). Ήδη έχει ανατεθεί η μελέτη του έργου στη γαλλική Sofregaz. Σήμερα η Ρεβυθούσα έχει δυνατότητα να τροφοδοτήσει τη χώρα αδιαλείπτως επί 10 έως 20 ημέρες, ανάλογα με την εποχιακή κατανάλωση που είναι υψηλή το χειμώνα και χαμηλή το καλοκαίρι.

Το νέο τερματικό (δεύτερος τερματικός σταθμός LNG) που σχεδιάζουν από κοινού ΔΕΠΑ και Gaz de France Suez εφόσον έχει υπογραφεί μεταξύ τους μνημόνιο συνεργασίας, στην Καβάλα στις εγκαταστάσεις της ΒΦΛ. Ενώ την ανάπτυξη σταθμού Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) φαίνεται να μελετά και η ΓΕΚ Τέρνα, για την περιοχή του Μαντουδίου, στην Εύβοια μετά την απόρριψη του λιθάνθρακα, που πάγωσε

τα σχέδια του ομίλου για τη δημιουργία ανθρακικής μονάδας. Αφορά την κατασκευή μονάδας φυσικού αερίου 840 έως 1160MW στο Μαντούδι της Εύβοιας, με την προοπτική δημιουργίας υποδομών αποθήκευσης αερίου ή ακόμη και μικρού LNG τερματικού, το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες της ομολογουμένως φιλόδοξης ως προς το μέγεθος μονάδας.

2.5.2.1 ΤΟ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Το «Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο» (ΥΦΑ ή LNG = Liquefied Natural Gas) περιέχει κυρίως μεθάνιο CH_4 και διαφέρει πλήρως από τα γνωστά μας Υγραέρια (όπως το υγροποιημένο Βουτάνιο). Η υγροποίηση είναι δυνατή, μόνο για θερμοκρασία αισθητά κάτω από την κρίσιμη θερμοκρασία του μεθανίου που είναι $T_k = - 82,5^{\circ}\text{C}$ (υπό κρίσιμη πίεση $P_k = 46,2 \text{ bar}$). Υπό κανονική πίεση $P_n = 1,01325 \text{ bar}$, η υγροποίησή του επιτυγχάνεται στη θερμοκρασία των $T_s = - 161,5^{\circ}\text{C}$, οπότε ο όγκος του μειώνεται έναντι αυτού υπό κανονικές συνθήκες 587 φορές. Η αναλογία υγρού προς αέριο είναι 1:587 αυτό σημαίνει ότι 1 m^3 υγροποιημένου Φυσικού αερίου μας δίνει περίπου 600 m^3 σε αέρια μορφή.

2.5.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Διανομή του Φυσικού Αερίου χαρακτηρίζεται η διοχέτευση και παροχέτευση του Αερίου, μέσω αγωγών πίεσης σχεδιασμού μέχρι και 19 bar υπερπίεση, δηλαδή 20 bar απόλυτη πίεση.

Το σύστημα διανομής αποτελείται από τα εξής βασικά τμήματα:

- Χαλύβδινα Δίκτυα Μέσης Πίεσης (19 bar) στην Αττική, Θεσσαλονίκη, Θεσσαλία και στις βιομηχανικές περιοχές Οινοφύτων, Πλατέως Ημαθίας, Ξάνθης, Καβάλας και ΒΙΠΕ Κομοτηνής.
- Δίκτυα Πολυαιθυλενίου Χαμηλής Πίεσης (4 bar) στις πόλεις Αθήνα, Πειραιά, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλο και προσφάτως στα Τρίκαλα.

- Υπάρχον δίκτυο διανομής στην Αθήνα. Η ΔΕΠΑ, στο πλαίσιο του κατασκευαστικού της έργου, ολοκλήρωσε στην ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας 860 km δικτύου διανομής τα οποία προσετέθησαν στα υφιστάμενα 550 km δικτύου που ανήκαν στην Δημοτική Επιχείρηση Φωταερίου Αθηνών και ήδη τροφοδοτεί περίπου 8.000 εμπορικούς, οικιακούς και βιομηχανικούς καταναλωτές με Φυσικό Αέριο.

2.6 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ ΕΚΜΕΤΑΛΕΥΣΗΣ

Το Φυσικό Αέριο, λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων του σε σχέση με τα άλλα καύσιμα, βρίσκει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών, σε όλους τους τομείς κατανάλωσης ενέργειας. Οι βασικές χρήσεις του είναι δύο:

1. Αποτελεί Καύσιμο. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί

Α) Στην **Ηλεκτροπαραγωγή** (δηλαδή την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς) ως «δευτερογενές» καύσιμο



Εργοστάσιο Ηλεκτροπαραγωγής

Β) Στη **Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας** για την παραγωγή θερμότητας και την άμεση υποκατάσταση του ηλεκτρισμού ως «πρωτογενές» καύσιμο.

Γ) Στον **Εμπορικό τομέα**, για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως και σε άλλες εξειδικευμένες χρήσεις ως «πρωτογενές» καύσιμο.

Δ) Στον **Οικιακό τομέα**, τέλος, για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως αλλά και μαγείρεμα ως πρωτογενές καύσιμο.



Μια από τις χρήσεις του Φυσικού Αερίου Στον Οικιακό και Επαγγελματικό τομέα

2. Πρώτη ύλη της χημικής Βιομηχανίας. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον **Βιομηχανικό-Βιοτεχνικό τομέα** σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή χημικών προϊόντων (κυρίως αμμωνία – μεθανόλη) καθώς και σειράς προϊόντων από πλαστικά υλικά μέχρι λιπάσματα. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν διάφορες χρήσεις φυσικού αερίου σε βιομηχανίες τσιμέντου, μετάλλων, υάλου, οικοδομικών υλικών και σε διάφορες βιομηχανίες για εξειδικευμένες ξηράνσεις.

Από την άλλη χρησιμοποιείται και για ίδια χρήση όπως θέρμανση.

Ταυτόχρονα, γίνεται προσπάθεια για την επέκταση και την εδραίωση της χρήσης του Φυσικού Αερίου και σε νέους τομείς δραστηριοτήτων, όπως είναι:

- η **Αεριοκίνηση Οχημάτων**, (κυρίως λεωφορείων και φορτηγών)
- η παραγωγή ενέργειας από **Μονάδες Κυψελών Καυσίμου** και
- η χρήση του Φυσικού Αερίου σε **Θερμοκήπια**



Λεωφορεία κινούμενα με χρήση Φυσικού Αερίου

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τη χρήση Φυσικού Αερίου ο βιομηχανικός τομέας, για θερμικές και χημικές χρήσεις (καύσιμο ή πρώτη ύλη) θα φθάσει σταδιακά να απορροφά το 23% των συνολικών ποσοτήτων. Αντίστοιχα, για τον εμπορικό και οικιακό τομέα το ποσοστό αυτό θα ανέλθει στο 28% και προορίζεται να καλύψει κυρίως ανάγκες για θέρμανση, μαγείρεμα και ζεστό νερό. Το 38%, θα χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, με χρήση νέων και αποδοτικών τεχνολογιών, που παρόλα αυτά αποτελεί και την χειρότερη χρήση του Φυσικού Αερίου. Τέλος, το 11% των ποσοτήτων του Φυσικού Αερίου προβλέπεται να απορροφηθεί από την αγορά της Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 2.1



(Διάγραμμα 2.1) Αναμενόμενη κατανάλωση Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα, ανά τομέα χρήσης, κατά το 2020. (Βέβαια με πιο πρόσφατες μελέτες φαίνεται να αλλάζουν μέχρι το 2020)

2.6.1 ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια έχει εντατικοποιηθεί η χρήση του Φυσικού αερίου στην παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας ακόμη και σε χώρες που άλλα είδη καυσίμων είναι σε επάρκεια (όπως είναι η Ελλάδα), παρόλο που η ηλεκτροπαραγωγή αποτελεί την χειρότερη ίσως χρήση του Φυσικού αερίου υποβαθμίζοντάς το από πρωτογενή ενεργειακό φορέα σε δευτερογενή. Τούτο οφείλεται στο γεγονός ότι γενικά το Φυσικό Αέριο είναι πλέον εύχρηστο και αποδοτικό από τον άνθρακα, το πετρέλαιο και τον λιγνίτη. Συνάμα η ανάπτυξη της τεχνολογίας και η σημαντική αύξηση του βαθμού απόδοσης των αεριοστρόβιλων επέτρεψαν τη ραγδαία ανάπτυξη των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής «συνδυασμένου κύκλου» αεριοστρόβιλου – ατμοστρόβιλου.

Η «ΔΕΗ Α.Ε.» αποτελεί τον πρώτο και μεγαλύτερο καταναλωτή Φυσικού Αερίου, από την πρώτη περίοδο εισαγωγής του αερίου στο ενεργειακό σύστημα της χώρας μας εφόσον ο προμηθευτής μας απαιτούσε την κατανάλωση συγκεκριμένων ποσοτήτων Φυσικού Αερίου που δεν θα μπορούσαν να καταναλωθούν από ιδιώτες. Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού έχει ήδη θέσει σε λειτουργία ή πρόκειται να θέσει σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αντικαθιστώντας τα «ευτελέστερα» καύσιμα όπως το πετρέλαιο, τον λιθάνθρακα, τον λιγνίτη, το Diesel και το Μαζούτ στις περιοχές :

Άγιος Γεώργιος, Κερατσίνι Αττικής (ΑΗΣ Αγ. Γεωργίου). Στην περιοχή λειτουργούν από το 1997 2 μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με βασικό καύσιμο το Φυσικό αέριο και συνολικής ισχύος 360 MW.

Λαύριο Αττικής. 2 μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου το Μεγάλο και το Μικρό Λαύριο, ισχύος 560 και 177 MW αντίστοιχα

Κομοτηνή. Μία μονάδα παραγωγής με Φυσικό Αέριο, συνδυασμένου κύκλου Ισχύος 485 MW.

Θήβα Βοιωτίας. Η Εταιρεία «Ήρων Θερμοηλεκτρική» θυγατρική του ομίλου ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ έχει θέσει σε λειτουργία από το 2004 ένα σταθμό παραγωγής (Ήρων 1) ισχύος 150 MW ενώ υπό κατασκευή βρίσκεται (και θα τεθεί σε λειτουργία στις αρχές του 2010) και ένας σταθμός συνδυασμένου κύκλου (Ήρων 2) στη θέση Χαραϊντίνι Θήβας ισχύος 435 MW.

Δομοκός Φθιώτιδας. Μία μονάδα παραγωγής με φυσικό αέριο (Ήρων 3) από την εταιρεία «Ήρων Θερμοηλεκτρική» ισχύος 830-900 MW.

Θίσβη Βοιωτίας. Η Εταιρεία «Ήρων Θερμοηλεκτρική» πρόκειται στα τέλη του 2010 να θέσει σε λειτουργία μία ακόμη μονάδα (Ήρων 4) ισχύος 400 MW.

Ασπρούδα-Μότσου, Βιγκλάφια, Νεάπολη Λακωνίας. Η εταιρεία «Ήρων Θερμοηλεκτρική» εξετάζει και την κατασκευή μίας μονάδας 448 MW στη συγκεκριμένη θέση η οποία ωστόσο έχει «παγώσει» λόγω αντιδράσεων της τοπικής κοινωνίας.

Αλιβέρι Ευβοίας. Έχει ήδη αδειοδοτηθεί η κατασκευή μίας νέας μονάδας ισχύος 417 MW που θα αντικαταστήσει λιγνιτική μονάδα παραγωγής.

Μεγαλόπολη Αρκαδίας. Ύστερα από διαμάχη της ΓΕΝΟΠ ΔΕΗ με την Διοίκηση της ΔΕΗ Α.Ε και την παρ' ολίγον ακύρωση του διαγωνισμού για την κατασκευή μονάδος στη Μεγαλόπολη, τον Αύγουστο του 2009



Εργοστάσιο Ηλεκτροπαραγωγής.

αποφασίστηκε η δημιουργία μονάδας ισχύος 800 MW από την κοινοπραξία ΜΕΤΚΑ-ΕΤΑΔΕ.

Αντίκυρα Βοιωτίας. Ο όμιλος «Μυτιληναίος Α.Ε.» προχωρεί στην κατασκευή ενεργειακού κέντρου στην περιοχή της Βοιωτίας, που θα περιλαμβάνει μια μονάδα συμπαραγωγής με Φυσικό Αέριο ισχύος 334 MW, για την κάλυψη των αναγκών της εταιρίας «Αλουμίνιον της Ελλάδας» και μιας ανεξάρτητης μονάδας ηλεκτροπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου με Φυσικό Αέριο ισχύος 412 MW.

Κρήτη. Τέλος μελετάται η δημιουργία μονάδων Ηλεκτροπαραγωγής με χρήση συμπιεσμένου Φυσικού Αερίου από το Κάιρο στη νήσο Κρήτη. Παρόλα αυτά λειτουργούν ήδη 4 μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Φυσικού Αερίου και Μαζούτ συνολικής ισχύος 195,2 MW στο Λασιθί (ΑΗΣ Αθερινόλακου Λασιθί Κρήτης).

Τα σπουδαιότερα *πλεονεκτήματα* από την αναβάθμιση των λιγνιτικών μονάδων ή και τη δημιουργία νέων μονάδων παραγωγής συνδυασμένου κύκλου αεριοστρόβιλου-αμμοστρόβιλου με χρήση Φυσικού Αερίου είναι τα εξής :

- Ø Αυξάνει σημαντικά το βαθμό απόδοσης με την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό των μονάδων.
- Ø Μειώνει δραστικά την ρύπανση του περιβάλλοντος και αποφεύγονται δαπανηρές επενδύσεις για περιβαλλοντικό εξοπλισμό.
- Ø Οικονομικά οφέλη για τους πολίτες μιας και η χρήση φυσικού αερίου (φθηνότερο καύσιμο από το πετρέλαιο ή το λιγνίτη) θα επιτρέψει μια μακροπρόθεσμη και ομαλή πολιτική τιμών στην ηλεκτρική ενέργεια.

2.6.2 ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Η συμμετοχή του Φυσικού Αερίου στην παγκόσμια ενεργειακή οικονομία επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία. Τα περιθώρια χρήσης του Φυσικού Αερίου στη βιομηχανία είναι σαφώς μεγαλύτερα απ' ό τι στον οικιακό τομέα για παράδειγμα επειδή μεγάλο μέρος θερμικού έργου των βιομηχανιών που καλύπτεται με ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αναληφθεί από το αέριο. Έτσι ο βιομηχανικός τομέας, λόγω της δυνατότητάς του να απορροφά σημαντικές ποσότητες ενέργειας, συνεισφέρει στη βιωσιμότητα πολλών έργων Φυσικού Αερίου αποτελώντας ταυτόχρονα σημαντικό παράγοντα λειτουργικότητάς.

τους. Η αυξημένη διείσδυση του Φυσικού Αερίου στη Βιομηχανία, που προβλέπεται να συνεχιστεί και στην επόμενη δεκαετία, είναι αποτέλεσμα της διαρκώς αυξανόμενης προσπάθειας για περιορισμένη εξάρτηση από το πετρέλαιο, αλλά και των σημαντικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει το Φυσικό Αέριο ως βιομηχανικό καύσιμο. Ειδικότερα για τον Ελληνικό Χώρο, ο τομέας της Βιομηχανίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την οικονομική βιωσιμότητα του έργου του Φυσικού Αερίου, αφού με βάση τον υπάρχοντα σχεδιασμό, προβλέπεται να απορροφά σημαντικό μέρος των ετήσιων ποσοτήτων αερίου.

Το Φυσικό Αέριο χρησιμοποιείται στη Βιομηχανία κυρίως με δύο τρόπους:

A) Ως πρώτη ύλη για την παραγωγή χημικών προϊόντων (όπως αμμωνία, μεθανόλη και πολυολεφίνες)

(6% της παγκόσμιας κατανάλωσης Φυσικού Αερίου).

B) Ως πηγή θερμικής ενέργειας.

Οι θερμικές χρήσεις στη Βιομηχανία διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

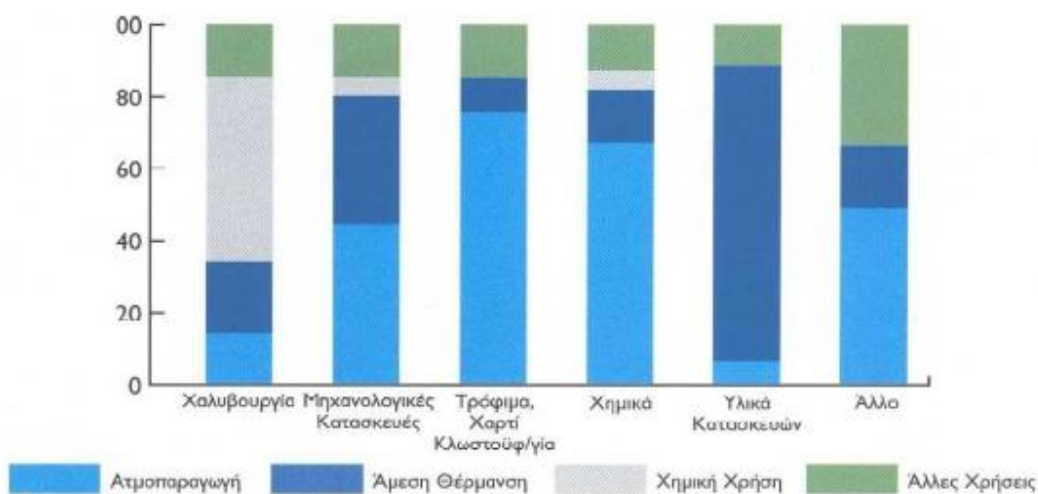
1. στις έμμεσες θερμικές χρήσεις και

2. στις άμεσες θερμικές χρήσεις.

Στις έμμεσες θερμικές χρήσεις, η θερμική ενέργεια που παράγεται από την καύση μεταφέρεται με θερμιδοφόρα ρευστά σε διάφορα σημεία του εργοστασίου, όπου και καταναλώνεται. Η διαδικασία αυτή, γίνεται με τη χρήση λεβήτων και τα συνηθισμένα θερμιδοφόρα ρευστά είναι ο ατμός, το ζεστό νερό και το λάδι, ανάλογα με τη θερμοκρασία που απαιτείται στην τελική χρήση.

Στις άμεσες θερμικές χρήσεις, η καύση πραγματοποιείται αποκεντρωμένα, στη θέση τελικής κατανάλωσης της ενέργειας. Τέτοιες χρήσεις, οι οποίες είναι συνήθως και ιδιαίτερα ενεργοβόρες, υπάρχουν στις βιομηχανίες τσιμέντου (περιστροφικοί κλίβανοι παραγωγής κλίνκερ), μετάλλων (φούρνοι τήξεως, ανόπτησης, βαφής, ομογενοποίησης κ.λπ.), ύαλου (φούρνοι παραγωγής γυαλιού), οικοδομικών υλικών (παραγωγή τούβλων, κεραμικών, άσβεστου), μεταλλικών κατασκευών. Ηλεκτρικών συσκευών και σε διάφορες βιομηχανίες για εξειδικευμένες ξηράνσεις.

Στο διάγραμμα 2.2 φαίνεται μία τυπική κατανομή της κατανάλωσης καυσίμων σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους.



(διάγραμμα 2.2) Χρήση καυσίμων, ανά τομέα βιομηχανικής δραστηριότητας κατά την εκτίμηση της ΔΕΠΑ.

Σύμφωνα με προβλέψεις της ΔΕΠΑ το έτος 2020 αναμένεται η συνολική κατανάλωση Φυσικού Αερίου στον βιομηχανικό τομέα να φτάσει περίπου το $700 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ όπου το μεγαλύτερο τμήμα αυτής θα καταναλώνεται από βιομηχανίες των περιοχών Αττικής, Θεσσαλονίκης και Θεσσαλίας ενώ το υπόλοιπο από βιομηχανικές μονάδες των περιοχών Βοιωτίας, Εύβοιας, Φθιώτιδας, Ημαθίας, Δράμας, Καβάλας και Κομοτηνής.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένας πίνακας που δείχνει την καταλληλότητα διαφόρων ενεργειακών πηγών για κάθε χρήση στο βιομηχανικό τομέα.

ΧΡΗΣΕΙΣ	ΑΕΡΙΟ	ΥΓΡΟ ΚΑΥΣΙΜΟ	ΚΑΡΒΟΥΝΟ	ΑΤΜΟΣ	ΗΛ/ΣΜΟΣ
Θέρμανση χώρων	**	*		**	*
Θέρμανση λουτρών	**	*		**	
Λέβητες	**	**			
Ξήρανση με θερμό αέρα	**			**	
Ξήρανση με περ/φικό τύμπανο	**	**	**		
Τήξη σιδηρούχων μετάλλων	**		** (κωκ)		**
Τήξη μη σιδηρούχων μετάλλων		*			**
Αναθέρμανση σιδηρούχων μετάλλων σε μεγάλες	**	*			
Θερμική επεξεργασία	**				**
Σμάλτωση επιφανειών	**				**

Γαλθανισμός	**	*	*		*
Περ/φικοί κάμινοι ασβεστίου	**	**			
Ευθείς κάμινοι ασβεστίου	**	**	*		
Τούβλα και κεραμίδια	**	**	**		
Κεραμικά	**	*			**
Τήξη γυαλιού	**	**			*
Αναθέρμανση γυαλιού	**				**
Εγχυση σε υψικαμίλους			**		
Παραγωγή αμμωνίας	**				
Παραγωγή μεθανόλης	**				
** Μεγάλη καταλληλότητα			* Μικρή καταλληλότητα		
Για βιομηχανικά συγκροτήματα, με κατανάλωση >500 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ)/ έτος					

(Πίνακας 2.3)Εκτίμηση καταλληλότητας των διαφόρων πηγών ενέργειας για διάφορες βιομηχανικές χρήσεις

Τα μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη που θα προκύψουν στη βιομηχανία από τη χρήση του Φυσικού αερίου θα είναι η αποφυγή δαπανηρών επενδύσεων για την προστασία του περιβάλλοντος λόγω των μειωμένων επιπτώσεων των καυσαερίων του (καθαρότερο περιβάλλον και αποφυγή του φαινομένου του θερμοκηπίου) καθώς και η μείωση του κόστους μεταφοράς των κλασσικών χρησιμοποιούμενων καυσίμων. Ακόμη η χρησιμοποίηση Φυσικού Αερίου έχει αποδειχθεί ότι συνεισφέρει σε μικρό ή μεγαλύτερο ποσοστό στην εξοικονόμηση ενέργειας στο βιομηχανικό τομέα (αυξημένη ενεργειακή απόδοση και οικονομία). Αυτό συμβαίνει γιατί:

- 1) Οι επιφάνειες εναλλαγής θερμότητας είναι καθαρότερες από ότι κατά τη χρήση πετρελαίου λόγω της έλλειψης αποθέσεων από τέφρα, καπνό και θείο και συνεπώς η μεταφορά θερμότητας στις επιφάνειες εναλλαγής είναι μεγαλύτερη.
- 2) Η περίσσεια αέρος κατά την καύση του αερίου είναι μικρότερη από ότι κατά την καύση πετρελαίου γεγονός που μειώνει τις απώλειες θερμότητας στην καμινάδα.
- 3) Η έλλειψη εκπομπών οξειδίων του θείου επιτρέπει τη χρήση συστημάτων ανάκτησης θερμότητας χωρίς κινδύνους διαβρώσεων από τη δημιουργία οξέων. Παράλληλα πρέπει να τονιστεί ότι το όφελος από την αυξημένη ενεργειακή απόδοση εξαρτάται από το είδος της βιομηχανίας και είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις βιομηχανίες στις οποίες το κόστος των καυσίμων αποτελεί μεγάλο ποσοστό του συνολικού κόστους.

Άλλα *πλεονεκτήματα* από την χρήση Φυσικού αερίου στις βιομηχανίες είναι : συνεχής παροχή καυσίμου που εξασφαλίζει απρόσκοπτη λειτουργία και αποδεσμεύει κεφάλαια για διατήρηση αποθεμάτων και αποθηκευτικών χώρων, μειωμένο λειτουργικό κόστος διαχείρισης καυσίμου και συντήρησης, βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, ευχέρεια χειρισμού και ελέγχου και τέλος αποκέντρωση θερμικών χρήσεων.

2.6.3 ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΟΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Το Φυσικό Αέριο προσφέρει πλεονεκτήματα και στον εμπορικό τομέα, ο οποίος περιλαμβάνει τις παρακάτω κατηγορίες καταναλωτών:

- α. Ξενοδοχεία και Νοσοκομεία
- β. Εστιατόρια-Εργαστήρια Ζαχαροπλαστικής
- γ. Αρτοποιεία
- δ. Εκπαιδευτικά Ιδρύματα
- ε. Αθλητικά και Πολιτιστικά Κέντρα
- στ. Μεγάλα κτίριο-Χώροι Αναψυχής
- ζ. Πλυντήρια-Καθαριστήρια
- η. Εμπορικά Καταστήματα
- θ. Θερμοκήπια
- ι. Εργαστήρια Αργυροχρυσοχοΐας
- ια.. Φούρνοι Βαφής Αυτοκινήτων

ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ	ΚΥΡΙΟ ΥΠΟΚΑΘΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΑΥΣΙΜΟ
Ξενοδοχεία	Θέρμανση χώρων Παραγωγή Ζεστού νερού Μαγείρεμα Πλύσιμο-Στέγνωμα Σιδέρωμα ρούχων	Πετρέλαιο Πετρέλαιο Υγραέριο & Ηλεκτρισμός Πετρέλαιο
Νοσοκομεία	Θέρμανση χώρων Παραγωγή Ζεστού νερού Μαγείρεμα Πλύσιμο-Στέγνωμα Σιδέρωμα ρούχων	Πετρέλαιο Πετρέλαιο Υγραέριο & Ηλεκτρισμός Πετρέλαιο
Εστιατόρια & Ζαχαροπλαστεία	Μαγείρεμα	Ηλεκτρικό ρεύμα Υγραέριο
Εκπαιδευτικά Ιδρύματα Μεγάλα Κτίρια Χώροι Αναψυχής	Θέρμανση χώρων	Πετρέλαιο
Εμπορικά Καταστήματα	Θέρμανση χώρων	Ηλεκτρικό ρεύμα Πετρέλαιο
Αρτοποιεία	Ψήσιμο ψωμιού	Μαζούτ - Πετρέλαιο Ηλεκτρικό ρεύμα
Πλυντήρια - Στεγνωτήρια	Πλύσιμο-Στέγνωμα Σιδέρωμα ρούχων	Ηλεκτρικό ρεύμα
Αθλητικά Κέντρα	Θέρμανση χώρων Παραγωγή ζεστού νερού Θέρμανση νερού κολυμβητηρίων	Πετρέλαιο
Συnergieία Αυτοκινήτων	Φούρνοι βαφής	Πετρέλαιο Ηλεκτρικό ρεύμα

(Πίνακας 2.4) Κατηγορίες καταναλωτών και χρήσεις Φ.Α. στον εμπορικό τομέα.

Τα κυριότερα *πλεονεκτήματα* του Φυσικού Αερίου, στον εμπορικό τομέα, μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

- Ø Συνεχής παροχή: Εξοικονόμηση χρόνου από τη διαδικασία παραγγελιών και παραλαβών καυσίμου και δυνατότητα εκμετάλλευσης των υπαρχόντων αποθηκευτικών χώρων (αντί να αποτελούν χώρους δεξαμενών).
- Ø Αισθητική αρτιότητα και αυξημένη καθαριότητα χώρων και συσκευών.
- Ø Μειωμένη συντήρηση, ορθολογική χρήση ενέργειας, μείωση λειτουργικών δαπανών και οικονομία.
- Ø Επιμήκυνση της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού και υψηλότερη απόδοση.

Θετικές επιπτώσεις στην προστασία του περιβάλλοντος.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα όμως για όσους χρησιμοποιούν το Φυσικό Αέριο είναι το κόστος του, το οποίο καταβάλλεται αφού πρώτα έχει καταναλωθεί και τουλάχιστον με τα μέχρι τώρα στοιχεία είναι φθηνότερο του πετρελαίου. Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει και στην ασφάλεια κατά τη χρήση του Αερίου. Το Φυσικό Αέριο δεν είναι τοξικό και συνεπώς, δεν υπάρχει κίνδυνος δηλητηρίασης από την εισπνοή του. Επειδή, είναι ελαφρύτερο από τον αέρα, η διαφυγή του στο περιβάλλον σε περίπτωση διαρροής είναι εύκολη. Έτσι, ο κίνδυνος έκρηξης είναι πολύ περιορισμένος σε σχέση με τους κινδύνους που υπάρχουν κατά τη χρήση υγραερίου. Επιπλέον, η διαρροή αέριων καυσίμων είναι σχεδόν αδύνατη, λόγω των σύγχρονων ασφαλιστικών συστημάτων που διαθέτουν οι συσκευές. Μπορεί δε να ανιχνευθεί εύκολα με τη χρήση ειδικών ανιχνευτών αερίου, οι οποίοι, συνδεδεμένοι με ηλεκτροβάνα στη γραμμή κεντρικής παροχής αερίου, προκαλούν αυτόματα διακοπή στην κεντρική παροχή αερίου σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροής.

2.6.4 ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Σήμερα, ένα σημαντικό μέρος του οικογενειακού προϋπολογισμού προορίζεται για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Οι ενεργειακές ανάγκες όμως δεν περιορίζονται μόνο εκεί. Το μαγείρεμα, η χρήση ζεστού νερού και το λουτρό είναι ανάγκες που παρουσιάζονται σε καθημερινή βάση και μαζί με τη θέρμανση, καλύπτουν το 80% περίπου των ενεργειακών απαιτήσεων ενός νοικοκυριού.

Στον οικιακό τομέα, το Φυσικό Αέριο χρησιμοποιείται για:

Παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως

Η παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως στα σπίτια, μπορεί να γίνει με **θερμοσίφωνες συνεχούς ροής**. Πρόκειται, για επιτοίχιες μονάδες μικρών διαστάσεων, που τοποθετούνται μέσα στο σπίτι, σε εξωτερικό όμως τοίχο, ώστε να είναι εύκολη η απαγωγή των καυσαερίων στο περιβάλλον. Διαθέτουν ατμοσφαιρικό καυστήρα, που τίθεται σε λειτουργία πιεζοηλεκτρικά. Συσκευές τέτοιου τύπου, μπορεί να είναι μιας

βαθμίδας, δύο βαθμίδες ή και αναλογικής ρύθμισης και αποδίδουν νερό θερμοκρασίας 40-65°C, ανάλογα με την παροχή του νερού και την ισχύ της συσκευής. Ο βαθμός απόδοσης αυτών των συσκευών είναι περίπου 83- 84%. Άλλος τρόπος παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως είναι με **θερμοσίφωνες αποθήκευσης**. Πρόκειται για συσκευές δαπέδου, με ενσωματωμένο ατμοσφαιρικό καυστήρα αερίου. Έχουν τη δυνατότητα να δίνουν μεγάλες ποσότητες ζεστού νερού σε μικρό χρόνο. Στο εμπόριο, κυκλοφορούν συσκευές με χωρητικότητα 115 μέχρι και 200 ή 220 lt και έχουν βαθμό απόδοσης περίπου 90%. Γενικά, στην παραγωγή ζεστού νερού στα σπίτια, το Φυσικό Αέριο αντικαθιστά κυρίως τον ηλεκτρισμό και σπανιότερα το πετρέλαιο (σε περίπτωση που υπάρχει boiler, συνδεδεμένο με λέβητα κεντρικής θέρμανσης).

Θέρμανση χώρων

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

Σύστημα κεντρικής θέρμανσης οικοδομής

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



Απεικόνιση κεντρικής Θέρμανσης κτιρίου

Ο καυστήρας συνδέεται με το δίκτυο μέσω συστήματος τροφοδοσίας αερίου. Αυτό περιλαμβάνει: κεντρική βάννα διακοπής παροχής σφαιρικού τύπου, φίλτρο αερίου, ρυθμιστή πίεσης με σύστημα ασφάλειας του ρυθμιστή από υπερπίεσεις, πιεζοστάτη αερίου και μια ή δύο σωληνοειδείς βαλβίδες, ανάλογα με την ισχύ του καυστήρα. Υπάρχουν ακόμα καυστήρες διπλής καύσης, που λειτουργούν εναλλακτικά με πετρέλαιο ή αέριο ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.



Λέβητας που λειτουργεί με χρήση Φ.Α

Το σύστημα αυτό αποτελείται από επιτοιχίες ή εντοιχιζόμενες ειδικές συσκευές μικρών διαστάσεων. Μέσα σε μια τέτοια συσκευή, υπάρχουν όλα τα στοιχεία ενός πλήρους λεβητοστασίου. Δηλαδή: κυκλοφορητής, δοχείο διαστολής, βαλβίδα ασφάλειας, εξαεριστικό κλπ. Ταυτόχρονα, υπάρχει δυνατότητα σύνδεσής τους με συστήματα

προγραμματισμού και αντιστάθμισης. Η κατασκευή και η λειτουργία αυτών των μονάδων είναι ανάλογες με αυτές των θερμοσίφωνων ροής. Σε πολλές συσκευές αυτού του τύπου, έχει προστεθεί εναλλάκτης νερού-νερού, ώστε ταυτόχρονα με τη θέρμανση να γίνεται δυνατή και η παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως. Επιπλέον, με εξωτερική σύνδεση αυτών των συσκευών με boiler, παρέχεται η δυνατότητα παραγωγής ζεστού νερού χρήσεως με αποθήκευση. Το σημαντικό πλεονέκτημα των μονάδων αυτών σε σχέση με τις αντίστοιχες μονάδες πετρελαίου είναι η αθόρυβη λειτουργία τους, αφού δεν απαιτείται ανεμιστήρας για την προσαγωγή του αέρα καύσης. Ο βαθμός απόδοσης των ατομικών θερμοσφώνων είναι, όπως και στους θερμοσίφωνες ροής, περίπου 83-84%.

Αυτόνομη θέρμανση δωματίου

Επιτυγχάνεται με θερμαντικά σώματα αερίου κλειστής εστίας καύσης. Τα σώματα αυτά τοποθετούνται πάντα σε εξωτερικό τοίχο για να γίνεται εύκολα δυνατή τόσο η εξαγωγή καπναερίων στο περιβάλλον όσο και η προσαγωγή αέρα καύσης. Ο καπναγωγός έχει δύο μέρη. Από το ένα βγαίνουν τα καυσαέρια και από το άλλο εισέρχεται ο αέρας καύσης, που παράγεται από τη δημιουργούμενη υποπίεση. Ο αέρας του χώρου θερμαίνεται με συναγωγή, καθώς εισέρχεται από ανοίγματα που υπάρχουν στο κάτω μέρος. Η ενδεχόμενη χρήση ανεμιστήρα που προκαλεί βεβιασμένη κυκλοφορία του προς θέρμανση αέρα, αυξάνει την απόδοση των θερμαντικών σωμάτων. Μια συσκευή τέτοιου τύπου ισχύος 4,6 KW θερμαίνει χώρο περίπου 50 m³ στην Ελλάδα. Ο βαθμός απόδοσης αυτών των συσκευών είναι περίπου 88-89%.



Σχήμα 1.19: Τζάκι που λειτουργεί με Φ.Α

Μαγείρεμα

Για όλα τα είδη και τις μεθόδους μαγειρέματος (ψήσιμο σε φούρνο ή σε ψηστιέρα, μαγείρεμα, βράσιμο ή τηγάνισμα σε εστία), υπάρχουν συσκευές αερίου αντίστοιχες των ηλεκτρικών. Όσον αφορά λοιπόν το μαγείρεμα στα σπίτια, το φυσικό αέριο αντικαθιστά σχεδόν αποκλειστικά τον ηλεκτρισμό. Οι οικιακές συσκευές φυσικού αερίου συνδυάζουν δύο πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα. Είναι πολύ πρακτικές, καθώς η απόδοση θερμότητας γίνεται τη στιγμή που η συσκευή τίθεται σε λειτουργία και σταματά με το κλείσιμο του διακόπτη. Είναι απλές στην κατασκευή τους και έχουν μικρότερο κόστος λειτουργίας, αφού καταναλώνουν πρωτογενή ενέργεια.



Κεραμική Εστία Φυσικού

Τα κυριότερα *πλεονεκτήματα* του Φυσικού Αερίου στον οικιακό τομέα, μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

∅ Η παροχή Φυσικού Αερίου γίνεται μέσω αγωγού. Έτσι, ο χρήστης το έχει εύκολα στη διάθεσή του με το γύρισμα ενός διακόπτη, τη στιγμή που το χρειάζεται, ενώ αποδεσμεύεται από τη διατήρηση δεξαμενών και αποθέματος. Το πληρώνει δε, αφού πρώτα το έχει καταναλώσει.

∅ Το Φυσικό Αέριο είναι καθαρό καύσιμο, φιλικό προς το περιβάλλον. Δεν είναι τοξικό, δεν περιέχει θείο και στα καυσαέρια του δεν υπάρχει αιθάλη, αιωρούμενα σωματίδια ή τέφρα. Δίνει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στις συσκευές, ενώ απλουστεύει την κατασκευή τους και περιορίζει τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησής τους.

∅ Το Φυσικό Αέριο δίνει τη δυνατότητα αποκεντρωμένων χρήσεων, καθώς και ρύθμισης των συσκευών με μεγαλύτερη ακρίβεια.

∅ Σημαντικό επίσης πλεονέκτημα του Φυσικού Αερίου είναι η οικονομία που προσφέρει, αφού σε διάφορες χρήσεις ανταγωνίζεται σχετικά ακριβές μορφές ενέργειας, όπως είναι το πετρέλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια.

∅ Είναι ελαφρύτερο από τον αέρα (= 0,59). Έτσι, σε περίπτωση διαρροής, είναι εύκολη η διαφυγή του στο περιβάλλον, περιορίζοντας τον κίνδυνο ασφυξίας, αλλά και τον κίνδυνο εκρηκτικού μίγματος.

2.6.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΣΗΘ)

Η Συμπαγωγή αναγνωρίζεται ευρύτατα στον κόσμο σαν μια από τις πιο απόδοτικές χρήσεις του Φυσικού Αερίου. Ως Συμπαγωγή ορίζεται η συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας από την ίδια ποσότητα καυσίμου με μεγαλύτερο συνολικό βαθμό απόδοσης από τους αντίστοιχους βαθμούς απόδοσης κάθε επιμέρους διεργασίας με την εκμετάλλευση της θερμικής ενέργειας των καυσαερίων, η οποία στις

κοινές εγκαταστάσεις Ηλεκτροπαραγωγής αποβάλλεται στο περιβάλλον. Ακόμα αποτελεί μία οικονομική εναλλακτική λύση για τις περιπτώσεις εκείνες όπου απαιτούνται ταυτόχρονα σημαντικές ποσότητες θερμικών φορτίων, αλλά και ηλεκτρισμού τόσο στο Βιομηχανικό τομέα αλλά και ευρύτερα στον Εμπορικό τομέα. Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις Συμπαραγωγής ο συνολικός θερμικός βαθμός απόδοσης συχνά υπερβαίνει το 80% αφού περίπου το 50% της μη εκμεταλλεύσιμης για ηλεκτροπαραγωγή ενέργειας αξιοποιείται για άλλους σκοπούς.

Έτσι η Συμπαραγωγή είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στις ευρωπαϊκές χώρες, όπου το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία ιδιοπαράγεται από μονάδες συμπαραγωγής. (Στη Δανία το ποσοστό της συμπαραγωγής στο ενεργειακό ισοζύγιο ξεπερνά το 50%). Με βάση τις κατάλληλες προϋποθέσεις, η οικονομία στο σύνολο του ενεργειακού κόστους, που επιτυγχάνεται με την επιλογή της λύσης ΣΗΘ, μπορεί να είναι πολύ σημαντική. Επίσης, μπορούν να προκύψουν οικονομικά οφέλη από την πώληση του πλεονάζοντος ηλεκτρισμού στην εταιρεία διανομής. Οι επιχειρήσεις με την εφαρμογή της νέας τεχνολογίας της συμπαραγωγής έχουν οικονομικά οφέλη και από την εξοικονόμηση καυσίμων λόγω του υψηλού βαθμού απόδοσης ενώ ταυτόχρονα μειώνονται τα προβλήματα προμήθειας και αποθήκευσης των στερεών ή υγρών μέχρι πρότινος χρησιμοποιούμενων καυσίμων. Παράλληλα προκύπτουν θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις με την ενδεχόμενη αντικατάσταση των παλαιωμένων συστημάτων καύσης με νέα φυσικού αερίου που συντελούν σε περισσότερο αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία, μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της μονάδας και σημαντικά μειωμένη συντήρηση. Οι προϋποθέσεις για μια τέτοια εξέλιξη και τη χώρα μας δημιουργήθηκαν με τον Νόμο 2244/94, ο οποίος αποτελεί το πρώτο βήμα για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα, λειτουργούν στον κόσμο πολλά τέτοια συστήματα (ΣΗΘ με Φυσικό Αέριο), με απόδοση ισχύος που κυμαίνεται από 10 KW μέχρι έναν σεβαστό αριθμό MW.

Το κόστος επένδυσης για τέτοιου είδους εγκαταστάσεις, μπορεί να είναι σχετικά υψηλό, αλλά οι οικονομίες που πραγματοποιούνται, λόγω μείωσης του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας είναι συγκριτικά πολύ μεγαλύτερες, με αποτέλεσμα τη μείωση του

χρόνου απόσβεσης, αλλά και του κόστους της ενέργειας για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Για την διεργασία της Συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας οι ηλεκτρομηχανικοί μετατροπείς ενέργειας που χρησιμοποιούνται είναι: Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Φυσικού Αερίου (για μικρές μονάδες) Αεριοστρόβιλοι Συνδυασμός Αεριοστρόβιλου-Ατμοστρόβιλου (Θεωρητικά ο καλύτερος τρόπος)

2.6.6 ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΗΝ ΑΕΡΙΟΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Η Αεριοκίνηση οχημάτων αποτελεί σήμερα μια σημαντική και αποτελεσματική διέξοδο στο οξύ πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που αντιμετωπίζουν πολλές μεγαλουπόλεις. Το Φυσικό Αέριο καίγεται σε κινητήρα τύπου Otto (με σπινθήρα) καθιστώντας δυνατή την εναλλαγή καυσίμου, μεταξύ βενζίνης και Φυσικού Αερίου. Η δυνατότητα της εναλλαγής εφαρμόζεται κυρίως στα μικρά οχήματα. Μεγαλύτερα οχήματα που κινούνται σε συγκεκριμένες διαδρομές (λεωφορεία, απορριματοφόρα, κλπ.) κατασκευάζονται αποκλειστικά για καύση Φ.Α. για οικονομικούς λόγους.

Με τη χρήση του Φυσικού Αερίου στα οχήματα επιτυγχάνεται, ανάλογα με το συγκρινόμενο καύσιμο και τον τύπο του οχήματος:

- Ø Μείωση των εκπομπών μη-μεθανιούχων υδρογονανθράκων μέχρι και 80%.
- Ø Ελαχιστοποίηση, έως και μηδενισμός, των εκπομπών καρκινογόνων αρωματικών
- Ø Μείωση των εκπομπών NO_x μέχρι και 85%.
- Ø Μείωση των εκπομπών CO περισσότερο από 90%.
- Ø Μείωση των εκπομπών CO₂ μέχρι και 20%.
- Ø Μείωση του σχηματισμού όζοντος κατά 80-90%.
- Ø Μείωση των εκπομπών λεπτών σωματιδίων μέχρι (PM) και 99%.

Τα οχήματα Φυσικού Αερίου θεωρούνται σήμερα ως τα καθαρότερα, μετά τα αυτοκίνητα «μηδενικών» εκπομπών (ηλεκτρικά, υδρογόνου), που όμως έχουν σοβαρούς τεχνολογικούς περιορισμούς. Με σκοπό την ανάπτυξη της Αεριοκίνησης Οχημάτων στην Ελλάδα τα κύρια ζητήματα που πρέπει να προωθηθούν είναι:

∅ Η δημιουργία επαρκούς δικτύου σταθμών ανεφοδιασμού CNG (τόσο ανεξαρτήτων σταθμών, όσο και ενσωματωμένων σε υφιστάμενα πρατήρια υγρών καυσίμων).

∅ Η παροχή από την Πολιτεία κατάλληλων οικονομικών κινήτρων στους ιδιοκτήτες οχημάτων Φυσικού Αερίου, για περιβαλλοντικούς κυρίως λόγους. Τέτοια κίνητρα θα μπορούσε να είναι: η μικρότερη τιμή του Φυσικού Αερίου από την τιμή των συμβατικών καυσίμων, η επιχορήγηση μέρους ή και του συνόλου του επιπλέον κόστους για την αγορά τέτοιων αυτοκινήτων, η επιχορήγηση του κόστους επένδυσης για τους σταθμούς ανεφοδιασμού και η ευνοϊκή φορολογία για αυτού του είδους της αυτοκίνησης.

∅ Η υιοθέτηση κατάλληλων διεθνών τεχνικών προτύπων, για την εμπέδωση της εμπιστοσύνης στην τεχνική αρτιότητα και την ασφάλεια των υποδομών και των οχημάτων Φ.Α.

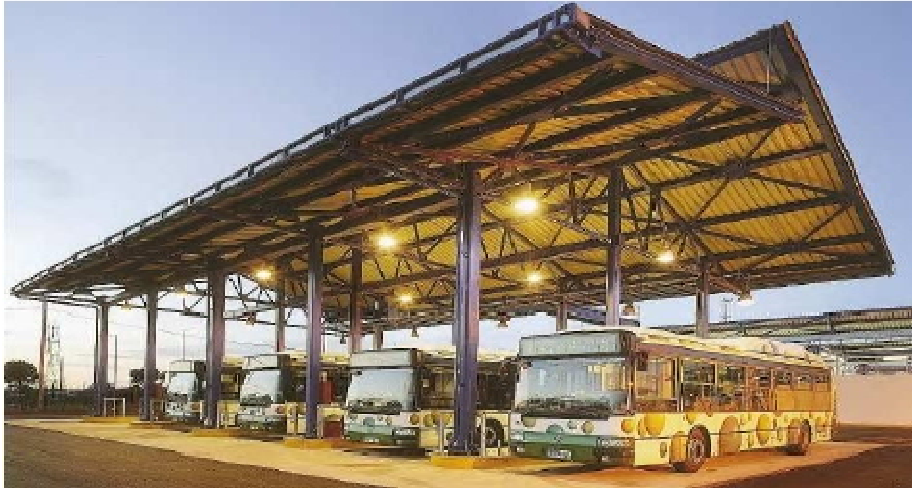
∅ Η εισαγωγή κατάλληλων μοντέλων οχημάτων Φ.Α. και οχημάτων διπλού καυσίμου, καθώς και η δημιουργία επαρκούς υποδομής τεχνικής υποστήριξης τους.

Η ΔΕΠΑ έχει ολοκληρώσει την κατασκευή Δυο Σταθμών Ανεφοδιασμού Λεωφορείων Φυσικού Αερίου.

1. Ο Πρώτος Σταθμός βρίσκεται δίπλα στο αμαξοστάσιο του ΟΑΣΑ στα Άνω Λιόσια. Ο Σταθμός αυτός εξυπηρετεί τις ανάγκες 300 λεωφορείων ημερησίως. Διαθέτει πέντε θέσεις ανεφοδιασμού και η δυναμικότητά του είναι 5000 Nm³/h Φ.Α.. Ήδη από τις 18/1/2001 πραγματοποιούνται δρομολόγια στην Αττική τέτοιων λεωφορείων.

2. Επίσης από τις 1/1/2005 τέθηκε σε λειτουργία και ο Δεύτερος Σταθμός Ανεφοδιασμού Λεωφορείων στην Ανθούσα της Αττικής, ο οποίος εφοδιάζει 415 λεωφορεία Φυσικού Αερίου της ΕΘΕΛ. Ο Σταθμός αυτός έχει δυναμικότητα να παραδίδει συμπιεσμένο Φυσικό Αέριο με ροή 5000 Nm³/h, ενώ η παράδοση συμπιεσμένου Φ.Α. προς το όχημα

είναι 220 barg. Ο νέος Σταθμός Φυσικού Αερίου αποτελεί τον μεγαλύτερο Σταθμό Ανεφοδιασμού Λεωφορείων σε ολόκληρη την Ευρώπη.



Σταθμός Τροφοδοσίας CNG της Δ.ΕΠ.Α., στην Ανθούσα Αττικής

2.7 ΤΑ ΠΕΡΒΑΛΛΟΝΤΟΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης παρουσιάζεται ιδιαίτερα οξυμμένο τις τελευταίες δεκαετίες στα μεγάλα αστικά και βιομηχανικά κέντρα, από τη συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας. Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ήδη ότι η αντικατάσταση στερεών και υγρών καυσίμων με Φυσικό Αέριο αποτελεί για το σημερινό επίπεδο τεχνολογικής ανάπτυξης την καλύτερη επιλογή στο δρόμο για την απορρύπανση, δηλ. την μείωση του ρυθμού αύξησης της ρύπανσης και, κατά το δυνατόν, την τελική μείωσή της. Αυτό συμβαίνει γιατί το Φυσικό Αέριο, όπως σχεδόν και όλα τα αέρια καύσιμα, είναι λιγότερο επιβλαβές περιβαλλοντικά σε σχέση με το πετρέλαιο ή τον άνθρακα. Αυτό σημαίνει ότι το Φυσικό αέριο είναι καθαρότερο, αφού κατά την καύση του δημιουργούνται μεγάλες ποσότητες αβλαβών αερίων όπως είναι οι υδρατμοί,

όχι ωστόσο και αθώο.

Οι ρύποι που παράγονται κατά την καύση του Φυσικού Αερίου μπορούν να ομαδοποιηθούν σε «πρωτογενείς», που εκπέμπονται κατευθείαν στην ατμόσφαιρα, και σε «δευτερογενείς», που σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα μετά από φωτοχημικές ή και χημικές αντιδράσεις διαφόρων προϊόντων καύσης αυτού. Οι κυριότεροι ρυπαντές αναφέρονται συνοπτικά στη συνέχεια.

Το διοξείδιο του θείου (SO_2) αποτελεί σοβαρότατη απειλή για την ποιότητα της ατμόσφαιρας καθώς συμβάλει στο «φαινόμενο της Ώξινης Βροχής». Ακόμη οξείδια του θείου προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα στον άνθρωπο συντελούν στη μείωση της χλωροφύλλης στα φυτά και προκαλούν διάβρωση σε κτίρια και μεταλλικές κατασκευές. Οι εκλυόμενες ποσότητες (SO_2) είναι ανάλογες με την περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο. Το θείο του καιόμενου καυσίμου, δίνει επίσης κάποιες ποσότητες τριοξειδίου του θείου (SO_3), το οποίο με τους υδρατμούς των καυσαερίων μετατρέπεται σε θειικό οξύ (H_2SO_4). Παρόλα αυτά η καύση Φυσικού Αερίου παράγει 130 φορές λιγότερα οξείδια του θείου σε σχέση με την καύση του Πετρελαίου.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) είναι υπεύθυνο σε σημαντικό βαθμό για το παγκόσμιο «φαινόμενο του Θερμοκηπίου» (σε ποσοστό 55%) δηλαδή τη μεταβολή της θερμοκρασίας που προκαλείται από την παγίδευση θερμικής ακτινοβολίας στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Γενικά είναι ακίνδυνο για τη χλωρίδα και τα κτίρια. Η καύση Φυσικού Αερίου παράγει μειωμένα ποσοστά CO_2 κατά 43% σε σχέση με τον άνθρακα και κατά 30% σε σχέση με το πετρέλαιο.

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), σχηματίζεται κατά τη διεργασία της καύσης και συντελεί κατά ανάλογο τρόπο στη ρύπανση της ατμόσφαιρας αφού γρήγορα μετατρέπεται σε CO_2 . Είναι ακίνδυνο για τη χλωρίδα και τα οικοδομήματα όμως σε ειδικές περιπτώσεις είναι δηλητηριώδες για τον άνθρωπο και τα ζώα αφού προκαλεί διαταραχές στο κεντρικό νευρικό σύστημα και στο καρδιακό κυκλοφορικό σύστημα.

Τα οξειδία του αζώτου (NO_x) παίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία φωτοχημικής ρύπανσης («Φωτοχημικό Νέφος») ενώ συμμετέχουν και σε ποσοστό 10% στη δημιουργία του «Φαινομένου του Θερμοκηπίου». Η παραγωγή τους έχει να κάνει τόσο με το είδος του καυστήρα, εφόσον η κακή ρύθμισή των καυστήρων συμβάλλει την παραγωγή τους, όσο και με την παροχή οξυγόνου. Τα οξειδία του αζώτου που κυρίως παράγονται κατά την καύση του Φυσικού Αερίου είναι: το μονοξείδιο (NO), το διοξείδιο (NO₂), το τριοξείδιο (N₂O₃) και το πεντοξείδιο του αζώτου (N₂O₅). Από αυτά το διοξείδιο του αζώτου είναι το τοξικότερο και σε υψηλές συγκεντρώσεις βλάπτει τα αναπνευστικά όργανα του ανθρώπου προκαλώντας από βρογχίτιδα έως και θανατηφόρα μόλυνση των πνευμόνων. Παρόλα αυτά με την καύση Φυσικού Αερίου έχουμε μείωση της παραγωγής οξειδίων του αζώτου κατά 33% σε σχέση με το πετρέλαιο.

Τέλος, οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες και τα αιωρούμενα σωματίδια (κυρίως αιθάλης σε αμελητέα περιεκτικότητα), σχηματίζονται κατά τη διεργασία της καύσης, είναι παράγωγα ατελούς καύσης και συντελούν ανάλογα στη ρύπανση της ατμόσφαιρας.

ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	NO _x	CO ₂	CO	CH
Κάρβουνο	1.092	387	2.450	13	2
Μαζούτ	96	170	1.400	14	3
Ντίζελ	6	100	220	16	3
Φυσικό Αέριο	4	100	0,3	7	1

(Πίνακας 2.5)

Εκπεμπόμενοι Ρύποι, κατά τη καύση διαφόρων καυσίμων, σε μονάδα ατμοπαραγωγής
(mg/MJ ,Εισαγόμενης Ποσότητας Καυσίμου)

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η κίνηση οχημάτων ιδιωτικής και δημόσιας χρήσης με καύση φυσικού αερίου αποτελεί σήμερα μια σημαντική διέξοδο στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης των μεγαλουπόλεων, το οποίο οφείλεται εν πολλοίς στις εκπομπές καυσαερίων των αυτοκίνητων, αποδίδοντας παράλληλα σημαντικά οικονομικά οφέλη για τους χρήστες. Η αεριοκίνηση αποτελεί ουσιαστικά μονόδρομο για την εκπλήρωση των στόχων της Ελλάδας στα πλαίσια των διεθνών δεσμεύσεων που έχει αναλάβει με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο και την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ειδικά μετά την πολύ χαλαρή αντιμετώπιση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων από το Εθνικό Πρόγραμμα Κατανομής που κατατέθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.



Η μετατροπή του φυσικού αερίου σε υγρό καύσιμο

Η τεχνολογία GTL (gas to liquid = αέριο σε υγρό) δεν είναι καινούργια. Απλώς κάποιοι την έβγαλαν οριστικά από το χρονοντούλαπο της ιστορίας, που είχε εγκλωβιστεί εδώ και μισό αιώνα, λόγω του συγκριτικά υψηλού κόστους παραγωγής του τελικού προϊόντος. Εξελιγμένη αρχικά για τις ανάγκες της ναζιστικής Γερμανίας, που τη χρησιμοποίησε για να παράγει αεροπορικά καύσιμα, η τεχνολογία αυτή παραμερίστηκε στη συνέχεια ως οικονομικά ασύμφορη. Μόνο η Νότια Αφρική αναγκάστηκε να την εφαρμόσει, προκειμένου να αντιμετωπίσει το εμπάργκο καυσίμων που της είχε επιβληθεί λόγω του Απαρτχάιντ.

Σήμερα, το GTL αναπτύσσεται με γοργούς ρυθμούς, με σημαντικότερη «ζωντανή» απόδειξη το μεγαλύτερο εργοστάσιο υγροποίησης όλων των εποχών, που χτίστηκε στο Κατάρ. Με την επωνυμία Oryx, το υπερσύγχρονο αυτό εργοστάσιο είναι προϊόν μιας στρατηγικής κοινοπραξίας ανάμεσα στη νοτιοαφρικανική Sasol και την τοπική Qatar Petroleum, που βέβαια έγινε αμέσως αντικείμενο στενής παρακολούθησης από όλους τους υπόλοιπους «παίκτες» της διεθνούς ενεργειακής αγοράς. Μάλιστα, το μικροσκοπικό αυτό αραβικό κρατίδιο με τα τεράστια αποθέματα φυσικού αερίου (τρίτο στον κόσμο) μπορεί κάλλιστα να χαρακτηριστεί ως η παγκόσμια πρωτεύουσα των προϊόντων GTL, δεδομένου ότι πολλές ακόμη εταιρείες συζητούν την κατασκευή ανάλογων εργοστασίων στο έδαφός του, ώς το 2015.

Η τεχνολογία Gas to Liquids

Η μετατροπή του φυσικού αερίου σε υγρό καύσιμο αποτελεί μια ελκυστική επιλογή για την εμπορευματοποίηση των άφθονων αποθεμάτων φυσικού αερίου παγκοσμίως, σε συνδυασμό βέβαια και με παραδοσιακές. Το GTL είναι ένας όρος που περιλαμβάνει μια ομάδα τεχνολογιών που μπορούν να δημιουργήσουν υγρά συνθετικά καύσιμα μέσα από ποικίλα ακατέργαστα αέρια της πετροχημικής βιομηχανίας. Η βασική τεχνολογία GTL αναπτύχθηκε στη Γερμανία κατά τη δεκαετία

του '20 και είναι γνωστή ως διαδικασία Fischer-Tropsch προς τιμήν των εφευρετών της. Στην ουσία χρησιμοποιεί διάφορες καταλυτικές αντιδράσεις για να ενώσει σύνθετους υδρογονάνθρακες μέσα από απλούστερες οργανικές χημικές ουσίες.

Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες παραγωγής καυσίμου GTL με βάση τη διαδικασία Fischer-Tropsch:

α) με υψηλή και

β) με χαμηλή θερμοκρασία.

Η υψηλής θερμοκρασίας διαδικασία Fischer-Tropsch χρησιμοποιεί ως καταλύτη το σίδηρο για να παράγει καύσιμα όπως η βενζίνη και το πετρέλαιο, που βρίσκονται πολύ πιο κοντά στη σύσταση εκείνων που παράγονται με τη συμβατική επεξεργασία του ακατέργαστου πετρελαίου. Τα προϊόντα GTL είναι ουσιαστικά απαλλαγμένα από θείο, αλλά εξακολουθούν να περιέχουν αρωματικές ενώσεις.

Αντίθετα, η χαμηλής θερμοκρασίας διαδικασία Fischer-Tropsch, που χρησιμοποιεί ως καταλύτη το κοβάλτιο για την παραγωγή καυσίμου GTL, παράγει μια εξαιρετικά καθαρή συνθετική καύσιμη ύλη, που ονομάζεται καύσιμο GTL, η οποία είναι ουσιαστικά απαλλαγμένη από θείο και αρωματικές ενώσεις.

Από τη διαδικασία Fischer-Tropsch GTL μπορούν να δημιουργηθούν και άλλα παράγωγα προϊόντα, όπως νάφθα για χημικά αέρια, κανονική παραφίνη ως πρώτη ύλη στις βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων καθαρισμού αλλά και λιπαντικά προϊόντα πετρελαϊκής βάσης.

Τα κύρια παραγόμενα προϊόντα μέσα από τη διαδικασία Shell GTL περιλαμβάνουν πρωτίστως τα καθαρά καύσιμα GTL και τη νάφθα. Υπάρχει βέβαια μια ευελιξία στα ποσοστά παραγωγής αυτών των προϊόντων, ανάλογα με την ένταση της διαδικασίας κλασματικής απόσταξης Fischer-Tropsch GTL που ακολουθείται αλλά και κάποιων άλλων παραμέτρων διαχείρισης των προϊόντων.

Πλεονεκτήματα καυσίμου GTL

Τα προϊόντα GTL περιέχουν σχεδόν εξ ολοκλήρου καθαρούς παραφινικούς υδρογονάνθρακες, οι οποίοι διαθέτουν άριστες ιδιότητες καύσης με σαφώς ελεγχόμενη φλόγα. Το καύσιμο GTL είναι άχρωμο και εξ ολοκλήρου απαλλαγμένο από θείο και αρωματικές ενώσεις και διαθέτει εξαιρετικά υψηλό αριθμό κετανίου. Έχει δε αποδειχτεί ότι από τη χρήση του επιτυγχάνονται σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές NOx, σωματιδίων και άλλων ρύπων. Ο αριθμός κετανίου μετρά την ποιότητα καύσης του πετρελαίου (diesel), όπως τα οκτάνια στη βενζίνη. Όσο υψηλότερος είναι ο αριθμός κετανίου, τόσο πληρέστερη είναι η διαδικασία καύσης. Το καύσιμο GTL διαθέτει αριθμό κετανίου από 75 έως 80, αριθμό πολύ υψηλότερο από τη συνηθισμένη διακύμανση των 45 με 50 του συμβατικού ντίζελ.

Το μοναδικό αυτό καύσιμο έχει τη δυνατότητα να προσφέρει μεγάλη ευελιξία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καθαρό προϊόν (κάτι που αποτελεί πολύ ακριβή επιλογή) ή ως μείγμα με συμβατικό καύσιμο ντίζελ. Η τελευταία λύση είναι και η επικρατέστερη, χρησιμοποιείται δε σήμερα από τις εταιρείες πετρελαιοειδών για τη βελτίωση των καυσίμων (κατά κύριο λόγο του ντίζελ) που πωλούν στα πρατήριά τους.

Το ντίζελ GTL μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συμβατικούς πετρελαιοκινητήρες, παρέχει όμως σημαντικά χαμηλότερες εκπομπές ρύπων σε τοπικό επίπεδο, σε σύγκριση ακόμη και με το επονομαζόμενο ντίζελ «χωρίς θείο». Στα πλεονεκτήματα του GTL συμπεριλαμβάνονται και η καθαρότητα καύσης στο εσωτερικό του κινητήρα αλλά και ο συνδυασμός ενεργειακής απόδοσης/καύσης σε σύγκριση με τα συμβατικά καύσιμα.

Το GTL στην πράξη

Επτά εταιρείες-κολοσσοί έχουν ενώσει τις δυνάμεις τους για την ανάπτυξη συνθετικών καυσίμων στην Ευρώπη δημιουργώντας την ASFE: η Shell, η Daimler, η Renault, η Sasol Chevron, ο όμιλος Volkswagen, η Toyota και η Bosch. Τα μέλη της ASFE μοιράζονται την υποχρέωση να προαγάγουν τα συνθετικά καύσιμα, όπως το GTL, συνεισφέροντας στη μείωση των εκπομπών ρύπων των οχημάτων, αλλά και τη στήριξη ανάλογων δραστηριοτήτων, όπως την έρευνα, τις δοκιμές οχημάτων, τη συνεργασία με τις κυβερνήσεις και την προώθηση της ευαισθητοποίησης των πολιτών.

Το Μάιο του 2003, είκοσι πέντε πετρελαιοκίνητα Volkswagen Golf κινούνταν γύρω από το Βερολίνο, για μια περίοδο πέντε μηνών, μόνο με καύσιμα Shell GTL. Οι δοκιμές έδειξαν σημαντικά οφέλη εκπομπών ρύπων με τη χρήση καυσίμων 100% GTL και, συγκρινόμενα με τους σύγχρονους ευρωπαϊκούς κινητήρες ντίζελ, εμφάνισαν κατά 26% χαμηλότερη εκπομπή σωματιδίων και μείωση κατά 6% των οξειδίων του αζώτου, κατά 63% των υδρογονανθράκων και κατά 91% του μονοξειδίου του άνθρακα.

Υποδομή για το μέλλον

Αντίθετα με άλλα εναλλακτικά καύσιμα, τα GTL είναι συμβατά με τους υπάρχοντες κινητήρες πετρελαίου αλλά και την υποδομή διανομής των καυσίμων και, επομένως, οικονομικά είναι πιο αποδοτικά. Μια ανεξάρτητη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την Ενεργειακή Επιτροπή Καλιφόρνιας έδειξε ότι τα καύσιμα GTL είναι τα οικονομικώς πιο αποδοτικά εναλλακτικά καύσιμα για τη μείωση των εκπομπών ρύπων. Μια δεύτερη μελέτη έγινε για να υπολογίσει την αποτελεσματικότητα δαπανών των διάφορων επιλογών ως προς τη μείωση της εξάρτησης της Ευρώπης από το εισαγόμενο πετρέλαιο. Η μελέτη ανέπτυξε μια ποσοτική εκτίμηση της αποτελεσματικότητας κόστους των βασικών εναλλακτικών

καυσίμων (το βιο-ντίζελ, η βίο-αιθανόλη, τα καύσιμα BTL, τα CNG, το υδρογόνο και LPG) και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα καύσιμα GTL προσφέρουν την οικονομικώς πιο αποδοτική μείωση της εξάρτησης πετρελαίου που μπορεί να εκπληρώσει τους στόχους της Ε.Ε.

Η Shell στο Κατάρ

Η κατασκευή ενός νέου μεγάλου εργοστασίου παραγωγής καυσίμου GTL στο Κατάρ από τη Shell, σε συνεργασία με την Qatar Petroleum, αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς την ικανοποίηση της παγκόσμιας αυξανόμενης ζήτησης για καθαρότερη ενέργεια. Πρόκειται για το Pearl GTL, που θα παράγει καθαρής καύσης ντίζελ και κηροζίνη, λάδια για λιπαντικά κορυφαίας ποιότητας και νάφθα για την πετροχημική βιομηχανία και κανονική παραφίνη, η οποία χρησιμοποιείται για την παραγωγή απορρυπαντικών. Θα παράγει αρκετά καύσιμα για την εξυπηρέτηση πάνω από 160.000 αυτοκινήτων ημερησίως και αρκετό συνθετικό λάδι κάθε χρόνο για να εξυπηρετήσει με λιπαντικά περισσότερα από 225 εκατομμύρια αυτοκίνητα.

Εν τω μεταξύ, έχουν ξεκινήσει όλες οι απαραίτητες προετοιμασίες και για την εξόρυξη του ακατέργαστου φυσικού αερίου από τον «Βόρειο Τομέα», που περιέχει περισσότερα από 900 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια φυσικού αερίου (το 15% των παγκόσμιων πόρων). Πρόκειται για το μεγαλύτερο κοίτασμα φυσικού αερίου στον κόσμο, που εκτείνεται από την ακτή του Κατάρ μέχρι βαθιά μέσα στον Περσικό Κόλπο.

Δύο τεράστιες πλατφόρμες σε βάθος 40 μέτρων μέσα στη θάλασσα θα τροφοδοτούν με αέριο τις εγκαταστάσεις. Οι χαλύβδινες δοκοί που θα στηρίξουν τις πλατφόρμες είναι ήδη στη θέση τους. Τα άνω τμήματα στις πλατφόρμες κατασκευάζονται ήδη στα ναυπηγεία του Ντουμπάι. Όταν ολοκληρωθούν, φορτηγίδες θα τα μεταφέρουν ανοιχτά του Περσικού Κόλπου, όπου ένας γερανός θα τα ανυψώσει και θα τα τοποθετήσει στις βάσεις από τις πλατφόρμες. Αυτή την περίοδο έχουν ανοιχτεί ήδη έντεκα φρεάτια εξόρυξης αερίου ανά πλατφόρμα.

Δύο υποβρύχιες σωληνώσεις διαμέτρου 30 ιντσών θα μεταφέρουν το ακατέργαστο αέριο στο Ras Laffan. Μόλις φτάνει εκεί, ένα παραδοσιακό εργοστάσιο διαχωρισμού του αερίου θα εξάγει το αιθάνιο, τα LPG και τα συμπυκνώματα. Το αιθάνιο θα χρησιμοποιηθεί για την τοπική χημική βιομηχανία για να παράγει αιθυλένιο, που χρησιμοποιείται για την κατασκευή πλαστικών ειδών καθημερινής χρήσης, όπως οι πλαστικές τσάντες. Τα LPG χρησιμοποιούνται γενικά για τη θέρμανση και το μαγείρεμα και τα συμπυκνώματα για την πετροχημική βιομηχανία. Κατά τη διαδικασία αφαιρούνται επίσης οι διάφοροι μολυσματικοί παράγοντες, όπως τα μέταλλα και το θείο. Το θείο που θα εξαχθεί από το αέριο θα μετατραπεί σε σφαιρίδια και θα σταλεί στην κοντινότερη αγορά όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θειικό οξύ, λίπασμα ή να μετατραπεί σε άλλα πολύτιμα προϊόντα.

3.2 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΣΗ

Η τεχνολογία καύσεως φυσικού αερίου σε κινητήρες αυτοκινήτων είναι εδώ και πολλά χρόνια δόκιμη, ώριμη και ασφαλής, ενώ συνεχής είναι και η εξέλιξη της υφισταμένης τεχνολογίας στο τομέα αυτό. Η κίνηση με φυσικό αέριο στα αυτοκίνητα παρουσιάζει δύο πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με την χρήση συμβατικών κινητήρων βενζίνης και diesel:

Πιο οικονομική λειτουργία.

Οι νέοι κινητήρες αποκλειστικής καύσεως φυσικού αερίου είναι πιο αποτελεσματικοί οικονομικά από τους συμβατικούς κινητήρες βενζίνης ή diesel. Η οικονομικότητα του φυσικού αερίου σε σχέση με τα υγρά καύσιμα επιτρέπει την ανάκτηση του επιπλέον κόστους κεφαλαίου για την δυνατότητα καύσης φυσικού αερίου σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Το ίδιο ισχύει και για τις μετατροπές

αυτοκινήτων από καύση βενζίνης ή πετρελαίου σε καύση φυσικού αερίου, η οποία γίνεται πλέον εύκολα και οικονομικά με βάση διεθνώς εγκεκριμένους κανονισμούς.

Μικρότερες εκπομπές αέριων ρύπων και θορύβου.

Η καύση του φυσικού αερίου αποδίδει μηδενικές εκπομπές οξειδίων του θείου (SO_x) σε σχέση με την καύση βενζίνης ή πετρελαίου diesel. Σαφώς μικρότερες με τα ευρέως διαδεδομένα καύσιμα στην αυτοκίνηση είναι και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μικροσωματιδίων (καπνού) και οξειδίων του αζώτου. Περαιτέρω, οι κινητήρες φυσικού αερίου λειτουργούν αθόρυβα και χωρίς κραδασμούς σε σχέση με τους συμβατικούς, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά το συνολικό αισθητικό αποτέλεσμα

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η χρήση φυσικού αερίου από οχήματα είναι εφικτή με την τοποθέτηση ειδικών φιαλών στα οχήματα για την αποθήκευση του καύσιμου οι οποίες κατασκευάζονται από υπερανθεκτικά υλικά και τοποθετούνται στα οχήματα με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρήξης τους ακόμα και στις πιο σφοδρές συγκρούσεις. Το φυσικό αέριο αποθηκεύεται στις φιάλες του οχήματος υπό υψηλή πίεση (250 bar) εξ' ου και αποκαλείται Συμπιεσμένο Φυσικό Αέριο (Compressed Natural Gas ή CNG).

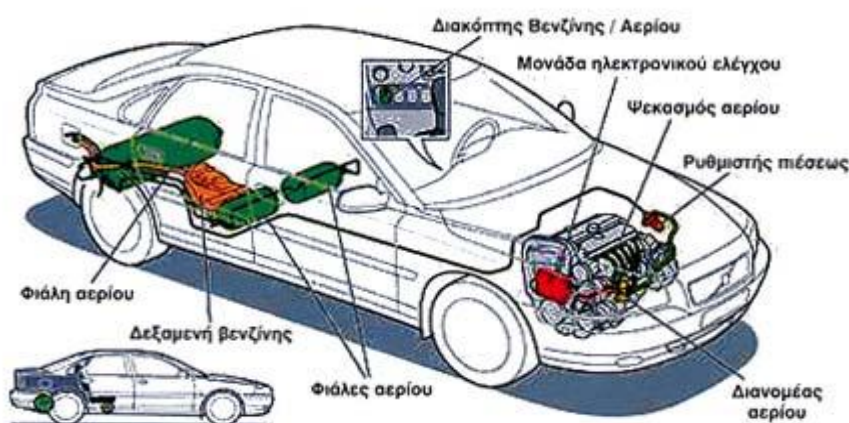
Το ότι η αεριοκίνηση είναι επισφαλής λόγω της πιθανότητας εκρήξεως αποτελεί μύθο καθώς πέραν από τις υψηλές προδιαγραφές ασφαλείας που χρησιμοποιούνται, η ασφαλής λειτουργία ενισχύεται λόγω της ιδιότητας του φυσικού αερίου να αναφλέγεται μόνο σε περιορισμένο εύρος μίγματος με αέρα (5% έως 15% κατ' όγκο, ελαφρύτερα ή βαρύτερα μίγματα δεν αναφλέγονται).

Ο ανεφοδιασμός των οχημάτων φυσικού αερίου γίνεται από εξειδικευμένους σταθμούς οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με το τοπικό δίκτυο παροχής φυσικού αερίου. Ο κινητήρας που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα φυσικού αερίου είναι παρόμοιος με τον ευρέως διαδεδομένο κινητήρα εσωτερικής καύσης για βενζίνη (με σπινθηριστή) και αυτός είναι ο λόγος που είναι εύκολη η μετατροπή ενός υφιστάμενου βενζινοκίνητου κινητήρα για καύση φυσικού αερίου με σχετικά χαμηλό κόστος.

Οι μεγαλύτερες αυτοκινητοβιομηχανίες (Renault, Opel, Ford, General Motors, Honda κτλ) έχουν αρχίσει ήδη να παράγουν σε μαζική κλίμακα οχήματα αποκλειστικά φυσικού αερίου.

Η ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ GAS A.E. στην αεριοκίνηση οχημάτων

Η κίνηση οχημάτων ιδιωτικής και δημόσιας χρήσης με καύση φυσικού αερίου αποτελεί σήμερα μια σημαντική διέξοδο στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης των μεγαλουπόλεων, το οποίο οφείλεται εν πολλοίς στις εκπομπές καυσαερίων των αυτοκίνητων, αποδίδοντας παράλληλα σημαντικά οικονομικά οφέλη για τους χρήστες.



Σχηματική παράσταση συστήματος τροφοδοσίας φυσικού αερίου

(Σχήμα 3.1)

Η αεριοκίνηση αποτελεί ουσιαστικά μονόδρομο για την εκπλήρωση των στόχων της Ελλάδας στα πλαίσια των διεθνών δεσμεύσεων που έχει αναλάβει με

βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο και την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ειδικά μετά την πολύ χαλαρή αντιμετώπιση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων από το Εθνικό Πρόγραμμα Κατανομής που κατατέθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Η ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ GAS A.E., επενδύοντας πάνω στην ωριμότητα της τεχνολογίας και στα προφανή της πλεονεκτήματα, έχει εκπονήσει ολοκληρωμένο σχέδιο εισαγωγής της αεριοκίνησης στην Ελληνική αγορά, σε αναμονή της ψήφισης του σχετικού θεσμικού πλαισίου από την Ελληνική Βουλή.

Η τεχνολογία καύσεως φυσικού αερίου σε κινητήρες αυτοκινήτων είναι εδώ και πολλά χρόνια δόκιμη, ώριμη και ασφαλής, ενώ συνεχής είναι και η εξέλιξη της υφισταμένης τεχνολογίας στο τομέα αυτό. Η κίνηση με φυσικό αέριο στα αυτοκίνητα παρουσιάζει δύο πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με την χρήση συμβατικών κινητήρων βενζίνης και diesel.

Οι νέοι κινητήρες αποκλειστικής καύσεως φυσικού αερίου είναι πιο αποτελεσματικοί οικονομικά από τους συμβατικούς κινητήρες βενζίνης ή diesel. Η οικονομικότητα του φυσικού αερίου σε σχέση με τα υγρά καύσιμα επιτρέπει την ανάκτηση του επιπλέον κόστους κεφαλαίου για την δυνατότητα καύσης φυσικού αερίου σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Το ίδιο ισχύει και για τις μετατροπές αυτοκινήτων από καύση βενζίνης ή πετρελαίου σε καύση φυσικού αερίου, η οποία γίνεται πλέον εύκολα και οικονομικά με βάση διεθνώς εγκεκριμένους κανονισμούς.

Μικρότερες εκπομπές αέριων ρύπων και θορύβου.

Η καύση του φυσικού αερίου αποδίδει μηδενικές εκπομπές οξειδίων του θείου (SO_x) σε σχέση με την καύση βενζίνης ή πετρελαίου diesel. Σαφώς μικρότερες με τα ευρέως διαδεδομένα καύσιμα στην αυτοκίνηση είναι και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μικροσωματιδίων (καπνού) και οξειδίων του αζώτου. Περαιτέρω, οι

κινητήρες φυσικού αερίου λειτουργούν αθόρυβα και χωρίς κραδασμούς σε σχέση με τους συμβατικούς, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά το συνολικό αισθητικό αποτέλεσμα. Η χρήση φυσικού αερίου από οχήματα είναι εφικτή με την τοποθέτηση ειδικών φιαλών στα οχήματα για την αποθήκευση του καύσιμου οι οποίες κατασκευάζονται από υπερανθεκτικά υλικά και τοποθετούνται στα οχήματα με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρήξης τους ακόμα και στις πιο σφοδρές συγκρούσεις. Το φυσικό αέριο αποθηκεύεται στις φιάλες του οχήματος υπό υψηλή πίεση (250 bar) εξ' ου και αποκαλείται Συμπιεσμένο Φυσικό Αέριο (Compressed Natural Gas ή CNG). Το ότι η αεριοκίνηση είναι επισφαλής λόγω της πιθανότητας εκρήξεως αποτελεί μύθο καθώς πέραν από τις υψηλές προδιαγραφές ασφαλείας που χρησιμοποιούνται, η ασφαλής λειτουργία ενισχύεται λόγω της ιδιότητας του φυσικού αερίου να αναφλέγεται μόνο σε περιορισμένο εύρος μίγματος με αέρα (5% έως 15% κατ' όγκο, ελαφρύτερα ή βαρύτερα μίγματα δεν αναφλέγονται).

Ο ανεφοδιασμός των οχημάτων φυσικού αερίου γίνεται από εξειδικευμένους σταθμούς οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με το τοπικό δίκτυο παροχής φυσικού αερίου. Ο κινητήρας που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα φυσικού αερίου είναι παρόμοιος με τον ευρέως διαδεδομένο κινητήρα εσωτερικής καύσης για βενζίνη (με σπινθηριστή) και αυτός είναι ο λόγος που είναι εύκολη η μετατροπή ενός υφιστάμενου βενζινοκίνητου κινητήρα για καύση φυσικού αερίου με σχετικά χαμηλό κόστος.

Άλλες χρήσεις

Η πλέον διαδεδομένη χρήση της αεριοκίνησης σήμερα είναι στα μέσα μαζικής μεταφοράς (κυρίως αστικά λεωφορεία) καθότι σε αυτό το τομέα παρουσιάζονται τα σημαντικά εγγενή πλεονεκτήματα του υψηλού συντελεστή χρησιμοποίησης και του σταθερού και προκαθορισμένου κυκλοφοριακού φορτίου των οχημάτων που προσδίδουν όγκο και προβλεψιμότητα στις ανάγκες ανεφοδιασμού και συνεπώς περιορίζουν την ανάγκη ύπαρξης εκτεταμένου δικτύου σταθμών ανεφοδιασμού.

Στην Αθήνα, κυκλοφορεί σήμερα μεγάλος αριθμός λεωφορείων φυσικού

αερίου (της Εταιρίας Θερμικών Λεωφορείων / ΕΘΕΛ, θυγατρικής του ΟΑΣΑ) ενώ αναμένεται η περαιτέρω αύξηση τους. Τα λεωφορεία φυσικού αερίου της ΕΘΕΛ ανεφοδιάζονται από τον σταθμό των Άνω Λιοσίων της ΔΕΠΑ ενώ υπό κατασκευή βρίσκεται και δεύτερος σταθμός ανεφοδιασμού στην Ανθούσα.

Τα περιθώρια αύξησης της αεριοκίνησης των αστικών λεωφορείων του ΟΑΣΑ είναι ακόμα πολύ σημαντικά ενώ επίσης σημαντική είναι και η προοπτική της εισαγωγής της αεριοκίνησης στις δημοτικές συγκοινωνίες της Αθήνας καθώς και της εισαγωγής της στα αστικά λεωφορεία της περιφέρειας της Θεσσαλονίκης αρχικά και των λοιπών μεγάλων πόλεων της Ελλάδας σε επόμενο στάδιο.

Μια άλλη κατηγορία οχημάτων στα οποία μπορεί να εισαχθεί η χρήση φυσικού αερίου με γρήγορους ρυθμούς είναι τα απορριμματοφόρα οχήματα που επίσης έχουν υψηλό συντελεστή ημερήσιας χρησιμοποίησης στα αστικά κέντρα και θα μπορούσαν εύκολα να ανεφοδιάζονται από τους υφιστάμενους και μελλοντικούς σταθμούς ανεφοδιασμού της ΕΘΕΛ.

Η ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ GAS Α.Ε. προβλέποντας την άνθηση του τομέα έχει συνάψει σημαντικές στρατηγικές συμφωνίες με μεγάλους οίκους του εξωτερικού που εξειδικεύονται εδώ και δεκαετίες στο χώρο της αεριοκίνησης οχημάτων, με σκοπό να διατηρήσει την πρωτοπορία και σε αυτό τον τομέα της αγοράς φυσικού αερίου.

Η πλέον διαδεδομένη χρήση της αεριοκίνησης σήμερα είναι στα μέσα μαζικής μεταφοράς (κυρίως αστικά λεωφορεία) καθότι σε αυτό το τομέα παρουσιάζονται τα σημαντικά εγγενή πλεονεκτήματα του υψηλού συντελεστή χρησιμοποίησης και του σταθερού και προκαθορισμένου κυκλοφοριακού φορτίου των οχημάτων που προσδίδουν όγκο και προβλεψιμότητα στις ανάγκες ανεφοδιασμού και συνεπώς περιορίζουν την ανάγκη ύπαρξης εκτεταμένου δικτύου σταθμών ανεφοδιασμού.

Στην Αθήνα, κυκλοφορεί σήμερα μεγάλος αριθμός λεωφορείων φυσικού αερίου (της Εταιρίας Θερμικών Λεωφορείων / ΕΘΕΛ, θυγατρικής του ΟΑΣΑ) ενώ αναμένεται η περαιτέρω αύξηση τους. Τα λεωφορεία φυσικού αερίου της ΕΘΕΛ

ανεφοδιάζονται από τον σταθμό των Άνω Λιοσίων της ΔΕΠΑ ενώ υπό κατασκευή βρίσκεται και δεύτερος σταθμός ανεφοδιασμού στην Ανθούσα.

Τα περιθώρια αύξησης της αεριοκίνησης των αστικών λεωφορείων του ΟΑΣΑ είναι ακόμα πολύ σημαντικά ενώ επίσης σημαντική είναι και η προοπτική της εισαγωγής της αεριοκίνησης στις δημοτικές συγκοινωνίες της Αθήνας καθώς και της εισαγωγής της στα αστικά λεωφορεία της περιφέρειας της Θεσσαλονίκης αρχικά και των λοιπών μεγάλων πόλεων της Ελλάδας σε επόμενο στάδιο

Μια άλλη κατηγορία οχημάτων στα οποία μπορεί να εισαχθεί η χρήση φυσικού αερίου με γρήγορους ρυθμούς είναι τα απορριμματοφόρα οχήματα που επίσης έχουν υψηλό συντελεστή ημερήσιας χρησιμοποίησης στα αστικά κέντρα και θα μπορούσαν εύκολα να ανεφοδιάζονται από τους υφιστάμενους και μελλοντικούς σταθμούς ανεφοδιασμού της ΕΘΕΛ.



(Σχήμα 3.2) Εναλλακτικές μορφές αυτοκίνησης CNG, LNG & LPG ,

Η προηγούμενη γενιά Opel Astra Caravan CNG εξοπλίζεται με το ίδιο μηχανικό σύνολο που τοποθετείται και στο Zafira CNG. Η αυτονομία του μαζί με την εφεδρική δεξαμενή των 14 λίτρων- φτάνει τα 520 χιλιόμετρα Το φυσικό αέριο βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της γης, σε κοιλάτητες βάθους 900 έως και 5.000 μέτρων, και αποτελείται από ελαφρούς υδρογονάνθρακες, κυρίως από μεθάνιο σε αναλογία από 75-95% ενώ σε μικρότερες ποσότητες υπάρχουν αιθάνιο, προπάνιο και βουτάνιο. Το μεθάνιο είναι αβλαβές για την ανθρώπινη υγεία και αποτελεί «πράσινη» μορφή ενέργειας αφού σε σχέση με το πετρέλαιο και τον άνθρακα παράγει κατά 1/3 και 2/3 αντίστοιχα λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα. Το συμπιεσμένο

φυσικό αέριο (CNG) μπορεί να μετατραπεί σε υγροποιημένο (LNG) και να χρησιμοποιηθεί απευθείας στην κίνηση μέσων μεταφοράς ή να παραχθούν συνθετικά καύσιμα. Στην κατηγορία των αέριων καυσίμων (τα οποία μετά την μεταρρύθμιση στην ελληνική νομοθεσία επιτρέπονται στην εγχώρια αγορά), περιλαμβάνονται το μεθάνιο καθώς και το υγραέριο (LPG) το οποίο δεν είναι παρά συμπιεσμένο αέριο με μεγάλη περιεκτικότητα σε προπάνιο το οποίο καταλαμβάνει μόλις το 1/600 του αρχικού του όγκου.

Το τελευταίο είναι εύφλεκτο καύσιμο και κατά την καύση του εκλύει χαμηλότερους ρύπους από ό,τι η βενζίνη και το πετρέλαιο ενώ οι εκπομπές CO₂ είναι κατά 20% λιγότερες σε σχέση με την βενζίνη. Σε σχέση με το CNG, το LPG άρα κατά την καύση του ελάχιστα περισσότερους ρύπους επειδή τα βασικά του συστατικά είναι το βουτάνιο και το προπάνιο. Στην περίπτωση διαρροής το CNG είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και έτσι διαφεύγει στην ατμόσφαιρα. Αντίθετα, το LPG είναι βαρύτερο και σε κλειστούς χώρους παγιδεύεται με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες ατυχήματος.

Η λειτουργία αυτοκινήτων με φυσικό αέριο ξεκίνησε από τις αρχές του αιώνα και σήμερα κυκλοφορούν περισσότερα από δύομισι εκατομμύρια οχήματα δημόσιας και ιδιωτικής χρήσης στον κόσμο όπως για παράδειγμα τα «πράσινα» λεωφορεία της ΕΘΕΛ-ΟΑΣΑ. Στην Ευρώπη το CNG ως καύσιμη ύλη είναι διαθέσιμο στις περισσότερες χώρες. Σε περίπου 800 σταθμούς ανεφοδιασμού ενώ ο αριθμός αυτός συνεχώς αυξάνεται, ειδικά σε χώρες όπως η Ρωσία, οι ΗΠΑ, η Ιταλία, η Ολλανδία κ.α.

Το LPG είναι διαθέσιμο σε περισσότερους από 4.000 σταθμούς ανεφοδιασμού στην Ευρώπη, με τους περισσότερους από αυτούς να βρίσκονται σε χώρες όπως η Ολλανδία, η Βρετανία, η Ιταλία, το Βέλγιο και η Γαλλία. Η μετατροπή ενός αυτοκινήτου σε υγραεριοκίνητο ή με φυσικό αέριο είναι σχετικά απλή και αφορά μικρές σε μέγεθος αλλαγές στην κυλινδροκεφαλή, στο σύστημα εισαγωγής και μεγαλύτερες στο σύστημα αποθήκευσης (ρεζερβουάρ).



Το Opel Zafira CNG κινείται μόνιμως με αέριο CNG ενώ σε περίπτωση που τα αποθέματα των δεξαμενών εξαντληθούν, υπάρχει εφεδρική δεξαμενή βενζίνης, χωρητικότητας 14 λίτρων που δίνει αυτονομία περίπου 150χλμ. Ο κινητήρας CNG βασίζεται στο βενζινοκινητήρα των 1.600κ.εκ., που χρησιμοποιείται και στις απλές εκδόσεις.

Έχει υποστεί βέβαια τις απαραίτητες μετατροπές στην κυλινδοκεφαλή του και στο σύστημα τροφοδοσίας προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο. Η απόδοση του κινητήρα των 1.600κ.εκ., όταν κινείται με αέριο είναι εφάμιλλη με εκείνη του βενζινοκινητήρα, με ισχύ 100 ίππους στις 5.800σ.α.λ. και μέγιστη ροπή 150Nm στις 3.800σ.α.λ. Το βάρος του αμαξώματος του CNG έχει αυξηθεί στα 1.440 κιλά σε αντίθεση με τα 1.320 κιλά της απλής έκδοσης.

Έτσι, για τα 0-100χλμ./ώρα απαιτούνται 14,8 δευτερόλεπτα έναντι 13,0 ενώ η τελική του ταχύτητα είναι 172χλμ./ώρα έναντι 176χλμ./ώρα της βενζινοκίνητης έκδοσης. Οι τέσσερις δεξαμενές καυσίμου συνολικής χωρητικότητας 110 λίτρων αερίου -βάρους 21 κιλών- συνολικού βάρους 120 κιλών τοποθετήθηκαν κάτω από το δάπεδο του αυτοκινήτου. Οι δεξαμενές καυσίμου πληρούν βέβαια όλες τις προδιαγραφές ασφαλείας, σε συγκρούσεις και περίπτωση πυρκαγιάς. Η πίεση αποθήκευσης του αερίου είναι 200 bar και η αντοχή των δεξαμενών φτάνει τα 450 bar.

3.3 ΑΕΡΙΟΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- ∅ Αποτελεσματική στην αντιμετώπιση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης των μεγαλουπόλεων.
- ∅ Η τεχνολογία των οχημάτων που κινούνται με πετρευσμένο Φ.Α (GNG) είναι:
 - γνωστή
 - ώριμη
 - ασφαλής

Το Φ.Α καίγεται σε κινητήρα τύπου ΟΤΤΟ (με σπινθήρα) καθιστώντας δυνατή την εναλλαγή καυσίμου μεταξύ βενζίνης και Φ.Α.

- ∅ Η δυνατότητα της εναλλαγής εφαρμόζεται, κυρίως, στα μικρά οχήματα
- ∅ Μεγαλύτερα οχήματα που κινούνται σε συγκεκριμένες διαδρομές (λεωφορεία, απορριματοφόρα κ.λπ.) κατασκευάζονται αποκλειστικά για καύση Φ.Α., για οικονομικούς λόγους.
- ∅ Με τη χρήση Φ.Α. στα οχήματα επιτυγχάνεται, ανάλογα με το συγκρινόμενο καύσιμο και τον τύπο του οχήματος:
 - Μείωση των εκπομπών μη - μεθανιούχων υδρογονανθράκων μέχρι και 80%
 - Ελαχιστοποίηση έως και μηδενισμός των εκπομπών καρκινογόνων
 - Μείωση των εκπομπών ΝΟ_x μέχρι και 85%
 - Μείωση των εκπομπών CO περισσότερο από 90%
 - Μείωση των εκπομπών CO₂ μέχρι και 20%
 - Μείωση του σχηματισμού όζοντος (νέφους) κατά 80-90%
 - Μείωση των εκπομπών λεπτών σωματιδίων (PM) μέχρι και 99%
- ∅ Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα των οχημάτων ΦΑ είναι η καθαριότητα των καυσαερίων τους.
- ∅ Τα οχήματα ΦΑ είναι λιγότερο θορυβώδη από τα ντιζελοκίνητα οχήματα,

παράμετρος ιδιαίτερα χρήσιμη για τα λεωφορεία και απορριμματοφόρα που λειτουργούν σε κατοικημένες περιοχές.

- ∅ Πολλές φορές σε ώρες κοινής ησυχίας η μείωση του θορύβου έχει μετρηθεί σε 1 dB(A) κατά την κίνηση σε σταθερή ταχύτητα ενώ κατά την επιτάχυνση έφτασε τα 3,3 dB(A). Μια διαφορά 3dB(A) ισοδυναμεί με υποδιπλασιασμό του θορύβου.
- ∅ Στοιχεία κόστους:
 - Κόστος καυσίμου χαμηλότερο 30% έως 45%.
 - Κόστος συντήρησης υψηλότερο κατά 10%.
 - Κόστος αγοράς οχήματος υψηλότερο κατά 10-15%

Λύση για το νέφος τα οχήματα με φυσικό αέριο

Στροφή στο φυσικό αέριο για την κίνηση των ταξί και οχημάτων δημόσιας χρήσης προτείνει το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), ενώ μελλοντικά ως οικολογικό καύσιμο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τα Ι.Χ.

Ειδική μελέτη του ΚΑΠΕ υπογραμμίζει ότι το φυσικό αέριο ως καύσιμο κίνησης θα μειώσει κατά πολύ τη μόλυνση της ατμόσφαιρας, καθώς οι εκπεμπόμενοι ρύποι θα είναι σημαντικά μειωμένοι σε σχέση με το ντίζελ και τη βενζίνη.

«Η σταδιακή χρήση φυσικού αερίου στα 18.000 ταξί, ως οχήματα που κινούνται συνεχώς μέσα στον αστικό ιστό, θα απαλύνει την ατμοσφαιρική ρύπανση στην πόλη», λέει στο «Έθνος της Κυριακής» η κ. Μαρία Ζαρκαδούλα, υπεύθυνη της μελέτης και επικεφαλής στο Τμήμα Περιβάλλοντος και Μεταφορών του ΚΑΠΕ.

«Η εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων είναι σχεδόν μηδενική, δεν έχει καθόλου οξειδίο του θείου, καθόλου μόλυβδο και μόνο ελάχιστες εκπομπές οξειδίου του αζώτου και υδρογονανθράκων. Πρόκειται για στοιχεία που συμβάλλουν στο φωτοχημικό νέφος, ενώ τα αιωρούμενα σωματίδια δημιουργούν σοβαρά προβλήματα

υγείας, ειδικά σε άτομα που αντιμετωπίζουν αναπνευστικά προβλήματα. Πρόκειται για μια σειρά από κρίσιμους ρύπους, τους οποίους η χρήση φυσικού αερίου είτε μηδενίζει είτε μειώνει».

Η μελέτη εκπονήθηκε από μια ομάδα επιστημόνων του ΚΑΠΕ και ήδη έχει κατατεθεί στο αρμόδιο υπουργείο Ανάπτυξης που καλείται να λάβει αποφάσεις για τη μείωση των ρύπων από την κίνηση των αυτοκινήτων.

Τα πλεονεκτήματα

«Η χρήση φυσικού αερίου στην αυτοκίνηση είναι κάτι που έχει γίνει ήδη στο εξωτερικό και θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στην Ελλάδα. Το φυσικό αέριο είναι πιο καθαρό σε εκπομπές και έχει χαμηλότερους ρύπους, ιδιαίτερα σε αέρια που επιδεινώνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Παράλληλα δημιουργεί μικρότερη εξάρτηση σε σχέση με το πετρέλαιο, γιατί οι χώρες του ΟΟΣΑ καλύπτουν από δική τους παραγωγή μόλις το 10% των αναγκών τους σε πετρέλαιο, ενώ η παραγωγή τους σε φυσικό αέριο καλύπτει το 30% των αναγκών τους.

Επίσης, έχουμε και το παράδειγμα της γειτονικής Ιταλίας, όπου κυκλοφορούν σήμερα 400.000 οχήματα Ι.Χ. και δημόσιας χρήσης με φυσικό αέριο και αυτό το κατάφεραν με ένα δίκτυο 450 πρατηρίων», λέει ο κ. Γιάννης Αγαπητίδης, πρόεδρος του ΚΑΠΕ.

«Υπάρχουν ταξί που κινούνται σήμερα με υγραέριο, όμως η προσπάθεια αυτή δεν είχε τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Υπήρξαν προβλήματα, κυρίως επειδή αυτά τα οχήματα προέρχονταν από μετατροπή υφισταμένων οχημάτων και σε πολλές περιπτώσεις δεν είχαν τηρηθεί οι προβλεπόμενοι όροι ασφαλείας

Από την άλλη, δεν κατασκευάστηκε ικανοποιητικό δίκτυο πρατηρίων για τον ανεφοδιασμό οχημάτων που κινούνται με υγραέριο», λέει η υπεύθυνη της μελέτης κ. Μαρία Ζαρκαδούλη.

«Το φυσικό αέριο διαθέτει χαρακτηριστικά που το καθιστούν πλέον κατάλληλο για την υποκατάσταση συμβατικών υγρών καυσίμων, ενώ έχει καλύτερες προοπτικές ευρείας διείσδυσης στην αγορά καυσίμων σε σχέση με άλλα εναλλακτικά», συμπληρώνει η κ. Ζαρκαδούλη.

Πρόβλημα η έλλειψη πρατηρίων

«Η χρήση του φυσικού αερίου σε όλα τα οχήματα θα ήταν ιδανική λύση. Το θέμα είναι πώς θα επιτευχθεί η διείσδυση, καθώς πρέπει να έχουμε ένα δίκτυο πρατηρίων. Σήμερα κυκλοφορούν 416 λεωφορεία με φυσικό αέριο, που εξυπηρετούνται από δύο σταθμούς τροφοδοσίας, στην Ανθούσα και στα Λιόσια, ενώ ήδη δημιουργείται νέος σταθμός στον Βοτανικό. Τώρα περνάμε στη δεύτερη φάση, καθώς γίνεται η προμήθεια 80 απορριμματοφόρων οχημάτων που θα κυκλοφορούν με φυσικό αέριο. Το κρίσιμο σημείο είναι ότι για έναν μεγάλο στόλο, όπως τα ταξί απαιτούνται επαρκή πρατήρια. Τελικά το ερώτημα είναι: τι θα αναπτύξουμε πρώτα, τα οχήματα ή τα πρατήρια;», μας λέει ο πρόεδρος του ΚΑΠΕ, κ. Αγαπητίδης.

Η Σύγκριση

Στην έρευνα εντυπωσιακά είναι τα στοιχεία που δείχνουν τη διαφορά στους εκπαιμπόμενους ρύπους μεταξύ ενός ταξί που χρησιμοποιεί ντίζελ κι ενός με φυσικό αέριο, υπολογίζοντας ότι και τα δύο διανύουν 120.000 χλμ. ετησίως:

30% εως 40% χαμηλότερο το κόστος του οικολογικού καυσίμου

Σύμφωνα με τη μελέτη του ΚΑΠΕ, ένα όχημα που κινείται με φυσικό αέριο έχει εξοικονόμηση στο κόστος καύσιμου από 30% έως 40% σε σχέση με τη βενζίνη και το πετρέλαιο. Για την ευρεία χρήση φυσικού αερίου, αρχής γενομένης από τα ταξί, πρέπει να αποφασιστεί εάν θα αφορά τα καινούρια ταξί που θα εισέρχονται στην αγορά, εάν θα πρέπει να γίνει υποχρεωτική η εφαρμογή του μέτρου και εάν θα

δοθούν κίνητρα για τη μετατροπή των οχημάτων που υπάρχουν σήμερα.

Υπολογίζεται ότι μια μετατροπή κινητήρα μπορεί να κοστίζει 2.000-3.000 ευρώ για τα επιβατηγά, ενώ το κόστος είναι πολλαπλάσιο για λεωφορεία και φορτηγά. «Πιο εύκολη είναι η αγορά νέων οχημάτων, που από την εργοστασιακή κατασκευή τους χρησιμοποιούν το φυσικό αέριο, παρά η μετατροπή, που έχει πολλά προβλήματα και απαιτεί θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο για τους όρους υπό τους οποίους θα εφαρμοστεί», λέει η κ. Μαρία Ζαρκαδούλα. «Το συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι το φυσικό αέριο αποτελεί βέλτιστη επιλογή κατ' αρχάς για τα ταξί και τους στόλους διανομής που καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις, στο αστικό κέντρο».

3.4 Μειονεκτήματα Φ.Α. για την αυτοκίνηση

- ∅ Το κύριο μειονέκτημα της χρήσης του φυσικού αερίου σε κινητήρες οχημάτων, είναι η αδυναμία υγροποίησής του (κρίσιμη θερμοκρασία: -162°C).
- ∅ Εξαιτίας αυτού απαιτείται η αποθήκευσή του στο αυτοκίνητο σε αέρια μορφή, κατ' ανάγκη σε υψηλή πίεση της τάξης των 200 bar, για να καταλαμβάνει κατά το δυνατόν μικρότερο όγκο.
- ∅ Η περιορισμένη δυνατότητα αποθήκευσης στο αυτοκίνητο, επιβάλλει τον σχεδιασμό των οχημάτων ως bi-fuel, ώστε να καίνε εναλλακτικά και βενζίνη.

3.5 ΜΟΝΤΕΛΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΠΟΥ ΔΙΑΤΙΘΕΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ

Renault	Mercedes-Benz	Neoplan	Scania	Volvo	Irisbus
SL 202 CNG	O305 CNG	N 4411 CNG	L113CLB	B10L CNG	Iveco/Irisbus CityClass CNG
NL 202 CNG	O 405 N/O 405 N ² CNG	L113CLL		B10BLE CNG	
NL 232 CNG	O 405 NH CNG	N 4416 CNG	L11 3CRB	B9L/B9LA CNG	
NL 243 CNG	405 NÜ CNG	N 4420 CNG	L113CRL CNG		
NL 313 CNG	405 GN	N 4421 CNG	L94UB CNG		
NG 313 CNG	405 GN ² CNG	N 4426/3 CNG	OmniCity/OmniLink CNG		
NÜ 243 CNG	OC 500 LE 1825 hG				





Εταιρία θερμικών λεωφορείων ΕΘΕΛ

Κατά την τελευταία πενταετία:

Παρελήφθησαν 143 νέα οχήματα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας diesel EURO III, συμπληρώνοντας έτσι τον συνολικό αριθμό των 283 νέων οχημάτων αυτού του τύπου που προμηθεύθηκε η ΕΘΕΛ μέσω του αντίστοιχου διαγωνισμού.

Παρελήφθησαν 121 νέα οχήματα C.N.G. (Φυσικού Αερίου). Ο ΟΑΣΑ και η ΕΘΕΛ συμβάλλουν στην χρήση περιβαλλοντικά φιλικών τεχνολογιών με την προμήθεια και λειτουργία των νέων λεωφορείων με καύσιμο Φυσικό Αέριο. Στα πλαίσια του περιορισμού της ρύπανσης στο ήδη επιβαρημένης ατμόσφαιρας περιβάλλον του Λεκανοπεδίου, ο ΟΑΣΑ και η ΕΘΕΛ προγραμματίσαν και ολοκλήρωσαν με επιτυχία την αγορά 416 λεωφορείων Φυσικού Αερίου (CNG). Από τα 416 λεωφορεία Φυσικού Αερίου της ΕΘΕΛ, δηλαδή περίπου το 20% του συνόλου του στόλου της Εταιρείας, τα 295 παραλήφθηκαν το 2001 και τα 121 πολύ πρόσφατα, το 2005.

Αποσύρθηκαν 80 λεωφορεία 18μετρα παλαιάς τεχνολογίας. Τον Ιανουάριο 2006 ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία το έργο του Σταθμού Μέτρησης και Ρύθμισης Φυσικού Αερίου της ΔΕΠΑ καθώς και του Εσωτερικού Δικτύου Διανομής Φυσικού Αερίου στο Αμαξοστάσιο της ΕΘΕΛ στην Ανθούσα. Με την ολοκλήρωση του παραπάνω έργου είναι πλέον εφικτός ο επί τόπου ανεφοδιασμός με Φυσικό Αέριο των 121 λεωφορείων παραλαβής 2005 στην Ανθούσα, συμβάλλοντας έτσι στην μείωση των νεκρών χιλιομέτρων καθώς δεν να είναι πλέον απαραίτητο να κινούνται για τον σκοπό αυτό προς τα Άνω Λιόσια, όπου συνεχίζουν να ανεφοδιάζονται με Φυσικό Αέριο τα 295 λεωφορεία παραλαβής 2001.

Ο ΟΑΣΑ και η ΕΘΕΛ παραμένοντας πιστοί στην φιλοσοφία συμβολής στην χρήση περιβαλλοντικά φιλικών τεχνολογιών, προγραμματίζουν την προμήθεια 520 ακόμη νέων λεωφορείων με κινητήρα DIESEL τεχνολογίας Ελεγχόμενων Εκπομπών Καυσαερίων Euro IV / Euro V, οι εκπομπές ρύπων των οποίων θα είναι ακόμη χαμηλότερες και από τις εκπομπές ρύπων των λεωφορείων Φυσικού Αερίου. Συγκεκριμένα έχουν ήδη ξεκινήσει οι διαδικασίες για την κατά περίπου 25% αύξηση

του στόλου της Εταιρείας μέσα στο 2006, με την προμήθεια 100 αρθρωτών λεωφορεία 18 μέτρων, 150 μικρο-λεωφορείων 8.6 μέτρων και 270 τυπικά λεωφορείων 12 μέτρων.

Ακόμη η ΕΘΕΛ έχει αναλάβει τις παρακάτω αντιρρυπαντικές δράσεις:

Προετοιμάζει διαγωνισμό για την επιλογή της κατάλληλης και πλέον συμφέρουσας τεχνολογίας περιορισμού των ρύπων και εξοικονόμησης καυσίμου στα υφιστάμενα λεωφορεία diesel του στόλου της με σκοπό την περαιτέρω καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής μόλυνσης και την προστασία του περιβάλλοντος με τεράστια οικονομικά και οικολογικά οφέλη.

- Διαθέτει κινητό συνεργείο μέτρησης καυσαερίων στα λεωφορεία του στόλου της για την έγκαιρη επέμβαση μείωσης των εκπεμπόμενων ρύπων.
- Στο Αμαξοστάσιο Ανθούσας διαθέτει σύστημα βιολογικού καθαρισμού των νερών πλύσης των λεωφορείων και ανακύκλωση αυτών για επαναχρησιμοποίηση.
- Έχει εγκατεστημένες, στα Αμαξοστάσια Πέτρου Ράλλη και Ελληνικού, δεξαμενές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων για μείωση του ρυπαντικού τους φορτίου πριν την απόρριψή των.
- Εναρμονίζεται με την κείμενη νομοθεσία για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων διαθέτοντας στα εγκεκριμένα συστήματα τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων, τα μεταχειρισμένα ελαστικά, τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες, τις συσκευασίες λιπαντικών, το χαρτί κ.α.
- Έχει εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους για τα Αμαξοστάσια Πειραιά, Πέτρου Ράλλη και Ανθούσας.
- Συνδέει τις εγκαταστάσεις της με Φυσικό Αέριο για την υποκατάσταση της χρήσης του πετρελαίου θέρμανσης.

Στόλοι αστικών λεωφορείων Φ.Α.

Χώρα	Συνολικός στόλος	Λεωφορεία ΦΑ	% Λεωφορείων ΦΑ στο σύνολο
ΗΠΑ			
Ντάλας	810	22	2,70%
Λος Άντζελες	2.638	795	30,10%
Νέα Υόρκη	5.675	358	6,30%
Νιου Τζέρσεϋ	3.094	55	1,80%
Καναδάς			
Τορόντο	1.500	125	8,30%
Βανκούβερ	1.006	51	5,10%
Γερμανία			
Βερολίνο	1.700	10	0,60%
Γαλλία			
Παρίσι	4.000	53	1,30%
Ιταλία			
Ρώμη	2.383	40	1,70%
Ισπανία			
Μαδρίτη	1.000	15	1,50%
Ελλάδα			
<i>Αθήνα</i>	<i>2.039</i>	<i>416</i>	<i>20,40%</i>
Αυστραλία			
Σύδνεϊ	3.900	254	6,50%
Περθ	850	52	6,10%
Κίνα			
Σαγκάη	18.500	330	1,80%
Πεκίνο	10.000	1.640	16,40%
Νότια Κορέα			
Σεούλ	8.200	880	10,70%
Ινδία			
Δελχί	12.000	6.175	51,50%

Η Ελλάδα διαθέτει ένα από τους μεγαλύτερους στόλους λεωφορείων Φ.Α. στην Ευρώπη. Στην Ελλάδα το 2005 κυκλοφορούσαν περισσότερα από 4,3 εκατομμύρια επιβατικά οχήματα. Ο δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ. ανά 1.000 κατοίκους το 2004 ήταν 370.

3.6 ΣΤΑΘΜΟΙ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η ΔΕΠΑ, τα τελευταία χρόνια, δραστηριοποιείται στη δημιουργία της απαραίτητης υποδομής για την τροφοδοσία με φυσικό αέριο οχημάτων, ώστε σήμερα τροφοδοτεί 600 λεωφορεία ΟΣΥ (πρώην ΕΘΕΛ), (20% των λεωφορείων του ΟΑΣΑ), και 102 απορριμματοφόρα δήμων.

Η ΔΕΠΑ διαθέτει δύο σταθμούς ανεφοδιασμού στην Αττική, στις περιοχές της Ανθούσας και των Άνω Λιοσίων. Η δυναμικότητα τους ανέρχεται στα 5.000 κυβικά μέτρα/ώρα (Nm³/h), κατατάσσοντας τους ανάμεσα στους μεγαλύτερους στην Ευρώπη. Από το Σεπτέμβριο του 2010, ο σταθμός της Ανθούσας λειτουργεί και ως πρατήριο λιανικής πώλησης για τον ανεφοδιασμό οχημάτων επαγγελματικής και ιδιωτικής χρήσης με κινητήρα φυσικού αερίου ή διπλού καυσίμου. Παρακάτω ακολουθεί η τιμή του φυσικού αερίου, η οποία ενημερώνεται κάθε εβδομάδα.

Στα πλαίσια των δράσεων της για την περαιτέρω διείσδυση του φυσικού αερίου στην κίνηση των οχημάτων στη χώρα, η ΔΕΠΑ πρόκειται να προχωρήσει στην εγκατάσταση αντλιών τροφοδοσίας συμπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG) σε πρατήρια υγρών καυσίμων στις μεγάλες πόλεις του εθνικού άξονα Αθήνας-Θεσσαλονίκης, Πάτρα, Λάρισα, Βόλο. Προωθείται επίσης η χρήση φυσικού αερίου στην κίνηση οχημάτων της Θεσσαλονίκης σε συνεργασία με τον Δήμο Θεσσαλονίκης, με την υπογραφή πρόσφατα Μνημονίου Συνεργασίας μεταξύ του Δήμου και της ΔΕΠΑ.

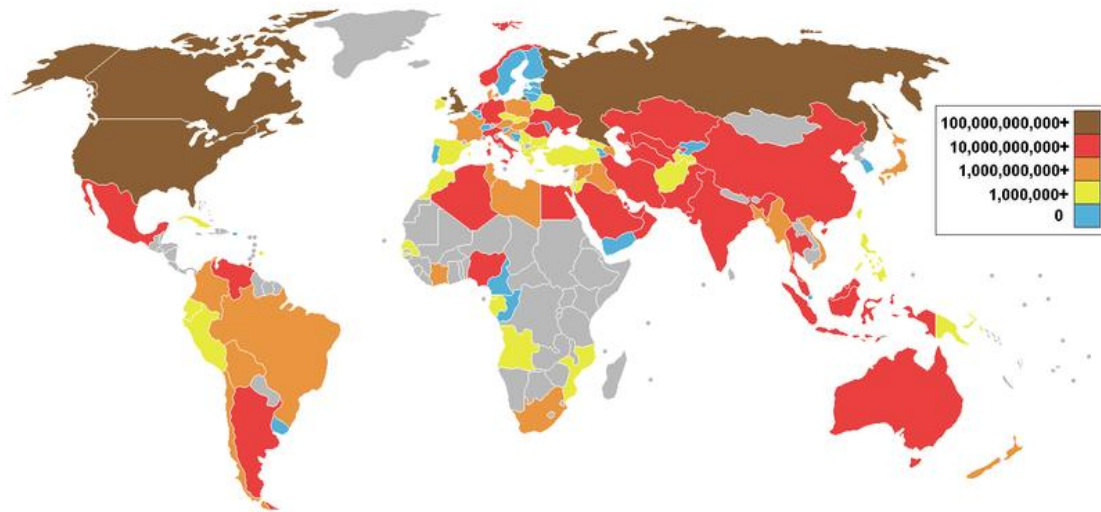
3.7 ΧΩΡΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΣΗ

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

Τα κοιτάσματα φυσικού αερίου βρίσκονται συνήθως μακριά από τα κύρια κέντρα καταναλώσεως· συνεπώς πρέπει να μεταφερθεί, αν και οι βιομηχανίες χημικής επεξεργασίας είναι συχνά εγκατεστημένες στην περιοχή της παραγωγής. Η μεταφορά του φυσικού αερίου εξαρτάται από την κατάσταση του. Σε αέρια κατάσταση μεταφέρεται με αγωγούς υπό υψηλή πίεση, ενώ σε υγρή κατάσταση μεταφέρεται με πλοία.

Οι μεγάλοι αγωγοί υψηλής πίεσης καθιστούν δυνατή τη μεταφορά του αερίου σε απόσταση χιλιάδων χιλιομέτρων. Παραδείγματα τέτοιων αγωγών είναι οι αγωγοί της Βόρειας Αμερικής, που εκτείνονται από το Τέξας και τη Λουιζιάνα μέχρι τη βορειοανατολική ακτή και από την Αλμπέρτα ως τον Ατλαντικό. Αγωγοί επίσης εκτείνονται από τη Σιβηρία μέχρι την Κεντρική και Δυτική Ευρώπη. Οι έρευνες για πετρέλαιο έχουν αποκαλύψει την ύπαρξη μεγάλων κοιτασμάτων αερίου στην Αφρική, Μέση Ανατολή, Αλάσκα και αλλού. Η μεταφορά από τέτοιες περιοχές γίνεται με πλοία. Το αέριο υγροποιείται στους -160 βαθμούς Κελσίου και μεταφέρεται, όπως το πετρέλαιο, με δεξαμενόπλοια ειδικά κατασκευασμένα για τον σκοπό αυτό. Ένα κυβικό μέτρο υγρού φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε 600 κυβικά μέτρα αερίου σε ατμοσφαιρική πίεση. Το ειδικό βάρος του υγρού αερίου είναι σχετικά χαμηλό (περίπου 0,55).

Η Ελλάδα προμηθεύεται φυσικό αέριο από την **Ρωσία** και την **Αλγερία**.



Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή φυσικού αερίου είναι με καφέ χρώμα, και ακολουθούν αυτές που σημειώνονται με κόκκινο χρώμα

3.8 ΠΩΣ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ Η ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Από 1η Οκτωβρίου 2011 η ΕΠΑ Αττικής εφαρμόζει τη νέα τιμολογιακή πολιτική που βασίζεται πλέον στο κόστος προμήθειας φυσικού αερίου. Συγκεκριμένα, η τιμή χρέωσης ενέργειας του φυσικού αερίου αναθεωρείται σε μηνιαία βάση και προκύπτει από το κόστος προμήθειας φυσικού αερίου της ΕΠΑ Αττικής από τη ΔΕΠΑ (Δημόσια Επιχείρηση Αερίου). Στην τιμή αυτή θα προστίθεται ένα σταθερό περιθώριο διανομής καθώς και οι επιβαλλόμενοι από την Ελληνική Πολιτεία φόροι (ΔΕΤΕ, ΦΠΑ, ΕΦΚ, κλπ.).

Τιμή Πώλησης Φυσικού Αερίου = Κόστος προμήθειας Φ.Α. + Περιθώριο Διανομής ΕΠΑ Αττικής + Φόροι

Η νέα τιμολογιακή πολιτική θα ισχύει για τις καταναλωθείσες ποσότητες από 1/10/2011 και έπειτα, ενώ οι τιμές φυσικού αερίου μέχρι και την τιμή Σεπτεμβρίου 2011 έχουν προκύψει βάσει της τιμολογιακής πολιτικής ανταγωνιστικών καυσίμων.

3.8.1 Η ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η τιμή του φυσικού αερίου για το έτος 2012 σε ευρωπαϊκή βάση, συμπεριλαμβανομένης και η Ελλάδα φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΟΙ ΤΙΜΕΣ LPG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	
ΧΩΡΑ	ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΤΙΜΗ 2012
ΒΕΛΓΙΟ	0,57€
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	0,52€
ΤΣΕΧΙΑ	0,57€
ΕΣΘΟΝΙΑ	0,63€
ΓΑΛΛΙΑ	0,72€
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	0,62€
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	0,64€
ΙΤΑΛΙΑ	0,66€
ΛΕΤΟΝΙΑ	0,54€
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	0,57€
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	0,53€
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	0,70€
ΠΟΛΩΝΙΑ	0,53€
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	0,69€
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	0,46€
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	0,48€
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	0,67€
ΙΣΠΑΝΙΑ	0,62€
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	0,75€
ΕΛΛΑΔΑ	1,101€

4.1 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

- Ø Λευκή Βίβλος (1997) Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών με ορίζοντα το έτος 2010: Η ώρα των επιλογών
- Ø Πρωτόκολλο Κιότο (1997) Δέσμευση για την μείωση CO₂
- Ø Πράσινη Βίβλος (2000) Προς μια ευρωπαϊκή στρατηγική ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού
- Ø Η ανακοίνωση της Ε.Ε. στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στο Gothenburg (2001) Τα αέρια του θερμοκηπίου και η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι τα σημαντικότερα προβλήματα για την αειφόρο ανάπτυξη των μεταφορών

Στόχος:

Για τον τομέα των οδικών μεταφορών είναι η υποκατάσταση του πετρελαίου και της βενζίνης με εναλλακτικά καύσιμα σε ποσοστό 20 % μέχρι το 2020.

Σκοπός:

Η βελτίωση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού μέσω μείωσης της εξάρτησης από τις εισαγωγές υγρών καυσίμων. Η αντιμετώπιση του προβλήματος των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στις μεταφορές.

- Ø Οδηγία 2003/30/CE: Τα κράτη-μέλη οφείλουν να αντικαταστήσουν με βιοκαύσιμα το 5,75% του συνόλου της βενζίνης και του πετρελαίου ντίζελ, που διατίθεται στην εγχώρια αγορά για χρήση μεταφορών μέχρι το 2010.
- Ø Οδηγία 2003/96/CE: Δυνατότητα μείωσης ή και εξαίρεσης των εναλλακτικών καυσίμων από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης στον οποίο υπόκεινται τα συμβατικά υγρά καύσιμα
- Ø Οδηγίες για τη ποιότητα του αέρα και των τηρούμενων ορίων για κάποιους ρύπους (Directive 1996/62/EC, 2000/69, 2002/3)

- Ø Πρόταση οδηγίας COM(2005) 261,5.07.2005: Φορολογία επιβατικών οχημάτων με τις εκπομπές CO₂ προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αγορά καθαρών και περισσότερο ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων.
- Ø Πρόταση οδηγίας COM(2005) 634,21.12.2005: Προώθηση καθαρών οχημάτων οδικής μεταφοράς για την μείωση των ρύπων.
- Ø Υποχρεωτική ποσόστωση καθαρών οχημάτων "Enhanced environmentally friendly vehicle" (EEV) (directive 2005/55/EC/20.10.2005) στη προμήθεια βαρέων οχημάτων για φορείς δημόσιας διοίκησης.
- Ø Οι δημόσιοι οργανισμοί-φορείς θα υπόκεινται στην υποχρέωση να διαθέτουν ελάχιστη ποσόστωση 25% των ετήσιων προμηθειών τους (αγορές ή χρηματοοικονομική μίσθωση) οχημάτων άνω των 3,5 τόννων για βελτιωμένα και σεβόμεθα το περιβάλλον οχήματα.
- Ø Πρότυπα ορίων εκπομπών και σύστασης καυσίμων: Euro I,II,III,IV,V, μέγιστες εκπομπές 140g CO₂/km το 2008/9, diesel χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο κλπ.
- Ø Πρόταση οδηγίας COM(2007) 19, 7.2.2007: Αποτελέσματα της επανεξέτασης της κοινοτικής στρατηγικής για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από τα επιβατικά αυτοκίνητα και τα ελαφρά εμπορικά οχήματα.
- Ø Στόχος: μέγιστες εκπομπές 120g CO₂/km μέχρι το 2012.

4.1.2 ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ.

- ∅ Ανανεωμένη στρατηγική της Ε.Ε. για την αειφόρο Ανάπτυξη (2006): Μία από τις κύριες 7 προκλήσεις είναι και οι βιώσιμες μεταφορές
- ∅ 9/3/2007: δεσμευτικός στόχος από ΕΕ κάλυψης του 20% της ενεργειακής κατανάλωσης για το 2020 από ΑΠΕ
- ∅ COM(2006)545, 19.10.2006 Σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση: εξοικονόμηση ενέργειας 20% της καταναλισκόμενης ενέργειας στην ΕΕ έως το 2020

4.2 Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ.

- ∅ Σχέδιο Δράσης για τη Βιομάζα COM (2005) 628, 7.2.2005

Στόχοι:

- Περαιτέρω προώθηση των βιοκαυσίμων
- Προετοιμασία για την ευρείας κλίμακας χρήση βιοκαυσίμων με βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους από άποψη κόστους
- Εξερεύνηση των ευκαιριών για την παραγωγή πρώτων υλών βιοκαυσίμων.

- ∅ Στρατηγική της Ε.Ε. για βιοκαύσιμα COM (2006) 34, 8.2.2006

Προβλέπονται επτά άξονες πολιτικής:

- τόνωση ζήτησης για τα βιοκαύσιμα
- αποκόμιση περιβαλλοντικών ωφελημάτων
- ανάπτυξη της παραγωγής και διανομής βιοκαυσίμων
- επέκταση εφοδιασμού με πρώτες ύλες

- ενίσχυση ευκαιριών για εμπορικές συναλλαγές
- υποστήριξη σε αναπτυσσόμενες χώρες
- υποστήριξη στην έρευνα και ανάπτυξη.

4.3 Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.

Νόμος 3423/2005 «Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων»

- Ø Καθορισμός της συμμετοχής των βιοκαυσίμων και των άλλων ανανεώσιμων καυσίμων στην ελληνική αγορά σε ποσοστό 5,75% του συνόλου των καυσίμων που καταναλώνονται στον τομέα μεταφορών μέχρι το 2010.
- Ø Θέσπιση της Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων, για όσους επιθυμούν να δραστηριοποιηθούν στην παραγωγή ,εισαγωγή ή την εμπορία βιοκαυσίμων εντός της Ελληνικής Επικράτειας.
- Ø Δυνατότητα διάθεσης βιοκαυσίμων εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου (Ευρωπαϊκά πρότυπα)
- Ø Δυνατότητα ανάμιξης βιοκαυσίμων με ορυκτά καύσιμα.
- Ø Θέσπιση του «Προγράμματος Κατανομής Ποσοτήτων Βιοκαυσίμων» που απαλλάσσονται από τον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης μέχρι και το τέλος του 2010.

4.4 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΠΕΡΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Νόμος 2364/95. Η ΔΕΠΑ (Δημόσια Επιχείρηση Αερίου) ορίζεται ο αρμόδιος φορέας για τη διάθεση του ΦΑ μαζί με τις κατά τόπους ΕΠΑ.

Νόμος 2773/99. Επιτρέπεται η χρήση ΦΑ σε οχήματα. Η έκδοση όμως ΥΑ για τον καθορισμό όρων και προϋποθέσεων για τις διαδικασίες αδειοδότησης δεν έχει εκδοθεί ακόμη, εκτός για εκείνους που αφορούν τα λεωφορεία ΦΑ (ΥΑ

18585/697/2000). Επίσης εκρεμεί η έκδοση Π.Δ. Υπό την προϋπόθεση του οποίου θα καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές για τη χορήγηση αδειών ανεφοδιασμού Φ.Α.

Νόμος 3427/2005 Απελευθέρωση Αγοράς Φυσικού Αερίου.

Κοινοτική Οδηγία Έγκρισης τύπου 70/156/EC. Με βάση την οδηγία αυτή επιτρέπεται για τα ΙΧ οχήματα η έκδοση Ευρωπαϊκής Έγκρισης Τύπου από τους κατασκευαστές νέων οχημάτων. Αντίθετα για τα άλλα οχήματα απαιτείται Εθνική Έγκριση Τύπου, κατόπιν αίτησης στο Υπ. Μεταφορών

ΥΑ 5063/184/2000: η δημιουργία πρατηρίων ΦΑ επιτρέπεται χωρίς την έκδοση Π.Δ μόνο για τις περιπτώσεις πιλοτικών προγραμμάτων, τέτοιων όπως της ΕΘΕΛ.

Πρατήρια υγραερίου- Φ.Α.: Π.Δ. 595/84 όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 269/98 και Π.Δ. 282/99 καθώς και η Υ.Α. 5063/184/2000.

4.5. Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Το Υπουργείο Ανάπτυξης αφού έλαβε υπόψη: Τις απόψεις της Ρ.Α.Ε, η οποία ουσιαστικά γνωμοδοτεί προς το Υπ. Αν., αλλά έχει και την αρμοδιότητα της αδειοδότησης έργων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το υφιστάμενο καθεστώς τη (Δ.Ε.Π.Α) για την εισαγωγή, διανομή, μεταφορά, τιμολόγια του φυσικού αερίου, κ.λ.π). Κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι η αγορά φυσικού αερίου και η χρήση του για ηλεκτροπαραγωγή «αποτελεί το μεγάλο στοίχημα των επόμενων ετών», όπως δήλωσε σε συνέντευξη τύπου τον Φεβρουάριο του 2002 ο τότε Υπουργός Ανάπτυξης κ. Άκης Τσοχατζόπουλος.

Για να καταστεί όμως το φυσικό αέριο ως το πλέον ανταγωνιστικό, φιλικό περιβαλλοντικό, στρατηγικό καύσιμο, προϋποθέτει, την υλοποίηση τριών βασικών απαιτήσεων, τις οποίες η Ελληνική Πολιτεία σε συνεργασία με συναρμόδιους φορείς πρέπει να επιλύσουν:

- α) Την εξασφάλιση της επάρκειας φυσικού αερίου στην αγορά από τις χώρες παραγωγής του.
- β) Την ρύθμιση της τιμής μεταφοράς φυσικού αερίου εντός της Ελλάδος και τον συντονισμό των εμπλεκόμενων φορέων στο σύστημα διανομής.
- γ) Τη δημιουργία χρηματιστηρίου Παραγωγών Ενέργειας, μέσω του οποίου θα επιτευχθεί ο εξορθολογισμός του θεσμικού πλαισίου διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο. Τον τρόπο με άλλα λόγια, με τον οποίο θα γίνεται η διάθεση της παραγόμενης ποσότητας ηλεκτρισμού σε συνεργασία με τους επενδυτικούς φορείς, που έχουν πάρει άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο και τους αρμόδιους τεχνικούς συμβούλους της πολιτείας.

Σχετικά με την επάρκεια, που είναι απαραίτητη προϋποθέσει για να λειτουργήσει αποτελεσματικά η αγορά παραγωγής ηλεκτρισμού από φυσικό αέριο, η θέση του Υπ. Αν. είναι η παρακάτω:

Υπάρχει εδώ και αρκετά χρόνια, σύμβαση προμήθειας φυσικού αερίου από τον Σιβηρικό αγωγό που εξασφαλίζει στη χώρα μας 6 δις κυβικά μέτρα φυσικού αερίου. (Το σύστημα διανομής φυσικού αερίου στην ηπειρωτική Ελλάδα, όπως προαναφέραμε, περιλαμβάνει δύο βασικά τμήματα με υπόγειους αγωγούς, όπως προαναφέραμε . Το ένα δίκτυο διανομής είναι μέσης πίεσης και περιλαμβάνει τις περιοχές: Αττική, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλο, Οινόφυτα, Πλατύ Ημαθίας, Σέρρες, Ξάνθη, Καβάλα, ΒΙΠΕ Κομοτηνής, ενώ ένα δεύτερο δίκτυο χαμηλής πίεσης υπάρχει σε μερικές από τις προαναφερόμενες περιοχές όπως η Αττική, η Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλος και Κομοτηνή). Η ποσότητα όμως αυτή δεν επαρκή και χρειαζόμαστε επιπρόσθετες ποσότητες φυσικού αερίου, τουλάχιστον για την δεκαετία μέχρι το 2012, ώστε να μπορέσουμε να μιλήσουμε για επάρκεια.

Στο πλαίσιο αυτό η πολιτεία εξασφάλισε επιπρόσθετες ποσότητες φυσικού αερίου, μέσα από διαπραγματεύσεις με τη Ρωσική Κυβέρνηση. Η εξειδίκευση και οι λεπτομέρειες της δυνατότητας αυτής θα πραγματοποιηθεί μέσω διαπραγματεύσεων

της ΔΕΠΑ με τις αντίστοιχες υπηρεσίες της Ρωσίας. Το Μάρτιο του 2002 πραγματοποιήθηκε επίσκεψη του Υπουργού Ανάπτυξης στην Τουρκία, με σκοπό την από κοινού κατασκευή αγωγού σύνδεσης φυσικού αερίου μέσω Τουρκίας προς την Ελλάδα και εν συνεχεία στην Ευρώπη. Στα πλαίσια αυτά υπήρξε επαφή και με την Τεχεράνη, με σκοπό να ολοκληρώσει το Υπ. Αν. τις συζητήσεις με τον Ιρανό Υπουργό Ανάπτυξης για να εξασφαλιστεί και από τη χώρα αυτή επάρκεια παροχής φυσικού αερίου μέσω Τουρκίας – η οποία συμφωνεί στην προοπτική αυτή – για την μεταφορά προς την Ελλάδα και εν συνεχεία σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες επαρκής ποσότητας φυσικού αερίου. Με τις επιλογές αυτές εξασφαλίζεται για όλη τη δεκαετία πλήρης επάρκεια ποσοτήτων φυσικού αερίου για να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες της χώρας και να μπορέσει να λειτουργήσει η αγορά.

Είναι ανάγκη να εξασφαλιστεί επάρκεια για τα επόμενα χρόνια, ώστε να υπάρχει σιγουριά για τους ιδιώτες παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο, για την οποία έχουν δοθεί 11 συνολικά άδειες κατά την διάρκεια 2000-2002, βάση της κείμενης νομοθεσίας. Προϋπόθεση για την ομαλή έναρξη των επενδύσεων είναι η υλοποίηση των τριών στοιχείων που προαναφέραμε.

Ένα δεύτερο σοβαρό πρόβλημα είναι η τιμή μεταφοράς φυσικού αερίου εντός της Ελλάδος και ειδικά σε απομακρυσμένα νησιά όπως είναι η Κρήτη και η Ρόδος. Είναι ένα κρίσιμο μέγεθος που θα κρίνει την ικανότητα των επενδυτών να υπολογίσουν την αποτελεσματικότητα, την παραγωγικότητα και την επιτυχία των επενδύσεων τους και όσο αφορά το κόστος μεταφοράς φυσικού αερίου στην Ελλάδα, σε οποιοδήποτε σημείο κι αν βρίσκεται το εργοστάσιο παραγωγής.

Ύστερα από ολοκληρωμένες εισηγήσεις της ΡΑΕ και της ΔΕΠΑ και αφού εγκρίθηκαν από το Υπ. Αν., τόσο οι βασικές αρχές, όσο και η μεθοδολογία υπολογισμού των τιμολογίων μεταφοράς φυσικού αερίου και οι χρήσεις των σταθμών υγροποιημένου αερίου, το οποίο συμβαδίζει συνολικά στο σύστημα, το Υπουργείο κατέληξε σε νέα τιμολόγια της ΔΕΠΑ, που θα ισχύσουν κατά την έναρξη υλοποίησης επενδύσεων για την παραγωγή φυσικού αερίου, δηλ. το 2005.

Το Υπουργείο κατέληξε στην απόφαση ότι το κόστος για μια μέση μονάδα ηλεκτροπαραγωγής για την μεταφορά φυσικού αερίου όπου και να βρίσκεται θα είναι

περί τις 8 δρχ. ανά κυβικό μέτρο έναντι των 18 έως 20 δρχ. το κυβικό που καταβάλλουν σήμερα οι σταθμοί της ΔΕΗ. Κατέληξε λοιπόν το Υπουργείο μας, ότι είναι εφικτή αυτή η τιμή μεταφοράς του φυσικού αερίου έναντι των σημερινών με βάση βέβαια την αυξημένη κατανάλωση σε βάθος χρόνου και το σύνολο των ποσοτήτων και την δυνατότητα μακροχρόνιας απόσβεσης πλέον επενδύσεων.

Είναι αυτονόητο, ότι τα νέα αυτά τιμολόγια μεταφοράς φυσικού αερίου και χρήσης σταθμών υγροποιημένου φυσικού αερίου δημιουργούν τις απαραίτητες για υλοποίηση επενδύσεων ηλεκτροπαραγωγής και καθιστούν το φυσικό αέριο, το πιο ανταγωνιστικό καύσιμο σε σχέση με τα άλλα. Τις αναλυτικές όμως ανακοινώσεις για τα τιμολόγια θα κάνει η ΔΕΠΑ που έχει την ευθύνη θεσμικά.

Πέραν όμως του κόστους μεταφοράς του φυσικού αερίου πρέπει να προσδιορίσουμε και τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει τελικά η διάθεση της παραγόμενης ποσότητας ηλεκτρισμού. Στόχος του Υπουργείου είναι η δημιουργία αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα με βαλκανική προοπτική και έχει ήδη προωθήσει μια σειρά από προετοιμασίες για να μπορέσει αυτή η βαλκανική προοπτική να γίνει γρήγορα πραγματικότητα.

Πρέπει λοιπόν με βάση τις αρχές που εγγυώνται ίσους όρους ανταγωνισμού για όλους και όχι επιδοτήσεις, να προωθήσει στην Ελλάδα τη δημιουργία αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, με εργαλείο σχετικό χρηματιστήριο παραγωγών ενέργειας.

Για το λόγο αυτό, το Υπουργείο καλεί τους ενδιαφερόμενους επενδυτικούς φορείς, που έχουν πάρει άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο, τους αρμόδιους τεχνικούς συμβούλους της πολιτείας (επιστημονικούς φορείς, ΣΕΒ, ΓΣΣΕ, Επιμελητήριο, ΓΕΝΟΠ) να λάβουν μέρος σ' ένα δημόσιο διάλογο, στον οποίο θα προσέλθει το Υπουργείο μαζί με την ΔΕΗ, τον ΔΕΣΜΗΕ και την ΡΑΕ.

Αυτός ο διάλογος θα βοηθήσει να λυθούν οριστικά το γρηγορότερο, όλες οι απαραίτητες προϋποθέσεις και να ξεκινήσουν οι επενδύσεις για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο σύμφωνα με τις άδειες, οι οποίες βρίσκονται στα χέρια 11 συγκεκριμένων επιχειρήσεων και είναι ώρα να αξιοποιηθούν. Είναι σαφές, ότι σ' αυτή τη νέα αγορά ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού από φυσικό

αέριο, δικαιωματικά με τους ίδιους όρους, θα έχει δυνατότητα προμήθειας και η ΔΕΗ, ώστε ο ανταγωνισμός να είναι πλήρης, να ισχύουν ίσοι όροι ανταγωνισμού για όλους, όχι επιδοτήσεις για την παραγωγή ενέργειας από φυσικό αέριο.

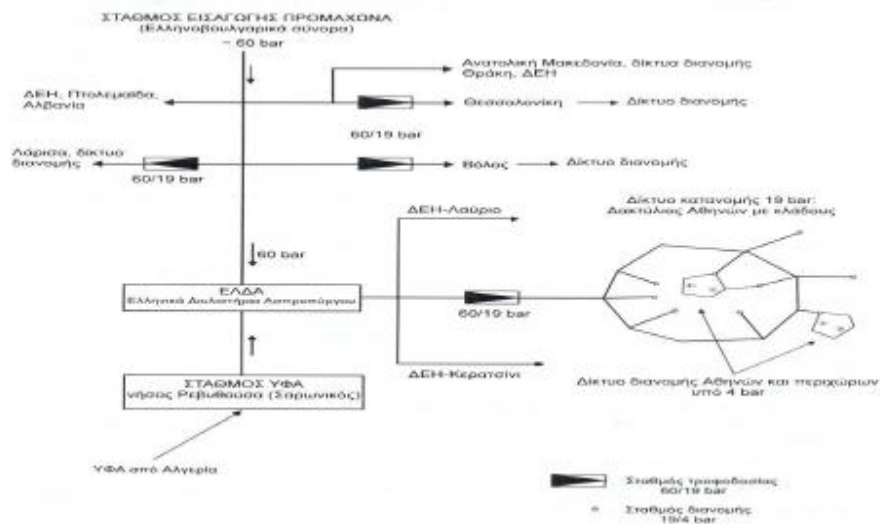
5.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διακίνησης Φ.Α. αποτελείται κατά κανόνα από:

- το δίκτυο μεταφοράς (υψηλή πίεση 60 - 70 bar),
- το δίκτυο κατανομής (μέση πίεση 19 - 21 bar) και
- το δίκτυο διανομής (4 - 0,1 bar).

Το δίκτυο μεταφοράς μεταφέρει με υψηλή πίεση το Φ.Α., έως τους σταθμούς μείωσης. Στους σταθμούς μείωσης η πίεση του αερίου υποβιβάζεται σε μέση πίεση και από την έξοδο του σταθμού αρχίζει το δίκτυο κατανομής, όπου και το αέριο «κατανέμεται» στις τροφοδοτούμενες περιοχές. Η μορφή του δικτύου κατανομής ποικίλλει και εξαρτάται από την περιοχή, που θα τροφοδοτεί (αστική ή βιομηχανική) αλλά και από άλλους παράγοντες (κλάσεις πιέσεων λειτουργίας, μορφή δικτύου διανομής). Οποιαδήποτε και εάν είναι η μορφή του δικτύου κατανομής πάντοτε καταλήγει στους σταθμούς του τομέα, όπου μειώνεται η πίεση και οριοθετείται η αρχή του δικτύου διανομής.

Η μορφή ολοκληρωμένου δικτύου μεταφοράς-κατανομής-διανομής ποικίλλει και μορφολογία με βάση τα ελληνικά δεδομένα της εισαγωγής του Φ.Α. στη χώρα μας φαίνεται στο σχήμα 5.1



(Σχήμα 5.1)

Το σύστημα διακίνησης Φ.Α. της Ελλάδας περιλαμβάνει τον κύριο αγωγό, κλάδους πίεσης λειτουργίας 60 bar (υψηλή πίεση), δίκτυα κατανομής πίεσης λειτουργίας 19 bar (μέση πίεση) και δίκτυα διανομής πίεσης λειτουργίας 100 mbar (χαμηλή πίεση) μέχρι και 4 bar.

5.2 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

5.2.1 ΤΥΠΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Τα δίκτυα διανομής δεν έχουν το γραμμικό χαρακτήρα των αγωγών μεταφοράς. Ακολουθούν κατά κανόνα τη ρυμοτομία της πόλης που εξυπηρετούν και προσομοιάζονται σχηματικά με τα υδραυλικά δίκτυα. Ανάλογα με τα δομικά χαρακτηριστικά και την πυκνότητα δόμησης κάθε αστικής περιοχής, μπορούν να ομαδοποιηθούν στις εξής κατηγορίες:

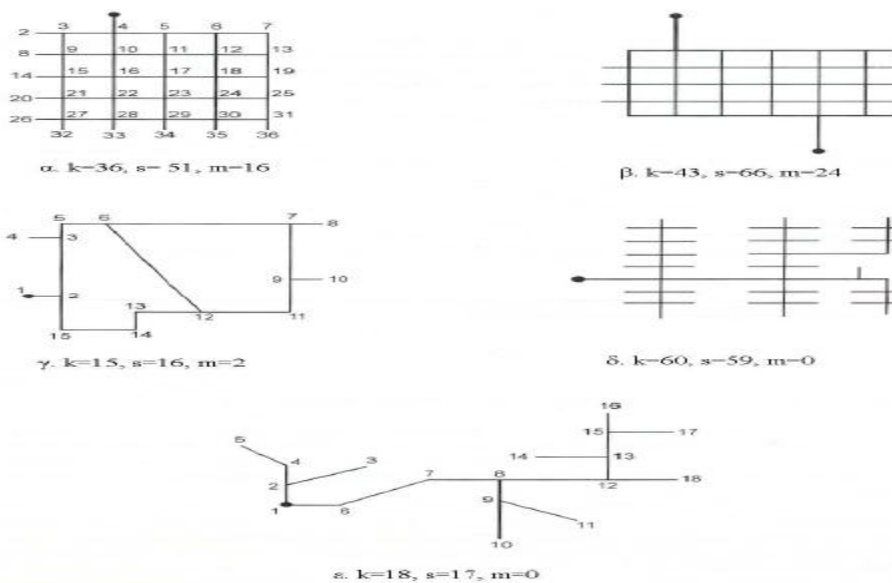
Βροχειδές ή κυψελωτό δίκτυα

Δακτυλιοειδές δίκτυο, με πυκνή δικτύωση

Δακτυλιοειδές δίκτυο, με αραιή εσωτερική δικτύωση

Δενδροειδές δίκτυο

Ακτινοειδές δίκτυο (Σχήμα 5.2).



(Σχήμα 5.2): Είδη δικτύων Φ.Α. με βάση τη μορφολογία τους. k ο αριθμός των κόμβων, s ο αριθμός των στοιχείων και m ο αριθμός των βρόχων, που προκύπτουν από την σχέση $m=s-k+1$

Η διαμόρφωση του δικτύου διανομής έχει επιπτώσεις στην εξασφάλιση και τη σταθερότητα της τροφοδοσίας, στο κόστος της αρχικής εγκατάστασης και στο ύψος της επένδυσης της κατασκευής. Η πλήρης εξασφάλιση της τροφοδοσίας έχει υψηλό κόστος, γι' αυτό κάποιες οικονομικές λύσεις είναι αποτέλεσμα συνδυασμών και συμβιβασμών των διαφόρων τύπων δικτύου

5.2.2 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

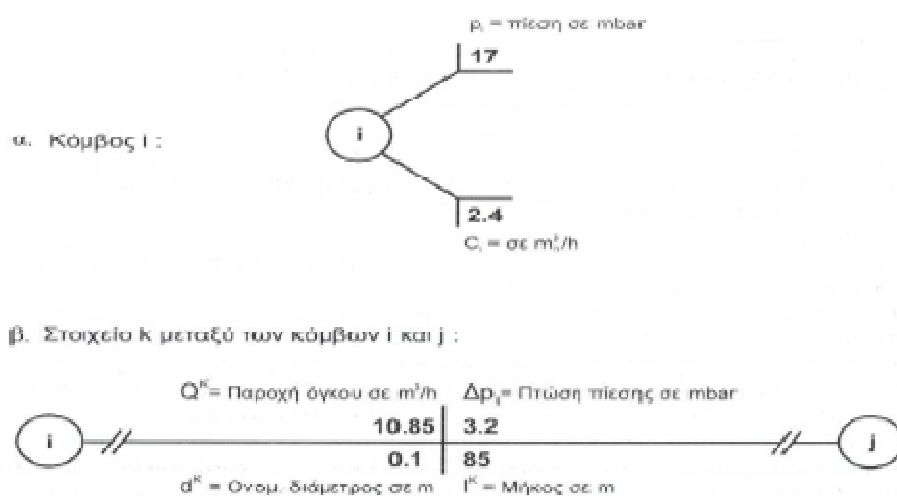
Η μορφολογία του δικτύου έχει γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, που καθορίζουν τη ροή του αερίου και αποτελούν τα κύρια δεδομένα του σχεδιασμού του.

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά αφορούν τη συνολική γεωμετρία - τοπολογία του δικτύου, που περιλαμβάνει τις συντεταγμένες των κόμβων (σημεία διακλαδώσεων), τα μήκη των κλάδων - στοιχείων (αγωγοί μεταξύ διακλαδώσεων) και τις διευθύνσεις των στοιχείων. Ενώ, ολοκληρώνονται με τις διαμέτρους των στοιχείων και την τραχύτητα της εσωτερικής επιφάνειας των αγωγών.

Τα κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά αφορούν τις θέσεις τροφοδότησης σε

μερικά κατάλληλα τοποθετημένα σημεία στα όρια του δικτύου και τα σημεία κατανάλωσης, τα οποία είναι τόσα όσα και οι οικιακοί και οι άλλοι καταναλωτές και διανέμονται ανάλογα με τη θέση των κτιρίων κατά μήκος των οδών, στις οποίες έχουν τοποθετηθεί οι κλάδοι - στοιχεία του δικτύου. Οι καταναλώσεις και οι τροφοδοτήσεις καθορίζουν τις παροχές αερίου στα στοιχεία του δικτύου, στα οποία επικρατούν διάφορες πιέσεις ανάλογα με την πτώση πίεσης της ροής σε κάθε στοιχείο και με τις πιέσεις τροφοδότησης και κατανάλωσης. Κατά γενικό κανόνα, οι καταναλώσεις επιμερίζονται με κατάλληλο αναλογικό τρόπο στους κόμβους του δικτύου, στους οποίους υπολογίζονται επίσης οι πιέσεις. Ο τρόπος αυτός απλουστεύει τους υπολογισμούς της ανάλυσης της ροής στα δίκτυα και το σχεδιασμό τους, χωρίς να προκαλεί σημαντικές ανακρίβειες στα αποτελέσματα.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 5.3 ο κόμβος με αύξοντα αριθμό i χαρακτηρίζεται από δύο λειτουργικά μεγέθη την πίεση P_i και την κατανάλωση C_i , που δίνονται συνήθως σε mbar υπερπίεσης και σε κανονικά m^3/h . Ως κατανάλωση στον κόμβο, θεωρείται συνήθως η απόδοση (εκροή) του Φυσικού Αερίου στους καταναλωτές των στοιχείων που συντρέχουν στον κόμβο, οι οποίοι θεωρούνται ως συγκεντρωμένοι αναλογικά στον θεωρούμενο κόμβο. Έτσι οι «τροφοδοτήσεις» και οι «καταναλώσεις» κατά κανόνα τοποθετούνται στους κόμβους του δικτύου, ενώ στην πραγματικότητα οι καταναλώσεις (π.χ. οικιακοί και άλλοι μικροκαταναλωτές κατά μήκος ενός δρόμου) βρίσκονται κατά μήκος του στοιχείου-αγωγού.



(Σχήμα 5.3) Γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του α) τυπικού κόμβου i και β) τυπικού στοιχείου k σε δίκτυο αγωγών με ενδεικτικές τιμές.

Ο αγωγός - στοιχείο του δικτύου οριοθετείται από τους δύο κόμβους i και j . Χαρακτηρίζεται από την ονομαστική διάμετρο d και το μήκος l σε m , καθώς και από την παροχή του αερίου Q σε m^3/h υπό κανονικές συνθήκες και τη διαφορά πίεσης ΔP μεταξύ των δύο κόμβων.

Για ένα δίκτυο αποτελούμενο από m βρόχους, k κόμβους και s στοιχεία ισχύει: $m = s - k + 1$, όπως επαληθεύεται και από το σχήμα 5.3.

5.2.3 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

Ο υπολογισμός ενός δικτύου έχει τριπλό χαρακτήρα: Όταν είναι δοσμένη η γεωμετρία του δικτύου και οι καταναλώσεις, τότε γίνεται «ανάλυση» του δικτύου για να προλεχθούν τα μεγέθη ροής στα στοιχεία και τους κόμβους. Ένας βασικός σκοπός της ανάλυσης είναι π.χ. να διερευνηθεί αν οι προκύπτουσες πιέσεις στα σημεία απόληψης αερίου από τους καταναλωτές επαρκούν για την εξασφάλιση παροχής υπό ακραίες συνθήκες λειτουργίας.

Όταν δίνονται όλα τα στοιχεία του δικτύου, τότε μπορεί να γίνει η «προσομοίωση» λειτουργίας του, δηλ. η πρόβλεψη της συμπεριφοράς υπό δυναμικές συνθήκες, π.χ. μεταβαλλόμενες καταναλώσεις, αυξομειώσεις πίεσης κλπ. οι οποίες έχουν επίσης μη μόνιμο χαρακτήρα

Όταν δίνονται οι καταναλώσεις, οι πιέσεις και η γεωμετρία του, εκτός από τις διαμέτρους του, οι οποίες συνήθως αποτελούν το ζητούμενο, ο υπολογισμός αποσκοπεί στην εύρεση των διαμέτρων και τελικά στο «σχεδιασμό» του δικτύου. Σε κάθε περίπτωση η τελική μελέτη του δικτύου πρέπει να προσδιορίζει τις απαιτούμενες ποσότητες τροφοδοτήσεων του και να εξασφαλίζει τις καταναλώσεις κάθε καταναλωτή υπό μία προδιαγεγραμμένη πίεση τροφοδότησης του, η οποία συνήθως κατά διεθνείς κανονισμούς είναι 18 έως 25 mbar υπερπίεση μετά το ρυθμιστή πτώσεως πίεσης, που

τοποθετείται κατά τη σύνδεση του κάθε καταναλωτή στην οικοδομή του. Η πίεση αυτή πρέπει σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζει την ονομαζόμενη «προπίεση» στη συσκευή κατανάλωσης αερίου, η οποία δεν πρέπει κανονικά να είναι μικρότερη των 20 mbar ή στη δυσμενέστερη περίπτωση μικρότερη των 18 mbar. Για να επιτευχθεί καλή ρύθμιση και σταθερότητα της πίεσης τροφοδότησης και της προπίεσης, η υπερπίεση στον αντίστοιχο αγωγό του δικτύου πρέπει να είναι τουλάχιστον 40 mbar.

Αυτό είναι ανάγκη να εξασφαλίζεται κατά το μελετητικό σχεδιασμό του δικτύου. Ξεχωριστός σχεδιασμός και διαφορετικός τρόπος υπολογισμού ακολουθείται κατά τη μελέτη των αγωγών διανομής φυσικού αερίου για εσωτερικές εγκαταστάσεις που αποτελούν συστήματα χαμηλής πίεσης και διέπονται από ειδικούς κανονισμούς.

5.3 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

5.3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ένα τυπικό σύστημα διανομής Φ.Α. χωρίζεται σε γεωγραφικά τμήματα τα οποία ονομάζονται **«τομείς λειτουργίας - δακτύλιοι»**. Τα κοινά χαρακτηριστικά του κάθε τομέα, είναι ότι αποτελείται από ένα σύνολο διασυνδεμένων αγωγών, είναι απομονώσιμος, όλα τα δομικά στοιχεία του διαρρέονται από την ίδια πίεση και είναι ανεξάρτητος από τους γειτονικούς τομείς της ίδιας κλάσης πίεσης.

Ανεξαρτησία του κάθε τομέα από τους υπόλοιπους τομείς, που σχηματίζουν το συνολικό δίκτυο, σημαίνει ότι μια βλάβη στο εσωτερικό του, δεν επηρεάζει τη διανομή του Φ.Α. στους άλλους τομείς. Έτσι, η δυνατότητα απομόνωσης επιτρέπει άμεσες και ταχείες επεμβάσεις, ασφαλή διακοπή, επισκευή και επανασύνδεση.

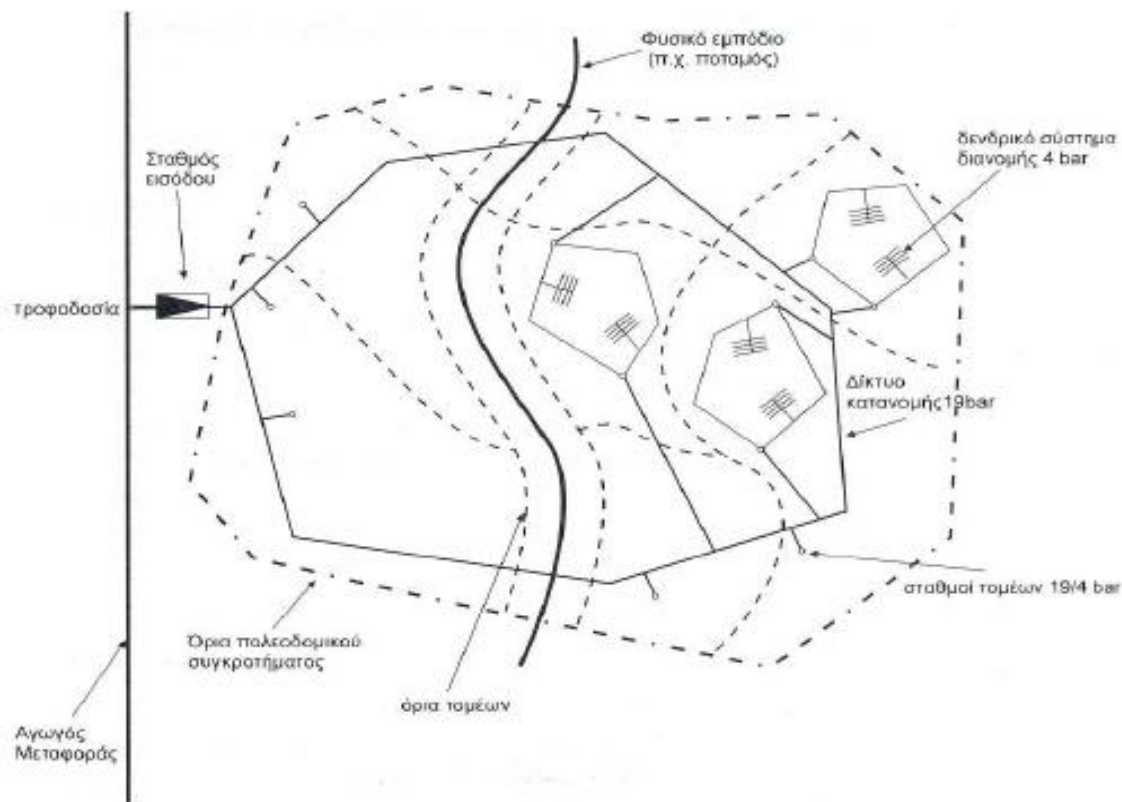
Η έκταση και η δομή του κάθε τομέα λειτουργίας, πρέπει να επιλεγεί κατά τρόπο, που να ακολουθείται γενική πορεία από ευρείς δρόμους. Εξαρτάται κυρίως από την ύπαρξη γεωμορφολογικών ή τεχνικών εμποδίων (λόφοι, ποτάμια, αυτοκινητόδρομοι

κλπ.), από την πολεοδομική πυκνότητα της περιοχής και από το πλήθος των καταναλωτών.

Τα δομικά στοιχεία, από τα οποία χαρακτηρίζονται οι τομείς λειτουργίας είναι:

- Ο κλάδος του δικτύου κατανομής, ο οποίος τροφοδοτεί το δίκτυο διανομής, καταλήγοντας στους σταθμούς του τομέα.
- Οι σταθμοί 19/4 bar του κάθε τομέα, για τη μείωση της πίεσης κατανομής (19 bar) στο επίπεδο της πίεσης διανομής (4 bar).
- Το κυρίως δίκτυο διανομής των 4 bar, που συνδέει τους δυο σταθμούς διανομής και έχει μορφή δακτυλίου.
- Τα δευτερεύοντα δίκτυα, που ξεκινούν από το κυρίως δίκτυο διανομής και έχουν συνήθως δενδρική μορφή.

Μια σχηματική απόδοση ενός τομέα με τα παραπάνω στοιχεία και χαρακτηριστικά δίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 5.1.



(Σχήμα 5.1) Τομείς λειτουργίας και άλλα δομικά στοιχεία της διανομής Φ.Α. σε μια οικιστική περιοχή

5.3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΚΛΑΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Το πρώτο στάδιο του σχεδιασμού του δικτύου διανομής είναι η επιλογή της πίεσης λειτουργίας. Οι κλάσεις πίεσης, που επικρατούν παγκόσμια, είναι των 4 bar και 100 mbar. Για την επιλογή ανάμεσα στις δυο, λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες: ασφάλεια, «ελαστικότητα» παροχέτευσης (δυνατότητα παροχής αερίου σε μεγάλους σημειακούς καταναλωτές) χαμηλή ευαισθησία (οι παροχές των πελατών να επηρεάζουν στο ελάχιστο την πίεση του δικτύου) διπλή ή πολλαπλή τροφοδοσία, άμεση αποκοπή του δικτύου και χαμηλό κόστος επένδυσης.

Τα πλεονεκτήματα του δικτύου των 4 bar, σε σχέση με αυτό των 100 mbar, είναι τα εξής:

- Ασφάλεια παροχή των καταναλωτών.
- Δυνατότητα άμεσης αποκοπής
- Δυνατότητα παροχής αερίου σε μεγάλους σημειακούς καταναλωτές.
- Δυνατότητα παροχής υπό μεγαλύτερη πίεση, από την σχεδιασμένη.
- Η κατανάλωση των πελατών δεν επηρεάζει την πίεση του δικτύου, εξαιτίας της μεγάλης δυναμικότητάς του.
- Μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα του δικτύου.
- Μικρότερες διαστάσεις (διάμετροι) αγωγών και κατά συνέπεια μικρότερη διάρκεια κατασκευής και κόστους επένδυσης.
- Στεγανό δίκτυο, με μηδενικές διαφυγές.

Αντίστοιχα, τα μειονεκτήματα του δικτύου των 4 bar, σε σχέση με αυτό των 100 mbar, είναι:

- Απαιτούμενος υψηλός βαθμός ετοιμότητας και αποδοτικότητας της οργάνωσης, για επεμβάσεις σε περιπτώσεις ανάγκης.
- Υψηλότερο κόστος εξοπλισμού συντήρησης και διατήρησης ετοιμότητας.
- Υψηλότερο κόστος οικιακού ρυθμιστή, εξαιτίας της υψηλότερης πίεσης.

5.3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ 4 bar

Ο κανονισμός, βάση του οποίου γίνεται ο σχεδιασμός των Δικτύων Διανομής Μέσης Πίεσης (4 bar), περιγράφεται αναλυτικά στο Φ.Ε.Κ. 1530/B'/19.10.2006 , σύμφωνα με την υπ' αριθμόν Δ3/Α/14715 υπουργική απόφαση. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται Αγωγοί Πολυαιθυλενίου (**PE 80**), Υψηλής Πυκνότητας 2ης Γενιάς (HDPE), Σειράς 5 (S=5) και Σταθερής Διαστασιολογικής Αναλογίας 11 (SDR=11) σε κίτρινο χρώμα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές:

- **DIN 8074/75,**

- **EN 12201-2** και
- **ISO 4437.**

Πρέπει να αναφερθεί πως στα πλαίσια των εργασιών των οποίων τη διοίκηση έργου ανέλαβε η ΑΤΤΙΚΟ ΑΕΡΙΟ εγκαταστάθηκαν τέτοιοι σωλήνες Φ.Α., διαμέτρων 60, 125 και 160mm. Η εγκατάστασή τους, έγινε σε βάθος 0,90m και σε απόσταση περίπου 0,50m από το ρείθρο του πεζοδρομίου, εκτός εάν ειδικές συνθήκες (π.χ. προϋπαρξη άλλων δικτύων) επέβαλλαν τη διαφορετική τοποθέτησή τους.

Σε συγκεκριμένα σημεία των δικτύων τοποθετήθηκαν βάνες, οι οποίες, σε περίπτωση ατυχήματος, χρησιμοποιούνται για την απομόνωση του τμήματος που υπέστη ζημιά και την ασφαλή παροχή του αερίου μέσω του υπόλοιπου δικτύου. Οι αγωγοί μέσης πίεσης λειτουργούν σε πίεση 4 bar. Η πίεση μετριέται και καταγράφεται σε κάθε τομέα λειτουργίας μέσα από τους σταθμούς μέτρησης της πίεσης.



Πλαστικοί σωλήνες για Φ.Α

Τύποι & Ιδιότητες των Αγωγών Πολυαιθυλενίου

Τα πολυαιθυλένια διαχωρίζονται με βάση την «ελάχιστη απαιτούμενη μακροχρόνια αντοχή τους (MRS: Minimum Required Strength)» στις κατηγορίες που φαίνονται στον Πίνακα 5.1. Οι συνδυασμοί της πυκνότητας με το MRS δίνουν την δυνατότητα διαφορετικών τύπων σωλήνων που προορίζονται για διαφορετικές χρήσεις, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Η τάση σχεδιασμού (σε Design Stress), προκύπτει σύμφωνα με τον συντελεστή ασφαλείας (C: Design Coefficient) από την σχέση:

$$\sigma_s = \text{MRS}/C \text{ σε Mpa}$$

όπου C=1,25 ή 1,6 για νερό υπό πίεση και C=2 για Φ.Α

Η Σταθερή Διαστασιολογική Αναλογία (SDR), είναι ένα χαρακτηριστικό που συνδέεται με την σειρά του σωλήνα (S: Pipe Series) και με την εξωτερική διάμετρό του (d: outside pipe diameter) συναρτηθεί του πάχους του τοιχώματός του (s: wall thickness of pipe), ως εξής:

$$\text{SDR} = 2 * S + 1 \quad \text{και} \quad \text{SDR} = d / s$$

Σταθερή Διαστασιολογική Αναλογία - SDR - Standard Dimension Ratio												
SDR	6	7,4	9	11	13,6	17	17,6	21	22	26	33	41
S	2,5	3,2	4	5	6,3	8	8,3	10	10,5	12,5	16	20

(Πίνακας 5.1): Τύποι αγωγών πολυαιθυλενίου.

PE	ΤΥΠΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	MRS (Mpa)	ΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ σ_s
PE 32	LDPE	Χαμηλής Πυκνότητας / Low Density	3,2	1,6
PE 63	MDPE	Μέσης Πυκνότητας / Medium Density	6,3	3,15
PE 80	HDPE	2ης Γενιάς / 2nd Generation	8	4
PE 100	HDPE	3ης Γενιάς / 3rd Generation	10	5

(Πίνακας 5.2): Σταθερή Διαστασιολογική Αναλογία - SDR.

Οι ιδιότητες των αγωγών πολυαιθυλενίου και η μείωση της ονομαστικής του λειτουργίας, σε σχέση με την θερμοκρασία και την διάρκεια ζωής του, δίνονται στους Πίνακες 5.3 και 5.4.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
	Μονάδες	PE 80	PE 100
Πυκνότητα στους 25 °C	gr/cm ³	0,950	0,950
Δείκτης Ροής (φορτίο 5Kg)	gr/cm ³	0,7	0,45
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
Μέτρο Ελαστικότητας (50mm/min, 230	MPa	1.200	1.300
Τάση Διαρροής (50mm/min, 23 °C)	MPa	20	25
Επιμήκυνση κατά την Θραύση (50mm/min, 23 0C)	%	>600	>600
Αντοχή σε Ανάπτυξη Ρήγματος από Περιβαντολογική Καταπόνηση	h	>1.000	>1.000
ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
Σημείο VICAT (φορτίο 1Kg)	°C	121	127
Θερμική Αγωγιμότητα (23 °C)	W/m K	0.45	0.43
Συντελεστής Γραμμικής Διαστολής	m/m °C	1,3 * 10 ⁻⁴	1,3 * 10 ⁻⁴
Ειδική Θερμότητα (23 °C)	Kj/Kg K	3.4	1.9
Θερμοκρασία Θραύσεως	°C	< -100	< -100
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
Επιφανειακή Αντίσταση	Ω	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴
Διηλεκτρική Αντοχή	KV/CM		2,2 * 10 ²
Ειδική Αντίσταση (23 °C)	Ω CM	> 10 ¹⁷	> 10 ¹⁷
Διηλεκτρική Σταθερά (23 °C)		2.6	2.6

(Πίνακας 5.3): Ιδιότητες αγωγών πολυαιθυλενίου

Θερμοκρασία	Έτη Λειτουργίας	PN 4	PN 6	PN 10	PN 12,5	PN 16
10	1	5,4	8,0	13,4	16,7	21,4
	5	5,1	7,7	12,8	16,0	20,5
	10	5,0	7,6	12,6	15,8	20,2
	25	4,9	7,3	12,2	15,2	19,5
	50	4,8	7,2	12,0	15,0	19,2
20	1	4,6	6,8	11,4	14,2	18,2
	5	4,3	6,5	10,8	13,5	17,3
	10	4,2	6,4	10,6	13,3	17,0
	25	4,2	6,2	10,4	13,0	16,6
	50	4,0	6,0	10,0	12,5	16,0
30	1	3,9	5,9	9,8	12,2	15,7
	5	3,8	5,6	9,4	11,7	15,0
	10	3,7	5,5	9,2	11,5	14,7
	25	3,1	4,7	7,8	9,8	12,5
	50	2,7	4,1	6,8	8,5	10,9
40	1	3,4	5,0	8,0	10,0	12,8
	5	2,9	4,3	7,2	9,0	11,5
	10	2,5	3,7	6,2	7,8	9,9
	25	2,1	3,1	5,2	6,5	8,3
	50	1,8	2,8	4,6	5,8	7,4
50	2	2,7	4,1	6,8	8,5	10,9
	5	1,9	2,9	4,8	6,0	7,7
	10	1,7	2,5	4,2	5,3	6,7
	30	1,6	2,4	4,0	5,0	6,4
60	1	1,9	2,9	4,8	6,0	7,7
	5	1,4	2,0	3,4	4,2	5,4
70	1	1,3	1,9	3,2	4,0	5,1

Πίνακας 5.4: Αντοχή στη θερμοκρασία.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στο σχεδιασμό δικτύων, όταν υπάρχουνσημαντικές διακυμάνσεις στη θερμοκρασία, καθώς το πολυαιθυλένιο είναι θερμοπλαστικό υλικό, το οποίο παρουσιάζει γραμμική θερμική μεταβολή, σύμφωνα με την εξίσωση:

$$\Delta L = \alpha * L (T2 - T1)$$

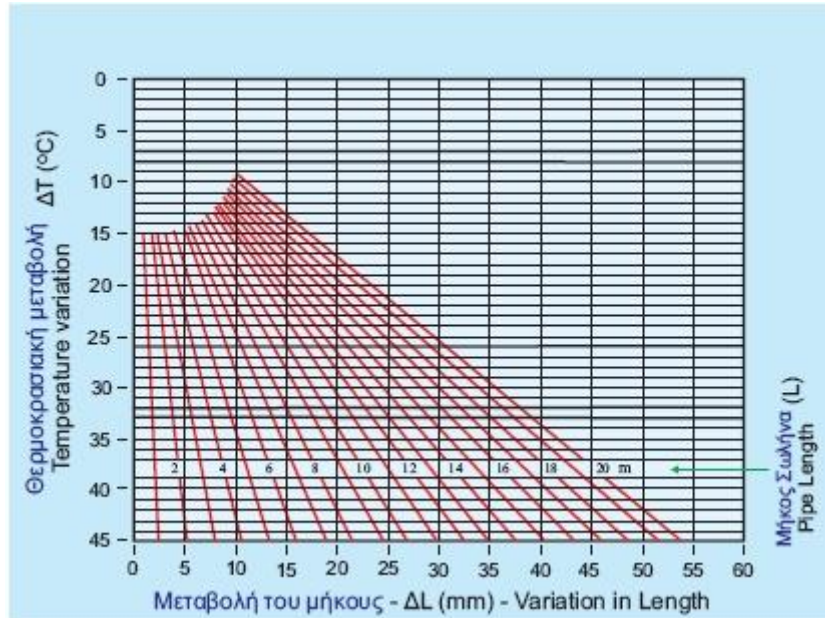
όπου:

ΔL : Γραμμική μεταβολή του σωλήνα (mm)

L: Μήκος του σωλήνα (mm)

α: Συντελεστής γραμμικής θερμικής μεταβολής = 0,09 mm/(m 0C)

T2: και T1: Τελική και αρχική θερμοκρασία, αντίστοιχα (°C)



(Σχήμα 5.3): Μεταβολή μήκους σωλήνων πολυαιθυλενίου, συναρτήσει της μεταβολής της θερμοκρασίας

Η τραχύτητα των τοιχωμάτων των αγωγών εξαρτάται από το υλικό κατασκευής τους. Ενδεικτικές τιμές φαίνονται στον πίνακα 5.5, οι οποίες ισχύουν για καινούριους, ευθύγραμμους αγωγούς, χωρίς σύνδεση με οποιαδήποτε εξαρτήματα, τα οποία παρουσιάζουν τοπικές απώλειες, από τις τοπικές ασυνέχειες της ροής (μεταβολή διατομής, αλλαγή διεύθυνσεως αγωγών, κλπ.). Επίσης, μετά από μακροχρόνια λειτουργία δεν μπορούν να αποφευχθούν εναποθέσεις, οι οποίες οδηγούν στην «ρευστομηχανική γήρανση», δηλαδή στην αύξηση της τραχύτητας της εσωτερικής επιφάνειας των τοιχωμάτων, από ρευστομηχανικής πλευράς. Τέλος, οι Colebrook και White διατύπωσαν ότι η απόλυτη τραχύτητα αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο, σύμφωνα με τη σχέση:

$$K = K_0 + at$$

Όπου: k_0 η απόλυτη τραχύτητα για καινούριους αγωγούς και a συντελεστής που υπολογίζεται από πειραματικές μετρήσεις.

Οι τοπικές απώλειες των συνδέσμων, των αγωγών, εκφράζονται από τον συντελεστή τοπικών απωλειών ζ, ο οποίος υπολογίζεται από διάφορες εμπειρικές σχέσεις συναρτήσει της γεωμετρίας και των μεταβατικών τμημάτων διαχωρισμού ή της αλλαγής της κατεύθυνσης της ροής. Στα δίκτυα αγωγών διανομής Φ.Α. το πλήθος των διακλαδώσεων δεν επιτρέπει πρακτικά την εισαγωγή κάποιας τιμής ζ για κάθε στοιχείο, γι' αυτό ακολουθείται η μέθοδος της εισαγωγής μιας «ολοκληρωτικής τραχύτητας "k"», δηλαδή μιας τιμής της τραχύτητας μεγαλύτερης της πραγματικής του αγωγού, ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι επιπρόσθετες τοπικές απώλειες. Ενδεικτικές τιμές της ολοκληρωτικής τραχύτητας, συναρτήσει της πίεσης λειτουργίας των δικτύων, δίνονται στον πίνακα 5.6.

Είδος Αγωγού	Τραχύτητα k σε mm
Χάλυβας, χωρίς ειδικές προδιαγραφές	0,5
Χάλυβας, χωρίς ραφή	0,03 – 0,06
Χάλυβας, με ραφή συγκόλλησης	0,04 – 0,1
Χάλυβας, επινικελωμένος	0,1 – 0,15
Χάλυβας, με ελαφρά επίστρωση σκουριάς	0,2 – 0,5
Χάλυβας, με στρώμα σκουριάς	0,5 – 2
Χυτοσίδηρος, χωρίς ειδικές προδιαγραφές	1,5
Χυτοσίδηρος, καινούριος	0,1 – 0,15
Χυτοσίδηρος, με ελαφρά επίστρωση σκουριάς	0,5 – 1,5
Χυτοσίδηρος, με στρώμα σκουριάς	1,5 – 4
Χαλκός	0,002
Σύνθετο υλικό (PVC, PE, κλπ.)	0,01

(Πίνακας 5.5:) Τιμές της τραχύτητας, για διάφορα υλικά αγωγών

Πίεση (bar)	Ολοκληρωτική Τραχύτητα (mm)
≤ 0,03	0,5 – 3,0
0,03 – 0,1	0,5 – 3,0
0,1 - 1	0,1 – 0,5
1 – 16	0,1 – 0,5
40 – 70	0,1

(Πίνακας 5.6): Τιμές της ολοκληρωτικής τραχύτητας, σε διάφορες πιέσεις.

Τεχνικές Προδιαγραφές Αγωγών PE 80 κατά DIN 8074/75

Στον πίνακα 5.7 φαίνονται κατά DIN 8074/75, οι αναλογίες της ονομαστικής διαμέτρου (d), σε σχέση με το πάχος του τοιχώματος (s), της απόκλισης του πάχους

(Ds) και του βάρους (W), για αγωγούς πολυαιθυλενίου PE 80, σειράς 5 και 8,3 για μέγιστες πιέσεις λειτουργίας 4 και 1 bar αντίστοιχα με βάση στοιχεία που πάρθηκαν από εταιρείες εμπορίας τέτοιων σωλήνων. (Παρακάτω πίνακας 5,7)

Dimension d(mm)	SDR 17,6 (S-8,3)			SDR 11(S-5)		
	PN 1			PN 4		
	s (mm)	Ds	W (kg/m)	s (mm)	Ds	W (kg/m)
20	2,3	0,4	0,133	3	0,4	0,163
		0			0	
25	2,	0,4	0,171	3	0,4	0,211
		0			0	
32	2,3	0,4	0,224	3	0,4	0,279
		0			0	
40	2,3	0,4	0,285	3,7	0,5	0,43
		0			0	
50	2,9	0,4	0,44	4,6	0,6	0,666
		0			0	
63	3,6	0,5	0,688	5,8	0,7	1,05
		0			0	
75	4,3	0,6	0,976	6,8	0,8	1,47
		0			0	
90	5,2	0,7	1,41	8,2	1	2,12
		0			0	
110	6,3	0,8	2,08	10	1,1	3,14
		0			0	
125	7,1	0,9	2,66	11,4	1,3	4,08
		0			0	
140	8	0,9	3,34	12,7	1,4	5,08
		0			0	
160	9,1	1,1	4,35	14,6	1,6	6,67
		0			0	
180	10,3	1,2	5,53	16,4	1,8	8,42
		0			0	
200	11,4	1,3	6,79	18,2	2	10,4
		0			0	
225	12,8	1,4	8,55	20,5	2,2	13,1
		0			0	
250	14,2	1,6	10,6	22,7	2,4	16,2
		0			0	
280	15,9	1,7	13,2	25,4	2,7	20,3
		0			0	
315	17,9	1,9	16,7	28,6	3	25,6
		0			0	
355	20,2	2,2	21,3	32,3	3,4	32,6
		0			0	
400	22,8	2,4	27	36,4	3,8	41,4
		0			0	
450	25,6	2,7	34,23	41	4,2	52,83
		0			0	
500	28,5	3	42,34	45,5	4,7	65,15
		0			0	
560	31,9	3,3	53,08	51	5	81,78
		0			0	
630	35,8	3,7	67,02	57,3	5	103,38
		0			0	

6.1 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ ΜΕ Φ.Α

Φέτος, ο στόλος των λεωφορείων της Ε.ΘΕ.Λ. Α.Ε. που κινούνται με φυσικό αέριο μεγαλώνει ακόμη περισσότερο. Στα 414 λεωφορεία φυσικού αερίου της Ε.ΘΕ.Λ. Α.Ε. που κυκλοφορούν στους δρόμους του λεκανοπεδίου θα προστεθούν άλλα 200 σύγχρονα λεωφορεία, τεχνολογίας κινητήρα EEV (ανώτερης της EURO V). Από αυτά έχει παραλάβει περίπου τα μισά και μέχρι το τέλος τους έτους θα παραλάβει και τα υπόλοιπα. Η εξυπηρέτηση των επιβατών γίνεται με έναν από τους μεγαλύτερους και πλέον σύγχρονους στόλους λεωφορείων φυσικού αερίου στην Ευρώπη, που επιβαρύνει αισθητά λιγότερο την ατμόσφαιρα με αέριους ρύπους σε σχέση με ένα στόλο λεωφορείων με αντίστοιχης τεχνολογίας συμβατικούς κινητήρες. Με στόχο τον εκσυγχρονισμό του στόλου και την προστασία του περιβάλλοντος, κατά το 2009 αποσύρθηκαν 255 αστικά λεωφορεία diesel παλαιάς τεχνολογίας κινητήρα (EURO I) και η αγορά προμηθεύτηκε 320 αστικά λεωφορεία diesel με κινητήρα νέας τεχνολογίας (EURO IV και EURO V) και καταλύτες SCR (Selective Catalytic Reduction). Οι πλέον σύγχρονες απαιτούμενες προδιαγραφές EURO V και EURO IV εξασφαλίζουν ιδιαίτερα χαμηλή εκπομπή αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Αναλυτικότερα έχουν ενταχθεί στην κυκλοφορία:

- § 100 αρθρωτά αστικά λεωφορεία diesel, τεχνολογίας κινητήρα EURO V και
- § 220 αστικά μικρολεωφορεία (midi) diesel, τεχνολογίας κινητήρα EURO IV

6.1.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ EEV

Η EEV είναι μια νέα τεχνολογία κινητήρων για οχήματα πιο φιλικά προς το περιβάλλον, με την οποία ένας κινητήρας εκπέμπει περίπου 50% λιγότερα σωματίδια από τις τιμές εκπομπής καυσαερίων αντίστοιχων κινητήρων τεχνολογίας Euro 5. Αυτό επιτυγχάνεται με προηγμένες τεχνικές ψεκασμού καυσίμου, παρέχοντας τις καλύτερες προϋποθέσεις για μια καθαρή και αποδοτική καύση καθώς και με την προσθήκη ενός παθητικού φίλτρου αιθάλης.

Μια πλήρης γκάμα των κινητήρων EEV είναι διαθέσιμα:

- FR118 κινητήρα, 4 κύλινδροι, 4,5 λίτρων (Χωρίς φίλτρο αιθάλης), εξόδου 118 kW
- κινητήρες PR, 6 κύλινδροι, 9.2 λίτρων έξοδοι 183, 228, 265 kW
- μηχανές MX, 6 κύλινδροι, 12,9 λίτρα έξοδοι 265, 300, 340, 375 kW

Στη συνέχεια της μελέτης μας για το φυσικό αέριο πρόκειται να παραθέσουμε στοιχεία τα οποία θα αποδείξουν κατά πόσο η οδήγηση οχημάτων μεγάλου όγκου και κυβισμού (υπεραστικό λεωφορείο) είναι πιο οικονομική αλλά συγχρόνως και η εκπομπή ρυπογόνων ρύπων περιορίζεται σημαντικά.

Η μελέτη μας έχει αντικείμενο την εκτελούμενη χιλιομετρική απόσταση ενός υπεραστικού λεωφορείου για την διαδρομή Αθήνα – Πάτρα – Τρίπολη. Για την διαδρομή αυτή θα υπολογιστεί η ποσότητα που χρειάζεται ένα λεωφορείο κινούμενο με πετρέλαιο (diesel) καθώς και η ποσότητα για κίνηση με φυσικό αέριο.

Στους παρακάτω πίνακες παραθέτονται ο αριθμός των δρομολογίων σε ημερήσια βάση μεταξύ των τριών πόλεων καθώς και η συνολική εκτελούμενη χιλιομετρική απόσταση των δρομολογίων αυτών. Η διαδρομή μεταξύ των πόλεων χωρίζεται σε τρία δρομολόγια τα οποία είναι τα εξής:

A' Δρομολόγιο: Αθήνα - Πάτρα

B' Δρομολόγιο: Πάτρα - Τρίπολη

Γ' Δρομολόγιο: Τρίπολη – Αθήνα.

Στις επιμέρους στήλες των πινάκων καταγράφεται η συνολική κατανάλωση σε (Kg) για κινητήρα πετρελαίου και φυσικού αερίου.

6.2 ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ

6.2.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

ΑΘΗΝΑ- ΠΑΤΡΑ

∅ Ανά δρομολόγιο

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
1	216	90,72	63.50

∅ Ανά ημέρα

Ημέρες	Δρομολόγια	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
Δευτέρα	28	6048	2540.16	1778.11
Τρίτη	28	6048	2540,16	1778,11
Τετάρτη	28	6048	2540,16	1778,11
Πέμπτη	28	6048	2540,16	1778,11
Παρασκευή	30	6480	2721,6	1905,12
Σάββατο	27	5832	2449,44	1714,60
Κυριακή	29	6264	2630,88	1841,61

∅ Ανά εβδομάδα

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
198	42768	17962,56	12573,77

∅ Ανά μήνα

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
792	171072	71850,24	50295,08

∅ Ανά έτος

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
9504	2052864	862202,88	603540,96

ΠΑΤΡΑ - ΤΡΙΠΟΛΗ

∅ Ανά δρομολόγιο

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
1	171	71,82	50,27

∅ Ανά ημέρα

Ημέρες	Δρομολόγια	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
Δευτέρα	1	171	71,82	50,27
Τρίτη	1	171	71,82	50,27
Τετάρτη	1	171	71,82	50,27
Πέμπτη	1	171	71,82	50,27
Παρασκευή	2	342	143,64	100,54
Σάββατο	1	171	71,82	50,27
Κυριακή	1	171	71,82	50,27

∅ Ανά εβδομάδα

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
8	1368	574,56	402,16

Ø Ανά μήνα

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
32	5472	2298,24	1608,68

Ø Ανά έτος

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
384	65664	27578,88	19304,16

ΤΡΙΠΟΛΗ - ΑΘΗΝΑ

∅ Ανά δρομολόγιο

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
1	195	81,9	57,33

∅ Ανά ημέρα

Ημέρες	Δρομολόγια	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
Δευτέρα	13	2535	1064,7	745,29
Τρίτη	13	2535	1064,7	745,29
Τετάρτη	13	2535	1064,7	745,29
Πέμπτη	13	2535	1064,7	745,29
Παρασκευή	14	2730	1146,6	802,62
Σάββατο	11	2145	900,9	630,63
Κυριακή	14	2730	1146,6	802,62

∅ Ανά εβδομάδα

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
91	17745	7452,9	5217,03

∅ Ανά μήνα

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
364	70980	29811,16	20868,12

∅ Ανά έτος

Δρομολόγιο	ΧΛΜ	Κατανάλωση πετρελαίου (Kg)	Κατανάλωση Φ.Α. (Kg)
4368	851760	357739,2	250417,44

6.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (Kgmol)

ΣΥΣΤΑΣΗ	ΡΩΣΙΚΟ Φ.Α.	ΑΛΓΕΡΙΚΟ Φ.Α.
Περιεκτικότητα (% κ.ο.) σε:		
Μεθάνιο (C1)	98.0	91.2
Αιθάνιο (C2)	0.6	6.5
Προπάνιο (C3)	0.2	1.1
Βουτάνιο (C4)	0.2	0.2
Πεντάνιο (C5) και βαρύτερα	0.1	-
Άζωτο (N ₂)	0.8	1
Διοξείδιο του Άνθρακα (CO ₂)	-	-
Κατώτερη θερμογόνος δύναμη	8600 kcal/Nm ³	9640 kcal/Nm ³
Ανώτερη θερμογόνος δύναμη	9200 kcal/Nm ³	10650 kcal/Nm ³

Από το πίνακα της σύστασης του φυσικού αερίου μπορούμε να βρούμε τις εκπομπές CO₂ ανά 100Kgmol Φ.Α.

Α.) Βρίσκουμε αρχικά το Μ.Β. των κάθε στοιχείων της σύστασης του Φ.Α.

Σύσταση Φ.Α	Μοριακό Βάρος
Μεθάνιο (CH ₄)	16
Αιθάνιο (C ₂ H ₆)	30
Προπάνιο(C ₃ H ₈)	44
Βουτάνιο(C ₄ H ₁₀)	58
Πεντάνιο (C ₅ H ₁₂)	72
Άζωτο (N ₂)	28
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	44

Β.) Στον Πίνακα 1 αναρτούνται οι εκπομπές των συστατικών του Ρωσικού Φ.Α. ανά 100 Kgmol.

Αρχικά μετατρέπουμε τα (Kgmol) σε (Kg)

Σύσταση Φ.Α.	Περιεκτικότητα (%) (Kgmol)		Μάζα (Kg)	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Μεθάνιο (CH ₄)	98.0	91.2	1568	1459.2
Αιθάνιο (C ₂ H ₆)	0.6	6.5	18	195
Προπάνιο(C ₃ H ₈)	0.2	1.1	8.8	48.4
Βουτάνιο(C ₄ H ₁₀)	0.2	0.2	11.6	11.6
Πεντάνιο (C ₅ H ₁₂)	0.1	-	7.2	-
Άζωτο (N ₂)	0.8	1	22.4	28

(Πίνακας 1)

Για το φυσικό αέριο της Ρωσίας η συνολικά μάζα των συστατικών σε (Kg) είναι 1636.
Και για το φυσικό αέριο της Αλγερία η συνολική μάζα των συστατικών σε (Kg) είναι 1742

ΑΘΗΝΑ – ΠΑΤΡΑ

Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
1	3.88	3.64

∅ Ανά ημέρα

	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Ημέρες		Kg/mol	Kg/mol
Δευτέρα	28	108.64	101.92
Τρίτη	28	108.64	101.92
Τετάρτη	28	108.64	101.92
Πέμπτη	28	108.64	101.92
Παρασκευή	30	116.4	109.20
Σάββατο	27	104.76	98.280

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
198	768.24	720.72

Ø Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
792	3072.96	2882.88

Ø Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
9504	36875.52	34594.56

ΠΑΤΡΑ - ΤΡΙΠΟΛΗ

∅ Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
1	3.07	2.88

∅ Ανά ημέρα

	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Ημέρες		Kg/mol	Kg/mol
Δευτέρα	1	3.07	2.88
Τρίτη	1	3.07	2.88
Τετάρτη	1	3.07	2.88
Πέμπτη	1	3.07	2.88
Παρασκευή	2	6.14	5,77
Σάββατο	1	3.07	2.88
Κυριακή	1	3.07	2.88

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
8	24.56	23.04

Ø Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
32	98.24	92.16

Ø Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
384	1178.88	1105.92

ΤΡΙΠΟΛΗ – ΑΘΗΝΑ

∅ Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
1	3.50	3.29

∅ Ανά ημέρα

	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Ημέρες		Kg/mol	Kg/mol
Δευτέρα	13	45.5	42.77
Τρίτη	13	45.5	42.77
Τετάρτη	13	45.5	42.77
Πέμπτη	13	45.5	42.77
Παρασκευή	14	49	46.06
Σάββατο	11	38.5	36.19
Κυριακή	14	49	46.06

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
91	318.5	299.4

∅ Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
364	1274	1197.6

∅ Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Kg/mol	Kg/mol
4368	15288	14370.8

6.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΡΥΠΩΝ (CO₂)

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε τις εκπομπές CO₂ σε (Kg)

Σύσταση Φ.Α.	Περιεκτικότητα (%) (Kg/mol)		Εκπομπές CO ₂ (Kg)	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Μεθάνιο (CH ₄)	98.0	91.2	4312	4012.8
Αιθάνιο (C ₂ H ₆)	0.6	6.5	52.8	572
Προπάνιο (C ₃ H ₈)	0.2	1.1	26.4	145.2
Βουτάνιο (C ₄ H ₁₀)	0.2	0.2	35.2	35.2
Πεντάνιο (C ₅ H ₁₂)	0.1	-	22	-
Άζωτο (N ₂)	0.8	1	70.4	88

Οι συνολικές εκπομπές CO₂ σε (Kg) είναι 4518.8 και 4818

για το Ρώσικο και Αλγερινό Φυσικό αέριο αντίστοιχα.

Άρα εφόσον 100 Kgmol Φ.Α. εκπέμπουν κατά την καύση τους 4518.8 και 4818 Kg CO₂ για Ρωσία και Αλγερία αντίστοιχα, τότε από τους παρακάτω πίνακες προκύπτουν τα εξής στοιχεία.

ΑΘΗΝΑ – ΠΑΤΡΑ

∅ Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
1	175.32	175.37

∅ Ανά ημέρα

Ημέρες	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
		Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
Δευτέρα	28	4908.96	4910.36
Τρίτη	28	4908.96	4910.36
Τετάρτη	28	4908.96	4910.36
Πέμπτη	28	4908.96	4910.36
Παρασκευή	30	5250	5261.1
Σάββατο	27	4733.64	4734.99
Κυριακή	29	5084.28	5085.73

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
91	15954.12	15958.67

∅ Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
364	63816.48	63834.68

∅ Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
4368	765797.76	14370.8

ΠΑΤΡΑ - ΤΡΙΠΟΛΗ

∅ Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
1	138.72	138.75

∅ Ανά ημέρα

	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Ημέρες		Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
Δευτέρα	1	138.72	138.75
Τρίτη	1	138.72	138.75
Τετάρτη	1	138.72	138.75
Πέμπτη	1	138.72	138.75
Παρασκευή	2	277.44	277.5
Σάββατο	1	138.72	138.75
Κυριακή	1	138.72	138.75

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
8	1109.76	1110

∅ Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
32	4439.04	4440

∅ Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
384	53268.48	53280

ΤΡΙΠΟΛΗ – ΠΑΤΡΑ

∅ Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
1	138.72	138.75

∅ Ανά ημέρα

	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Ημέρες		Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
Δευτέρα	1	138.72	138.75
Τρίτη	1	138.72	138.75
Τετάρτη	1	138.72	138.75
Πέμπτη	1	138.72	138.75
Παρασκευή	2	277.44	277.5
Σάββατο	1	138.72	138.75
Κυριακή	1	138.72	138.75

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
8	1109.76	1110

∅ Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
32	4439.04	4440

∅ Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
384	53268.48	53280

ΤΡΙΠΟΛΗ – ΑΘΗΝΑ

∅ Ανά δρομολόγιο

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
1	158.15	158.10

∅ Ανά ημέρα

	Δρομολόγια	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
		ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Ημέρες		Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
Δευτέρα	13	2055.95	2055.3
Τρίτη	13	2055.95	2055.3
Τετάρτη	13	2055.95	2055.3
Πέμπτη	13	2055.95	2055.3
Παρασκευή	14	2214.1	2213.4
Σάββατο	11	1739.65	1739.1
Κυριακή	14	2214.1	2213.4

∅ Ανά εβδομάδα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
91	14391.65	14387.1

∅ Ανά μήνα

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
364	57566.6	57548.4

∅ Ανά έτος

	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
	ΡΩΣΙΑΣ	ΑΛΓΕΡΙΑΣ
Δρομολόγιο	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂	Εκπομπές Ρύπων Φ.Α. Kg CO ₂
4368	690799.2	690580.8

7.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΥΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Το πετρέλαιο diesel ως καύσιμο έχει δύο ιδιαίτερα σημαντικά μειονεκτήματα σε σχέση με το φυσικό αέριο: αφενός παρουσιάζει μειωμένο βαθμό απόδοσης κατά την καύση και συνεπώς δεν επιτυγχάνεται σαφής εξοικονόμηση ενέργειας κατά της θερμικής ενέργειας. Αφετέρου δε οι εκπομπές αερίων που προκύπτουν κατά την καύση του είναι κατά 30% περίπου υψηλότερες από αυτές που προκύπτουν κατά την καύση του φυσικού αερίου.

Σε ότι αφορά τα οικονομικά στοιχεία το φυσικό αέριο είναι κατά 30% φθηνότερο από το πετρέλαιο κίνησης. Συγκεκριμένα για την Αττική το τιμολόγιο της Εταιρίας Παροχής Αερίου Α.Ε. διαμορφώνεται μια φορά το δίμηνο και πάντα σε συνάρτηση με την τιμή του πετρελαίου. Ο καθορισμός της τιμής γίνεται ως εξής: ως βάση λαμβάνεται η μέση τιμή του πετρελαίου, σύμφωνα με την ελεύθερα διαμορφωμένη τιμή διυλιστηρίου από τις γνωστοποιήσεις το Υπουργείου Ανάπτυξης. Στην παραπάνω τιμή προστίθενται το περιθώριο κέρδους των διανομέων οι νόμιμοι φόροι και ο, ΦΠΑ ενώ λαμβάνονται υπόψη και οι βαθμοί απόδοσης καύσης του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Η τελική τιμή χρέωσης του φυσικού αερίου διαμορφώνεται πάντοτε έτσι ώστε να είναι κατά 30% χαμηλότερη από αυτήν του πετρελαίου.

Ενώ ακόμα σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης του φυσικού αερίου σε σχέση με το πετρέλαιο diesel και το μαζούτ είναι το γεγονός ότι η προμήθεια του και η διανομή του εντός της επιχείρησης ως τα σημεία κατανάλωσης απαιτεί λιγότερη φροντίδα και λιγότερο χρόνο από το προσωπικό της επιχείρησης.

7.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΙΜΗΣ ΕΙΣΙΤΗΡΙΟΥ

Το κόστος των εισιτηρίων εξαρτάται από τα χιλιόμετρα της διαδρομής και τη μέση κατανάλωση καυσίμων του οχήματος που εκτελεί στην συγκεκριμένη διαδρομή. Από τα παραπάνω προκύπτουν για κάθε διαδρομή οι κάτωθι τιμές:

- ∅ Αθήνα-Πάτρα η τιμή του εισιτηρίου με χρήση πετρελαίου κοστίζει **18.90€** σε αντίθεση, όταν η κίνηση του οχήματος γίνεται με φυσικό αέριο η τιμή του εισιτηρίου διαμορφώνεται στα **13.80€**
- ∅ Πάτρα-Τρίπολη η τιμή του εισιτηρίου με χρήση πετρελαίου κοστίζει **16.10€** σε αντίθεση, όταν η κίνηση γίνεται με φυσικό αέριο η τιμή του εισιτηρίου διαμορφώνεται στα **11.70€**
- ∅ Τρίπολη-Αθήνα η τιμή του εισιτηρίου με χρήση πετρελαίου κοστίζει **17.50€** σε αντίθεση, όταν η κίνηση γίνεται με φυσικό αέριο η τιμή του εισιτηρίου διαμορφώνεται στα **12.80€**

Για τον υπολογισμό των παραπάνω τιμών εισιτηρίων λάβαμε υπόψη μας τις ισχύουσες τιμές των καυσίμων, οι οποίες κυμαίνονται ως εξής:

Τρέχουσα τιμή πετρελαίου: 1.50€

Τρέχουσα τιμή φυσικού αερίου: 1.101€

	ΤΙΜΗ ΕΙΣΗΤΗΡΙΟΥ	
ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ	ΜΕ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΜΕ Φ.Α.
ΑΘΗΝΑ-ΠΑΤΡΑ	18.90€	13.80€
ΠΑΤΡΑ-ΤΡΙΠΟΛΗ	16.10€	11.70€
ΤΡΙΠΟΛΗ-ΑΘΗΝΑ	17.50€	12,80€

7.3 ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη για την κίνηση των υπεραστικών λεωφορείων με την χρήση φυσικού αερίου παρουσιάζονται κάποιες ανάγκες. Έτσι, για τα υπεραστικά λεωφορεία που εκτελούν τα δρομολόγια της διαδρομής Αθήνα – Πάτρα – Τρίπολης, προκύπτει η ανάγκη κατασκευής σταθμών ανεφοδιασμού φυσικού αερίου.

Στην Αθήνα είναι ήδη σε λειτουργία δυο (2) σταθμοί ανεφοδιασμού φυσικού αερίου, ένας στην Ανθούσα και ένας στα Άνω Λιόσια . Ο σταθμός στην Ανθούσα είναι ένας από τους μεγαλύτερους της Ευρώπης με δυνατότητα ανεφοδιασμού έως και 36 λεωφορείων την ώρα και με αντίστοιχη δυναμικότητα παροχής έως και 5.000 κυβικών μέτρων φυσικού αερίου ανά ώρα. Η λειτουργία των δυο αυτών σταθμών βοηθά να κατανέμεται αποτελεσματικότερα το συγκοινωνιακό έργο και να εξοικονομείται χρήμα και χρόνος από τα κενά δρομολόγια των λεωφορείων, τα οποία πλέον δεν χρειάζεται να τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο από τον καταρχήν ένα σταθμό ανεφοδιασμού στο αμαξοστάσιο των Άνω Λιοσίων.

Για την ανάγκη της κίνησης των λεωφορείων της διαδρομής Αθήνας – Πάτρας – Τρίπολης θα χρειαστεί η κατασκευή δυο (2) σταθμών ανεφοδιασμού φυσικού αερίου, ένας στην Τρίπολη και ένας στην Πάτρα.

Οι περιοχές για την κατασκευή των σταθμών αυτών διαφέρουν ανά πόλη. Έτσι για την Τρίπολη η κατάλληλη περιοχή για την κατασκευή του σταθμού είναι η Βιομηχανική Περιοχή της Τρίπολης στην οποία η διανομή του φυσικού αερίου γίνεται μέσω δικτύου από το κεντρικό δίκτυο της Μεγαλόπολης. Στην περιοχή της Πάτρας η κατάλληλη περιοχή για την εγκατάσταση του σταθμού ανεφοδιασμού και αποθήκευσης φυσικού αερίου είναι το πλέον μη αξιοποιήσιμο Παλιό Λιμάνι της Πάτρας, ο σταθμός θα εφοδιάζεται με πεπευσμένο φυσικό αέριο από βυτιοφόρα (κινητές δεξαμενές/ τάνκερ).

7.3.1 ΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Οι σταθμοί συμπίεσης διακρίνονται σε δυο κατηγορίες:

A) Σταθμοί τροφοδοτούμενοι από το δίκτυο Φυσικού Αερίου

B) Σταθμοί που εφοδιάζεται με πεπιεσμένο φυσικό αέριο από βυτιοφόρα.

Οι σταθμοί αυτοί πρέπει να διαθέτουν απαραίτητα τον εξής εξοπλισμό.

- Ø Εξοπλισμός μέτρησης Φυσικού Αερίου
- Ø Εξοπλισμός ξήρανσης Φυσικού Αερίου
- Ø Πολυσταδιακοί παλινδρομικοί συμπιεστές
- Ø Δεξαμενές αποθήκευσης πεπιεσμένου Φυσικού Αερίου
- Ø Σύστημα ελέγχου (priority panel)
- Ø Σύστημα ψύξης Φυσικού Αερίου
- Ø Συσκευές διανομής για τον ανεφοδιασμό των οχημάτων
- Ø Ηλεκτρικός Πίνακας
- Ø Οπτική αναγνώριση οχημάτων

7.3.2 Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΤΗΣ ΤΡΙΠΟΛΗΣ

Ο σταθμός ανεφοδιασμού της Τρίπολης ο οποίος βρίσκεται στη ΒΙ.ΠΕ μέσω δικτύου από το κλάδο της Μεγαλόπολης, με πίεση από 25 έως 38 bar, το οποίο μετά τη βάνα εισόδου διέρχεται διαμέσου των φίλτρων εισόδου. Στη συνέχεια το Φ.Α διέρχεται από το γενικό μετρητή του σταθμού ο οποίος μετράει το σύνολο της μάζας του Φ.Α που εισέρχεται στην εγκατάσταση Έπειτα περνά από το σύστημα αφύγρανσης και συμπιέζεται στη μέγιστη πίεση των 270 bar, για να φτάσει στο τέλος στο σταθμό σε σύστημα φιαλών συμπιεσμένου Φ.Α. πριν την είσοδο του στους συμπιεστές, προστίθεται μια οσμητική ουσία, διαδικασία η οποία έχει σχεδιαστεί ώστε να γίνεται αντιληπτή τυχόν διαρροή του Φ.Α. από τον άνθρωπο. Ο ανεφοδιασμός των οχημάτων γίνεται απευθείας από το αποθηκευτικό σύστημα με φυσική ροή διαμέσου των διανομέων προς τα οχήματα με μέγιστη πίεση 220 bar.

Όλη η διαδικασία λειτουργίας του καθώς επίσης και τα συστήματα ασφαλείας συμπιεσμένου Φ.Α ελέγχονται και επιτηρούνται από πλήρως αυτοπονημένο σύστημα κεντρικού ελέγχου του σταθμού όπου καταγράφονται όλα τα ιστορικά στοιχεία λειτουργίας και ασφαλείας του. Οι παραδιδόμενες ποσότητες Φ.Α, τα οχήματα τα οποία ανεφοδιάστηκαν και οι χρόνοι παράδοσης ανεφοδιασμού καταγράφονται αυτόματα σε βάση δεδομένων και χρησιμοποιούνται για λογιστικούς και λειτουργικούς σκοπούς.

Κάθε δεξαμενή αποθήκευσης Φ.Α αποτελείται από 150 φιάλες χωρητικότητας 80 kg η κάθε μία. Έτσι από μια δεξαμενή αποθήκευσης παίρνουμε 12000kg Φ.Α.. Εφόσον η εβδομαδιαία κατανάλωση για τη κάλυψη των δρομολογίων της διαδρομής Τρίπολης-Αθήνας είναι 5217,03 kg Φ.Α. τότε η δεξαμενή καλύπτει δρομολόγια περίπου 2,5 εβδομάδων.

7.3.3 Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ

Ο σταθμός ανεφοδιασμού της Πάτρας, ο οποίος βρίσκεται στο παλαιό λιμάνη τροφοδοτείται με φυσικό αέριο μέσω κινητών δεξαμενών (τάνκερ). Μέσω ειδικών αγωγών το φυσικό αέριο μεταφέρεται αεριοποιημένο από το τάνκερ το οποίο μετά την βάνα εισόδου διαδέχεται διαμέσων των φίλτρων εισόδου. Στην συνέχεια το φυσικό αέριο διέρχεται από το γενικό μετρητή του σταθμού ο οποίος μετράει το σύνολο της μάζας του φυσικού αερίου που εισέρχεται στην εγκατάσταση. Έπειτα περνά από το σύστημα αφυγρανσής του φυσικού αερίου και συμπιέζεται σε μέγιστη πίεση 270 bar για να φτάσει τέλος στο σταθμό αποθήκευσης σε σύστημα φιαλών συμπιεσμένου φυσικού αερίου. Ο ανεφοδιασμός των οχημάτων γίνεται απευθείας από τον αποθηκευτικό σύστημα με φυσική ροή διαμέσου των διανομέων προς τα οχήματα με μέγιστη πίεση 220 bar.

Οι ανάγκες που προκύπτουν για την εβδομαδιαία κατανάλωση φυσικού αερίου για την διαδρομή Πάτρας Τρίπολη είναι 402,16 Kg. Έτσι η μια δεξαμενή αποθήκευσης μας δίνει ποσότητα αρκετή για 30 περίπου εβδομάδες (σχεδόν 7,5 μηνών). Οπότε με την κατασκευή δυο δεξαμενών αποθήκευσης φυσικού αερίου καλύπτονται οι ανάγκες των δρομολογίων για έναν ολόκληρο χρόνο.

Ο ΝΟΜΟΣ 3428/2005 ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄ ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 1

Πεδίο εφαρμογής

Οι δραστηριότητες της προμήθειας, της μεταφοράς, της διανομής, της αποθήκευσης, της υγροποίησης φυσικού αερίου και της αεριοποίησης Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (Υ.Φ.Α.) εντός της Ελληνικής Επικράτειας ασκούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού. Οι δραστηριότητες αυτές είναι κοινής ωφέλειας και τελούν υπό την εποπτεία του Κράτους, η οποία ασκείται από τον Υπουργό Ανάπτυξης.

Άρθρο 2

Ορισμοί

Για την εφαρμογή του νόμου αυτού, οι όροι που χρησιμοποιούνται στις διατάξεις του έχουν την ακόλουθη έννοια:

1. Ανεξάρτητο Σύστημα Φυσικού Αερίου (Α.Σ.Φ.Α.): Σύστημα Φυσικού Αερίου το οποίο δεν εντάσσεται στο Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου (Ε.Σ.Φ.Α.), ανεξαρτήτως διασύνδεσης με το Σύστημα αυτό.
2. Ανώτερη Θερμογόνος Δύναμη (Α.Θ.Δ.): Η ποσότητα θερμότητας που παράγεται από την πλήρη στοιχειομετρική καύση, με αέρα, ενός (1) κανονικού κυβικού μέτρου Φυσικού Αερίου σε σταθερή απόλυτη πίεση 1,01325 bar, όταν η αρχική θερμοκρασία του καυσίμου μίγματος και η τελική θερμοκρασία των προϊόντων της καύσης

θεωρείται ότι είναι μηδέν (0) βαθμοί Κελσίου και το παραγόμενο, κατά την καύση, νερό βρίσκεται συμπυκνωμένο στην υγρή

κατάσταση. Κανονικό κυβικό μέτρο νοείται η ποσότητα μάζας φυσικού αερίου που, υπό συνθήκες απόλυτης πίεσης 1,01325 bar και θερμοκρασίας μηδέν (0) βαθμών Κελσίου, καταλαμβάνει όγκο ενός (1) κυβικού μέτρου.

3. Απευθείας Γραμμές: Αγωγοί φυσικού αερίου, συμπληρωματικοί του Ε.Σ.Φ.Α. ή άλλου Α.Σ.Φ.Α., τους οποίους κατασκευάζουν οι Επιχειρήσεις Φυσικού Αερίου για τον εφοδιασμό των Επιλεγόντων Πελατών τους ή οι Επιλέγοντες Πελάτες για τον εφοδιασμό τους από Επιχειρήσεις Φυσικού Αερίου και οι οποίοι δεν εντάσσονται στο Ε.Σ.Φ.Α. ή σε άλλο Α.Σ.Φ.Α..

Οι Απευθείας Γραμμές αποτελούν Α.Σ.Φ.Α. και μπορούν να τροφοδοτούνται από το Ε.Σ.Φ.Α., από άλλο Α.Σ.Φ.Α. ή από Σύστημα Φυσικού Αερίου άλλης χώρας.

4. Βασικές Δραστηριότητες Φυσικού Αερίου: Η παροχή υπηρεσιών Μεταφοράς Φυσικού Αερίου, Διανομής Φυσικού Αερίου, Εγκατάστασης Υ.Φ.Α. και Εγκατάστασης Αποθήκευσης Φυσικού Αερίου.5. Δηλούμενη Διαμετακόμιση: Είναι η μεταφορά Ποσότητας Φυσικού Αερίου, η οποία δεν παράγεται, δεν αποθηκεύεται και δεν καταναλώνεται στην Ελλάδα, μέσω του

Ε.Σ.Φ.Α. ή Α.Σ.Φ.Α. και η οποία διενεργείται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 23.

6. Διανομή Φυσικού Αερίου: Η διοχέτευση Φυσικού Αερίου μέσω αγωγών, εκτός των αγωγών πίεσης σχεδιασμού άνω των 19 barg, με σκοπό την τροφοδότηση Πελατών, μη συμπεριλαμβανομένης της Προμήθειας.

7. Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α.: Ο κάτοχος Άδειας Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α..

8. Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου Α.Ε. (Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.): Ο κάτοχος Άδειας Κυριότητας και Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α..

9. Δίκτυο Διανομής: Οι αγωγοί, οι εγκαταστάσεις αποσυμπίεσης και μετρήσεων, ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις ελέγχου και συντήρησης που προορίζονται για Διανομή ή που απαιτούνται για τη διοχέτευση του Φυσικού Αερίου από Σύστημα Μεταφοράς προς τις εγκαταστάσεις καταναλωτών.

10. Εγκατάσταση Αποθήκευσης: Εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση Φυσικού Αερίου. Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης θεωρούνται και τα τμήματα των

Εγκαταστάσεων Υ.Φ.Α. που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση, εξαιρουμένου του μέρους αυτών που χρησιμοποιείται για προσωρινή αποθήκευση, επαναεριοποίηση του Υ.Φ.Α. και

έγχυσή του σε Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου (Σ.Μ.Φ.Α.). Δεν περιλαμβάνονται εγκαταστάσεις, τις οποίες χρησιμοποιεί ο Διαχειριστής Συστήματος Φυσικού Αερίου

αποκλειστικά για την άσκηση των καθηκόντων του.

11. Εγκατάσταση Υ.Φ.Α.: Σταθμός που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή, εκφόρτωση και αεριοποίηση του Υ.Φ.Α. και για την υγροποίηση Φυσικού Αερίου, συμπεριλαμβανομένων των

βοηθητικών υπηρεσιών και της προσωρινής αποθήκευσης, που είναι αναγκαία για την επαναεριοποίησή του και την έγχυσή του σε Σύστημα Μεταφοράς. Δεν περιλαμβάνονται τα τμήματα της Εγκατάστασης, τα οποία χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αποθήκευση.

12. Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου (Ε.Σ.Φ.Α.): Το Σύστημα Φυσικού Αερίου που ορίζεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 6.

13. Εταιρείες Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.): Οι εταιρείες που συνιστώνται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 6 του άρθρου 4 του Ν. 2364/1995 (ΦΕΚ 252 Α΄).

14. Επιλέγων Πελάτης: Πελάτης ο οποίος δικαιούται να επιλέγει τρόπο προμήθειας Φυσικού Αερίου.

15. Επιχείρηση Φυσικού Αερίου: Το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο ασκεί τουλάχιστον μία από τις δραστηριότητες Παραγωγής, Μεταφοράς, Διανομής, Προμήθειας, Εγκατάστασης Υ.Φ.Α. ή Εγκατάστασης Αποθήκευσης Φυσικού Αερίου.

16. Κάθετα Ολοκληρωμένη Επιχείρηση: Επιχείρηση Φυσικού Αερίου ή όμιλος επιχειρήσεων, οι αμοιβαίες σχέσεις των οποίων ορίζονται στην παράγραφο 3 του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 4064/1989 της 21.12.1989 (ΕΕ L 395 της 30.12.1989, σελ. 1), όπως αυτός τροποποιήθηκε με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1310/1997 (ΕΕ L 180 της 9.7.1997, σελ. 1), που ασκούν τουλάχιστον μία από τις δραστηριότητες Μεταφοράς, Διανομής, Εγκατάστασης Υ.Φ.Α. ή Εγκατάστασης Αποθήκευσης Φυσικού Αερίου και τουλάχιστον μία από τις δραστηριότητες Παραγωγής ή Προμήθειας Φυσικού Αερίου.

17. Λειτουργός της Ε.Α.Φ.Α., είναι το νομικό πρόσωπο που είναι αρμόδιο για την οργάνωση και λειτουργία της Ε.Α.Φ.Α..

18. Μεγάλος Πελάτης: Πελάτης ο οποίος προμηθεύεται εντός χρονικού διαστήματος δώδεκα (12) μηνών, ποσότητα τουλάχιστον 100.000 MWh Α.Θ.Δ., ανά θέση κατανάλωσης.
19. Μεταφορά Φυσικού Αερίου: Η διοχέτευση Φυσικού Αερίου μέσω δικτύου αγωγών πίεσης σχεδιασμού άνω των 19 barg με σκοπό την παροχή σε πελάτες, μη συμπεριλαμβανομένης της Προμήθειας.
20. Οικιακός Πελάτης: Πελάτης ο οποίος προμηθεύεται Φυσικό Αέριο αποκλειστικά για οικιακή κατανάλωση.
21. Ολοκληρωμένη Επιχείρηση Φυσικού Αερίου: Η επιχείρηση που είναι κάθετα ή οριζόντια Ολοκληρωμένη Επιχείρηση.
22. Οριζόντια Ολοκληρωμένη Επιχείρηση: Επιχείρηση που ασκεί τουλάχιστον μία από τις δραστηριότητες Παραγωγής, Μεταφοράς, Διανομής, Προμήθειας, Εγκατάστασης Υ.Φ.Α. ή Εγκατάστασης Αποθήκευσης Φυσικού Αερίου και τουλάχιστον μία άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα εκτός του τομέα του φυσικού αερίου.
23. Πελάτης: Οποιοσδήποτε προμηθεύεται Φυσικό Αέριο για δική του χρήση ή αγοράζει Φυσικό Αέριο, προκειμένου να το μεταπωλήσει εντός ή εκτός του Δικτύου στο οποίο είναι εγκατεστημένος, με εξαίρεση τους διαχειριστές Συστημάτων Μεταφοράς ή Διανομής Φυσικού Αερίου, καθώς και οι Ε.Π.Α..
24. Ποσότητα Φυσικού Αερίου: Η ποσότητα του Φυσικού Αερίου που μετράται σε μεγαβατώρες (MWh) Α.Θ.Δ., εκτός εάν προσδιορίζεται διαφορετικά.
25. Προμήθεια: Η πώληση Φυσικού Αερίου σε Πελάτες.
26. Προμηθευτής: Το φυσικό και νομικό πρόσωπο που ασκεί δραστηριότητα Προμήθειας Φυσικού Αερίου.
27. Συνδεδεμένη Επιχείρηση: Οι επιχειρήσεις που συνδέονται μεταξύ τους κατά την έννοια της παραγράφου 5 του άρθρου 42ε του Κ.Ν. 2190/1920 ή οι επιχειρήσεις που ελέγχονται από τους ίδιους μετόχους.
28. Σύστημα Μεταφοράς: Οι αγωγοί και οι κλάδοι πίεσης σχεδιασμού άνω των 19 barg, οι εγκαταστάσεις μετρήσεων, συμπίεσης και αποσυμπίεσης, ο εξοπλισμός και οι εγκαταστάσεις ελέγχου και συντήρησης, που απαιτούνται για τη μεταφορά Φυσικού Αερίου από τα σημεία έγχυσης προς άλλο Σύστημα Φυσικού Αερίου, Δίκτυο Διανομής ή εγκαταστάσεις Πελατών.
29. Σύστημα Φυσικού Αερίου (Σ.Φ.Α.): Τα συστήματα Μεταφοράς, οι Εγκαταστάσεις Υγροποιημένο Φυσικού Αερίου οι Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης καθώς και οι

εγκαταστάσεις παραλαβής συμπιεσμένο Φυσικού Αερίου, περιλαμβανομένο του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων ελέγχου.

30. Φυσικό Αέριο: Το καύσιμο αέριο που εξάγεται από γεωλογικούς σχηματισμούς και αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (τουλάχιστον 75% σε αναλογία γραμμομορίων) και από υδρογονάνθρακες υψηλότερου μοριακού βάρους και ενδεχομένως από μικρές ποσότητες αζώτου, διοξειδίου του άνθρακα, οξυγόνου και ίχνη άλλων ενώσεων και στοιχείων, στο οποίο μπορεί να έχουν προστεθεί και οσμητικές ουσίες. Φυσικό Αέριο νοείται το ανωτέρω μίγμα σε οποιαδήποτε κατάσταση και αν περιέλθει, με μεταβολή των φυσικών συνθηκών, όπως συμπίεση, ψύξη ή οποιαδήποτε άλλη μεταβολή, συμπεριλαμβανομένης της υγροποίησης (Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο - Υ.Φ.Α.).

31. Χρήστης: Οποιοσδήποτε δικαιούται να συνάπτει συμβάσεις για τη χρήση Συστήματος Φυσικού Αερίου.

Άρθρο 3

Γενικές αρχές - Αρμοδιότητες Ρ.Α.Ε.

1. Ο Υπουργός Ανάπτυξης και η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) ασκούν τις αρμοδιότητες που τους ανατίθενται με το νόμο αυτόν και τις πράξεις που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του, με τρόπο που:

α) Διαφυλάσσεται η τακτική και ασφαλής παροχή του Φυσικού Αερίου, σύμφωνα με την οικονομικά βέλτιστη από τις διαθέσιμες τεχνολογίες.

β) Προστατεύεται το περιβάλλον από τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων Φυσικού Αερίου, διασφαλίζεται η ενεργειακή αποδοτικότητα, η προστασία του κλίματος και η βιώσιμη και ισόρροπη ανάπτυξη.

γ) Διαφυλάσσεται η ασφάλεια εφοδιασμού και το αδιάλειπτο της τροφοδοσίας σε Φυσικό Αέριο.

δ) Προάγεται ο ελεύθερος ανταγωνισμός στην αγορά Φυσικού Αερίου και η εύρυθμη λειτουργία αυτής, σύμφωνα με το ισχύον εθνικό και κοινοτικό δίκαιο.

ε) Προστατεύονται τα συμφέροντα των Πελατών και ιδιαίτερα των ευάλωτων καταναλωτών, ιδίως σε σχέση με τις τιμές, τους όρους Προμήθειας, την αξιόπιστη παροχή, την ποιότητα των

παρεχόμενων υπηρεσιών και ασκείται αποτελεσματικά το δικαίωμά τους να επιλέγουν προμηθευτή.

στ) Προάγεται η εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών και οικονομικά αποτελεσματικών μεθόδων και πρακτικών από τους κατόχους αδειών, καθώς και η ενεργειακά αποδοτική και οικονομικά αποτελεσματική χρήση του Φυσικού Αερίου που προμηθεύονται οι Πελάτες.

ζ) Λαμβάνονται υπόψη οι δαπάνες, στις οποίες προβαίνουν οι κάτοχοι αδειών για την έρευνα, ανάπτυξη και χρήση νέων τεχνικών, μεθόδων και διαδικασιών κατά την άσκηση δραστηριότητας Φυσικού Αερίου.

2. Η Ρ.Α.Ε., στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων που ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία, παρακολουθεί και εποπτεύει τη λειτουργία της αγοράς Φυσικού Αερίου, εκπονεί μελέτες, συντάσσει, δημοσιεύει και υποβάλλει στα αρμόδια όργανα εκθέσεις, προβαίνει σε συστάσεις και εισηγείται στα αρμόδια όργανα τη λήψη νομοθετικών, διοικητικών ή άλλων μέτρων, για την τήρηση των κανόνων του ανταγωνισμού, την προστασία των καταναλωτών και την εκπλήρωση υποχρεώσεων παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας. Στο πλαίσιο αυτό, η Ρ.Α.Ε. έχει ιδίως τις εξής αρμοδιότητες:

α) Γνωμοδοτεί για τη χορήγηση των αδειών που εκδίδονται, σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού, διοργανώνει, παρακολουθεί και ελέγχει τις διαδικασίες χορήγησης των αδειών και τον τρόπο άσκησης των δικαιωμάτων που παρέχονται από αυτές, διασφαλίζοντας την τήρηση των αρχών της διαφάνειας, της αντικειμενικότητας και της ίσης μεταχείρισης.

β) Τηρεί Μητρώο Αδειών, στο οποίο καταχωρίζει τις άδειες που χορηγούνται από τον Υπουργό Ανάπτυξης.

γ) Τηρεί το Μητρώο Χρηστών του Ε.Σ.Φ.Α..

δ) Συλλέγει από κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που δραστηριοποιείται στην αγορά Φυσικού Αερίου, οργανώνει και επεξεργάζεται τα τεχνικά, τα οικονομικά, τα λογιστικά, τα εμπορικά και άλλα συναφή στοιχεία ή πληροφορίες που είναι αναγκαία για την άσκηση των αρμοδιοτήτων της, διασφαλίζοντας τον εμπιστευτικό χαρακτήρα των εμπορικών πληροφοριών.

ε) Καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις παροχής υπηρεσιών εξισορρόπησης φορτίου, για την ασφαλή, αποτελεσματική και αξιόπιστη λειτουργία των Συστημάτων Φυσικού Αερίου.

Για το σκοπό αυτόν εγκρίνει, μεταξύ άλλων, ετήσιο πρόγραμμα εξισορρόπησης φορτίου.

στ) Καταρτίζει τον Κανονισμό Τιμολόγησης και γνωμοδοτεί για τα τιμολόγια πρόσβασης σε Συστήματα Φυσικού Αερίου, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 31.

ζ) Παρακολουθεί και ελέγχει την άσκηση των δραστηριοτήτων των Διαχειριστών Συστημάτων Φυσικού Αερίου, για την τήρηση των όρων των Αδειών τους και μπορεί να επιβάλλει στους Διαχειριστές Συστημάτων Φυσικού Αερίου την υποχρέωση, κατά την παροχή των υπηρεσιών τους, να προβαίνουν σε κάθε αναγκαία ενέργεια ή τροποποίηση των όρων και προϋποθέσεων παροχής πρόσβασης σε Σύστημα Φυσικού Αερίου, προκειμένου να τηρείται η αρχή της ίσης μεταχείρισης.

η) Παρακολουθεί και ελέγχει τον αποτελεσματικό διαχωρισμό των λογαριασμών, προκειμένου να διασφαλίζεται ότι δεν υπάρχουν διασταυρούμενες επιδοτήσεις μεταξύ των Βασικών Δραστηριοτήτων Φυσικού Αερίου, καθώς και της Προμήθειας Φυσικού Αερίου.

θ) Επιβάλλει στους παραβάτες του νόμου αυτού και των πράξεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του είτε αυτεπαγγέλτως είτε κατόπιν καταγγελίας, διοικητικές κυρώσεις, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 36.

ι) Παρακολουθεί την εφαρμογή μηχανισμών διαχείρισης της συμφόρησης και εγκρίνει συγκεκριμένα μέτρα για την άρση της συμφόρησης ύστερα από εισήγηση του Διαχειριστή Συστήματος Φυσικού Αερίου.

ια) Παρακολουθεί και εποπτεύει τη διαχείριση και κατανομή του δυναμικού διασύνδεσης και συνεργάζεται, για το σκοπό αυτό, με τις ρυθμιστικές αρχές των κρατών - μελών με τα οποία υφίσταται διασύνδεση.

ιβ) Παρακολουθεί και εποπτεύει τη λειτουργία της Ενιαίας Αγοράς Φυσικού Αερίου (Ε.Α.Φ.Α.) κατά το άρθρο 29 και δημοσιεύει ετήσια έκθεση σχετικά με τα αποτελέσματα της παρακολούθησης αυτής.

ιγ) Συμβάλλει με, κάθε τρόπο, στην ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς Φυσικού Αερίου και στην προαγωγή του ελεύθερου ανταγωνισμού σε αυτή, συνεργαζόμενη με τις ρυθμιστικές αρχές των κρατών - μελών και άλλες ρυθμιστικές αρχές, ιδίως στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, καθώς και με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

ιδ) Εκδίδει μη δεσμευτικές προς τρίτους οδηγίες και κατευθύνσεις, σχετικά με θέματα που εμπíπνουν στο πεδίο των αρμοδιοτήτων της και τον τρόπο άσκησης αυτών,

προκειμένου να διασφαλίζεται η ορθή και ομοιόμορφη εφαρμογή του κανονιστικού πλαισίου του νόμου αυτού και η πληρέστερη πληροφόρηση των ενδιαφερομένων.

3. Στη μόνιμη διαιτησία της Ρ.Α.Ε. που οργανώθηκε κατά το άρθρο 24 του Κανονισμού Εσωτερικής Διαχείρισης και Λειτουργίας της Ρ.Α.Ε. (Π.Δ... 139/2001, ΦΕΚ 121 Α΄) υπάγεται και η επίλυση διαφορών που ανακύπτουν, λόγω της άσκησης δραστηριοτήτων που σχετίζονται με το Φυσικό Αέριο, συμπεριλαμβανομένων και διαφορών μεταξύ Πελατών και Επιχειρήσεων Φυσικού Αερίου.

4. Όποιος έχει έννομο συμφέρον μπορεί να υποβάλλει ενώπιον της Ρ.Α.Ε. καταγγελία κατά του Διαχειριστή του Ε.Σ.Φ.Α., του Διαχειριστή Α.Σ.Φ.Α., προσώπου που ασκεί δραστηριότητα διαχείρισης Δικτύου Διανομής, σύμφωνα με το άρθρο 22 ή κατά των Ε.Π.Α., για παράβαση των υποχρεώσεών τους που καθορίζονται από τις διατάξεις του νόμου αυτού, των κανονιστικών πράξεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του ή της άδειας που τους χορηγείται. Επί της καταγγελίας αποφασίζει η Ρ.Α.Ε. εντός προθεσμίας δύο (2) μηνών. Η προθεσμία αυτή μπορεί να παρατείνεται για δύο (2) ακόμη μήνες, μετά από αιτιολογημένη πράξη της Ρ.Α.Ε. που εκδίδεται πριν τη λήξη της αρχικής προθεσμίας, εφόσον η παράταση είναι αναγκαία για τη συγκέντρωση πληροφοριών που απαιτούνται για τη λήψη της σχετικής απόφασης. Περαιτέρω παράταση της προθεσμίας επιτρέπεται μόνο μετά από συναίνεση του προσώπου που υπέβαλε την καταγγελία. Η απόφαση της Ρ.Α.Ε. είναι δεσμευτική για τα μέρη και προσβάλλεται με αίτηση ακύρωσης ενώπιον του Συμβουλίου της Επικρατείας.

Άρθρο 4

Παρακολούθηση της ασφάλειας εφοδιασμού

1. Η Ρ.Α.Ε. παρακολουθεί την ασφάλεια εφοδιασμού της Χώρας σε Φυσικό Αέριο και, στο πλαίσιο της αρμοδιότητάς αυτής, λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία που παρέχονται από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., τους Πελάτες και τις Επιχειρήσεις Φυσικού Αερίου, εξετάζει και αξιολογεί όλα τα αναγκαία στοιχεία, όπως την προσφορά και ζήτηση Φυσικού Αερίου, τις υφιστάμενες συμβάσεις, τις διαθέσιμες πηγές προμήθειας φυσικού αερίου και το προβλεπόμενο πρόσθετο δυναμικό εγκαταστάσεων, εισηγείται τα κατάλληλα μέτρα και διατυπώνει συστάσεις για την ασφάλεια εφοδιασμού.

2. Η Ρ.Α.Ε., λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενη σχετική έκθεση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., δημοσιεύει κάθε έτος το αργότερο μέχρι την 31η Ιουλίου, έκθεση, στην οποία συνοψίζονται οι παρατηρήσεις και οι εισηγήσεις της, σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού. Η έκθεση αυτή υποβάλλεται στον Υπουργό Ανάπτυξης και διαβιβάζεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Άρθρο 5

Υποχρεώσεις Επιχειρήσεων Φυσικού Αερίου

Οι Επιχειρήσεις Φυσικού Αερίου οφείλουν να:

- α) Τηρούν τις διατάξεις του νόμου αυτού και των πράξεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότησή του, καθώς και τους όρους και τις προϋποθέσεις που καθορίζονται στις άδειές τους.
- β) Τηρούν τις αρχές της ίσης μεταχείρισης, της αμεροληψίας και της μη διάκρισης των Χρηστών και των Πελατών, ιδίως για τις υπηρεσίες που παρέχουν υπό καθεστώς αποκλειστικών δικαιωμάτων.
- γ) Λειτουργούν και παρέχουν τις υπηρεσίες τους κατά τρόπο ώστε να προάγεται ο ελεύθερος ανταγωνισμός στην αγορά Φυσικού Αερίου, εκπληρώνοντας τις υποχρεώσεις παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που τους ανατίθενται.
- δ) Παρέχουν στον Υπουργό Ανάπτυξης και στη Ρ.Α.Ε., εντός τακτής προθεσμίας, τις πληροφορίες που τους ζητούνται στο πλαίσιο της άσκησης των αρμοδιοτήτων τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄

ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Άρθρο 7

Διαχείριση Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου

1. Με προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης, το αργότερο μέχρι την 31.12.2006 συνιστάται ανώνυμη εταιρεία με την επωνυμία «Διαχειριστής Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου Α.Ε. (Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.), η οποία λειτουργεί σύμφωνα με τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας και διέπεται από τις διατάξεις του νόμου αυτού και συμπληρωματικά από τις διατάξεις του Κ.Ν. 2190/1920 (ΦΕΚ Α΄ 144), εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις διατάξεις του ανωτέρω προεδρικού διατάγματος.
2. Το καταστατικό του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. καταρτίζεται σύμφωνα με το άρθρο 2 του κ.ν. 2190/1920 και εγκρίνεται με το προεδρικό διάταγμα που προβλέπεται στην παράγραφο 1.
3. Στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. μεταβιβάζεται, από τη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., με απόσπαση, ο κλάδος του Ε.Σ.Φ.Α., κατά παρέκκλιση των διατάξεων της περίπτωσης ε΄ της παραγράφου 1 του άρθρου 1 του ν. 2166/1993 (ΦΕΚ Α΄ 137). Με τη μεταβίβαση στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. του ανωτέρω κλάδου, αυτός αποκτά πλήρες και αποκλειστικό δικαίωμα στη λειτουργία, διαχείριση, εκμετάλλευση και ανάπτυξη του Ε.Σ.Φ.Α.. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. δεν επιτρέπεται να μεταβιβάζει ή να εκχωρεί σε τρίτον, οποιοδήποτε δικαίωμα έχει στο Ε.Σ.Φ.Α.. Απαγορεύεται η συμμετοχή του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. σε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στους τομείς της παραγωγής και της προμήθειας φυσικού αερίου, καθώς και στους τομείς της παραγωγής και της προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας, με εξαίρεση την περίπτωση κατά την οποία ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. ενεργεί ως Αυτοπαραγωγός, κατά τις διατάξεις του Ν. 2773/1999 (ΦΕΚ Α΄ 286).
4. Η απόσπαση του κλάδου ο οποίος εισφέρεται, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, πραγματοποιείται με τη διαδικασία και τους όρους που περιέχονται στα άρθρα 1 έως και 5 του Ν. 2166/1999, με τις ακόλουθες παρεκκλίσεις:

- α) Επιχορηγήσεις παγίων επενδύσεων, οι οποίες απεικονίζονται στον ισολογισμό της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. είτε στο κεφάλαιο είτε στο λογαριασμό «επιχορηγήσεις παγίων επενδύσεων», μπορεί να μεταφέρονται στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και δε φορολογούνται κατά το χρόνο της εισφοράς.
- β) Η σύσταση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. απαλλάσσεται από το φόρο συγκέντρωσης κεφαλαίου που προβλέπεται από τα άρθρα 17 επ. του Ν. 1676/1986 (ΦΕΚ Α' 204).
- γ) Δεν απαιτείται να υποβληθούν στην οικεία Δ.Ο.Υ. οι μηδενικές δηλώσεις φόρου μεταβίβασης ακινήτων και αυτοκινήτων.
- δ) Η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. και ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. απαλλάσσονται από την υποχρέωση καταβολής αναλογικών και παγίων συμβολαιογραφικών δικαιωμάτων για κάθε πράξη που απαιτείται συμβολαιογραφικός τύπος, όπως η σύσταση - ίδρυση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., η σύνταξη και η τροποποίηση καταστατικών, η κατάρτιση της σύμβασης απόσπασης και εισφοράς του κλάδου. Τα λοιπά συμβολαιογραφικά δικαιώματα περιορίζονται στο ήμισυ των προβλεπομένων από την κείμενη νομοθεσία. Για τις ανωτέρω συμβολαιογραφικές πράξεις δεν καταβάλλονται φόροι ή τέλη. Κατά τη σύνταξη και υπογραφή των σχετικών πράξεων δεν απαιτείται παράσταση δικηγόρου.
- ε) Η μεταφορά των στοιχείων ενεργητικού και παθητικού, περιλαμβανομένης της μεταβίβασης εμπραγμάτων δικαιωμάτων σε ακίνητα, αυτοκίνητα και άλλα κινητά, συντελείται αυτοδικαίως, με μόνη την καταχώριση στο Μητρώο Ανωνύμων Εταιριών της σύμβασης απόσπασης και του καταστατικού του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Δεν απαιτούνται οποιεσδήποτε κανονιστικές ή διοικητικές εγκρίσεις, βεβαιώσεις, υπεύθυνες δηλώσεις, πιστοποιητικά και σχεδιαγράμματα για τη μεταβίβαση ακινήτων, ακόμη και αυτών που έχουν αποκτηθεί με αναγκαστική απαλλοτρίωση ή βρίσκονται σε παραμεθόριες περιοχές, κατά παρέκκλιση κάθε άλλης, γενικής ή ειδικής, διάταξης. Μεταγραφές και λοιπές, κατά τις κείμενες διατάξεις, απαιτούμενες καταχωρίσεις για τη μεταβίβαση εμπραγμάτων δικαιωμάτων, έχουν διαπιστωτικό χαρακτήρα και διενεργούνται εντός δύο (2) ετών από την καταχώριση στο Μητρώο Ανωνύμων Εταιριών της σύμβασης απόσπασης και του καταστατικού του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., χωρίς την καταβολή οποιουδήποτε τέλους ή δικαιώματος τρίτου, συμπεριλαμβανομένων των αμοιβών, των παγίων και αναλογικών δικαιωμάτων, επιδομάτων ή άλλων τελών υπέρ αμίσθων και εμμίσθων υποθηκοφυλάκων.
- στ) Αποθεματικά κερδών της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., τα οποία μεταφέρονται στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., δεν υπόκεινται σε φορολογία κατά το χρόνο της εισφοράς, εφόσον απεικονιστούν σε ειδικούς λογαριασμούς του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Διαφορές

αναπροσαρμογής της αξίας λοιπών περιουσιακών στοιχείων, τα οποία αφορούν τον εισφερόμενο κλάδο και απεικονίζονται στην καθαρή θέση της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., δε φορολογούνται κατά το χρόνο της εισφοράς και μεταφέρονται στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Η αξία των ακινήτων τα οποία απεικονίζονται στην καθαρή θέση της μητρικής εταιρίας που αποκτήθηκαν χωρίς καταβολή τιμήματος και αφορούν τον εισφερόμενο κλάδο, δε φορολογείται κατά το χρόνο της εισφοράς και μεταφοράς των ακινήτων αυτών στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. ζ) Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. υποκαθίσταται σε όλα εν γένει τα δικαιώματα, τις υποχρεώσεις και τις έννομες σχέσεις της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. που αφορούν τον εισφερόμενο κλάδο και η μεταβίβαση αυτή εξομοιώνεται με καθολική διαδοχή. Με τη σύσταση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. απαλλάσσεται από κάθε υποχρέωση έναντι οποιουδήποτε τρίτου, περιλαμβανομένου του Δημοσίου και των ασφαλιστικών ταμείων, ως προς τις οποίες υποκαθίσταται κατά τα ανωτέρω ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Ομοίως απαλλάσσεται και από υποχρεώσεις, τίτλους ή δικαιώματα που τυχόν είναι αμεταβίβαστα, με νόμο ή σύμβαση. Οι εκκρεμείς δίκες συνεχίζονται αυτοδικαίως από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., χωρίς να διακόπτονται βιαίως και να απαιτείται, για τη συνέχιση ή την επανάληψή τους, οποιαδήποτε διατύπωση ή δήλωση εκ μέρους του.

η) Κάθε μορφής διοικητικές άδειες και εγκρίσεις που έχουν χορηγηθεί στη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., σχετικά με τον κλάδο Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου, μεταβιβάζονται αυτοδικαίως στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε..

5. Το μετοχικό κεφάλαιο του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. ανέρχεται στο ποσό της αξίας του κλάδου που θα εκτιμηθεί, θα αποσπαστεί και θα εισφερθεί από τη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε.. Με το προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται κατά την παράγραφο 1, το μετοχικό κεφάλαιο το οποίο προσδιορίζεται κατά το προηγούμενο εδάφιο θα ορισθεί ως μετοχικό κεφάλαιο του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και θα καλυφθεί από τη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., κατά ποσοστό 100%.

Για χρονικό διάστημα δέκα (10) ετών από τη σύσταση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και ανεξάρτητα από τη μετοχική σύνθεση της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., τα μέλη του διοικητικού συμβουλίου του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. διορίζονται και ανακαλούνται με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης. Με όμοια απόφαση ορίζονται και ανακαλούνται ο Πρόεδρος του διοικητικού συμβουλίου και ο διευθύνων σύμβουλος του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Στο διοικητικό συμβούλιο του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., ένα μέλος αυτού εκπροσωπεί τους εργαζομένους, όπως ορίζεται στο καταστατικό της εταιρείας που καταρτίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 2. 6. Τα μέλη του διοικητικού συμβουλίου του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. πρέπει να είναι ανεξάρτητα και να μη συνδέονται με

οποιαδήποτε σχέση εργασίας, έργου ή εντολής με επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον τομέα της Παραγωγής, Διανομής και Προμήθειας Φυσικού Αερίου, καθώς και στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας.

7. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, που εκδίδεται μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε., εγκρίνεται ο Κώδικας Δεοντολογίας που καταρτίζεται από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Με τον Κώδικα Δεοντολογίας καθορίζονται οι υποχρεώσεις του προσωπικού και της διοίκησης του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Άδεια Κυριότητας και Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α., για την αποφυγή μεροληπτικής συμπεριφοράς που αφορά την πρόσβαση τρίτων στο Ε.Σ.Φ.Α., τα μέτρα για την εφαρμογή του ανωτέρω Κώδικα και ο τρόπος και τα μέσα παρακολούθησης της τήρησής του. Μέχρι την 31η Ιανουαρίου κάθε έτους, ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. υποβάλλει στη Ρ.Α.Ε. έκθεση, στην οποία περιγράφονται τα μέτρα που έχουν ληφθεί σχετικά με την τήρηση του Κώδικα Δεοντολογίας. Η έκθεση αυτή δημοσιεύεται από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., όπως ορίζεται στην απόφαση έγκρισης του Κώδικα Δεοντολογίας. Με βάση την έκθεση, η Ρ.Α.Ε. αξιολογεί κάθε έτος την ανεξαρτησία του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και μπορεί να προτείνει μέτρα για την περαιτέρω διασφάλιση της ανεξαρτησίας του.

8. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, η οποία εκδίδεται κατά τα οριζόμενα στον Κανονισμό Αδειών, που προβλέπεται στο άρθρο 34, εντός τριών (3) μηνών από την ίδρυση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., χορηγείται σε αυτόν Άδεια Κυριότητας και Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α., με την οποία καθορίζονται οι όροι και οι προϋποθέσεις άσκησης της δραστηριότητάς του. Με βάση την Άδεια Κυριότητας και Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α., ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. διεκπεραιώνει τη μεταφορά και την αποθήκευση Φυσικού Αερίου, καθώς και την αεριοποίηση Υ.Φ.Α. και είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία, την εξασφάλιση της συντήρησης και την ανάπτυξη του Ε.Σ.Φ.Α..

9. Με την Άδεια Κυριότητας και Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α. καθορίζονται και τα αναγκαία μέτρα διασφάλισης της ανεξαρτησίας του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. έναντι της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., με βάση τα εξής κριτήρια:

α) Τα πρόσωπα που είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση του Ε.Σ.Φ.Α. δεν μπορούν να συμμετέχουν σε διαρθρωτικές δομές της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε..

β) Διασφαλίζεται ότι λαμβάνονται υπόψη τα επαγγελματικά συμφέροντα των προσώπων που είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση του Ε.Σ.Φ.Α., προκειμένου τα πρόσωπα αυτά να ενεργούν με ανεξαρτησία έναντι της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε..

γ) Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. έχει την αποκλειστική αρμοδιότητα να λαμβάνει αποφάσεις που αφορούν τους πόρους οι οποίοι είναι αναγκαίοι για τη λειτουργία, τη συντήρηση και

την ανάπτυξη του δικτύου, χωρίς να αποκλείονται κατάλληλοι συντονιστικοί μηχανισμοί ώστε να προστατεύονται τα οικονομικά δικαιώματα και τα δικαιώματα εποπτείας της διαχείρισης, τα οποία διατηρεί η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., όσον αφορά την απόδοση των πόρων του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. μπορεί να εγκρίνει ιδίως το ετήσιο σχέδιο χρηματοδότησης ή ισοδύναμο μέσω του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και να θέτει συνολικά όρια για τα επίπεδα της χρέωσής του. Δεν επιτρέπεται στη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. να δίνει εντολές για την καθημερινή λειτουργία ή τη λήψη αποφάσεων που αφορούν την κατασκευή ή την αναβάθμιση των γραμμών μεταφοράς, οι οποίες δεν υπερβαίνουν τους όρους του εγκεκριμένου χρηματοδοτικού σχεδίου ή οποιουδήποτε ισοδύναμου μέσου.

10. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. ασκεί τη διαχείριση του Ε.Σ.Φ.Α. από τη σύστασή του και πριν από τη χορήγηση της Αδειας κατά την παράγραφο 9, τηρώντας τις διατάξεις του νόμου αυτού. Μέχρι τη σύσταση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. διαχειρίζεται το Ε.Σ.Φ.Α. σύμφωνα με το νόμο.

11. Η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. μετά τη σύσταση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., εξαιρείται από την εφαρμογή των διατάξεων:

α) για την ανάθεση και εκτέλεση συμβάσεων δημόσιων έργων, δημόσιων προμηθειών, δημόσιων υπηρεσιών, εκπόνησης μελετών, περιλαμβανομένων και των διατάξεων που καθορίζουν τα κατώτατα όρια αμοιβών για μελέτες έργων,

β) της παραγράφου 7 του Π.Δ. 774/1980 (ΦΕΚ Α΄ 189), όπως ισχύουν κάθε φορά.

12. Το προσωπικό της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. που υπηρετεί κατά την έναρξη ισχύος του νόμου αυτού με σύμβαση εξαρτημένης εργασίας αορίστου χρόνου και μεταφέρεται προς ένταξη στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. με τις αντίστοιχες θέσεις που κατέχει διατηρεί τους ίδιους όρους εργασίας που προβλέπονται στην Επιχειρησιακή Συλλογική Σύμβαση Εργασίας που ορίζει τους Όρους Αμοιβής και Εργασίας του προσωπικού της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., στον Εσωτερικό Κανονισμό Εργασίας, στην Πολιτική Προσωπικού και τα δικαιώματα που απορρέουν από την ήδη δημιουργηθείσα πρακτική (επιχειρησιακή συνήθεια) της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε.. Ομοίως, εξακολουθούν να ισχύουν για το ανωτέρω προσωπικό, με τους ίδιους όρους, τα πρόσθετα ασφαλιστικά προγράμματα, όπως αποταμιευτικό πρόγραμμα, καθώς και τα προγράμματα ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης και ασφάλειας ζωής. Η προϋπηρεσία που έχει αναγνωρισθεί από τη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. αναγνωρίζεται πλήρως για όλα τα δικαιώματα που απορρέουν από αυτή και δεν επιτρέπεται βλαπτική μεταβολή των όρων εργασίας. Με προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών,

Ανάπτυξης και Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, καθορίζονται τα κριτήρια, η διαδικασία και κάθε λεπτομέρεια για τη μεταφορά και ένταξη προσωπικού της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε..

13. Με αποφάσεις του διοικητικού συμβουλίου της Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. που λαμβάνονται μετά την ίδρυση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.:

α) προσδιορίζονται ο αριθμός των θέσεων και οι ειδικότητες του προσωπικού που προσλαμβάνεται για τις ανάγκες της και

β) μπορεί να προσλαμβάνονται έως δέκα (10) σύμβουλοι ή ειδικοί συνεργάτες με σχέση εργασίας ιδιωτικού δικαίου ορισμένου χρόνου για την κάλυψη ειδικών αναγκών της. Οι ανωτέρω αποφάσεις υπόκεινται στην έγκριση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών και Ανάπτυξης και οι προσλήψεις που αναφέρονται στις περιπτώσεις α' και β' στον έλεγχο νομιμότητας του Α.Σ.Ε.Π..

14. Η Δ.Ε.Π.Α Α.Ε., με την επιφύλαξη των διατάξεων της παραγράφου 7, μπορεί να παρέχει υπηρεσίες στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και αντιστρόφως, έναντι εύλογης αμοιβής, χωρίς περιορισμό ως προς τη διάρκεια, τη φύση και το αντικείμενό τους. Η παροχή αυτών των υπηρεσιών μπορεί να ανατίθεται από τις ανωτέρω εταιρείες σε τρίτους με τους όρους και τις προϋποθέσεις του προηγούμενου εδαφίου. Το προσωπικό που απασχολείται για την παροχή των ανωτέρω υπηρεσιών δε συνδέεται με οποιαδήποτε έννομη σχέση με την αναθέτουσα εταιρεία και δεν αποκτά έναντι αυτής οποιοδήποτε δικαίωμα.

Άρθρο 8

Δικαιώματα και υποχρεώσεις Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.

1. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. λειτουργεί, συντηρεί, διαχειρίζεται, εκμεταλλεύεται και αναπτύσσει το Ε.Σ.Φ.Α. και τις διασυνδέσεις του, προκειμένου το Ε.Σ.Φ.Α. να είναι οικονομικά αποδοτικό, τεχνικά άρτιο και ολοκληρωμένο και να εξυπηρετούνται οι ανάγκες των Χρηστών σε Φυσικό Αέριο, κατά τρόπο ασφαλή, επαρκή, αξιόπιστο και οικονομικά αποδοτικό.

2. Στο πλαίσιο των ανωτέρω υποχρεώσεων ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.: α) Παρέχει στους Χρήστες πρόσβαση στο Ε.Σ.Φ.Α. με τον πλέον οικονομικό, διαφανή και άμεσο τρόπο και για όσο διάστημα επιθυμούν, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ομαλή και ασφαλή λειτουργία του Ε.Σ.Φ.Α.. Για το σκοπό αυτό συνάπτει με τους Χρήστες

Συμβάσεις Μεταφοράς, Συμβάσεις Χρήσης Εγκατάστασης Υ.Φ.Α. και Συμβάσεις Χρήσης Εγκατάστασης Αποθήκευσης, σύμφωνα με πρότυπες συμβάσεις, οι οποίες καταρτίζονται και δημοσιεύονται από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. στην ιστοσελίδα του, μετά από έγκριση της Ρ.Α.Ε.. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. μπορεί να αρνηθεί την παροχή πρόσβασης στο Ε.Σ.Φ.Α. μόνο για λόγους έλλειψης δυναμικότητας, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α. ή αν η πρόσβαση στο Σύστημα ενδέχεται να εμποδίζει το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. να εκπληρώνει τις υποχρεώσεις παροχής υπηρεσιών κοινής ωφελείας που του έχουν ανατεθεί. Η άρνηση παροχής πρόσβασης αιτιολογείται ειδικά και ενημερώνεται σχετικά ο ενδιαφερόμενος Χρήστης και η Ρ.Α.Ε.. Άρνηση πρόσβασης επιτρέπεται, εφόσον έχει τηρηθεί η διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 27 της Οδηγίας 2003/55/EK και στην περίπτωση κατά την οποία συντρέχουν σοβαρές οικονομικές και χρηματοοικονομικές δυσχέρειες, λόγω συμβάσεων που περιέχουν ρήτρες υποχρεωτικής αγοράς ανεξαρτήτως παραλαβής.

β) Προγραμματίζει τις παραδόσεις Φυσικού Αερίου στο Ε.Σ.Φ.Α. και τις παραλαβές Φυσικού Αερίου από αυτό, κατανέμει το φορτίο στους Χρήστες και μεριμνά για την εξασφάλιση της ποιότητας του Φυσικού Αερίου.

γ) Έχει την ευθύνη για την εξισορρόπηση του φορτίου του Ε.Σ.Φ.Α., κατά τα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης αυτού. Για το σκοπό αυτόν μπορεί να συνάπτει, κατόπιν διαγωνισμού, με βάση διαδικασίες διαφανείς, που δεν εισάγουν διακρίσεις και βασίζονται στους κανόνες της αγοράς, συμβάσεις με Προμηθευτές για την προμήθεια και παράδοση Φυσικού Αερίου. Τις συμβάσεις αυτές συνομολογεί μετά την έγκριση του ετήσιου προγράμματος εξισορρόπησης φορτίου από τη Ρ.Α.Ε. και επιβάλλει στους Χρήστες χρεώσεις για την κάλυψη των δαπανών του για την εξισορρόπηση φορτίου του Ε.Σ.Φ.Α., όπως προβλέπεται στον Κώδικα Διαχείρισης αυτού. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. τηρεί χωριστό λογαριασμό εξισορρόπησης φορτίου.

δ) Εισπράττει το τέλος ασφάλειας εφοδιασμού από τους Χρήστες και τηρεί χωριστό λογαριασμό για τις δραστηριότητες αυτές, σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού.

ε) Εφαρμόζει μηχανισμούς διαχείρισης της συμφόρησης στα σημεία εισόδου και εξόδου, οι οποίοι βασίζονται, κατά το δυνατόν, σε μηχανισμούς της αγοράς, σύμφωνα με διαφανή κριτήρια όπως ορίζεται στον Κώδικα Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α., προκειμένου να προάγεται ο ανταγωνισμός, χωρίς διακρίσεις μεταξύ Χρηστών ή κατηγοριών Χρηστών. Δημοσιεύει ιστορικά στοιχεία και προβλέψεις ροών σε κάθε σημείο εισόδου και εξόδου για τα επόμενα έτη, προκειμένου να ενημερώνονται οι

Χρήστες για την πιθανότητα συμφόρησης. Ενημερώνει τη Ρ.Α.Ε., σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α., όταν η ζήτηση για δέσμευση μεταφορικής ικανότητας σε σημείο εισόδου ή εξόδου δημιουργεί εύλογα πιθανότητα συμφόρησης στο σημείο αυτό. Τηρεί χωριστό λογαριασμό για τη διαχείριση της συμφόρησης, το πιστωτικό υπόλοιπο του οποίου συνυπολογίζεται κατά τον καθορισμό του τιμολογίου χρήσης του Ε.Σ.Φ.Α., όπως προβλέπεται στον Κανονισμό Τιμολόγησης.

στ) Μεριμνά για την άμεση και αποτελεσματική αντιμετώπιση Εκτάκτων Αναγκών σύμφωνα με το άρθρο 14.

ζ) Συντάσσει κάθε έτος και δημοσιεύει αναλυτική έκθεση για τη λειτουργία του Ε.Σ.Φ.Α., για τις μεταβολές των τεχνικών χαρακτηριστικών του Συστήματος, τη δέσμευση μεταφορικής ικανότητας, την εξισορρόπηση φορτίου, το επίπεδο και την ποιότητα συντήρησης, τη συμφόρηση και τη διαχείρισή της, τις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και την αντιμετώπισή τους.

η) Τηρεί Μητρώο Κατόχων Δεσμευμένης Μεταφορικής Ικανότητας.

θ) Επιτρέπει τη Δηλούμενη Διαμετακόμιση που προβλέπεται στο άρθρο 23 και ελέγχει την τήρηση των υποχρεώσεων που απορρέουν από αυτήν.

ι) Συνάπτει συμφωνίες με τους Διαχειριστές Α.Σ.Φ.Α., Δικτύων Διανομής, καθώς και Συστημάτων Φυσικού Αερίου που είναι εγκατεστημένα εκτός της Ελληνικής Επικράτειας, με σκοπό την ενίσχυση της μεταξύ τους διαλειτουργικότητας, την ανταλλαγή πληροφοριών και την αμοιβαία συνεργασία.

ια) Παρέχει τις υπηρεσίες του με διαφάνεια, αμεροληψία και χωρίς διακρίσεις μεταξύ των Χρηστών ή των κατηγοριών των Χρηστών του Ε.Σ.Φ.Α., όπως διακρίσεις υπέρ των συνδεδεμένων με αυτόν επιχειρήσεων, των μετόχων τους ή των θυγατρικών εταιρειών τους.

ιβ) Παρέχει στους Διαχειριστές Α.Σ.Φ.Α. ή Δικτύων Διανομής, που συνδέονται με το Ε.Σ.Φ.Α., τις αναγκαίες πληροφορίες, για την ασφαλή, αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία των συνδεδεμένων εγκαταστάσεων, σύμφωνα με τους κανόνες διαχείρισης και κατανομής του δυναμικού διασύνδεσης.

ιγ) Παρέχει σε κάθε Χρήστη του Ε.Σ.Φ.Α. επαρκείς πληροφορίες για τη χρήση του Συστήματος και τη δεσμευμένη μεταφορική ικανότητα, για τη διασφάλιση του ελεύθερου ανταγωνισμού, την αποτελεσματική πρόσβαση στο Ε.Σ.Φ.Α., καθώς και τη μεταφορά Φυσικού Αερίου, κατά τρόπο συμβατό με την ασφαλή, αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία του Ε.Σ.Φ.Α., με την επιφύλαξη τήρησης του εμπιστευτικού

χαρακτήρα των εμπορικών πληροφοριών που περιέρχονται σε γνώση του κατά την άσκηση των αρμοδιοτήτων του. Τηρεί και διαχειρίζεται για το σκοπό αυτόν το Ηλεκτρονικό Πληροφοριακό Σύστημα Ε.Σ.Φ.Α., στο οποίο δημοσιεύει τις παραπάνω πληροφορίες, κατά τα ειδικότερα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης αυτού.

ιδ) Δημοσιεύει κατάλογο των τιμολογίων χρέωσης των Χρηστών του Ε.Σ.Φ.Α. για τις παρεχόμενες σε αυτούς υπηρεσίες, ανεξαρτήτως του τρόπου θέσπισης των τιμολογίων αυτών.

ιε) Ενημερώνει τη Ρ.Α.Ε. για κάθε παράβαση που περιέρχεται σε γνώση του και αφορά διατάξεις του νόμου αυτού ή όρους άδειας, που χορηγείται σύμφωνα με τις διατάξεις του ίδιου νόμου.

ιστ) Εγκαθιστά και διαχειρίζεται Ηλεκτρονικό Σύστημα Συναλλαγών Φυσικού Αερίου, στο οποίο καταχωρίζονται οι προτάσεις για σύναψη συμβάσεων μεταπώλησης Φυσικού Αερίου, οι προτάσεις για σύναψη συμβάσεων εκχώρησης δεσμευμένης μεταφορικής ικανότητας, οι δηλώσεις αποδοχής των προτάσεων αυτών και κάθε άλλο στοιχείο, που είναι αναγκαίο για την ολοκλήρωση των συναλλαγών στο Ε.Σ.Φ.Α., σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης αυτού.

ιζ) Μετά από έγκριση της Ρ.Α.Ε., καταρτίζει τον Κανονισμό Ηλεκτρονικού Συστήματος Συναλλαγών Φυσικού Αερίου, ο οποίος δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Με τον Κανονισμό αυτόν, ρυθμίζονται κάθε λεπτομέρεια σχετική με την πρόσβαση στα στοιχεία του Ηλεκτρονικού Συστήματος Συναλλαγών Φυσικού Αερίου, οι όροι και η διαδικασία υποβολής και καταχώρισης, στο Σύστημα αυτό, των προτάσεων για σύναψη των συμβάσεων μεταπώλησης φυσικού αερίου και των συμβάσεων εκχώρησης δεσμευμένης μεταφορικής ικανότητας, η καταχώριση των δηλώσεων αποδοχής των προτάσεων αυτών, καθώς και θέματα τεχνικού χαρακτήρα, που αφορούν τη διαμόρφωση, την τήρηση και τη λειτουργία του Ηλεκτρονικού Συστήματος Συναλλαγών Φυσικού Αερίου, ώστε να παρέχεται έγκυρη πληροφόρηση στους ενδιαφερομένους για τη σύναψη των συμβάσεων μεταπώλησης φυσικού αερίου και εκχώρησης δεσμευμένης μεταφορικής ικανότητας και να διευκολύνεται η διαδικασία σύναψης των συμβάσεων αυτών.

ιη) Εκπληρώνει τις υποχρεώσεις παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που του ανατίθενται χάριν του γενικού οικονομικού συμφέροντος, όπως οι υπηρεσίες ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλειας του εφοδισμού, τακτικής παροχής, ποιότητας και τιμών παροχής, προστασίας του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας του κλίματος και ενεργειακής

αποδοτικότητα. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης ορίζονται ειδικότερα οι υποχρεώσεις αυτές που πρέπει να είναι διαφανείς, αμερόληπτες και επαληθεύσιμες και να διασφαλίζουν την ισότιμη πρόσβαση των επιχειρήσεων Φυσικού Αερίου στους Πελάτες. Για την ανάκτηση δαπανών του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., που οφείλονται στην εκπλήρωση υποχρεώσεων παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας σύμφωνα με την παρούσα διάταξη, εγκρίνονται χωριστά τιμολόγια.

ιθ) Καταρτίζει τον Κώδικα Δεοντολογίας που προβλέπεται στην παράγραφο 5 του άρθρου 7 εντός προθεσμίας δύο μηνών από τη χορήγηση της Άδειας Κυριότητας και Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α..

κ) Ασκει κάθε άλλη αρμοδιότητα σύμφωνα με το νόμο, την Άδεια που του χορηγείται και τους ισχύοντες Κανονισμούς και Κώδικες.

3. Με την επιφύλαξη της τήρησης των διατάξεων της περίπτωσης γ' της παραγράφου 2, δεν επιτρέπεται η σύναψη συμβάσεων αγοράς και πώλησης Φυσικού Αερίου από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., καθώς και συμβάσεων πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, με εξαίρεση την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στο Διαχειριστή Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε., σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 35 επ. του Ν. 2773/1999 που αφορούν τους Αυτοπαραγωγούς.

4. Οι Χρήστες οφείλουν να παρέχουν στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. τις αναγκαίες πληροφορίες, για να επιτυγχάνεται η ασφαλής, αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία του Ε.Σ.Φ.Α., υπό συνθήκες ελεύθερου ανταγωνισμού.

Άρθρο 11

Τεχνικοί κανόνες

Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, η οποία εκδίδεται μετά από εισήγηση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 39/2001 (ΦΕΚ 28 Α'), θεσπίζονται αντικειμενικά κριτήρια τεχνικής ασφαλείας και τεχνικοί κανόνες που ορίζουν τις ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές σχεδιασμού και λειτουργίας, για την κατασκευή και τη σύνδεση με το Ε.Σ.Φ.Α., των εγκαταστάσεων Υ.Φ.Α., των εγκαταστάσεων αποθήκευσης, άλλων δικτύων μεταφοράς και δικτύων διανομής, προκειμένου να εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία και διαλειτουργικότητα των εγκαταστάσεων αυτών.

Άρθρο 14

Αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών

1. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. καταρτίζει Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών και Διαχείρισης Κρίσεων. Το Σχέδιο αυτό εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε.. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, κατά τα προβλεπόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης του Ε.Σ.Φ.Α..
2. Μεταξύ του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και των Μεγάλων Πελατών συνάπτεται σύμβαση για την, έναντι ανταλλάγματος, κατά προτεραιότητα διακοπή της παροχής Φυσικού Αερίου, σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Η σύμβαση αυτή συνάπτεται υποχρεωτικά με τους κατόχους άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με καύσιμο φυσικό αέριο, οι οποίοι, σύμφωνα με τους όρους της σχετικής άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οφείλουν να τηρούν αποθέματα εφεδρικού καυσίμου.
3. Για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., σύμφωνα με τις συμβάσεις που προβλέπονται στην προηγούμενη παράγραφο, ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. εισπράττει, από όλους τους Χρήστες, τέλος ασφάλειας εφοδιασμού. Το ύψος του μοναδιαίου τέλους ασφάλειας εφοδιασμού, καθώς και το επιτρεπόμενο ανώτατο όριο του λογαριασμού ασφάλειας εφοδιασμού, καθορίζονται με απόφαση της Ρ.Α.Ε..
4. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης του Ε.Σ.Φ.Α. διακόπτονται, κατά προτεραιότητα, οι παροχές:
 - α) Των κατόχων άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και των λοιπών Πελατών, με τους οποίους ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. έχει συνάψει σύμβαση, σύμφωνα με την παράγραφο 2.
 - β) Άλλων Πελατών, των οποίων η διακοπή παροχής κρίνεται απολύτως αναγκαία, για να διασφαλιστεί η αξιόπιστη και ασφαλής λειτουργία του Ε.Σ.Φ.Α., σύμφωνα με Κατάλογο Σειράς Διακοπής, ο οποίος καταρτίζεται από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης ύστερα από γνώμη της Ρ.Α.Ε..

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Άρθρο 15

Άδεια Α.Σ.Φ.Α.

1. Δικαίωμα κατασκευής και κυριότητας των Α.Σ.Φ.Α. έχουν οι κάτοχοι Αδείας Α.Σ.Φ.Α.. Η Άδεια Α.Σ.Φ.Α. χορηγείται μόνο σε νομικά πρόσωπα με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε., σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού Αδειών.
2. Τα κριτήρια για τη χορήγηση Αδείας Α.Σ.Φ.Α., αναφέρονται ιδίως:
 - α) Στην εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος και ιδίως στην εξυπηρέτηση περιοχών που δεν τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο, στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της Χώρας και στην προστασία του περιβάλλοντος.
 - β) Στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αιτούντος και ιδίως στην τεχνική και χρηματοοικονομική δυνατότητά του, που εγγυώνται την άρτια κατασκευή και την ασφαλή, αξιόπιστη και οικονομικά αποτελεσματική λειτουργία του έργου.
 - γ) Στην ενίσχυση του ελεύθερου ανταγωνισμού στην αγορά Φυσικού Αερίου και ιδίως στην παροχή πρόσβασης τρίτων στο Α.Σ.Φ.Α., κατά τρόπο άμεσο και οικονομικό, σύμφωνα με την αρχή της διαφάνειας και χωρίς διακρίσεις μεταξύ των Χρηστών ή των κατηγοριών Χρηστών.
 - δ) Στη ζήτηση, την οποία προβλέπεται να εξυπηρετεί η προτεινόμενη επένδυση και στην οικονομική αποδοτικότητα, την τεχνική αρτιότητα και αξιοπιστία του Α.Σ.Φ.Α..
3. Προϋπόθεση για τη χορήγηση Αδείας Α.Σ.Φ.Α. για Απευθείας Γραμμές, αποτελεί η προηγούμενη άρνηση πρόσβασης στο Ε.Σ.Φ.Α. ή σε άλλο Α.Σ.Φ.Α..
4. Η Άδεια περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:
 - α) Τα στοιχεία του κατόχου αυτής.
 - β) Την περιγραφή του Α.Σ.Φ.Α., για το οποίο χορηγείται η Άδεια, με ειδική αναφορά της θέσης ή της γεωγραφικής περιοχής εγκατάστασης και των τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του έργου.
 - γ) Το χρονικό διάστημα ισχύος της Αδείας.

δ) Τα δικαιώματα που χορηγούνται με την Άδεια, καθώς και τους όρους και τους περιορισμούς που διέπουν την άσκησή τους.

5. Η Άδεια Α.Σ.Φ.Α. τροποποιείται σε περίπτωση επέκτασης του Α.Σ.Φ.Α. ή άλλης μεταβολής, όπως σε περίπτωση μεταβολής των τεχνικών του χαρακτηριστικών, κατά τα οριζόμενα στον Κανονισμό Αδειών. Με τον ίδιο Κανονισμό ρυθμίζονται η διαδικασία και οι προϋποθέσεις για τη μεταβολή του κατόχου της Αδείας ή της μετοχικής σύνθεσης αυτού.

6. Η χορήγηση Αδείας Α.Σ.Φ.Α. δεν απαλλάσσει τον κάτοχό της από την υποχρέωση να λαμβάνει άλλες άδειες ή εγκρίσεις που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία, όπως οι άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας.

7. Με την Άδεια Α.Σ.Φ.Α., επιτρέπεται να επιβάλλονται στον κάτοχό της, για ορισμένο χρόνο, ειδικοί όροι και περιορισμοί, για λόγους δημοσίου συμφέροντος, κατά τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Αδειών, όπως:

α) Η υποχρέωση καταβολής ανταλλάγματος στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. ή η επιβολή ειδικού τέλους στους Χρήστες του Α.Σ.Φ.Α. υπέρ του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., εφόσον η χρήση του Α.Σ.Φ.Α. ευνοείται από τα τιμολόγια χρήσης του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. και ενδέχεται να επηρεάζει δυσμενώς την οικονομική αποτελεσματικότητα αυτού. Το ύψος του ανταλλάγματος ορίζεται κατά τρόπο ώστε η δυσμενής επίδραση να αντισταθμίζεται πλήρως.

β) Η υποχρέωση καταβολής ευλόγου ανταλλάγματος από το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. στον κύριο του Α.Σ.Φ.Α., εφόσον το Α.Σ.Φ.Α. συνεισφέρει ουσιωδώς στην οικονομική αποτελεσματικότητα του Ε.Σ.Φ.Α..

8. Ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. τηρεί ειδικό λογαριασμό για τη διαχείριση των πληρωμών και χρεώσεων που προβλέπονται στις περιπτώσεις α' και β' της παραγράφου 8. Το υπόλοιπο του λογαριασμού αυτού λαμβάνεται υπόψη κατά τον προσδιορισμό των τιμολογίων χρήσης του Ε.Σ.Φ.Α., σύμφωνα με τον Κανονισμό Τιμολόγησης.

Άρθρο 18

Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α.

1. Η διαχείριση και εκμετάλλευση Α.Σ.Φ.Α. επιτρέπεται σε όσους έχει χορηγηθεί Άδεια Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α..

2. Η Άδεια Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α. χορηγείται, κατόπιν υποβολής σχετικής αίτησης, σύμφωνα με τον Κανονισμό Αδειών με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε.. Με την Άδεια Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α. και κατόπιν σχετικού αιτήματος του κατόχου της Αδειας Α.Σ.Φ.Α., μπορεί να επιτρέπεται σε τρίτο πρόσωπο να εκτελεί πράξεις διαχείρισης του Α.Σ.Φ.Α..

3. Η Άδεια Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α. χορηγείται στον κάτοχο της αντίστοιχης Αδειας Α.Σ.Φ.Α.. Σε περίπτωση αρχικής ή μεταγενέστερης διασύνδεσης με το Ε.Σ.Φ.Α., Άδεια Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α. χορηγείται στο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε.. Στην περίπτωση αυτή, ο κάτοχος της Αδειας Α.Σ.Φ.Α. συνάπτει σύμβαση με το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., με την οποία καθορίζεται το αντάλλαγμα που οφείλει ο Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. στον κάτοχο της Αδειας Α.Σ.Φ.Α. από το συνολικά εισπρακτέο έσοδο του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε. με βάση τα δημοσιευόμενα τιμολόγια χρήσης του Α.Σ.Φ.Α., λόγω της ανάληψης της διαχείρισης του Α.Σ.Φ.Α..

4. Ο Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α. ασκεί νόμιμα τις Βασικές Δραστηριότητες Φυσικού Αερίου που προσδιορίζονται στην Άδεια Διαχείρισης Α.Σ.Φ.Α..

5. Αν ο Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α. μετέχει σε Κάθετα Ολοκληρωμένη Επιχείρηση, πρέπει να είναι ανεξάρτητος από άλλους κλάδους ή τμήματα της Επιχείρησης αυτής, κατά τη νομική μορφή, οργάνωση και διαδικασία λήψης αποφάσεων. Για το σκοπό αυτόν:

α) Τα πρόσωπα που ασκούν τη διοίκηση του Διαχειριστή Α.Σ.Φ.Α. δεν επιτρέπεται να συμμετέχουν, με οποιονδήποτε τρόπο, σε άλλους κλάδους ή τμήματα της Κάθετα Ολοκληρωμένης Επιχείρησης και να έχουν ίδια συμφέροντα, που παρεμποδίζουν την άσκηση των καθηκόντων τους, κατά τρόπο ανεξάρτητο και αντικειμενικό.

β) Ο Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α. μπορεί να λαμβάνει αποφάσεις για τους πόρους και τις επενδύσεις που απαιτούνται για τη λειτουργία, συντήρηση και ανάπτυξη του Α.Σ.Φ.Α., ανεξάρτητα από την Ολοκληρωμένη Επιχείρηση Φυσικού Αερίου. Η λήψη των αποφάσεων αυτών δεν αποκλείει διαδικασίες συντονισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της επιχειρηματικής εποπτείας της μητρικής εταιρείας, σχετικά με την απόδοση των επενδύσεων.

Η μητρική εταιρεία μπορεί να εγκρίνει ιδίως το ετήσιο σχέδιο χρηματοδότησης ή άλλο ισοδύναμο μέσο, χωρίς να αποκτά δικαίωμα επέμβασης, με οποιονδήποτε τρόπο, στη διαχείριση, την καθημερινή λειτουργία ή τις επιμέρους αποφάσεις που αφορούν την αναβάθμιση του Α.Σ.Φ.Α., εφόσον δε σημειώνεται υπέρβαση του χρηματοδοτικού πλαισίου που έχει εγκριθεί.

6. Για τη διασφάλιση της ισότιμης μεταχείρισης των Χρηστών του Α.Σ.Φ.Α., ο Διαχειριστής αυτού καταρτίζει Κώδικα Δεοντολογίας, ο οποίος εγκρίνεται από τη Ρ.Α.Ε.. Με τον Κώδικα Δεοντολογίας καθορίζονται, μεταξύ άλλων, οι υποχρεώσεις των υπαλλήλων του Διαχειριστή και τα μέτρα που λαμβάνονται για τη διασφάλιση της ισότιμης μεταχείρισης. Ο Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α. υποβάλλει στη Ρ.Α.Ε. ετήσια αναφορά σχετικά με την τήρηση του Κώδικα Δεοντολογίας, στην οποία καταγράφονται τα μέτρα που έχουν ληφθεί. Η έκθεση αυτή δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του εκάστοτε Διαχειριστή.

Άρθρο 19

Αρμοδιότητες Διαχειριστή Α.Σ.Φ.Α.

1. Ο Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α. λειτουργεί, συντηρεί, εκμεταλλεύεται και αναπτύσσει ένα τεχνικά άρτιο, οικονομικά αποδοτικό και ολοκληρωμένο Α.Σ.Φ.Α..

2. Για το σκοπό αυτόν, ο Διαχειριστής Α.Σ.Φ.Α.:

α) Παρέχει σε άλλο Διαχειριστή Α.Σ.Φ.Α., όταν τα δύο Α.Σ.Φ.Α. διασυνδέονται και σε Χρήστες του Α.Σ.Φ.Α., πρόσβαση σε αυτό με τον πλέον οικονομικό, διαφανή και άμεσο τρόπο και για όσο χρόνο ζητείται. Προς τούτο συνάπτει με τους εγγεγραμμένους στο Μητρώο Χρηστών Α.Σ.Φ.Α., Σύμβαση Χρήσης Α.Σ.Φ.Α., σύμφωνα με σχετική πρότυπη σύμβαση, που καταρτίζεται και δημοσιεύεται από τον Διαχειριστή Α.Σ.Φ.Α. μετά από έγκριση της Ρ.Α.Ε.. Με

τη Σύμβαση Χρήσης Α.Σ.Φ.Α. καθορίζονται ιδίως οι υπηρεσίες που παρέχονται στον αντισυμβαλλόμενο και οι οφειλόμενες χρεώσεις σύμφωνα με το δημοσιευμένο κατάλογο χρεώσεων. Αρνηση παροχής πρόσβασης στο Α.Σ.Φ.Α. επιτρέπεται μόνον είτε λόγω έλλειψης δυναμικότητας, σύμφωνα με τον Κώδικα Διαχείρισης του Α.Σ.Φ.Α. είτε όταν η πρόσβαση στο Σύστημα ενδέχεται να εμποδίζει το Διαχειριστή Α.Σ.Φ.Α. να εκπληρώνει τις υποχρεώσεις παροχής υπηρεσιών κοινής ωφελείας που του έχουν ανατεθεί, εκτός εάν έχει χορηγηθεί απαλλαγή σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 17.

β) Παρέχει τις υπηρεσίες του με διαφάνεια, αντικειμενικότητα και χωρίς να εισάγει διακρίσεις μεταξύ των Χρηστών του Α.Σ.Φ.Α. και, ιδίως, διακρίσεις υπέρ των

συνδεδεμένων με αυτόν επιχειρήσεων, των μετόχων ή των θυγατρικών εταιρειών τους.

γ) Δημοσιεύει κατάλογο όλων των τιμολογίων, με τα οποία χρεώνει τους Χρήστες για τις υπηρεσίες που σχετίζονται με το Α.Σ.Φ.Α..

δ) Καταρτίζει και δημοσιεύει κάθε έτος πρόγραμμα εργασιών συντήρησης, το οποίο εγκρίνεται από τη Ρ.Α.Ε. και συντηρεί το Α.Σ.Φ.Α. με βάση το πρόγραμμα αυτό.

ε) Τηρεί Μητρώο Χρηστών Α.Σ.Φ.Α., το οποίο δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του.

στ) Μεριμνά για την τήρηση των κανόνων εξισορρόπησης φορτίου του Α.Σ.Φ.Α., σύμφωνα με τον Κώδικα Διαχείρισης αυτού και προβαίνει σε σχετικές χρεώσεις προς τους Χρήστες του Α.Σ.Φ.Α.. Η μεθοδολογία κατάρτισης των χρεώσεων για την εξισορρόπηση φορτίου του Α.Σ.Φ.Α. εγκρίνεται από τη Ρ.Α.Ε..

ζ) Παρέχει σε κάθε άλλο Διαχειριστή Συστήματος Φυσικού Αερίου ή Δικτύου Διανομής που διασυνδέεται με το Α.Σ.Φ.Α. επαρκείς πληροφορίες για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των διασυνδεδεμένων Συστημάτων Φυσικού Αερίου και Δικτύων Διανομής.

η) Οφείλει να τηρεί τον εμπιστευτικό χαρακτήρα των εμπορικών πληροφοριών, οι οποίες περιέρχονται σε γνώση του κατά την άσκηση των αρμοδιοτήτων του και να αποτρέπει την κοινοποίηση πληροφοριών σχετικών με τις δικές του δραστηριότητες που ενδέχεται να παρέχουν εμπορικά πλεονεκτήματα σε τρίτους, κατά μεροληπτικό τρόπο. Οφείλει, επίσης, να μην καταχράται τις εμπορικά ευαίσθητες πληροφορίες που λαμβάνει από τρίτους, κατά την παροχή ή τη διαπραγμάτευση για την παροχή πρόσβασης στο Α.Σ.Φ.Α..

θ) Λαμβάνει τα μέτρα ασφάλειας εφοδιασμού που προβλέπονται στον Κώδικα Διαχείρισης του Α.Σ.Φ.Α. και ενημερώνει σχετικά τη Ρ.Α.Ε. και, εφόσον απαιτείται, το Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε..

ι) Συντάσσει σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών και διαχείρισης κρίσεων, το οποίο εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε..

ια) Προγραμματίζει νέες επενδύσεις για την ενίσχυση και επέκταση του Α.Σ.Φ.Α., σύμφωνα με τον Κώδικα Διαχείρισης του Α.Σ.Φ.Α..

ιβ) Συντάσσει, κάθε έτος, έκθεση για τη λειτουργία του Α.Σ.Φ.Α., καθώς και για το επίπεδο και την ποιότητα συντήρησής του, κατά το προηγούμενο έτος. Στην έκθεση αυτή αναφέρονται το υφιστάμενο δυναμικό μεταφοράς Α.Σ.Φ.Α., καθώς και τυχόν μεταβολές των τεχνικών χαρακτηριστικών αυτού.

3. Οι Χρήστες του Α.Σ.Φ.Α. υποχρεούνται να παρέχουν στο Διαχειριστή αυτού επαρκείς πληροφορίες, προκειμένου να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αποδοτική λειτουργία του σε συνθήκες ελεύθερου ανταγωνισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ΄

ΔΙΑΝΟΜΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Άρθρο 21

Εταιρείες Παροχής Αερίου

1. Οι Ε.Π.Α. Αττικής, Θεσσαλονίκης και Θεσσαλίας, που έχουν συσταθεί κατά τις διατάξεις του Ν. 2364/1995, ασκούν τις δραστηριότητες διανομής και προμήθειας φυσικού αερίου σε μη Επιλέγοντες Πελάτες, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2364/1995, τις διατάξεις των άρθρων 25, 31 και 32 και τους όρους των αδειών διανομής φυσικού αερίου που τους έχουν χορηγηθεί.
2. Το αργότερο μέχρι την ίδρυση του Δ.Ε.Σ.Φ.Α. Α.Ε., οι Εταιρείες Διανομής Αερίου (Ε.Δ.Α.) που έχουν συσταθεί κατά τις διατάξεις του Ν. 2364/1995 συγχωνεύονται σε μία ενιαία Ε.Δ.Α. ή απορροφώνται από τη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 2 του άρθρου 4 του Ν. 2364/1995.
3. Στη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. χορηγούνται, με τις διατάξεις του νόμου αυτού, άδειες διανομής και προμήθειας φυσικού αερίου που ισχύουν στα διοικητικά όρια του Νομού Κορινθίας, καθώς και των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδος και Εύβοιας, Κεντρικής Μακεδονίας και Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, με εξαίρεση τις περιοχές που ανήκουν στην αρμοδιότητα των Ε.Π.Α. που αναφέρονται στην παράγραφο 1. Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε., καθορίζονται οι όροι, οι περιορισμοί και οι προϋποθέσεις των αδειών διανομής φυσικού αερίου που χορηγούνται στη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε., σύμφωνα με την παράγραφο αυτή, αφού ληφθεί ιδίως υπόψη τυχόν παρέκκλιση που έχει χορηγηθεί σύμφωνα με τα προβλεπόμενα

στις παραγράφους 4 και 5 του άρθρου 28 της Οδηγίας 2003/55/ΕΚ. Για το σκοπό αυτόν, η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. οφείλει να υποβάλει στον Υπουργό Ανάπτυξης και στη Ρ.Α.Ε. όλα τα στοιχεία που είναι αναγκαία για τα ανωτέρω δίκτυα διανομής, εντός προθεσμίας έξι (6) μηνών από τη δημοσίευση του νόμου αυτού στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

4. Η Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. οφείλει να προβεί στις ενέργειες που αναφέρονται στην παράγραφο 6 του άρθρου 4 του Ν. 2364/1995 για τη δημιουργία και λειτουργία νέων Ε.Π.Α. στις περιοχές που ορίζονται στο πρώτο εδάφιο της προηγούμενης παραγράφου, πλην του Νομού Κορινθίας. Με την υπουργική απόφαση που εκδίδεται κατά τις διατάξεις της παραγράφου 8 του άρθρου 4 του Ν. 2364/1995 ρυθμίζονται, μεταξύ άλλων και οι όροι προμήθειας φυσικού αερίου κάθε υπό σύσταση Ε.Π.Α. και μπορεί να τίθεται προθεσμία εντός της οποίας προκηρύσσεται ο σχετικός διαγωνισμός. Από τη σύσταση νέας Ε.Π.Α. σύμφωνα με την παράγραφο αυτή, παύει η ισχύς της άδειας που χορηγείται στη Δ.Ε.Π.Α. Α.Ε. κατά την παράγραφο 3 για τη συγκεκριμένη περιοχή.

5. Στις Ε.Π.Α. που συνιστώνται σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, χορηγείται άδεια διανομής φυσικού αερίου κατά τις διατάξεις του Ν. 2364/1995, εφόσον έχει τηρηθεί η διαδικασία που προβλέπεται στις παραγράφους 4 και 5 του άρθρου 28 της Οδηγίας 2003/55/ΕΚ.

6. Σε περιοχές που ανήκουν σε αρμοδιότητα Ε.Π.Α. είναι δυνατή η χορήγηση Αδειών Α.Σ.Φ.Α. για Απευθείας Γραμμές με πίεση σχεδιασμού ίση ή χαμηλότερη από 19 bar.

Άρθρο 22

Άδεια Διανομής Φυσικού Αερίου

1. Η κατασκευή, η λειτουργία και η διαχείριση Δικτύου Διανομής, εκτός από τις περιπτώσεις που προβλέπονται στο άρθρο 21, διενεργείται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου αυτού, μόνον από τους κατόχους Αδείας Διανομής. Η Άδεια Διανομής χορηγείται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου και γνώμη της Ρ.Α.Ε., σύμφωνα με τον Κανονισμό Αδειών.

2. Για τη χορήγηση Άδειας Διανομής διενεργείται διαγωνισμός με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε. στις περιπτώσεις που: α) για την κατασκευή του Δικτύου Διανομής, χορηγείται επιδότηση από εθνικούς ή κοινοτικούς πόρους,

β) για τη χορήγηση Άδειας Διανομής σε ορισμένη γεωγραφική περιοχή, εκδηλώνεται ενδιαφέρον από περισσότερους αιτούντες. Η απόφαση διεξαγωγής διαγωνισμού δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως και περίληψη αυτής σε δύο ημερήσιες εφημερίδες, ευρείας κυκλοφορίας, που εκδίδονται στην Αθήνα. Η Ρ.Α.Ε. αξιολογεί τις προτάσεις που υποβάλλονται στο διαγωνισμό και γνωμοδοτεί προς τον Υπουργό Ανάπτυξης για τη χορήγηση της σχετικής Άδειας ή την κήρυξη του διαγωνισμού ως άγονου.

3. Επιτρέπεται η άρνηση χορήγησης Άδειας Διανομής για ορισμένη γεωγραφική περιοχή, εφόσον έχει ήδη κατασκευασθεί ή προβλέπεται, με βάση άλλη Άδεια Διανομής, να κατασκευασθεί, στην ίδια περιοχή Δίκτυο Διανομής και η υπάρχουσα ή προβλεπόμενη δυναμικότητα του Δικτύου δεν έχει κορεσθεί.

4. Επιτρέπεται η άρνηση χορήγησης άλλης Άδειας Διανομής Φυσικού Αερίου, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου αυτού, για τις γεωγραφικές περιοχές που αναφέρονται στην παράγραφο 3 του άρθρου 21.

5. Όταν ο κάτοχος Άδειας Διανομής μετέχει σε Κάθετα Ολοκληρωμένη Επιχείρηση, πρέπει να είναι ανεξάρτητος από άλλους κλάδους ή τμήματα της Επιχείρησης αυτής, τουλάχιστον κατά τη νομική μορφή, την οργάνωση και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Για το σκοπό αυτόν:

α) Τα πρόσωπα που ασκούν τη διοίκηση του κατόχου της Άδειας Διανομής δεν επιτρέπεται να συμμετέχουν, με οποιονδήποτε τρόπο, σε άλλους κλάδους ή τμήματα της Κάθετα Ολοκληρωμένης Επιχείρησης και να έχουν ίδια συμφέροντα, που παρεμποδίζουν την άσκηση των καθηκόντων τους, κατά τρόπο ανεξάρτητο και αντικειμενικό.

β) Ο κάτοχος της Άδειας Διανομής μπορεί να λαμβάνει αποφάσεις για τους πόρους και τις επενδύσεις που απαιτούνται για τη λειτουργία, συντήρηση και ανάπτυξη του Δικτύου Διανομής, ανεξάρτητα από την Ολοκληρωμένη Επιχείρηση Φυσικού Αερίου. Η λήψη των αποφάσεων αυτών δεν αποκλείει διαδικασίες συντονισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της επιχειρηματικής εποπτείας της Κάθετα Ολοκληρωμένης Επιχείρησης σχετικά

με την απόδοση των επενδύσεων. Η μητρική εταιρεία μπορεί να εγκρίνει ιδίως το ετήσιο σχέδιο χρηματοδότησης ή άλλο ισοδύναμο μέσο, χωρίς να αποκτά δικαίωμα επέμβασης με οποιονδήποτε τρόπο στη διαχείριση, την καθημερινή λειτουργία ή τις επιμέρους αποφάσεις που αφορούν την αναβάθμιση του Δικτύου Διανομής, εφόσον δε σημειώνεται υπέρβαση του χρηματοδοτικού πλαισίου που έχει εγκριθεί.

γ) Ο κάτοχος της Αδείας Διανομής Φυσικού Αερίου καταρτίζει Κώδικα Δεοντολογίας με τον οποίο καθορίζονται οι υποχρεώσεις του προσωπικού και της διοίκησης αυτού και τα μέτρα που πρέπει λαμβάνονται, προκειμένου να αποκλείεται οποιαδήποτε μεροληπτική συμπεριφορά, τα μέτρα για την εφαρμογή του Κώδικα αυτού και τα μέσα παρακολούθησης της τήρησής του. Μέχρι την 31η Ιανουαρίου κάθε έτους, ο κάτοχος της Αδείας Διανομής Φυσικού Αερίου υποβάλλει στη Ρ.Α.Ε. έκθεση, στην οποία περιγράφονται τα μέτρα που έχουν ληφθεί σχετικά με την τήρηση του Κώδικα Δεοντολογίας.

6. Οι διατάξεις της προηγούμενης παραγράφου δεν εφαρμόζονται όταν ο κάτοχος της Αδείας Διανομής εξυπηρετεί λιγότερους από 100.000 συνδεδεμένους Πελάτες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΔΕΠΑ – Το Φυσικό Αέριο και οι Χρήσεις του, Αθήνα 1994.
2. Καθορισμός των όρων διενέργειας και των προϋποθέσεων συμμετοχής σε διαγωνισμό ιδιωτών επενδυτών σε Εταιρίες Παροχής Αερίου, Προεδρικό Διάταγμα 10/98, Φ.Ε.Κ. 19/Α'/30.01.1998.
3. Κανονισμός «Εγχειρίδιο λειτουργίας και συντήρησης δικτύων διανομής μέσης πίεσης φυσικού αερίου (πίεση σχεδιασμού 19 bar) και δικτύων κατανομής χαμηλής πίεσης φυσικού αερίου (μέγιστη πίεση λειτουργίας 4 bar)», Υπ. Απόφαση Δ3/Α/20701, Φ.Ε.Κ 1712/Β'/03.11.2006.
4. Κανονισμός Δικτύων Πολυαιθυλενίου Διανομής Φυσικού Αερίου με Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας 4 Bar, Υπ. Απόφαση Δ3/14715/3/2006, Φ.Ε.Κ.1530/Β'/19.10.2006.
5. Παπανίκας, Δ. Γ., Τεχνολογία Φυσικού Αερίου, Τόμος Ι, Αθήνα, 1997.
6. Παπανίκας Δ. Γ. , Εφαρμοσμένη Ρευστομηχανική, Τόμος Ι και ΙΙ, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, 2003.
7. Τεχνολογία Φυσικού Αερίου τ.1 : θεωρία, ιδιότητες, χρήση, μεταφορά, διανομή, αποθήκευση, μηχανές, συσκευές, εγκαταστάσεις, ορολογία, κανονισμοί, νομοθεσία / Δημήτρης Γ. Παπανίκας Αθήνα, 1997.
8. Το Έργο Του Φυσικού Αερίου Στην Ελλάδα, ΔΕΠΑ, Βαλασαμάκης Β., Αθήνα 1995.
9. Εσωτερικές Εγκαταστάσεις Αερίων, Χουρδάκης Γ., 1993

10. Φυσικό Αέριο : “Το στοίχημα για τη νέα δεκαετία” ,Φραντζεσκάκη χ.,
18η ετήσια έκδοση, Έκδοση της all media.

11. Φυσικό Αέριο , Βιομηχανικές και εμπορικές χρήσεις ,ΔΕΠΑ Αθήνα, 1994.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- www.depa.gr
- www.ethel.gr
- www.greenpeace.gr
- www.epa.gov
- www.aerioattikis.gr