



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

**ΤΜΗΜΑ: ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ (Msc)**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ LNG”



ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΚΑΡΑΜΠΕΤΣΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ : ΤΣΑΛΙΚΙΔΗ ΙΩΑΝΝΑ-ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ (Α.Μ.: 06/001)

Μέλη Επιτροπής: Τσελέντης Βασίλειος, Τζαννάτος Ερνέστος, Καραμπέτσου Χριστίνα

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2009

ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Δηλώνω υπεύθυνα ότι, η παρούσα διπλωματική εργασία δεν έχει υποβληθεί για την απόκτηση άλλου μεταπτυχιακού τίτλου ειδίκευσης ή άλλου πτυχίου, πέραν αυτού, ολικά ή μερικά, στο Πανεπιστήμιο Πειραιά ή σε άλλο Πανεπιστήμιο του εσωτερικού ή εξωτερικού.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ
ΤΣΑΛΙΚΙΔΗ ΙΩΑΝΝΑ-ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
--------------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	9
------------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΕΝΟΣ ΠΛΟΙΟΥ L.N.G.....	12
---------------------------------	----

3.1) Ανατομία ενός πλοίου L.N.G.....	12
--------------------------------------	----

3.2) Τα L.N.G. carriers των Ελλήνων.....	16
--	----

3.2.1) Ποιοι ναυπηγούν κατάλληλα πλοία.....	18
---	----

3.2.2) Οι έλληνες πλοιοκτήτες.....	18
------------------------------------	----

3.3) Η πορεία του στόλου των L.N.G.....	19
---	----

3.4) Ανάλυση χαρακτηριστικών L.N.G. 2000-2004.....	21
--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Η ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΠΛΟΙΑ L.N.G.....	26
-------------------------------	----

4.1) Ζήτηση για πλοία L.N.G.....	26
----------------------------------	----

4.2) Αυξήσεις τιμών.....	30
--------------------------	----

4.3) Αυξάνουν οι ναυπηγήσεις.....	31
-----------------------------------	----

4.4) Ελληνικές παραγγελίες.....	32
---------------------------------	----

4.5) Μακρόχρονη ναύλωση.....	33
------------------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΤΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΤΩΝ L.N.G.....	36
5.1) Τα τερματικά των L.N.G.....	36
5.2) Ο τερματικός σταθμός της Ρεβυθούσας.....	39
5.3) Φυσικό αέριο στην Κρήτη από το 2012.....	43
5.4) Ανάγκη έλευσης φυσικού αερίου στην Κύπρο.....	44
5.4.1) Εισαγωγή φυσικού αερίου στην ενεργειακή οικονομία της Κύπρου....	45
5.4.2) Τερματικός σταθμός αποθήκευσης και αεριοποίησης LNG.....	45
5.4.3) Έργα υποδομής για τη μεταφορά και διανομή του φυσικού αερίου....	46
5.4.4) Η ενδιάμεση λύση.....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	
ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ.....	49
6.1) Μονοπωλιακή Τιμολόγηση.....	49
6.1.1) Η επίδραση των αγωγών του φυσικού αερίου στον προσδιορισμό της τιμής.....	50
6.1.2) Βραχυχρόνια τιμολόγηση.....	51
6.2) Ελαστικότητα ζήτησης (φυσικό αέριο, άνθρακας, αργό πετρέλαιο).....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο	
Η ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ L.N.G.....	55
7.1) Η μεταφορική δραστηριότητα ανά την υφήλιο.....	55
7.1.1) Η μεταφορική δραστηριότητα κυρίως στη Μεσογειακή λεκάνη.....	56
7.1.2) Η μεταφορική δραστηριότητα στον Ατλαντικό.....	57

7.1.3) Η μεταφορά φυσικού αερίου στις Ηνωμένες Πολιτείες..... 58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΑΓΟΡΑΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ 60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....66

9.1) Προστασία του περιβάλλοντος..... 68

9.2) Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο.....68

9.3) Πλεονεκτήματα της χρήσης του φυσικού αερίου..... 68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ..... 70

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 73

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΡΟΛΟΓΟΣ



Οι αθόρυβοι γίγαντες των ωκεανών. Πρόκειται για πλοία που δεν είναι τόσο διάσημα όσο τα τάνκερ, αλλά παίζουν σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια ενεργειακή σκηνή. Ο λόγος για τα πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (Liquid Natural Gas).

Το ενδιαφέρον για το φυσικό αέριο αναζωπυρώθηκε τα τελευταία χρόνια, καθώς πρόκειται για ένα από τα καθαρότερα ορυκτά καύσιμα, που αφήνει ελάχιστα κατάλοιπα ρύπων όταν καίγεται. Η χρήση του επιτρέπει σε αρκετές ενεργοβόρες βιομηχανίες, π.χ. θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, να μειώσουν δραστικά τις εκπομπές ρύπων, ενώ χρησιμοποιείται και σε μικρότερες μονάδες, όπως τα λεωφορεία του ΟΑΣΑ στην Αθήνα. Εξαιτίας των περιορισμών του Πρωτοκόλλου του Κιότο, πολλές χώρες το ζητούν για τις εκπομπές ρύπων.

Το άνοιγμα της αγοράς του φυσικού αερίου στον ανταγωνισμό τονίζει τον κυρίαρχο ρόλο της τιμής στη διαμόρφωση της ισορροπίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Ο ρόλος της ζήτησης ως ένας αποδεκτός παράγοντας διαμόρφωσης της προσφοράς και κατά συνέπεια και της τιμής έχει ως αποτέλεσμα τον προσδιορισμό όλων αυτών των παραγόντων που μπορούν να συνθέσουν την ζητούμενη ποσότητα του μέλλοντος. Συχνά πολιτικές σε εθνικό, περιφερειακό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο δίνουν το στίγμα για το που η κοινωνία κατευθύνεται. Το τελευταίο συμβούλιο κορυφής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ιρλανδική Προεδρεία) έθεσε εκ νέου το ερώτημα της ενεργειακής αυτονομίας της Ευρώπης στα πλαίσια εφαρμογής ενός νέου σχεδίου για την εισαγωγή ενεργειακών πόρων στην Ένωση με την δημιουργία ενός δικτύου μεταφοράς αργού πετρελαίου αλλά και φυσικού αερίου από την Ρωσία και την ευρύτερη περιοχή. Τέτοιου είδους πολιτικές αποφάσεις θέτουν νέο πλαίσιο της κατεύθυνσης της ζήτησης. Η πορεία αυτή βέβαια δε μπορεί να αφήσει αμέτοχη και τη ναυτιλία. Από τη μία η δημιουργία νέων κόμβων μεταφοράς ενέργειας σε ολόκληρο τον κόσμο αναδιαρθρώνει την αλυσίδα μεταφοράς του φυσικού αερίου, από την άλλη το άνοιγμα νέων αγορών σε συνδυασμό

με την αύξηση της κατανάλωσης οδηγεί την αγορά των L.N.G. δεξαμενόπλοιων σε νέα αναπτυξιακή τροχιά.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η πρώτη προσπάθεια χρήσης του υγροποιημένου φυσικού αερίου πραγματοποιήθηκε στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Παρ' όλα αυτά η πρώτη ανάπτυξη αυτής της μεθόδου πραγματοποιήθηκε με την υγροποίηση μεθανίου που έγινε πράξη από την υπηρεσία μεταλλείων των Η.Π.Α. περί το έτος 1924. Τελικά τον Φεβρουάριο του 1959, το πρώτο πλοίο L.N.G. το οποίο μετέφερε υγροποιημένο φυσικό αέριο από την Λουϊζιάνα προς το Ηνωμένο Βασίλειο ήταν πραγματικότητα. Το πλοίο αυτό με το όνομα «Methane Pioneer» ήταν ο πρωτοπόρος αυτού του νέου τρόπου μεταφοράς αυτής της πρώτης ύλης.

Είναι γνωστό ότι όταν η θερμοκρασία του φυσικού αερίου φτάσει τους μείον 260°F^2 ατμοσφαιρικής πίεσης μετατρέπεται σε υγρό, το οποίο ονομάζεται υγροποιημένο φυσικό αέριο (L.N.G.). Ο δε όγκος του είναι 600 φορές μικρότερος από τον όγκο του φυσικού αερίου. Το βάρος του υγροποιημένου φυσικού αερίου προσδιορίζεται στο μισό του βάρους του νερού. Επίσης το υγροποιημένο φυσικό αέριο όταν αναμειγνύεται με τον αέρα καίγεται μόνο σε ποσότητα 5 έως 15%. Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι ούτε το υγροποιημένο φυσικό αέριο αλλά ούτε οι αναθυμιάσεις που αυτό δημιουργεί μπορούν να αναφλεχτούν χωρίς την ύπαρξη ελεγχόμενου περιβάλλοντος.

Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (περίπου 90%), ενώ απουσιάζει τελείως από τη σύσταση του το μονοξείδιο του άνθρακα το οποίοι σημειωτέον είναι τοξικό. Δύο τύποι φυσικού αερίου διανέμονται.

- Το ονομαζόμενο της ομάδας H, του οποίου η ανώτερη θερμογόνος δύναμη κυμαίνεται μεταξύ 10,7 και 13,1 kWh ανά κυβικό μέτρο.
- Το ονομαζόμενο της ομάδας L, του οποίου η ανώτερη θερμογόνος δύναμη κυμαίνεται μεταξύ 8,4 και 10,5 kWh ανά κυβικό μέτρο.

Πίνακας 2.1: Σύσταση αερίων καυσίμων.

Αέριο καύσιμο		Υδρογονάνθρακες					H2	CO	N2	CO2	O2
		CH4	C2H6	C3H8	C4H10	C5H12					
Φυσικό Αέριο	Ρωσικό	98.0	0.6	0.2	0.2	0.1	-	-	0.8	0.1	-
	Αλγερινό	91.2	6.5	1.1	0.2	-	-	-	1.0	-	-
	Βόρειας	88.6	4.6	1.1	0.3	0.1	-	-	3.9	1.4	-
	Θάλασσας										
	Groningen	82.9	3.2	0.6	0.2	0.1	-	-	12.0	1.0	-
	Lacq	96.8	2.2	0.3	0.1	0.1	-	-	0.5	-	-

Πηγή: ΔΕΠΑ

Το ενδιαφέρον για το φυσικό αέριο αναζωπυρώθηκε τα τελευταία χρόνια, καθώς πρόκειται για ένα από τα καθαρότερα ορυκτά καύσιμα, που αφήνει ελάχιστα κατάλοιπα ρύπων όταν καίγεται. Η χρήση του επιτρέπει σε αρκετές ενεργοβόρες βιομηχανίες, π.χ. θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, να μειώσουν δραστικά τις εκπομπές ρύπων, ενώ χρησιμοποιείται και σε μικρότερες μονάδες, όπως τα λεωφορεία του ΟΑΣΑ στην Αθήνα. Εξαιτίας των περιορισμών του Πρωτοκόλλου του Κιότο, πολλές χώρες το ζητάνε για να μειώσουν τις εκπομπές ρύπων.

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (L.N.G.) έχει υποστεί επεξεργασία για αφαίρεση ακαθαρσιών (νερό, διοξείδιο του άνθρακα, καθώς και υλικά που παγώνουν σε χαμηλές θερμοκρασίες όπως το βενζόλιο) και αφαίρεση βαρέων υδρογονανθράκων σε πρώτη φάση. Σε ειδικές εγκαταστάσεις πριν από τη μεταφόρτωση ψύχεται στο -163 βαθμούς Κελσίου (πάντα σε ατμοσφαιρική πίεση), οπότε ο όγκος του υγρού πλέον φυσικού αερίου μειώνεται στο 1/600 της αέριας μορφής. Με τέτοια συμπίκνωση, η ενεργειακή πυκνότητα του L.N.G. πλησιάζει αυτή της βενζίνης (κοντά στα 24Mjoules/λίτρο), και είναι εφικτή η μεταφορά με πλοίο όταν δεν υπάρχει οικονομική ή τεχνική δυνατότητα χρήσης αγωγού, π.χ. λόγω μεγάλης απόστασης ή εάν μεσολαβεί θάλασσα. Χημικά, πρόκειται για πάνω από 90% μεθάνιο, ανάλογα με την πηγή προέλευσης (συχνά περιέχονται προπάνιο, βουτάνιο και άλλοι υδρογονάνθρακες), και η πυκνότητά του πλησιάζει το μισό κιλό ανά λίτρο (το νερό είναι ένα κιλό ανά λίτρο). Η κάθε μονάδα υγροποίησης λέγεται «train», με τη μεγαλύτερη αυτή τη στιγμή να βρίσκεται στο εργοστάσιο της SEGAS της Αιγύπτου, με δυνατότητα να παράγει 5 εκατ. τόνους το χρόνο, και είναι ισοδύναμη με μια μονάδα της ExxonMobil στο Κατάρ (Qatargas stage 2). Εκτός από τα πλοία και τις

μονάδες υγροποίησης, η γραμμή παραγωγής – κατανάλωσης χρειάζεται ειδικές εγκαταστάσεις εκφόρτωσης και αποθήκευσης του L.N.G., το οποίο μετά θερμαίνεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για τους τελικούς χρήστες. Τα πλοία για μεταφορά L.N.G. στοιχίζουν γύρω στα 200-300 εκατ. ευρώ και η πρόσφατη είσοδος των ναυπηγείων της Ν.Α. Ασίας στην αγορά ναυπήγησης τέτοιων πλοίων έχει μειώσει αρκετά το κόστος. Η Ιαπωνία είναι αυτή τη στιγμή ο μεγαλύτερος εισαγωγέας φυσικού αερίου παγκοσμίως με 24 τερματικούς σταθμούς εκφόρτωσης, ενώ μαζί με τη Ν. Κορέα και την Ταϊβάν αποτελούν το 70% της διεθνούς αγοράς.

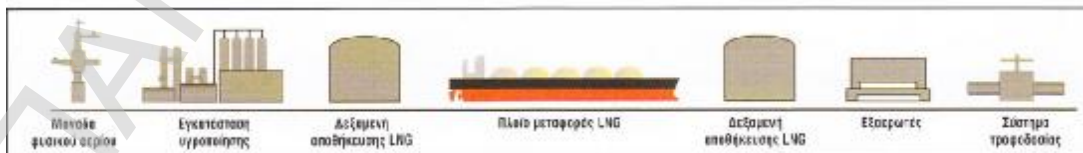
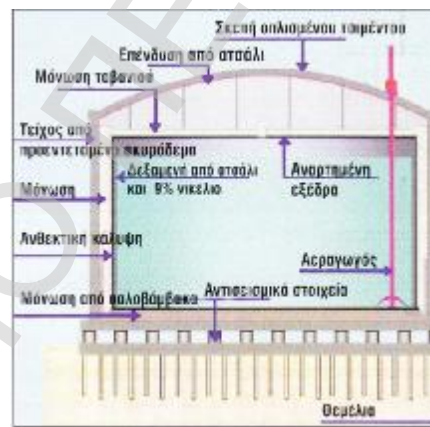
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΕΝΟΣ ΠΛΟΙΟΥ L.N.G.

3.1) Ανατομία ενός πλοίου L.N.G.

Στο μπροστινό μέρος βρίσκονται οι δεξαμενές αποθήκευσης, οι οποίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: πρισματικές membrane tanks (από την G.T.T. της Γαλλίας, η οποία προήλθε από τη συγχώνευση των Technigaz και Gaztransport) και σφαιρικές (από της Moss Maritime – Kvaerner της Νορβηγίας). Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει μια εξαιρετικά αποδοτική μόνωση με διπλό τοίχωμα – σαν τα θερμός όπου κρατάμε ζεστό τον καφέ μας. Οι πρισματικές δεξαμενές, είτε Gaztransport NO 96 είτε Technigaz Mark III, έχουν το πλεονέκτημα ότι εκμεταλλεύονται αποτελεσματικότερα το χώρο του πλοίου, σε αντίθεση με τις σφαιρικές, οι οποίες έχουν διάμετρο 40 μέτρα και είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο. Από την άλλη, έχουν το μειονέκτημα ότι είναι ευάλωτες σε παφλασμούς λόγω κυματισμού στο εσωτερικό τους (το βάρος του L.N.G. μεταφέρεται κατευθείαν στο σκαρί) και χρειάζονται πιο προσεγμένη σχεδίαση, σε αντίθεση με τις απλές στη σχεδίαση (αλλά βαρύτερες και δυσκολότερες στην κατασκευή, καθώς πρέπει να υποστηρίζουν το βάρος του L.N.G.) σφαιρικές δεξαμενές. Τα πλοία με σφαιρικές δεξαμενές έχουν το μειονέκτημα της χειρότερης ορατότητας μπροστά από τη γέφυρα του πλοίου, ενώ είναι αρκετά πιο ευάλωτα σε πλάγιους ανέμους λόγω μεγαλύτερης επιφάνειας.



Οι δεξαμενές μεμβράνης περιέχουν το L.N.G. περίπου όπως η εσωτερική επένδυση μιας πισίνας δεν αφήνει το νερό να χυθεί, αλλά δεν σηκώνει το βάρος τους. Οι «μεμβράνες» στην πραγματικότητα είναι δύο

επάλληλα¹ στρώματα από λωρίδες πάχους 0,7 χιλιοστών και πλάτους μισού μέτρου από κράμα νικελίου και ατσαλιού 36% (Invar) στη σχεδίαση NO 96. Η μόνωση είναι διογκωμένος και ενισχυμένος περλίτης και υπάρχουν αισθητήρες για ανίχνευση διαρροών. Στη σχεδίαση Mark III χρησιμοποιείται ανοξείδωτο ατσάλι τύπου 304 L, και η μόνωση είναι ενισχυμένη πολυουρεθάνη μέσα σε ξύλινα κουτιά, και σε δεύτερο στάδιο χρησιμοποιείται Triplex (φύλλα αλουμινίου ενισχυμένα με υαλοβάμβακα). Ο διεθνής στόλος των 175 περίπου L.N.G. πλοίων μοιράζεται σχεδόν ισομερώς ανάμεσα στις δύο κατηγορίες, και όλα τα πλοία είναι διπλού τοιχώματος. Κατά τη σχεδίαση, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στο ενδεχόμενο να χυθεί το υπέρψυχρο L.N.G. στο κατάστρωμα ή το σκαρί, καθώς η επαφή τους καταστρέφει ανεπανόρθωτα το μέταλλο και πρέπει το πλοίο να πάει επείγοντως για επισκευές.



Όσο αποτελεσματική και να είναι η μόνωση όμως, το φυσικό αέριο θα τείνει να ζεσταθεί. Αν σκεφτείτε λίγο ένα υγρό που βράζει (με μόνη διαφορά ότι μιλάμε – 163 βαθμούς Κελσίου περίπου), η εξάτμιση θα τείνει να αυξήσει την πίεση. Αν το υγρό που εξατμίζεται αφεθεί να φύγει από τη δεξαμενή, η θερμοκρασία του υγρού θα πέσει πάλι, κρατώντας το σε μια ισορροπία (αυτοκατάψυξη). Αλλιώς, η πίεση (και η θερμοκρασία) θα αυξηθούν σιγά – σιγά. Τι γίνεται όμως με το υγρό φυσικό αέριο που εξατμίζεται; Κατ' αρχάς, δεν μπορεί να απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα, γιατί το μεθάνιο είναι ένα από τα αέρια που θεωρούνται υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Δεύτερον, είναι σαν να πετάς εμπόρευμα στη θάλασσα, και με αξία πάνω από 12 εκατομμύρια ευρώ για ένα φορτίο 135.000 κ.μ., η σκέψη και μόνο αποτελεί ανάθεμα. Με τυπικό ρυθμό εξάτμισης 0,15% ημερησίως, ένα πλοίο μπορεί να «χάσει» μέχρι 3% του φορτίου σε ένα ταξίδι 20 ημερών.

Μεταφερόμαστε πλέον στο πίσω μέρος τότε, αφού περάσουμε τις περίπλοκες σωληνώσεις. Εδώ θα βρούμε είτε μια μονάδα υγροποίησης του εξατμισμένου αερίου υπό κλίμακα (η οποία τροφοδοτεί πίσω τις δεξαμενές) είτε λέβητες για την κίνηση του πλοίου. Τα ίδια τα πλοία κινούνται με το φυσικό αέριο που κουβαλούν, και μάλιστα όχι με ντιζελομηχανές αλλά με αμοστρόβιλους. Ακόμα κι εδώ όμως οι ντιζελ

¹Βλέπε σχετικά «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007,σελ. 77, 86, 96-97.

επιχειρούν να διεισδύσουν, και τα πρώτα πλοία με ντίζελ που θα καίνε (και) φυσικό αέριο το οποίο έχει ήδη δρομολογηθεί. Σε μια τέτοια περίπτωση, θα πρέπει να προστεθεί και μονάδα υγροποίησης/ψύξης. Επίσης, ένα πλοίο κρατάει μέρος του φορτίου όταν επιστρέφει στο εργοστάσιο παραγωγής, ώστε να διατηρούνται οι δεξαμενές του κρύες (καθώς και ως καύσιμο). Αυτή είναι ίσως η σημαντικότερη ιδιαιτερότητα των πλοίων φυσικού αερίου, αλλά υπάρχουν και άλλες.

Σε αντίθεση με τα τυπικά πλοία που κατατάσσονται με βάση το βάρος τους, τα L.N.G. πλοία κατατάσσονται με βάση τον όγκο τους – τα μεγαλύτερα φτάνουν τα 153.000 κυβικά μέτρα. Ο λόγος είναι πως το υγροποιημένο φυσικό αέριο έχει λιγότερη από τη μισή μάζα του νερού στον ίδιο όγκο (περίπου 0,45 κιλά/λίτρο), και αυτό εξηγεί γιατί το βύθισμα όταν είναι φορτωμένο διαφέρει ελάχιστα από το βύθισμα έμφορτο. Συχνά, αυτό δημιουργεί δυσκολίες στο χειρισμό σε λιμάνια με αέρα, λόγω της μεγάλης επιφάνειας που παρουσιάζουν. Τα πληρώματα έχουν επιπλέον εκπαίδευση και πιστοποίηση για χειρισμό επικίνδυνων ουσιών.

Η χρονική διάρκεια κατασκευής ενός πλοίου L.N.G. εξαρτάται απ' το ναυπηγείο και το μέγεθος του πλοίου. Συνήθως διαρκεί γύρω στους 20 μήνες.

Οι δεξαμενές μεμβράνης χρησιμοποιούν τον όγκο του πλοίου καλύτερα απ' ό, τι οι σφαιρικές δεξαμενές. Ως προς την ασφάλεια, πιθανές διαρροές στις μεμβράνες έχουν πολύ σοβαρές συνέπειες και συνήθως απαιτούν εκτεταμένες και ακριβές επισκευές. Επίσης, η καλή σχεδίαση της κατασκευής ώστε να αποφεύγονται ρήγματα λόγω κόπωσης, και κατά συνέπεια να αποφεύγεται εισροή νερού στην περιοχή του φορτίου, είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τις δεξαμενές μεμβράνης.

Ο τρόπος λειτουργίας των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου παρουσιάζει διάφορες μορφές. Συγκεκριμένα τις διαφοροποιήσεις αυτές μπορούμε να τις κατατάξουμε σε τέσσερις κατηγορίες.

- Η πρώτη κατηγορία απαρτίζεται από το σύνολο των δεξαμενόπλοιων L.N.G., που πραγματοποιούν το μεταφορικό τους έργο με τη σύναψη μακροχρόνιων ναυλοσύμφωνων.
- Η δεύτερη κατηγορία αφορά τα L.N.G. δεξαμενόπλοια, τα οποία συνήθως συνάπτουν συμβόλαια μακροχρόνιας διάρκειας, αλλά μπορούν να καλύψουν την πλεονάζουσα χωρητικότητα με έργο μικρής χρονικής διάρκειας.

- Η Τρίτη κατηγορία αφορά τα πλοία αυτά που ανήκουν σε μεγάλες εταιρείες (όπως η BP και η Shell), και χρησιμοποιούνται μόνο για να εξυπηρετούν το μεταφορικό έργο των εν λόγω εταιρειών και δεν δεσμεύονται από μακροχρόνια ναυλοσύμφωνα. Τα δεξαμενόπλοια αυτής της κατηγορίας είναι ευέλικτα στη λειτουργία τους σε σχέση με την προσφορά και την ζήτηση του φυσικού αερίου και τη διαμόρφωση της τιμής και φυσικά προωθούνται στην αγορά όταν αυτό είναι προς το συμφέρον της εταιρείας που εκπροσωπούν.
- Τέλος, η τέταρτη κατηγορία αφορά τα δεξαμενόπλοια, τα οποία προχωρούν στη σύναψη βραχυχρόνιων ναυλοσύμφωνων.

Πίνακας 3.1: Κατηγορίες λειτουργίας – L.N.G. δεξαμενόπλοιων (2003)

Κατηγορίες	Χαρακτηριστικά
1) Μακροχρόνια ναυλοσύμφωνα, με σκοπό την πλήρη δέσμευση προς ένα συγκεκριμένο μεταφορικό έργο	<ul style="list-style-type: none"> • Χαμηλή προσαρμοστικότητα • Χαμηλό ρίσκο όταν δεν υπάρχει μεγάλο μεταφορικό έργο
2) Μακροχρόνια ναυλοσύμφωνα για κάλυψη συγκεκριμένου έργου, με την δυνατότητα όμως κάλυψης της πλεονάζουσας χωρητικότητας στην spot αγορά	<ul style="list-style-type: none"> • Μικρή έως μεσαία προσαρμοστικότητα • Χαμηλό ρίσκο όταν δεν υπάρχει μεγάλο μεταφορικό έργο
3) Συμμετοχή από την ναυλώτρια εταιρεία του συνολικού μεταφορικού έργου L.N.G., και προσαρμοσμένη λειτουργία στη προσφορά – ζήτηση κ.λ.π.	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας
4) Ναυλοσύμφωνα μικρής χρονικής διάρκειας	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας, υψηλό ρίσκο σε περιόδους χαμηλής απασχόλησης

Πηγή: Ινστιτούτο Ενεργειακής Οικονομικής, Τόκιο 2003.

Βέβαια πρέπει να αναφερθεί ότι διαφοροποιήσεις παρουσιάζονται και μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ενεργειακής Οικονομικής της Ιαπωνίας, εμφανίζονται διαφορές στο πρότυπο λειτουργίας των δεξαμενόπλοιων του υγροποιημένου φυσικού αερίου μεταξύ Ατλαντικού και Ειρηνικού

ωκεανού. Τα ευρήματα που παρουσιάζει ο συγκεκριμένος οργανισμός αναφέρουν ότι η λειτουργία των L.N.G. δεξαμενόπλοιων στον Ατλαντικό παρουσιάζει καλύτερο σύστημα οργάνωσης και λειτουργίας σε σχέση με το αντίστοιχο σύστημα στον Ειρηνικό. Παρ' όλα αυτά πρέπει να αναφέρουμε ότι το Ινστιτούτο τονίζει ότι η παραπάνω διαπίστωση δεν κινείται σε απόλυτα μεγέθη, απλά θέλει να δείξει την τάση των πραγμάτων στις μεταφορές του φυσικού αερίου παγκοσμίως.

3.2) Τα L.N.G. carriers των Ελλήνων

Πρώτος² από τους Έλληνες εφοπλιστές που πήρε τη μεγάλη απόφαση να επενδύσει σε πλοία μεταφοράς L.N.G. ήταν ο Γιάννης Αγγελικούσης, ο οποίος παρήγγειλε το 2003 σε ναυπηγείο της Ν. Κορέας το πρώτο L.N.G. carrier για το στόλο της Maran Gas Maritime, της νέας εταιρείας μεταφοράς ενέργειας του Ομίλου. Μια παραγγελία που γρήγορα έφτασε στα τέσσερα συνολικά πλοία 145.800 κ.μ. με δεξαμενές μεμβράνης τύπου GTT No 96. Η εταιρεία του Γιάννη Αγγελικούση έχει ήδη παραλάβει τα τρία από τα τέσσερα αδελφά L.N.G. carrier, μήκους 285,4 μέτρων και πλάτους 43,4 μέτρων. Το πρώτο, το MARAN GAS ASCLEPIUS, το οποίο έχει υψώσει ελληνική σημαία, όπως και όλα τα πλοία της εταιρείας, ναυλώθηκε το 2005 από τη γαλλική εταιρεία ενέργειας Gaz de France για δύομισι χρόνια. Με τη λήξη του ναυλοσυμφώνου αυτού το MARAN GAS ASCLEPIUS θα μεταφέρει αέριο μαζί με τα άλλα τρία νεότευκτα L.N.G. carriers της Maran Gas, το UMM BAB (παραδόθηκε το Νοέμβριο του 2005), το SIMAISMA (παραδόθηκε τον Ιούλιο του 2006) και το AL JASSASLYA (παραδόθηκε τον Απρίλιο του 2007) για λογαριασμό της Ras Gas II, η οποία τα έχει ναυλώσει για είκοσι χρόνια, με την επιλογή επέκτασης της περιόδου ναύλωσης για άλλα πέντε χρόνια. Τον Γιάννη Αγγελικούση ακολούθησαν στις παραγγελίες για L.N.G. carriers ένα χρόνο αργότερα οι εφοπλιστές Γιώργος Προκοπίου και Νίκος Τσάκος. Η TEN του Νίκου Τσάκου παρέλαβε το μοναδικό της μέχρι στιγμής (2007) L.N.G. carrier, 150.000 κ.μ. (73.800 dwt), από τα ναυπηγεία της Hyundai της Ν. Κορέας, μια επένδυση ύψους 170 εκατ. δολαρίων, ενώ η Dynacom του Γιώργου Προκοπίου έχει παραγγείλει στα ίδια ναυπηγεία τρία πλοία μεταφοράς L.N.G., 150.000 κ.μ. (73.800 dwt), με ημερομηνία παράδοσης τα δύο

²Βλέπε σχετικά «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007.

πρώτα εντός του 2007 και το τρίτο αρχές του 2008. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι τρεις εταιρείες που διάλεξαν να επενδύσουν σε πλοία μεταφοράς L.N.G. είναι και οι τρεις μεγαλύτερες ελληνικές εταιρείες μεταφοράς ενέργειας, με στόλους συνολικής χωρητικότητας άνω των 6 εκατ. Dwt. Σύμφωνα με τον Νίκο Τσάκο σε δηλώσεις του στο περιοδικό L.N.G. Shipping, η μεταφορά L.N.G. είναι ένας από τους πιο γρήγορα αναπτυσσόμενους ναυτιλιακούς τομείς στην αγορά ενέργειας. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 2003 το παγκόσμιο εμπόριο του L.N.G. σημείωσε αύξηση 13%, ποσοστό που εκτιμάται ότι θα διπλασιαστεί έως το 2010.

«Οι έλληνες πλοιοκτήτες ετοιμάζονται μεθοδικά για τη μάχη, ενώ από κοντά περιμένουν τις σχετικές προκηρύξεις για τις κατασκευές των σταθμών υγροποιημένου φυσικού αερίου και στις τέσσερις χώρες (αλλά και στο Ιράν σε μερικά χρόνια) δύο μεγάλοι τεχνικοί όμιλοι οι οποίοι ήδη δραστηριοποιούνται στις αραβικές χώρες: η Ελληνική Τεχνοδομική των κκ. Λεων. Μπόμπολα και Δημ. Καλλιτσάντση και η J and P Overseas των κκ. Δάκη Ιωάννου και Ευθ. Παρασκευαΐδη αλλά και μικρότερες εταιρείες όπως η «Αθηνά». Βεβαίως η διεκδίκηση τέτοιων πολύπλοκων έργων απαιτεί συμμαχίες με ισχυρούς ομίλους από την Ευρώπη και την Αμερική και οι έλληνες επιχειρηματίες με την εξωστρέφεια που τους διακρίνει έχουν ήδη αρχίσει επαφές και για αυτό το ενδεχόμενο.

Οι έλληνες εφοπλιστές, έχοντας αντιληφθεί τη σπουδαιότητα της διαμετακόμισης αυτής, «ακονίζουν τα μαχαίρια τους» αφού θα αναμετρηθούν με εφοπλιστικούς κολοσσούς κυρίως από τη Νορβηγία, την Αγγλία και την Κίνα: ο εφοπλιστικός όμιλος του κ. Ι. Αγγελικούση ναυπηγεί ήδη τέσσερα πλοία L.N.G. carriers, αξίας 800 εκατ. δολαρίων, προκειμένου να τα χρησιμοποιήσει σε τέτοιου είδους μεταφορές ενώ η Ceres Hellenic του κ. Π.Γ.Λιβανού εξασφάλισε ήδη τη διαχείριση πέντε L.N.G. carriers για τον ίδιο σκοπό, με δυνατότητα επέκτασης της συμφωνίας για τρία ακόμη πλοία, μεσαίου ή μεγάλου βεληνεκούς.

Αντίστοιχη κίνηση έκανε και το ναυτιλιακό τμήμα του ομίλου Λάτση στην Ελβετία, το οποίο υπέγραψε μάλιστα συμφωνία διαμεσολάβησης για πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου με νορβηγική εταιρεία.

Εξάλλου ο ναυτιλιακός όμιλος TEN του κ. Ν. Τσάκου που είναι εισηγμένος και στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης ετοιμάζεται να παραλάβει ένα πλοίο L.N.G. και να το δρομολογήσει στη μεταφορά φυσικού αερίου, πράγμα που ήδη έχει κάνει ο γνωστός πλοιοκτήτης κ. Γ. Προκοπίου με τη ναυτιλιακή Dynacom.

Άλλοι τρεις γνωστοί εφοπλιστές ασχολούνται ήδη με τη μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου, με το βλέμμα στραμμένο στους θαλάσσιους αγωγούς: πρόκειται για τον όμιλο Χανδρή (που ασχολήθηκε εγκαίρως με το

άφθονο L.N.G. της Αιγύπτου) αλλά και τους Χ. Βαφειά και Β. Ρέστη οι οποίοι έχουν ήδη θέσει στόχο τη διείσδυσή τους στον χώρο³», σύμφωνα με άρθρο της Καθημερινής στις 30/01/2005.

Την ίδια στιγμή ισχυροί εφοπλιστικοί όμιλοι – ανάμεσά τους των Τσάκου, Αγγελικούση, Προκοπίου, Βαφειά, Λιβανού – ενισχύουν την παρουσία τους στη ραγδαία ανερχόμενη αγορά των πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (L.N.G.).

Η συγκεκριμένη αγορά προσφέρεται για εφοπλιστές με μεγάλη οικονομική επιφάνεια, αφού απαιτεί υψηλές επενδύσεις, παρ' ότι προσφέρει σχετικά μικρές άμεσες αποδόσεις. Είναι χαρακτηριστικό ότι η ναυπήγηση ενός πλοίου L.N.G. μεταφορικής ικανότητας 145.000 κυβικών μέτρων κοστίζει 200 εκατ. δολ., ενώ ο ημερήσιος ναύλος που εξασφαλίζει σήμερα είναι 60.000 δολ..

3.2.1) Ποιοι ναυπηγούν κατάλληλα πλοία

Σε σύγχρονους χρυσοθήρες μετέτρεψε ο πρώην πρόεδρος και νυν πρωθυπουργός της Ρωσίας, Βλαντιμίρ Πούτιν, τους Έλληνες εφοπλιστές, μετά και τις νέες εξελίξεις και την υπογραφή της ενεργειακής συμφωνίας για τον αγωγό φυσικού αερίου south stream. Με τις ενεργειακές συμφωνίες που έχει υπογράψει με την Ρωσία ο κ. Καραμανλής μπαίνει σφήνα στις σχέσεις ΗΠΑ – Ρωσίας – Ευρώπης διεκδικώντας αυξημένο ρόλο για την χώρα μας. Οι Έλληνες έχουν ήδη κατασκευάσει και κατασκευάζουν ή αγοράζουν πλοία μεταφοράς αερίου εδώ και λίγα χρόνια αφού είχαν προβλέψει την μεγάλη ζήτηση για τη μεταφορά διά θαλάσσης της νέας πηγής ενέργειας.

Χώρες που είναι ή σκοπεύουν να γίνουν προμηθεύτριες φυσικού αερίου έχουν στραφεί στους Έλληνες εφοπλιστές που διαθέτουν κατάλληλα πλοία και την εν γένει οργανωτική υποδομή δεδομένου ότι υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες προμήθειας αερίου σε πολλές μορφές, όπως υγροποιημένου και συμπυκνωμένου.

3.2.2) Οι Έλληνες πλοιοκτήτες

³Βλέπε σχετικά εφημερίδα «Το Βήμα», άρθρο «Οι Έλληνες πλοιοκτήτες ετοιμάζονται για μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου σε Κίνα και Ινδία», 27/03/2008.

Στην κορυφή της πυραμίδας είναι ο Ιωάννης Αγγελικούσης. Ίδρυσε πριν από πέντε χρόνια, την Maran Gaz η οποία εξειδικεύεται στα πλοία μεταφοράς υγραερίου. Η εταιρεία έχει παραλάβει από το 2005 πέντε νεότευκτα πλοία και το ναυπηγικό πρόγραμμα συνεχίζεται με την κατασκευή άλλων τεσσάρων. Πλοία μεταφοράς φυσικού αερίου ναυπήγησαν ή ναυπηγούν και ο Όμιλος Τσάκου, ο Γιώργος Προκοπίου με την Dynacom, ο Όμιλος Λιβανού και ο Όμιλος Χανδρή.

Ανάπτυξη στην αγορά πλοίων L.N.G.

- Νέα παραγωγή
- Ναυτιλιακή προμήθεια / απαιτούμενη ευστάθεια
- Νέα τερματικά

Μάλιστα ο Όμιλος Χανδρή έχει συμφωνήσει με τον όμιλο της BG τη διαχείριση των L.N.G. carriers τα οποία εξυπηρετούν την αγορά της Αιγύπτου. Τα αποθέματα της χώρας σε φυσικό αέριο ανέρχονται σε 62 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια.

Στο παιχνίδι της ενέργειας βρίσκεται ο Βίκτωρ Ρέστης μετά την συνεργασία του με τον Γ. Φειδάκη, αλλά και ο Δημήτρης Μελισσανίδης στοχεύει να παίξει μεγάλο ρόλο με τις εγκαταστάσεις που έχει στην Βόρειο Ελλάδα.

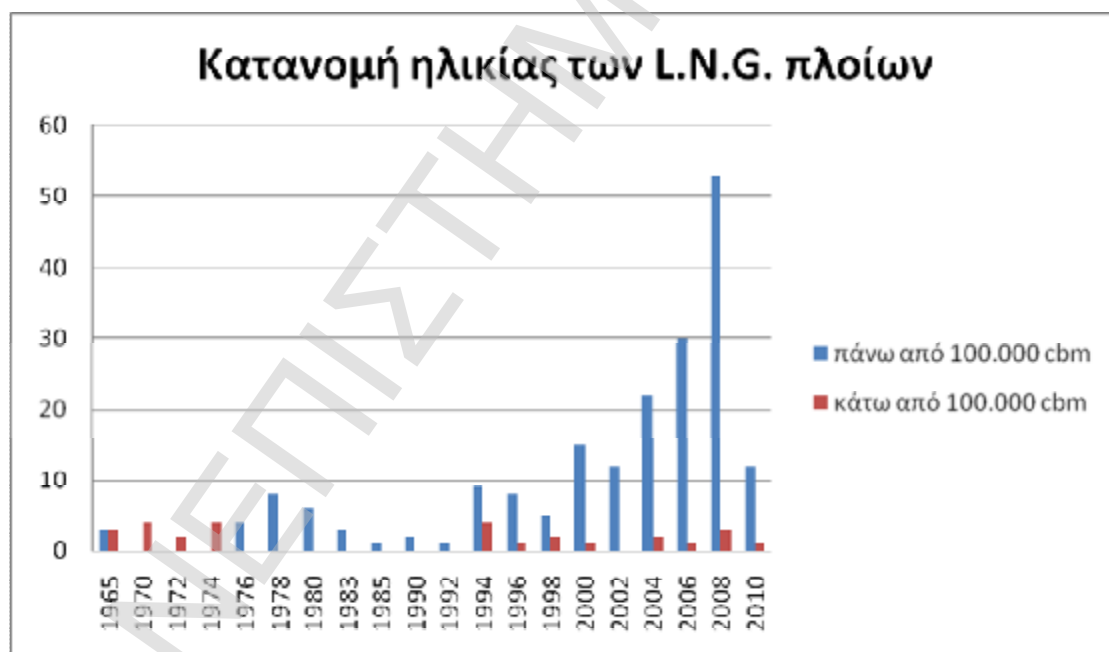
3.3) Η πορεία του στόλου των L.N.G.

Η πορεία των L.N.G. εμφανίζει αυξητικές τάσεις με το πέρασμα του χρόνου (πίνακας 3.3.1). Έτσι από 76 πλοία το 1993 (πάνω από 4,3 εκατ. Dwt) φτάνουμε το 2003 στα 156 πλοία με διπλάσια και πλέον προσφερόμενη χωρητικότητα (πάνω από 9,4 εκατ. Dwt). Για το 2004 προβλέπονται επιπλέον 22 νέα πλοία στην παγκόσμια προσφορά, με άλλα λόγια περίπου 1,5 εκατ. Dwt επιπλέον χωρητικότητα (αύξηση 16,3%).

Πίνακας 3.3.1: Η πορεία του στόλου των L.N.G. κατά την περίοδο 1993-2004⁴.

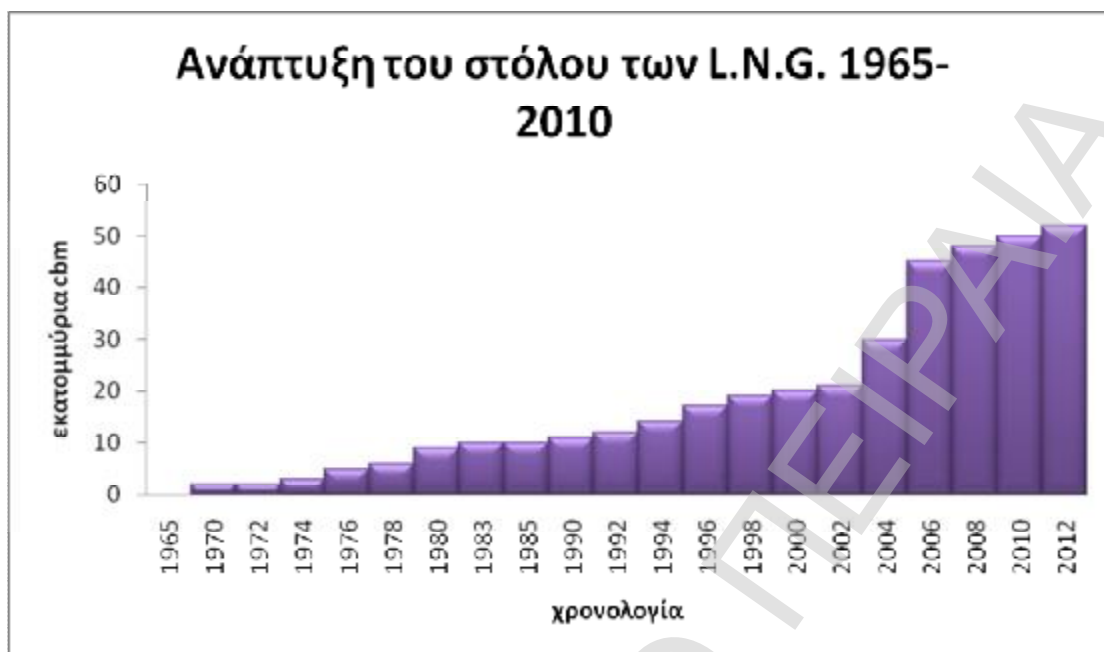
Έτος	Πλοία	Χωρητικότητα (Dwt)	% Δ Dwt
1993	76	4,304,346	-
1994	85	4,940,408	14.8
1995	89	5,216,858	5.6
1996	97	5,694,740	9.2
1997	103	6,067,113	6.5
1998	108	6,330,984	4.3
1999	115	6,766,342	6.9
2000	128	7,579,964	12.0
2001	129	7,713,920	1.8
2002	139	8,439,138	9.4
2003	156	9,468,430	12.2
2004 (εμπεριέχονται και νέες παραγγελίες)	178	11,016,850	16.4

Πηγή: Clarkson tanker register, www.maritimedata.org



Πηγή: Braemar Seascope, Μάρτιος 2007

⁴Βλέπε σχετικά Συμρλόγλου Α. Αναστάσιος, διπλωματική εργασία με θέμα «Η αγορά των LNG, Ιστορική Αναδρομή, Σημερινή πραγματικότητα και Προοπτικές», Πειραιάς 2004, σελ. 43.



Πηγή: *Braemar Seascope, Μάρτιος 2007*

3.4) Ανάλυση χαρακτηριστικών L.N.G. 2000-2004

Πίνακας 3.4.1: Ανάλυση χαρακτηριστικών L.N.G. 2000-2004

2000			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία	Μέση ηλικία ανά κατηγορία
100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)	4	3369,0	18,5
6001-25000 (Handysize)	11	13627,8	13,8
25001-55000 (Handymax)	19	40945,1	19,9
55001-80000 (Panamax)	90	70027,6	10,8
80001 και άνω (Aframax, Suezmax)	4	84035,3	19,3
2001			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα	Μέση ηλικία ανά κατηγορία

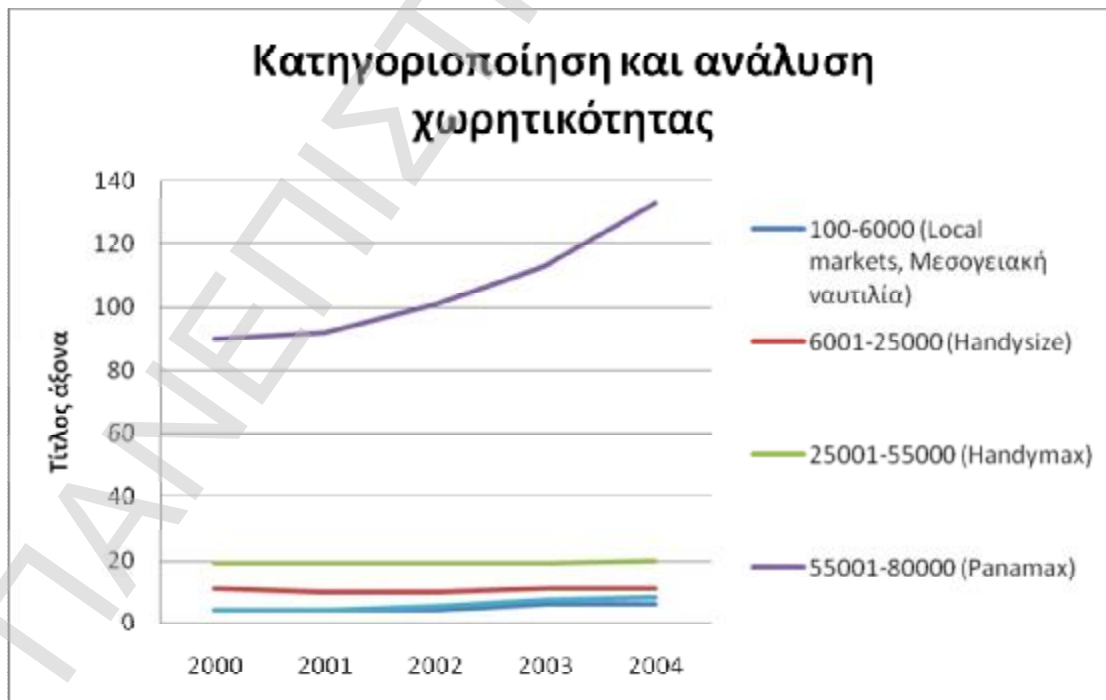
		ανά κατηγορία	
100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)	4	3369,0	19,5
6001-25000 (Handysize)	10	14237,5	15,9
25001-55000 (Handymax)	19	40839,8	23,8
55001-80000 (Panamax)	92	70064,9	11,6
80001 και άνω (Aframax, Suezmax)	4	84035,3	20,3
2002			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία	Μέση ηλικία ανά κατηγορία
100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)	4	3369,0	20,5
6001-25000 (Handysize)	10	14237,5	16,9
25001-55000 (Handymax)	19	40945,1	24,8
55001-80000 (Panamax)	101	70041,5	11,2
80001 και άνω (Aframax, Suezmax)	5	86228,2	17,0
2003			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία	Μέση ηλικία ανά κατηγορία
100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)	6	2829,3	14,3
6001-25000 (Handysize)	11	13552,3	16,3
25001-55000 (Handymax)	19	40839,8	25,8
55001-80000 (Panamax)	113	69958,2	11,1
80001 και άνω (Aframax, Suezmax)	7	88734,4	12,9
2004			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία	Μέση ηλικία ανά κατηγορία
100-6000 (Local markets,	6	2829,3	15,3

Μεσογειακή ναυτιλία)			
6001-25000 (Handysize)	11	13552,3	17,3
25001-55000 (Handymax)	20	41297,9	25,5
55001-80000 (Panamax)	133	69982,7	
80001 και άνω (Aframax, Suezmax)	8	89642,6	12,1

Πηγή: *Clarkson tanker register*, www.maritimedata.com

Η ανάλυση των στοιχείων έγινε με κατηγοριοποίηση της χωρητικότητας των πλοίων από 100 έως 6,000 dwt (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία), από 6,001 έως 25,000 (Handysixe), από 25,001 έως 55,000 (Handymax), από 55,001 έως 80,000 dwt (Panamax) και τέλος από 80,001 και άνω (Aframax, Suezmax). Έτσι όπως βλέπουμε και στο γράφημα 3.4.1 που ακολουθεί τα περισσότερα δεξαμενόπλοια L.N.G. είναι χωρητικότητας μεταξύ 55,001 και 80,000 dwt. Η δεύτερη μεγαλύτερη αριθμητική κατηγορία είναι αυτή μεταξύ 25,001 και 55,000 dwt, και έπονται οι υπόλοιπες κατηγορίες.

Γράφημα 3.4.1: Κατηγοριοποίηση και ανάλυση χωρητικότητας, 2000-2004



Πηγή: *Clarkson tanker register*, www.maritimedata.com

Εξετάζοντας τη μέση χωρητικότητα των εν λόγω κατηγοριών, μπορούμε να σημειώσουμε ότι για την κατηγορία 100 έως 6,000 η μέση χωρητικότητα αυτών των δεξαμενόπλοιων είναι για το 2003 είναι 2,830 τόνοι. Εδώ βλέπουμε ότι αν και ο αριθμός των πλοίων αυξήθηκε μέσα σε μία δεκαετία κατά 100% (βλ. πίνακα 3.3.1), παρ' όλα αυτά τα νέα δεξαμενόπλοια απαντούν σε μικρότερη μέση χωρητικότητα ανά πλοίο. Συγκεκριμένα η μείωση στη μέση χωρητικότητα ανήλθε περίπου στα 264 dwt, δηλαδή η μείωση ήταν της τάξεως του 8,5%.

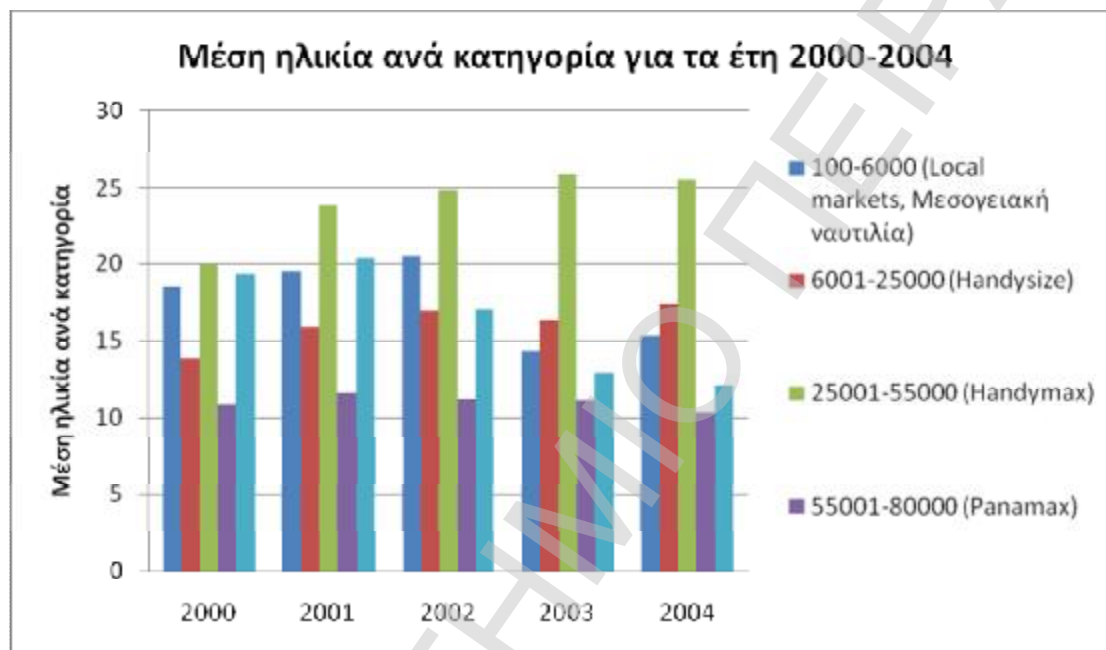
Στα πλοία της κατηγορίας 6,001 έως 25,000 η μέση χωρητικότητα που εμφανίζεται για τα δεξαμενόπλοια του υγροποιημένου φυσικού αερίου το 2003 είναι 13,221 dwt περίπου. Οι λόγοι της μείωσης σε σχέση με τα προηγούμενα έτη βασίζονται στο γεγονός της εισόδου νέων πλοίων μικρής χωρητικότητας που μειώνουν αθροιστικά τη μέση χωρητικότητα αυτής της κατηγορίας. Επιπλέον το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να οφείλεται και στη μείωση της απόστασης μεταξύ των παραγωγών χωρών και των χωρών κατανάλωσης, καθώς και της εισόδου νέων αγωγών στη μεταφορά του φυσικού αερίου.

Η κατηγορία μεταξύ 25 και 55 χιλ. dwt κατέχει την τρίτη θέση με οριακές βέβαια διαφορές. Ο αριθμός των πλοίων το 2003 άγγιξε τα 20, η μέση χωρητικότητα δεν παρουσίασε σημαντικές διαφοροποιήσεις ενώ η μέση ηλικία παρουσιάζει αύξηση.

Η πλέον σημαντική κατηγορία όσον αφορά τη χωρητικότητα των L.N.G., είναι η κατηγορία μεταξύ 55,001 και 80,000 dwt. Συγκεκριμένα ο αριθμός των πλοίων αυτής της κατηγορίας το 2003 έφτασε στα 113 πλοία, δηλαδή η αύξηση στον αριθμό των πλοίων ήταν της τάξεως του 146%, ενώ η μέση αύξηση της χωρητικότητας έφτασε περίπου στα 69,9 dwt. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στην μεγάλη αύξηση των νέων πλοίων με μεγάλη χωρητικότητα, η οποία αύξηση της συγκεκριμένης κατηγορίας μπορεί να τεκμηριωθεί πρώτα από τις ποσότητες που μεταφέρονται σήμερα στον κόσμο, έχοντας υπόψη μας τα μακροχρόνια συμβόλαια και δεύτερο τη δεδομένη δυνατότητα πολλών τερματικών για την εξυπηρέτηση και ικανοποίηση ενός μέγιστου όγκου υγροποιημένου φυσικού αερίου. Τέλος η κατηγορία των 80,001 και άνω εμφανίζει οριακή μεταβολή της μέσης χωρητικότητας των πλοίων, όμως με αναλογικά μεγαλύτερη αύξηση του μέσου αριθμού των δεξαμενόπλοιων που προσδιορίζονται στην παραπάνω κατηγορία. Η μεταβολή αυτή στην μεταφορική ικανότητα οφείλεται στην κατασκευή νέων τερματικών με μεγαλύτερη παραγωγική δυναμικότητα, που προκαλεί και τη σύναψη

συμβολαίων μεταφοράς μεγαλύτερων ποσοτήτων άρα και η προτροπή της αγοράς προς τους πλοιοκτήτες για την κατασκευή νέων μεγάλων πλοίων. Βέβαια εδώ πρέπει να προσέξουμε ότι από ότι δείχνουν και τα στοιχεία οι πλοιοκτήτες στοχεύουν στη ναυπήγηση πλοίων που κυμαίνονται μεταξύ 55 και 80 χιλ. dwt.

Γράφημα 3.4.2: Μέση ηλικία ανά κατηγορία, για τα έτη 2000-2004



Πηγή: *Clarckson tanker register*, www.maritimedata.com

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Η ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΠΛΟΙΑ L.N.G.

4.1) Ζήτηση για πλοία L.N.G.

Ο ρόλος των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου στη μεταφορά του φυσικού αερίου είναι σημαντικός και δημιουργεί νέες δυνατότητες στους προμηθευτές και στους αγοραστές. Η βελτίωση της τεχνολογίας στην υγροποίηση του φυσικού αερίου στα L.N.G. δεξαμενόπλοια προκαλεί τη μείωση του κόστους. Η σύγχρονη τεχνολογική πραγματικότητα στα εν λόγω δεξαμενόπλοια επιτρέπει την κάλυψη μικρότερου μεταφερόμενου μεγέθους σε σχέση με το παρελθόν. Αυτό συνεπάγεται από την μία η ναυτιλιακή εταιρεία να μπορεί να ναυλώσει μέρος της μεταφορικής δυναμικότητας μέσω μακροχρόνιων χρόνων – ναυλοσύμφωνων και από την άλλη τη κάλυψη της υπόλοιπης αποθηκευτικής δυναμικότητας στην αγοράία περίοδο (spot αγορά). Επιπλέον η αύξηση του στόλου των L.N.G. δεξαμενόπλοιων και παράλληλα και της μεταφερόμενης δυνατότητας στα επόμενα έτη οδηγεί την αγορά σε πλέον πιο ανταγωνιστικές συνθήκες προς όφελος του κόστους μεταφοράς αλλά και του τελικού κόστους κατανάλωσης.

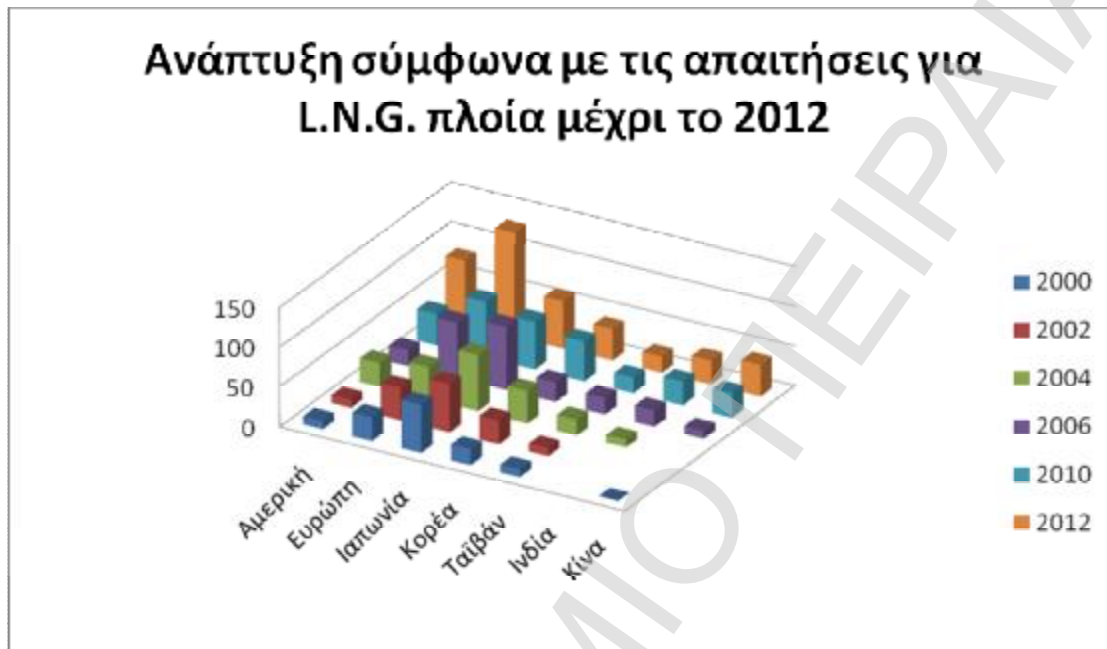
Βέβαια η ζήτηση για την μεταφορά φυσικού αερίου από μία παραγωγό χώρα σε μία καταναλώτρια εκφράζεται κατά κύριο λόγο με την ποσότητα του φορτίου που πρόκειται να μεταφερθεί. Βέβαια για τον προσδιορισμό του ζητούμενου μεταφορικού έργου πρέπει να θέτουμε και άλλους σημαντικούς παράγοντες, που συνολικά καθορίζουν την πραγματική ζήτηση για τη χρήση δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου. Μεταξύ των κυριότερων παραγόντων που προσδιορίζουν το συνολικό μέγεθος της ζήτησης είναι:

- Πρώτον η απόσταση. Το αμφίπλευρο άνοιγμα των αγορών του φυσικού αερίου και η αύξηση της μεταφερόμενης απόστασης από το αρχικό σημείο προς τον τελικό προορισμό προκαλεί αυτομάτως να υπάρχει η ανάγκη για την τέλεση μεγαλύτερου μεταφορικού έργου, η κάλυψη του οποίου απαιτεί την ύπαρξη περισσότερης διαθέσιμης χωρητικότητας. Ο παράγοντας της απόστασης είναι συνυφασμένος αμφίπλευρα με την έννοια της ζήτησης. Παράλληλα με την προλεχθείσα άποψη, σημαντικός

παράγοντας για τον προσδιορισμό της ζήτησης είναι και η ύπαρξη φορτίου μεταφοράς. Είναι κατανοητό ότι η ναυτιλία όντας παράγωγος ζήτηση, επηρεάζεται άμεσα και από τον όγκο του μεταφερθέντος προϊόντος. Συγκεκριμένα η ύπαρξη αυξητικών τάσεων της ζητούμενης ποσότητας για φυσικό αέριο, αυτομάτως δημιουργεί την ανάγκη για την μεταφορά της εν λόγω ποσότητας.

- Επιπλέον η περιοδικότητα ή εποχικότητα είναι ένας άλλος προσδιοριστικός παράγοντας. Το φυσικό αέριο ως ενεργειακό αγαθό παρουσιάζει περιοδικότητα της ζήτησης ανάλογα και με την κατάσταση τόσο της αγοράς του φυσικού αερίου όσο και με την γενικότερη ενεργειακή αγορά, καθώς και με τις καιρικές συνθήκες. Η εμφάνιση αστάθειας στην ενεργειακή και όχι μόνο, αγορά προκαλεί μεταβολές στη ζήτηση για φυσικό αέριο και κατά συνέπεια και στη ζήτηση για μεταφορικό έργο. Για παράδειγμα, η εμφάνιση έντονων αυξητικών διακυμάνσεων στις αγορές πετρελαίου ωθούν κατά κύριο λόγο τις καταναλώτριες χώρες του φυσικού αερίου να στραφούν περισσότερο στη χρήση αυτού του ενεργειακού αγαθού ως παράγοντα σταθεροποίησης των έντονων πληθωριστικών πιέσεων που μπορεί να προκαλέσει η αύξηση στις τιμές του πετρελαίου. Από την άλλη, η μακροχρόνια αστάθεια στην προαναφερθείσα αγορά οδηγεί τις μη καταναλώτριες χώρες φυσικού αερίου όπως αυτές ν' αναθεωρήσουν τον στρατηγικό τους σχεδιασμό σχετικά με την ενεργειακή πολιτική, με πιθανή αποδοχή και άλλων μορφών ενέργειας όπως είναι αυτή του φυσικού αερίου. Η κατάσταση αυτή οδηγεί εκτός από την αύξηση της ζητούμενης ποσότητας για φυσικό αέριο, παράλληλα δείχνει τον δρόμο για διεύρυνση της μεταφορικής εργασίας.
- Η ζήτηση για μεταφορά φυσικού αερίου άμεσα επηρεάζεται και περιορίζεται και από τις υφιστάμενες υποδομές για την εξυπηρέτηση των δεξαμενόπλοιων, η απουσία των οποίων δημιουργεί πρόβλημα στην εξυπηρέτηση των δεξαμενόπλοιων L.N.G..
- Τέλος, περιοριστικός παράγοντας ζήτησης αποτελεί και η έλλειψη αποθηκευτικών χώρων ανάλογων των ζητούμενων ποσοτήτων. Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, παγκοσμίως υπάρχουν περί τα 42 τερματικά υποδοχής δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου, στα οποία υπάρχουν μέχρι στιγμής 217 δεξαμενές αποθήκευσης L.N.G. συνολικής αποθηκευτικής δυναμικότητας πάνω από 18 εκατ. κυβικά μέτρα. Όσον αφορά την χώρα μας

αναφέραμε ότι εξαιτίας του γεγονότος της αύξησης της ζήτησης για φυσικό αέριο από την Αλγερία, υπάρχει η ανάγκη εκσυγχρονισμού της υπάρχουσας τεχνολογικής υποδομής.



Πηγή: *Braemar Seascoper*, Μάρτιος 2007

Σύμφωνα με άρθρο στην εφημερίδα Το Βήμα στις 27/03/2008 ανακοινώθηκαν τα εξής:

«Πεδίον δόξης λαμπρό, αξίας περίπου 50 δις. δολαρίων, ανοίγεται για τους έλληνες πλοιοκτήτες τα επόμενα χρόνια ενώ παρουσιάζονται σημαντικές ευκαιρίες και για τις μεγάλες τεχνικές εταιρείες της χώρας μας, με εξειδίκευση σε ενεργειακά έργα. Οι σημαντικές επιχειρηματικές δουλειές με βάση την ενέργεια και κυρίως το φυσικό αέριο έχουν ήδη οδηγήσει πολλούς έλληνες επιχειρηματίες, αλλά πλέον και εφοπλιστές, στο να ασχοληθούν σοβαρά και διεξοδικά με το αντικείμενο αφού τα κέρδη είναι τεράστια και η αγορά ακόμη στο ξεκίνημά της.

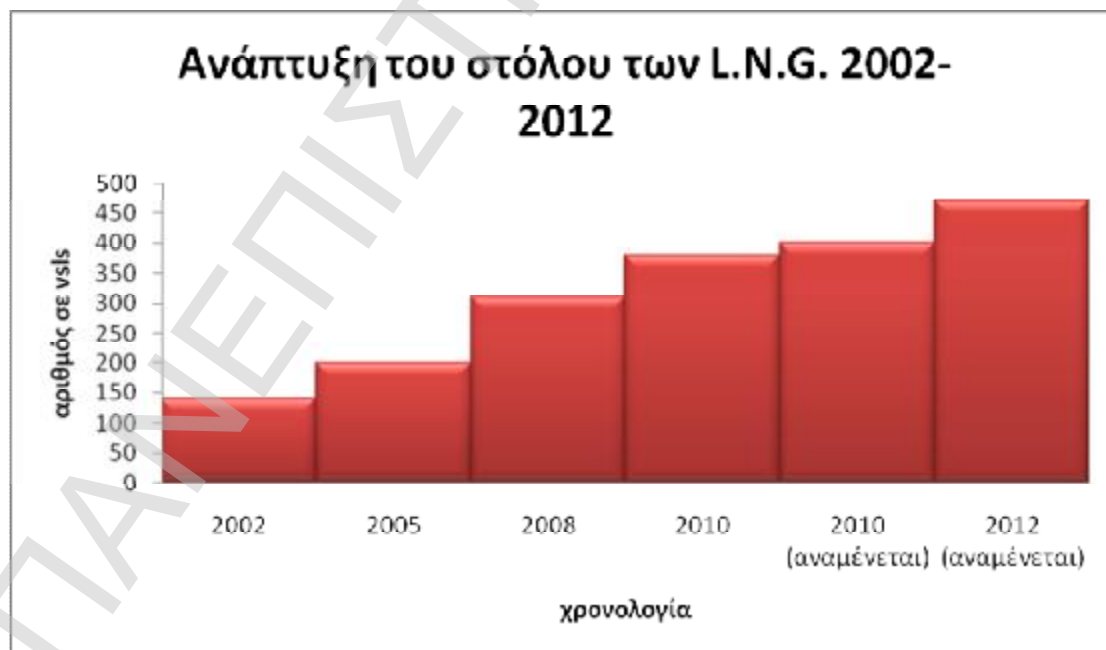
Αιτία για την ενασχόληση αποτελούν η ταχεία άνοδος της χρήσης υγροποιημένου φυσικού αερίου διεθνώς και οι απαραίτητες υποδομές που απαιτούνται στους σταθμούς εκκίνησης και στις χώρες κατεύθυνσης. Η Ελλάδα διαθέτει σημαντικό σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου στη νήσο Ρεβυθούσα κοντά στην Πάχη των Μεγάρων, ο οποίος διαρκώς αναβαθμίζεται και επεκτείνεται, έχοντας τη δυνατότητα να αποτελέσει στο εγγύς μέλλον σημαντικό διαμετακομιστικό κέντρο υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Στη Μεσόγειο ετοιμάζονται δύο νέα, μεγάλα εξαγωγικά κέντρα υγροποιημένου φυσικού αερίου, πλην της Αλγερίας που υπάρχει εδώ και περίπου 25 χρόνια: της Λιβύης και της Αιγύπτου που διαθέτουν τεράστια αποθέματα αερίου και ετοιμάζονται να τα εξάγουν. Επίγειοι αγωγοί αυτή τη στιγμή δεν ετοιμάζονται, συνεπώς η μεταφορά με πλοία υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι η πιο εύφορη λύση.

Τρίτη δύναμη, η μεγαλύτερη από απόψεως αποθεμάτων φυσικού αερίου αλλά η πλέον «προβληματική» πολιτικά και διπλωματικά, είναι το Ιράν που διαθέτει τουλάχιστον τρία μεγάλα εξαγωγικά λιμάνια στον Περσικό Κόλπο. Το Ιράν όμως δεν είναι ακόμη έτοιμο να εξάγει υγροποιημένο φυσικό αέριο, συνεπώς οι λύσεις Αλγερίας και Αιγύπτου παραμένουν οι ισχυρότερες.

Η έκπληξη όμως έρχεται από τον σταθμό κατεύθυνσης του υγροποιημένου φυσικού αερίου, ο οποίος δεν είναι τα ευρωπαϊκά λιμάνια όπως θα περίμενε κανείς αλλά οι δύο 9 πιο μεγάλες χώρες «απορρόφησης» ενέργειας στον πλανήτη: η Κίνα και η Ινδία, με τον ρυθμό ενεργειακής τους κατανάλωσης να αυξάνεται κάθε χρόνο πάνω από 10% ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το αντίστοιχο ποσοστό είναι 2,5% και στην Ελλάδα 4%.

Αυτή η διαρκής γραμμή εφοδιασμού με υγροποιημένο φυσικό αέριο από την Αίγυπτο και τη Λιβύη προς την Κίνα και την Ινδία θα διαρκέσει για τουλάχιστον 20 χρόνια και αναμένεται να απορροφήσει συνολικά τη διακίνηση ενός τρισεκατομμυρίου κυβικών μέτρων φυσικού αερίου.»



Πηγή: Braemar Seascope, Μάρτιος 2007

Σε περίοδο μεγάλης ανάπτυξης αναμένεται να εισέλθει ο τομέας μεταφοράς φυσικού αερίου σε υγρή μορφή (L.N.G.=liquefied natural gas), μία από τις ειδικές αγορές της ναυτιλίας, όπου δεν δραστηριοποιούνται πολλές εταιρείες, λόγω του υψηλού – συγκριτικά με άλλες αγορές – ρίσκου, αλλά και του υψηλού κόστους ναυπήγησης πλοίων. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση της Moody's Investors Service, η αγορά του L.N.G. θα ακολουθήσει τους ρυθμούς ανάπτυξης του συνόλου της ναυτιλίας, καθώς παρατηρείται σταθερή αύξηση της ζήτησης για φυσικό αέριο, ενώ παράλληλα συνεχίζεται η ανοδική τάση των διεθνών τιμών ενέργειας. Ένας ακόμα από τους βασικούς παράγοντες που συνηγορεί υπέρ της παραπάνω εξέλιξης είναι και η μείωση του κόστους λειτουργίας των μονάδων παραγωγής και παράδοσης φυσικού αερίου σε υγρή μορφή.

4.2) Αυξήσεις τιμών⁵

Ασφαλώς, σε μία τόσο εξειδικευμένη αγορά προκύπτει υψηλό λειτουργικό κόστος για τις πλοιοκτήτριες εταιρείες, το οποίο όμως αντισταθμίζεται από τα υψηλότερα ναύλα. Προς το παρόν, βέβαια, οι κρατούσες τιμές είναι σε χαμηλά επίπεδα, τα οποία αποθαρρύνουν ορισμένους από τους πλοιοκτήτες να δραστηριοποιηθούν ενεργότερα στον τομέα του L.N.G.. Πρόκειται για μία δραστηριότητα την οποία αποφεύγουν αρκετοί εφοπλιστές, λόγω της ειδικής της φύσης, του επικίνδυνου φορτίου που μεταφέρεται και του υψηλότερου κόστους των πλοίων.

Είναι χαρακτηριστικό ότι μόλις πριν από λίγες μέρες τα μεγάλα ναυπηγεία της Κορέας άσκησαν πιέσεις για νέες αυξήσεις στις τιμές των νέων παραγγελιών πλοίων L.N.G., ξεπερνώντας το όριο των 200 εκατ. δολαρίων ανά πλοίο, τιμή που δεν έχει σημειωθεί από το 1997, όπως σημείωνε πρόσφατα η εφημερίδα Trade Winds. Ασφαλώς, εντός του 2004, ορισμένες παραγγελίες ξεπέρασαν τα 200 εκατ. Δολάρια, αλλά αφορούσαν πλοία τουλάχιστον 110.000 dwt και χωρητικότητας 215.000 κυβικών μέτρων, που είναι και τα μεγαλύτερα στον κλάδο.

Αφορμή για τη νέα αύξηση που ζητούν τα ναυπηγεία – υπολογίζεται σε 10% έναντι της περιόδου των Χριστουγέννων – είναι η τοποθέτηση

⁵Βλέπε σχετικά εφημερίδα «Το Βήμα», άρθρο «Οι Έλληνες πλοιοκτήτες ετοιμάζονται για μεταφορά υδροποιημένου φυσικού αερίου σε Κίνα και Ινδία», 27/03/2008.

συστημάτων πρόωσης με συνδυασμό ντίζελ και ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με την επιχειρηματολογία που προβάλλουν οι διοικήσεις των ναυπηγείων, οι τιμές των πλοίων L.N.G. μέχρι σήμερα υπολείπονται των αντίστοιχων των τάνκερ και των κοντέινερ, όσον αφορά τον ρυθμό ανόδου. Την ίδια στιγμή, οι τιμές του χάλυβα (βασική πρώτη ύλη των πλοίων) εξακολουθούν το «ράλι» ανόδου τους, η αγορά συναλλάγματος συνεχίζει να παρουσιάζει συνεχείς διακυμάνσεις (απέναντι στις οποίες είναι ευάλωτα τα ναυπηγεία), ενώ απαιτήθηκε ο σχηματισμός επιπλέον προβλέψεων για τον μεγάλο αριθμό των πλοίων L.N.G., που παρήγγειλε πρόσφατα το κρατίδιο του Κατάρ (από τους μεγαλύτερους προμηθευτές φυσικού αερίου). Οι παραπάνω παράγοντες συμπιέζουν την κερδοφορία των ναυπηγείων, με αποτέλεσμα οι διοικήσεις, με τη σειρά τους, να πιέζουν για νέες αυξήσεις.

4.3) Αυξάνουν οι ναυπηγήσεις

Ο παγκόσμιος στόλος L.N.G. σήμερα ξεπερνά τα 145 πλοία ενώ βρίσκονται υπό κατασκευή άλλα 55, αριθμός που σύμφωνα με τους αναλυτές αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία τα επόμενα χρόνια. Τελευταία αναπτύσσεται παγκοσμίως ένα ενδιαφέρον από ναυτιλιακές εταιρείες για πλοία τύπου LPG.ήδη η Hyundai έχει παραγγελίες για την κατασκευή 17 πλοίων αυτού του τύπου, αριθμό που αποτελεί το 60% των συνολικών παραγγελιών όλων των ναυπηγείων.

Το φυσικό αέριο γίνεται δημοφιλές και δημιουργεί τη νέα δυναμική στην ανάγκη και τη χρήση L.N.G. πλοίων. Σήμερα, τα L.N.G. πλοία υπό κατασκευή φτάνουν τα 60 εκατομμύρια τόνους. Επιπλέον, νέες παραγγελίες για άλλα 49 πλοία έχουν ξεκινήσει. Αυτά τα νέα πλοία θα αυξήσουν την L.N.G. χωρητικότητα κατά 44%.

«Η ζήτηση πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου θα συνεχίσει να είναι ανοδική και σταδιακά θα αποκτήσει μεγάλο μερίδιο της παγκόσμιας αγοράς νεότευκτων» δήλωσε ο κ. David Moorhouse, εκτελεστικός πρόεδρος του Lloyd's Register. *«Ο Lloyd's Register κατέχει ηγετική θέση στον τομέα πλοίων L.N.G. και κάθε χρόνο επενδύουμε σημαντικά ποσά σε έρευνες που προωθούν τον σχεδιασμό και την τεχνολογία τέτοιων πλοίων»* είπε επίσης ο κ. Moorhouse.

Με τη Ρωσία να διαθέτει τα μεγαλύτερα αποθέματα φυσικού αερίου στον πλανήτη, με την πλειονότητά τους να βρίσκονται στις παγωμένες περιοχές της Αρκτικής, οι νηογνώμονες πιστεύουν ότι υπάρχει μεγάλη

ανάγκη για τη δημιουργία μιας νέας γενιάς φορτηγών πλοίων μεταφοράς φυσικού αερίου τα οποία να μπορούν να επιχειρούν σε συνθήκες όπου η θερμοκρασία δεν ξεπερνάει το μηδέν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Σύμφωνα με τον κ. Stewart Wade, αντιπρόεδρο Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας του αμερικανικού Νηογνώμονα ABS, κάτι τέτοιο είναι επιτακτικό.

«Η ABS είναι πρωτοπόρος στον τομέα που αφορά πλοία που λειτουργούν υπό συνθήκες παγετού και πιστεύουμε ότι τα τεράστια αποθέματα φυσικού αερίου στις αρκτικές περιοχές της Ρωσίας θα δημιουργήσουν μεγάλη ζήτηση για φορτηγά νέας γενιάς που θα υιοθετούν συγκεκριμένες κατασκευαστικές και τεχνολογικές παραμέτρους νηολογίου», είπε ο κ. Wade.

«Τα επόμενα δέκα χρόνια υπολογίζουμε να πλέουν 100 πλοία μεταφοράς φυσικού αερίου, ειδικά κατασκευασμένα για πολικές συνθήκες και αυτό αποτελεί μεγάλη πρόκληση για εμάς. Βασίζουμε την πρόβλεψη αυτή στις μεγάλες ποσότητες αερίου που θα προέλθουν από την περιοχή Shtockman της Ρωσίας, όταν το κοίτασμα αυτό θα ξεκινήσει την παραγωγή του το 2012».

Η εταιρεία Qatar Gas είναι επίσης ένας μεγάλος ιδιοκτήτης πλοίων L.N.G. και με τις 80 παραγγελίες που έχει ήδη δώσει, δίνει το στίγμα του υψηλού δυναμικού που έχει ο τομέας της θαλάσσιας μεταφοράς L.N.G.. *«Η αυξανόμενη σημασία του φυσικού αερίου συνάδει και με τις περιβαλλοντικές ευαισθησίες και σίγουρα η τάση αυτή είναι σε θέση να επηρεάσει τη μελλοντική σύνθεση του παγκόσμιου στόλου»,* είπε ο κ. Tom Svensen, Chief Operating Officer του Det Norske Veritas, ενός από τους σημαντικότερους Νηογνώμονες που έχει περίπου το 25% των φορτηγών L.N.G. κάτω από την ομπρέλα του.

4.4) Ελληνικές παραγγελίες⁶

Αν και προς το παρόν δεν μπορούμε να προβλέψουμε την αντίδραση των πλοιοκτητών, το βέβαιο είναι ότι το ενδιαφέρον τους παραμένει έντονο. Μόνο το 2004, υποβλήθηκαν παραγγελίες για 69 νέα πλοία, εκ των οποίων τα 41 έχουν ήδη αντικείμενο, καθώς υπογράφηκαν

⁶Βλέπε σχετικά «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007.

συμβόλαια χρονοναύλωσης, τα εννιά ελέγχονται από μεγάλους ενεργειακούς ομίλους και τα υπόλοιπα 18 αναζητούν απασχόληση. Εκτός από τον Όμιλο Αγγελικούση, ο οποίος διαθέτει ήδη παρουσία στην αγορά του L.N.G., νέες παραγγελίες υποβλήθηκαν από τον Όμιλο Τσάκου (TEN) και την Dynacom του κ. Προκοπίου. Η τελευταία έχει ήδη παραγγείλει στα ναυπηγεία της Hyundai H.I. δύο πλοία 81.000 dwt και χωρητικότητας 150.000 κυβικών μέτρων. Αμφότερα αναμένεται να παραδοθούν τον Μάρτιο του 2007.

Εκπρόσωποι της Tsakos Energy Navigation (TEN) ανέφεραν πριν από μερικές ημέρες ότι η εταιρεία βρίσκεται σε συζητήσεις με μία σειρά εταιρειών του κλάου του L.N.G., προκειμένου να συμμετάσχει πιο ενεργά στην αγορά αυτή, επεκτείνοντας έτσι τις δραστηριότητές της. Η εταιρεία έχει ήδη παραγγείλει ένα πλοίο L.N.G. 150.000 κυβικών μέτρων, το οποίο θα παραλάβει τον Μάρτιο του 2007, ενώ διαπραγματεύεται και την παραγγελία ενός ακόμα, χωρίς όμως να επιθυμεί κάποιο συμβόλαιο παράδοσης, που θα εκτείνεται μετά το 2008. Η TE πάντως συνδέεται με σενάρια που τη φέρουν να συμπράττει με τον όμιλο που έχουν συστήσει οι εταιρείες Sanko Streamship, Energy TransportatioGroup (ETG) και Dorchester Maritime (DML), υπό την ηγεσία της πρώτης, χωρίς προς το παρόν να επιβεβαιώνεται κάτι τέτοιο. Οι τρεις εταιρείες διαθέτουν σημαντική τεχνογνωσία στην αγορά του L.N.G., στην οποία δραστηριοποιούνται από το 1973.

Όπως επισημαίνουν αναλυτές της αγοράς, η εικόνα των παραγγελιών θα είναι διαφορετική το 2005, καθώς δεν υπάρχουν πλέον περιθώρια για κερδοσκοπικά παιχνίδια. Ο λόγος είναι ότι όσες εταιρείες έχουν ήδη υπογράψει συμβόλαια παραγγελιών πλοίων L.N.G. βρίσκονται σε πλεονεκτική θέση έναντι του ανταγωνισμού, λόγω του χαμηλότερου κόστους ναυπήγησης. Μία διαφορά της τάξεως των 30-40 εκατ. δολαρίων ανά πλοίο, όπως υπολογίζουν οι αναλυτές, δεν είναι διόλου αμελητέα.

4.5) Μακρόχρονη ναύλωση

Από την άλλη πλευρά, κρίσιμο στοιχείο είναι και η ανάγκη ισορροπίας ανάμεσα στην προσφορά και τη ζήτηση. Προς το παρόν, εκτιμάται ότι αναμένεται να εκδηλωθεί ζήτηση για τη ναύλωση περίπου 40 πλοίων. Αν όμως συνεχιστεί ο υψηλός ρυθμός των παραγγελιών, δεν

αποκλείεται να οδηγηθούμε σε μία αγορά με μεγάλο αριθμό πλοίων, με αποτέλεσμα να καταρρέουν οι τιμές των ναύλων, σε περίπτωση που δεν υπάρξει ανάλογη ζήτηση. Ένα τέτοιο ενδεχόμενο θα είχε ακόμα πιο καταστροφικές συνέπειες, δεδομένου του υψηλού, όπως προαναφέραμε, κόστους που συνεπάγεται η μη απασχόληση ενός πλοίου L.N.G.. Για το λόγο αυτό, η πλειονότητα της αγοράς κινείται με βάση τη μέθοδο της μακρόχρονης χρονοαύλωσης, η οποία εξασφαλίζει σταθερή ροή εσόδων για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Οι προοπτικές είναι αναμφίβολα ευοίωνες. Την τρέχουσα δεκαετία, η περιοχή της Ασίας αναδείχθηκε σε κινητήριο μοχλό της ζήτησης φυσικού αερίου. Ωστόσο, σύμφωνα με την έκθεση της Moody's, σε μακροπρόθεσμη βάση οι αγορές του Ατλαντικού (ιδίως των ΗΠΑ) θα είναι εκείνες που θα έχουν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη. Όσον αφορά τους προμηθευτές, το Κατάρ θα παραμείνει ένας από τους μεγαλύτερους παίκτες παγκοσμίως, καθώς διαθέτει εκτεταμένα κοιτάσματα, με χαμηλό κόστος εξόρυξης και εκμετάλλευσης, που επιτρέπουν τη διανομή του προϊόντος σε όλες τις μεγάλες αγορές παγκοσμίως. Συνοπτικά, παρά τη συνεχή μείωση του κόστους, η μελέτη της Moody's διαπιστώνει ότι οι χώρες – παραγωγοί συνεχίζουν να θέτουν τις προτεραιότητές τους, με βάση τη βιωσιμότητα κάθε επιμέρους επένδυσης, αφού η αγορά φυσικού αερίου εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται ως εντάσεως κεφαλαίου.

Επιπλέον, η αύξηση της ζήτησης για δεξαμενόπλοια υγροποιημένου φυσικού αερίου οφείλεται:

- Στην αύξηση της κατανάλωσης του φυσικού αερίου για την παραγωγή ενέργειας.
- Στην αύξηση της συμμετοχής των L.N.G. δεξαμενόπλοιων στην μεταφορά του φυσικού αερίου (συγκριτικά με τη μεταφορά μέσω αγωγών). Αυτό οφείλεται στο άνοιγμα νέων αγορών και στην αύξηση της μεταφερόμενης απόστασης.
- Μείωση του μέσου κόστους της μεταφοράς των L.N.G., εξαιτίας της βελτίωσης της ναυπηγικής τεχνολογίας για αυτού του τύπου τα δεξαμενόπλοια.
- Μείωση της παραγωγής φυσικού αερίου σε περιοχές που βρίσκονται γεωγραφικά πιο κοντά στις καταναλώτριες χώρες, κυρίως της Βορείου θάλασσας και ανάπτυξη νέων αγορών.
- Επέκταση της παραγωγής φυσικού αερίου και σε άλλες χώρες με σκοπό την διασφάλιση της ενεργειακής ροής.

- Στην παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη, που εξορισμού οδηγεί στην αύξηση της ζήτησης για ενέργεια.
- Στην προσπάθεια για χρήση ενεργειακών αγαθών φιλικών προς το περιβάλλον.
- Τέλος στην προώθηση αειφόρου ανάπτυξης.

Στη συνέχεια παραθέτω τον πίνακα με τα υπό ναυπήγηση πλοία L.N.G., για τα έτη 2005 και 2006.

Πίνακας 4.4.1⁷: Αριθμός πλοίων για τα έτη 2005 και 2006 και οι χωρητικότητες.

Έτος	Αριθμός πλοίων	Κυβικά μέτρα
2005	13	1,751,200
2006	7	980,800

Πηγή: *Mitsui O.S.K. Lines Ltd, και L.N.G. Japan Corporation*

⁷Βλέπε σχετικά εφημερίδα «Καθημερινή», άρθρο «Προσεκτικά βήματα από Έλληνες εφοπλιστές στην αγορά πλοίων LNG», 30/01/2005.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

ΤΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΤΩΝ L.N.G.

5.1) Τα τερματικά των L.N.G.



Σήμερα υπάρχουν 42 τερματικά L.N.G.. Τα τερματικά αυτά είναι εγκατεστημένα σε 11 κράτη. Για το έτος 2002 πραγματοποιήθηκαν 344 προσεγγίσεις πλοίων L.N.G. στα τερματικά αυτά.

Η συνολική χωρητικότητα σε δεξαμενές σύμφωνα με τα στοιχεία του International Energy Agency φτάνει τα 18,258 εκατ. κυβικά μέτρα. Το σύνολο της χωρητικότητας αφορά 217 δεξαμενές.

Γράφημα 5.1.1⁸: Αριθμός δεξαμενών ανά χώρα.



Πηγή: *International Energy Agency*.

Στον πίνακα 5.1.1 μπορούμε να δούμε ότι, πρώτη χώρα σε αριθμό δεξαμενών είναι η Ιαπωνία, συνολικής χωρητικότητας πάνω 13 εκατ. κυβικών μέτρων. Δεύτερη χώρα είναι η Κορέα με 22 δεξαμενές περίπου 2,3 εκατ. κυβικών μέτρων. Τρίτη χώρα σε αριθμό δεξαμενών είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες με 8 δεξαμενές 620 και πλέον χιλιάδων κυβικών μέτρων. Τέταρτη είναι η Γαλλία με 6 δεξαμενές 510 χιλιάδων κυβικών μέτρων. Από τρεις δεξαμενές έχουν η Ταϊπέι, το Βέλγιο και η Τουρκία με 300,261 και 255 χιλιάδες κυβικά μέτρα αντίστοιχα. Η Ελλάδα και η Ιταλία έχουν από δύο δεξαμενές με χωρητικότητα 130 και 100 χιλιάδων κυβικών μέτρων. Τέλος, το Πουέρτο Ρίκο με μία δεξαμενή 160 χιλιάδων κυβικών μέτρων.

⁸Βλέπε σχετικά «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007, σελ. 81-83.

Πίνακας 5.1.1: Τερματικά L.N.G., 2002

Τερματικά L.N.G. (2002)			
Χώρα	Όνομα Λιμένα	Αποθήκευση	
		Χωρητικότητα	Αριθμός δεξαμενών
		Χιλιάδες κυβικά μέτρα L.N.G.	
Βέλγιο	Zeebrugge	261	3
Ταϊπέι (Κίνα)	Yung – An	300	3
Γαλλία	Fos – sur – Mer	150	3
	Montoir – de – Bretagne	360	3
	Σύνολο	510	6
Ελλάδα	Ρεβυθούσα	130	2
Ιταλία	Panigaglia	100	2
Ιαπωνία	Chita 1	300	4
	Chita 2	640	7
	Chita Midorihama Works	200	1
	Fukuoka	70	2
	Futtsu	860	8
	Hatsuakaichi	85	1
	Higashi Ohgishima	540	9
	Himeji	560	7
	Himeji – L.N.G.	520	7
	Kagoshima	36	1
	Kawagoe	480	4
	Negishi	1180	14
	Niigata	720	8
	Ohgishima	400	2
	Sendoku 1	180	4
	Sendoku 2	1585	18
	Shin - Minato	80	1
	Shin – Ohita	460	5
	Sodegaura	2660	35
	Sodeshi	177	2
	Tobata	480	8
	Yanai	480	6
	Yokkaichi L.N.G. Centre	320	4
	Yokkaichi Works	160	2
	Σύνολο	13173	160
Κορέα	Pyeong – Taek	1000	10

	Incheon	1280	12
	Σύνολο	2280	22
Πουέρτο Ρίκο	Penuelas	160	1
Ισπανία	Barcelona	240	4
	Huelva	165	2
	Cartagena	55	1
	Σύνολο	460	7
Τουρκία	Marmara Ereglisi	255	3
Η.Π.Α.	Everett	155	2
	Lake Charles	285	3
	Elba island	189	3
	Σύνολο	629	8
	Παγκόσμιο σύνολο	18258	217

Πηγή⁹: *Natural Gas Information, International Energy Agency.*

5.2)Ο τερματικός σταθμός της Ρεβυθούσας¹⁰

Απέναντι από τα Μέγαρα Αττικής, στη νήσο Ρεβυθούσα, εκφορτώνεται το υγροποιημένο φυσικό αέριο (L.N.G.) που φτάνει με ειδικό δεξαμενόπλοιο χωρητικότητας 29.500 κυβικών μέτρων (L.N.G.), από την Αλγερία.

Έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με τις πλέον αυστηρές προδιαγραφές ασφαλείας, εγκαταστάσεις υποδοχής, αποθήκευσης και αεριοποίησης του υγροποιημένου φυσικού αερίου. Στις εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται δύο δεξαμενές υγροποιημένου φυσικού αερίου, συνολικής χωρητικότητας 130.000 κυβικών μέτρων, εγκαταστάσεις ελλιμενισμού δεξαμενόπλοιων, κρουογενικές εγκαταστάσεις και αεριοποιητές για την επανααεριοποίηση του υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Στη διάρκεια του 2002 ξεκίνησαν οι διαδικασίες για την αναβάθμιση του Τερματικού σταθμού της Ρεβυθούσας και συγκεκριμένα για την αύξηση της δυναμικότητας αεριοποίησης υγροποιημένου φυσικού αερίου από 329 κυβικά μέτρα την ώρα σε 1.000 κυβικά μέτρα την ώρα.

⁹Βλέπε σχετικά «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007, σελ. 79.

¹⁰Βλέπε σχετικά www.aktofylakas.blogspot.com.

Στο φυσικό αέριο κάθε λάθος σημαίνει θάνατος και στο υγροποιημένο φυσικό αέριο κάθε λάθος σημαίνει μαζικός θάνατος και καταστροφές. Αυτή την υπόδειξη των επιστημόνων ακολουθεί το Διοικητικό Συμβούλιο της ΑΗΚ το οποίο μελετά στενά, τόσο τις στρατηγικές και οικονομικές πτυχές του προγραμματισμού για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με φυσικό αέριο, αλλά και ιδιαίτερα τα θέματα ασφαλείας. Στο πλαίσιο της διερεύνησης όλων των πτυχών που αφορούν το φυσικό αέριο και ιδιαίτερα το υγροποιημένο φυσικό αέριο (L.N.G.), που αποτελεί την κυριότερη από τις επιλογές που εξετάζει η Κυβέρνηση, το Διοικητικό Συμβούλιο της ΑΗΚ αναχωρεί σήμερα για την Αθήνα, όπου θα επισκεφθεί τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου στο ξερονήσι Ρεβυθούσα παρά τα Μέγαρα, αλλά και για ανταλλαγή απόψεων με τη ΔΕΗ που έχει εμπειρία για το θέμα.

Στη Ρεβυθούσα έχουν κατασκευαστεί και λειτουργήσει από το 1999 δύο δεξαμενές, χωρητικότητας 65.000 κυβικών μέτρων η κάθε μία, εγκαταστάσεις ελλιμενισμού δεξαμενόπλοιων, κρυογενικές εγκαταστάσεις, αεριοποιητές, για την επαναεριοποίηση του L.N.G. και την τροφοδοσία του συστήματος μεταφοράς, που γίνεται με δύο αγωγούς διασύνδεσης της Ρεβυθούσας με το σύστημα μεταφοράς. Το Δ.Σ. της ΑΗΚ θα έχει τη δυνατότητα να επισκεφθεί τις δεξαμενές και όλες τις εγκαταστάσεις, ενώ θα ενημερωθεί και για τα συστήματα ασφάλειας που αναπτύσσουν, ιδιαίτερα για περιπτώσεις σεισμών και φυσικών καταστροφών η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας μαζί με ελλαδικά και ξένα πανεπιστήμια.

Την ίδια ώρα η ΑΗΚ εξετάζει σοβαρά και τα πλεονεκτήματα που έχει η λύση του συμπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG) έναντι του υγροποιημένου φυσικού αερίου. Σημειώνεται πως την περασμένη εβδομάδα τα μέλη του Δ.Σ. της ΑΗΚ είχαν συνάντηση με τον υπουργό Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Γιώργο Λιλλήκα στον οποίο εξέφρασαν τις μέχρι τώρα απόψεις του ημικρατικού Οργανισμού σε σχέση με τη στρατηγική που πρέπει να ακολουθηθεί για την εξασφάλιση φυσικού αερίου στην Κύπρο. Ο διάλογος μεταξύ ΑΗΚ και Υπουργείου Εμπορίου έχει ξεκινήσει από μήνες για το θέμα του φυσικού αερίου, αφού ο ημικρατικός Οργανισμός θα είναι ο βασικός χρήστης φυσικού αερίου.

Πάντως, ο υπουργός Εμπορίου, μιλώντας το περασμένο Σάββατο στο συνέδριο της συντεχνίας ΣΕΠΑΗΚ κάλεσε όσους αναφέρονται σε κινδύνους να είναι προσεκτικοί ώστε να μην προκαλούν πανικό, αφού

όπως είπε, η Κυβέρνηση λαμβάνει όλα τα μέτρα ασφάλειας, ακόμα και για περίπτωση τρομοκρατικής επίθεσης. Σημειώνεται ότι στην ΑΗΚ το τελευταίο διάστημα διεξάγουν εντατικές μελέτες και έχουν μετακαλέσει ειδικούς για το θέμα, αφού εξετάζουν όχι μόνο τα θέματα ασφάλειας, αλλά και τα θέματα επάρκειας και κυρίως των οικονομικότερων επιλογών, αφού οι λύσεις που θα δοθούν θα έχουν καταλυτική επίδραση στις τιμές ηλεκτρικού ρεύματος.

Σύμφωνα με δημοσιεύματα του Τύπου τα πλοία μεταφοράς L.N.G. είναι «πλωτές βόμβες», και μάλιστα πλησιάζουν τα όρια ισχύος μιας μικρής ατομικής βόμβας, ευάλωτης σε τρομοκρατικές επιθέσεις. Οι στατιστικές όμως δίνουν μια διαφορετική εικόνα. Στην υγρή μορφή του το L.N.G. δεν είναι εκρηκτικό. Για να υπάρξει έκρηξη, πρέπει πρώτα να εξατμιστεί και μετά να αναφλεγεί. Σε ανοιχτό χώρο μπορεί μόνο να αναφλεγεί, χωρίς έκρηξη. Η ενισχυμένη κατασκευή ενός πλοίου L.N.G., με σφραγισμένα διπλά τοιχώματα και πλήρη διαχωρισμό από οξυγόνο και αέρα, αποκλείει στην πράξη το ενδεχόμενο έκρηξης των δεξαμενών. Ενδεικτικά, όταν το GAZ FOUNTAIN χτυπήθηκε από πυραύλους στον πρώτο πόλεμο του Κόλπου, παρά τη διάτρηση του συστήματος προστασίας από φλόγες πυραυλοκινητήρων, οι φωτιές σβήστηκαν, και το πλοίο διασώθηκε μαζί με το περισσότερο εμπόρευμα. Σε 33.000 ταξίδια από το 1959 δεν υπήρξε σημαντικό ατύχημα στα L.N.G. πλοία. Ένας λόγος που οι μεταφορείς αερίων είναι σχετικά ασφαλείς είναι η θετική πίεση των δεξαμενών. Με άλλα λόγια, σε κάθε περίπτωση θα βγει προς τα έξω το υγροποιημένο αέριο, αλλά δεν επιτρέπεται να μπει αέρας ή οξυγόνο, που θα δημιουργούσε τις προϋποθέσεις για έκρηξη. Επίσης, το σύστημα μεταφόρτωσης είναι κλειστού τύπου και δεν επιτρέπει τη διαρροή στην ατμόσφαιρα, ενώ το εξαερωμένο φορτίο επιστρέφει στο σταθμό μεταφόρτωσης από ειδική σωλήνωση. Οι εγκαταστάσεις υγροποίησης και φόρτωσης είναι ιδιαίτερα ασφαλείς, με μόνη μεγάλη καταστροφή στις 19 Ιανουαρίου 2004 στο Skikda της Αλγερίας, όταν η εγκατάσταση υγροποίησης Sonatrack εξερράγη. Υπήρξαν 27 νεκροί και 80 τραυματίες, και τρία trains καταστράφηκαν, ενώ η παραγωγή για το 2004 έπεσε κατά 76%. Η αιτία ήταν μία διαρροή παγωμένων υδρογονανθράκων που μπήκαν σε λέβητα υψηλής πίεσης μαζί με αέρια και η συνακόλουθη έκρηξη μέσα στο λέβητα προκάλεσε μια ισχυρότερη έκρηξη των αερίων απ' έξω. Ειδικά για τους τερματικούς σταθμούς γίνεται μια εξαντλητική μελέτη με ανάλυση κινδύνων και πιθανών σεναρίων πριν ακόμα αρχίσει η κατασκευή τους. οι χειρότερες πιθανότητες διαρροής από δεξαμενές αναλύονται, και γύρω τους φτιάχνονται αναχώματα και τάφροι που χωράνε όλο το περιεχόμενο σε

περίπτωση που ανοίξουν ξαφνικά τα τοιχώματα, ώστε να μην υπάρξει διαρροή στη θάλασσα. Παρόμοια, ορίζονται ζώνες αποκλεισμού κατοικιών και άλλων δραστηριοτήτων από το σταθμό μεταφόρτωσης και τις δεξαμενές, για μείωση των κινδύνων. Λόγω αυτών των προβληματισμών, πολλοί από τους μελλοντικούς σταθμούς μεταφόρτωσης προβλέπεται να φτιαχτούν μέσα στη θάλασσα, κάτι που θα επιτρέψει και τη χρήση μεγαλύτερων πλοίων από αυτά που σήμερα χωράνε στα τυπικά λιμάνια. Στο σταθμό μεταφόρτωσης η πιθανότερη πηγή προβλημάτων και διαρροών είναι η πολλαπλή σωλήνωση (manifold) που καταλήγει στους κρουογενικούς κρουούς και βαλβίδες. Η παλαιότερη μέθοδος μεταφοράς με εύκαμπτες σωληνώσεις (hoses) έχει καταργηθεί προς όφελος άκαμπτων μεταλλικών βραχιόνων. Οι τελευταίοι έχουν περιορισμένη εμβέλεια, αλλά είναι εξαιρετικά αξιόπιστοι. Η χειρότερη περίπτωση βλάβης εύκαμπτης σωλήνωσης συνέβη το 1985, όταν ένα μεγάλο πλοίο LPG φόρτωνε στο σταθμό του Pajaritos (Mexico). Η σωλήνωση έσπασε και το νέφος αερίων που προέκυψε σύντομα αναφλέχθηκε, με το αποτέλεσμα της έκρηξης να είναι τέσσερις νεκροί και ζημιές σε τρία γειτονικά πλοία, ενώ η αποβάθρα έμεινε εκτός λειτουργίας για έξι μήνες. Από την άλλη, οι άκαμπτοι βραχίονες απαιτούν εξαιρετικά προσεκτικό δέσιμο στην αποβάθρα, στο επίπεδο τουλάχιστον των πετρελαιοφόρων. Πρόσφατα, η χρήση αισθητήρων επέτρεψε την αυτόματη αποσύνδεση του βραχίονα σε περίπτωση που το πλοίο σπάσει τους κάβους για οποιονδήποτε λόγο.

Στα ναυπηγεία το ρίσκο είναι σαφώς μεγαλύτερο για το προσωπικό. Αν δεν γίνει πλήρης αδρανοποίηση αερίων και εξαερισμός των δεξαμενών, καθώς και επιθεώρηση για μικροδιαρροές στη μόνωσή τους, υπάρχει σοβαρός κίνδυνος έκρηξης, όπως συνέβη το 1993 στο NYHAMMER σε ένα ναυπηγείο στην Κορέα με σημαντικές ανθρώπινες απώλειες. Αν και το πλοίο τελικά επισκευάστηκε, επρόκειτο για τεράστια δουλειά.

Την Πέμπτη 18 Νοεμβρίου 1999, ύστερα από πολύχρονες καθυστερήσεις (που ξεπέρασαν τη δεκαετία) εγκαινιάστηκε ο τερματικός σταθμός στη βραχονησίδα Ρεβυθούσα στον κόλπο των Μεγάρων. Η ΔΕΠΑ (Δημόσια Επιχείρηση Αερίου Α.Ε.) με αυτή την εγκατάσταση είχε πλέον στη διάθεσή της 84 εκατ. κ.μ. φυσικού αερίου (130.000 κ.μ. σε υγρή μορφή) μέσα σε δύο δεξαμενές, ενώ το δεξαμενόπλοιο CENTURY που τροφοδοτεί τις εγκαταστάσεις προέρχεται από την Sonatrach Αλγερίας είναι μεγέθους 29.500 κ.μ. Το συμβόλαιο έχει ισχύ μέχρι το 2021.

Η προβλήτα έχει δυνατότητα υποδοχής πλοίων μεγέθους μέχρι 133.000 κ.μ., μήκους 290 μέτρων και βυθίσματος 11,5 μέτρων, ενώ οι δεξαμενές αποθήκευσης στηρίζονται σε 212 αποσβεστήρες κραδασμών για αντισεισμική προστασία. Με διάμετρο 69 μέτρα και ύψος 32, αποτελούν τις μεγαλύτερες και βαρύτερες δεξαμενές στον κόσμο που χρησιμοποιούν αντισεισμική προστασία τέτοιου τύπου (απόσβεση μετατοπίσεων μέχρι 30 εκατοστά σε κάθε διεύθυνση, με οριζόντια επιτάχυνση 0.5 g.), και οι προδιαγραφές τους θεωρούνται από τις αυστηρότερες. Ενδεικτικά, το εξωτερικό περίβλημα είναι οπλισμένο σκυρόδεμα και υπολογισμένο να κρατήσει μέσα το L.N.G. σε περίπτωση διαρροής, και η πραγματική δεξαμενή είναι φτιαγμένη από κράμα ατσαλιού με 9% περιεκτικότητα σε νικέλιο. Η διασύνδεση με το σύστημα φυσικού αερίου της ΔΕΠΑ γίνεται με δύο υποθαλάσσιους αγωγούς μήκους 600 μέτρων και διαμέτρου 61 εκατοστών (24"). Η εμπορική λειτουργία του συστήματος ξεκίνησε το Μάιο του 2000.

Το σύστημα αποτελεί στρατηγική εφεδρεία διάρκειας 15 ημερών για την περίπτωση που διακοπεί η παροχή από τον αγωγό φυσικού αερίου από τα ελληνοτουρκικά σύνορα. Στις 16 Σεπτεμβρίου 2005 υπογράφηκε η έγκριση επέκτασης του συστήματος αεριοποίησης, που θα επιτρέπει τον τριπλασιασμό της δυνατότητας παροχής φυσικού αερίου, συνολικά 6 δισ. κ. μ. το χρόνο (1.000 αντί για 270 κ.μ. / ώρα). Σε συνδυασμό με Τρίτη κρυογενική δεξαμενή, επιπλέον βραχίονες μεταφόρτωσης και πιθανή εγκατάσταση θερμοηλεκτρικού σταθμού 400 MWatts, η Ρεβυθούσα μπορεί να μειώσει την εξάρτηση της Ελλάδας από υγρά καύσιμα. Προς το παρόν, ο θερμοηλεκτρικός σταθμός έχει καθυστερήσει να υλοποιηθεί, και φήμες δείχνουν αβέβαιη την υλοποίησή του.

5.3) Φυσικό αέριο στην Κρήτη από το 2012.

Με φυσικό αέριο θα τροφοδοτείται ενεργειακά η Κρήτη από το 2012 , οπότε θα έχουν ολοκληρωθεί τα έργα για τη δημιουργία τερματικού σταθμού εισαγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου. Η εισαγωγή του φυσικού αερίου στην Κρήτη συζητήθηκε στο πλαίσιο σύσκεψης με θέμα την πορεία κατασκευής του Ενεργειακού Κέντρου Κορακιάς και την τροφοδότηση του με φυσικό αέριο , που πραγματοποιήθηκε στο υπουργείο Ανάπτυξης.

Ο τερματικός σταθμός εισαγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου (L.N.G) θα κατασκευαστεί στη θέση Κορακιά , στο βόρειο τμήμα του

νησιού , στα όρια του νομού Ρεθύμνης και Ηρακλείου με προϋπολογισμό 300εκατομ. ευρώ.

Η επένδυση αυτή αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες που θα γίνουν στην χώρα τα επόμενα χρόνια και η είσοδος του φυσικού αερίου αποτελεί αιχμή στην ηλεκτροπαραγωγή και στην συνέχεια στην οικιακή , βιομηχανική και εμπορική χρήση.

Η εισαγωγή φυσικού αερίου στην Κρήτη προβλέπει τα εξής :

- οι αρμόδιες υπηρεσίες θα προχωρήσουν άμεσα σε όλες τις αναγκαίες μελέτες και ενέργειες για την υλοποίηση των έργων που απαιτούνται στη βάση του ενεργειακού σχεδιασμού του Συστήματος της Κρήτης ενόψει εισαγωγής του φυσικού αερίου.
- να διερευνηθούν όλες οι εναλλακτικές δυνατότητες προμήθειας υδροποιημένου φυσικού αερίου για την κάλυψη των αναγκών των Σταθμών Παραγωγής της Επιχείρησης στην Κρήτη.

5.4) Ανάγκη έλευσης φυσικού αερίου στην Κύπρο.

Το Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου¹¹ κρούει τον κώδωνα του κινδύνου σε ότι αφορά την απουσία ολοκληρωμένης ενεργειακής πολιτικής στην Κύπρο. Η αδυναμία αυτή αντικατοπτρίζεται και παρουσιάζεται στο πλήρες μέγεθός της μέσα από την καθυστέρηση στην έλευση του φυσικού αερίου, αφού σήμερα έχει καταστεί αδύνατη η υλοποίηση της αρχικής απόφασης του Υπουργικού Συμβουλίου του 2003 για την έλευση του φυσικού αερίου στην Κύπρο έως το 2009.

Ως αποτέλεσμα αυτής της καθυστέρησης η νέα μονάδα παραγωγής ηλεκτρισμού συνδυασμένου κύκλου, που έχει ήδη παραγγείλει η ΑΗΚ στηριζόμενη στην αρχική απόφαση, θα αρχίσει τη λειτουργία της το 2009 αναγκαστικά με πετρέλαιο ντίζελ, το οποίο είναι ακριβότερο έναντι του φυσικού αερίου. Η καθυστέρηση αυτή είναι – σύμφωνα με την πληροφόρηση που έχει το ΕΤΕΚ – αδικαιολόγητη και πλήττει το Δημόσιο Συμφέρον, αφού το κόστος της καθυστέρησης θα το πληρώσει ο φορολογούμενος πολίτης και γι' αυτό λόγο αυτό το ΕΤΕΚ ζητά την πλήρη διερεύνηση του θέματος και την απονομή ευθυνών.

¹¹Βλέπε σχετικά www.ypan.gr.

Ανεξάρτητα των πιο πάνω, το ΕΤΕΚ, ως το αρμόδιο τεχνικό σώμα της Κύπρου, μελέτησε επισταμένα το θέμα και οι θέσεις του καταγράφονται ως εξής:

5.4.1) Εισαγωγή φυσικού αερίου στην ενεργειακή οικονομία της Κύπρου

Η εισαγωγή του φυσικού αερίου θα πρέπει να αφορά το σύνολο της ενεργειακής οικονομίας της Κύπρου και όχι μόνο τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι το φυσικό αέριο θα πρέπει να υποκαταστήσει σταδιακά το πετρέλαιο τουλάχιστον κατά 35% έως το έτος 2020 η διείσδυση του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας θα πρέπει να φθάσει έως και στο 50% της πρωτογενούς ενέργειας με βάση το ενεργειακό ισοζύγιο του 2004 της Κύπρου.

Το ακριβές μέγεθος της βέλτιστης οικονομικά και ενεργειακά διείσδυσης του φυσικού αερίου στην Κυπριακή οικονομία θα πρέπει να προκύψει μετά από αναλυτική μελέτη του υφιστάμενου τρόπου χρήσης του πετρελαίου και των τομέων της κατανάλωσης στους οποίους η χρήση του φυσικού αερίου θα έχει την μεγαλύτερη απόδοση. Η μελέτη αυτή θα πρέπει να ολοκληρωθεί το ταχύτερο δυνατόν από την Κυβέρνηση.

Με βάση το ύψος και τον χρονικό ορίζοντα των υπό προμήθεια ποσοτήτων φυσικού αερίου, η Κυβέρνηση θα πρέπει να αρχίσει άμεσα διαπραγματεύσεις με τους υποψηφίους προμηθευτές υδροποιημένου (LNG) ή συμπιεσμένου (CNG) φυσικού αερίου, προκειμένου να υπογράψει μακροχρόνια συμβόλαια προμήθειας.

Η μέση ισοδύναμη τιμή προμηθείας του φυσικού αερίου (θερμική βάση) μπορεί και πρέπει να κρατηθεί σε όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα και πάντως σε επίπεδα ανταγωνιστικά έναντι των σημερινών τιμών προμηθείας του μείγματος πετρελαίου.

5.4.2) Τερματικός σταθμός αποθήκευσης και αεριοποίησης LNG

Σε μία απομονωμένη ενεργειακή οικονομία όπως η Κυπριακή, η διείσδυση ενός νέου καυσίμου όπως το φυσικό αέριο μπορεί να επιτευχθεί μόνο όταν η ασφάλεια τροφοδοσίας ανέλθει σε ικανοποιητικά επίπεδα. Άλλως η διείσδυση αυτή θα περιοριστεί μόνο σε τομείς όπου υπάρχει η δυνατότητα άμεσης μεταστροφής στο παλαιό καύσιμο. Τέτοιος τομέας είναι πρακτικά μόνο η ηλεκτροπαραγωγή ο οποίος διαθέτει τη δυνατότητα διατήρησης αποθεματικών πετρελαίου και χρήσης καυστήρων διπλού καυσίμου. Όμως και παρά τη δυνατότητα αυτή, ακόμα και ο τομέας αυτός δεν είναι δυνατόν να στηριχθεί 100% σε ένα καύσιμο, του οποίου η τροφοδοσία δεν έχει επιτύχει τον απαραίτητο βαθμό αξιοπιστίας.

Επομένως και ανεξαρτήτως του είδους ή της μορφής των μακροχρονίων συμβολαίων προμηθείας φυσικού αερίου (LNG ή CNG), απαιτείται η άμεση προώθηση των διαδικασιών για την κατασκευή ενός τερματικού σταθμού υποδοχής, αποθήκευσης και αεριοποίησης υγροποιημένου φυσικού αερίου, ως η τεκμηριωμένα επιστημονικά αξιόπιστη τεχνική λύση. Η αποθήκευση φυσικού αερίου υπό υγροποιημένη μορφή παραμένει οικονομικότερος τρόπος αποθήκευσης έναντι της αποθήκευσης συμπιεσμένου φυσικού αερίου.

Για τους λόγους αυτούς, θα πρέπει να αρχίσουν άμεσα οι διαδικασίες αδειοδότησης του έργου συμπεριλαμβανομένης και της εκπόνησης των συναφών μελετών προστασίας (περιβαλλοντικές και ασφαλείας). Η διαδικασία απαλλοτριώσεων γης θα πρέπει να ολοκληρωθεί επίσης το ταχύτερο δυνατόν και θα πρέπει να προχωρήσει άμεσα η δημοπράτηση του έργου και η επιλογή αναδόχου κατασκευής. Το ακριβές σχήμα χρηματοδότησης του έργου θα προκύψει μετά από την ολοκλήρωση των διαπραγματεύσεων προμηθείας φυσικού αερίου και πάντως σε συμφωνία με τις αρμόδιες αρχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή του τερματικού σταθμού μπορεί και πρέπει να θεωρηθεί ως έργο υποδομής το οποίο διευκολύνει την προώθηση ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής και την ανάπτυξη του ανταγωνισμού στον ενεργειακό τομέα. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να εξεταστεί άμεσα η δυνατότητα κρατικής και ευρωπαϊκής συμμετοχής στο χρηματοδοτικό σχήμα του έργου.

Θα πρέπει να καταβληθεί κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε αυτός ο τερματικός σταθμός να τεθεί σε λειτουργία το ταχύτερο δυνατόν και πάντως όχι αργότερα από το έτος 2014.

5.4.3) Έργα υποδομής για τη μεταφορά και διανομή του φυσικού αερίου

Όπως απέδειξε η εμπειρία της Ελλάδας, το έργο της κατασκευής των δικτύων μεταφοράς και διανομής του φυσικού αερίου είναι ιδιαίτερα χρονοβόρο και απαιτεί μεγάλη προετοιμασία και οργάνωση. Για το λόγο αυτό απαιτείται να δρομολογηθούν όλες οι συναφές ενέργειες οι οποίες είναι απαραίτητες για την οργάνωση του τομέα και τον προγραμματισμό των έργων μεταφοράς και διανομής στα μεγάλα αστικά και παραθεριστικά κέντρα της Κύπρου.

Η ακριβής οριοθέτηση των έργων μεταφοράς και των δικτύων διανομής θα προκύψει μετά από αναλυτική μελέτη αγοράς φυσικού αερίου. Η μελέτη αυτή θα πρέπει να γίνει παράλληλα με την μελέτη χρήσεων και υποκατάσταση πετρελαίου με φυσικό αέριο. Παράλληλα θα πρέπει να προωθηθούν τα μέτρα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού για το ίδιο το έργο καθώς και τα οφέλη από την εισαγωγή του φυσικού

αερίου στην Κυπριακή οικονομία.

Η οργάνωση του φορέα (ή φορέων) και η υλοποίηση των αντίστοιχων έργων υποδομής στους τομείς της μεταφοράς και της διανομής θα πρέπει να γίνει μετά από αναλυτική εξέταση του χρηματοδοτικού σχήματος. Σε κάθε περίπτωση ισχύουν τα ίδια με εκείνα που προαναφέρθηκαν για τον τερματικό σταθμό LNG. Τα έργα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου συμπεριλαμβάνονται στα έργα υποδομής η οικονομική απόδοση των οποίων είναι μεσο – μακροπρόθεσμη. Τα έργα αυτά συμβάλλουν επίσης στην υλοποίηση της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής ενώ ο κρατικός προϋπολογισμός θα ευνοηθεί πολλαπλά από την διείσδυση του φυσικού αερίου στην οικονομία. Επομένως θα πρέπει να εξεταστεί η δυνατότητα κρατικής και ευρωπαϊκής συμμετοχής στο χρηματοδοτικό σχήμα του έργου.

5.4.4) Η ενδιάμεση λύση

Το ΕΤΕΚ αναγνωρίζει ότι εδώ που έφθασαν τα ρπάγματα και ανεξαρτήτως ευθυνών, η υλοποίηση του τερματικού σταθμού LNG θα καθυστερήσει από πέντε έως επτά έτη συμπεριλαμβανομένων και των πιθανών καθυστερήσεων στον τομέα των απαλλοτριώσεων ή τυχόν δικαστικών εμπλοκών.

Αντίθετα μία θαλάσσια πλωτή μονάδα τοποθετημένη σε μία απόσταση τεσσάρων έως πέντε χιλιομέτρων από την ακτή δεν αντιμετωπίζει τέτοια προβλήματα καθυστερήσεων. Μία τέτοια μονάδα είναι δυνατόν να επιτύχει πολύ μικρούς χρόνους εγκρίσεων των περιβαλλοντικών μελετών και των μελετών ασφαλείας σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους στην Κύπρο και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Επομένως το ΕΤΕΚ και με βάση τα σημερινά πειστικά δεδομένα, δεν είναι κατ' αρχήν αντίθετο με την προκήρυξη δημοσίου διαγωνισμού για την κατασκευή μίας τέτοιας πλωτής μονάδας. Εξάλλου και ανεξαρτήτως του αποτελέσματος ή της διάρκειας μίας τέτοιας σύμβασης προμήθειας, η υποδομή της πλωτής μονάδας δύναται να αξιοποιηθεί μελλοντικά και παράλληλα με την υποδομή του σταθμού LNG, ως εναλλακτική / εφεδρική οδός τροφοδοσίας της Κύπρου με φυσικό αέριο. Το γεγονός αυτό αυξάνει συνολικά την αξιοπιστία του φυσικού αερίου και επομένως δυνητικά μπορεί συμβάλλει στην περαιτέρω διείσδυση του αερίου στην ενεργειακή οικονομία.

Απαραίτητες προϋποθέσεις όμως για την επιτυχή κατάληξη ενός τέτοιου διαγωνισμού είναι δημιουργία συνθηκών ανταγωνισμού για την επίτευξη όσο το δυνατόν χαμηλότερου τιμήματος προμήθειας. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί όταν συντρέχουν οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- i. Προκήρυξη διαγωνισμού με τη συμμετοχή όλων των ανταγωνιστικών τεχνολογικών λύσεων (πλωτή εξέδρα LNG, πλοία CNG, μικρές χερσαίες μονάδες αποθήκευσης κλπ) μόνο για ηλεκτροπαραγωγή. Ουδεμία τεχνολογία πλωτού μέσου ή άλλου τύπου δεν θα πρέπει να εξαιρεθεί εκ των προτέρων από το διαγωνισμό αυτό.
- ii. Κριτήριο ανάθεσης θα πρέπει να είναι η ισοδύναμη τιμή καυσίμου για το διάστημα της ενδιάμεσης λύσης.
- iii. Ελάχιστο όριο αποδοχής μίας πρότασης θα πρέπει να είναι η σταθμισμένη τιμή καυσίμου της ΑΗΚ σήμερα (ντίζελ και μαζούτ).
- iv. Το τίμημα εξαγοράς των εγκαταστάσεων τροφοδοσίας με φυσικό αέριο στο τέλος της πρώτης περιόδου, θα πρέπει να αποτελέσει επιπρόσθετο κριτήριο για την διαμόρφωση της ισοδύναμης τιμής.

Σε κάθε περίπτωση η προώθηση του διαγωνισμού για την εναλλακτική λύση δεν θα πρέπει να αποτελέσει δικαιολογία για την περαιτέρω καθυστέρηση του έργου του τερματικού σταθμού ή των έργων υποδομής για την εισαγωγή του φυσικού αερίου στην οικονομία της χώρας¹².

Η τεχνογνωσία και η εμπειρία της ΑΗΚ θα πρέπει να αξιοποιηθούν σε όλες τις φάσεις της έλευσης και διαχείρισης του φυσικού αερίου.

Στο ενεργειακό ισοζύγιο της Κύπρου θα πρέπει να συμπεριληφθεί και η παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

¹²Βλέπε σχετικά ΕΤΕΚ (Επιστημονικό Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ

Η τιμολόγηση της αγοράς του φυσικού αερίου διαφέρει μεταξύ του μονοπωλιακού κλάδου του φυσικού αερίου και της ανταγωνιστικής αγοράς. Για να εξηγήσουμε πως ο ανταγωνισμός επιδρά στην τιμολόγηση και κατά συνέπεια και στις τιμές, είναι σημαντικό πρώτα να έχουμε κατά νου τις αρχές της τιμολόγησης στο καθαρό μονοπώλιο.

6.1) Μονοπωλιακή Τιμολόγηση

Όταν μία εταιρεία διαχείρισης ενός αγωγού φυσικού αερίου κατέχει το μονοπώλιο στην μεταφορά του εν λόγω ενεργειακού αγαθού, τότε η επιχείρηση αυτή μπορεί να θέσει την τιμή στο σημείο αυτό που εξυπηρετούνται καλύτερα τα συμφέροντα της ή στο σημείο που το φυσικό αέριο γίνεται πιο ανταγωνιστικό σε σχέση με την τιμή που μπορεί να παρουσιάζουν τα λοιπά ενεργειακά αγαθά.

Η τελευταία προσέγγιση του θέματος γίνεται με τη διαφοροποίηση της τιμολογιακής πολιτικής¹³ για το φυσικό αέριο, ανάλογα πρώτα με τη ολιγοψωνιστική δύναμη του καταναλωτή (πελάτη) σε ότι αφορά στην αγορά φυσικού αερίου και δεύτερο την ολιγοψωνιστική του δύναμη στην αγορά λοιπών ενεργειακών αγαθών. Η πρακτική αυτή έχει ως στόχο ουσιαστικά η μονοπωλιακή εταιρεία να μη στρέψει τον εν δυνάμει καταναλωτή σε άλλα ενεργειακά αγαθά. Συχνά βέβαια οι κυβερνήσεις ή οι αρμόδιες αρχές οριοθετούν ένα ανώτατο σημείο τιμολόγησης, με αποτέλεσμα οι μονοπωλιακές εταιρείες να οριοθετούν την τιμή αυτού του προϊόντος όχι σε υπερβολικά επίπεδα αλλά πάντα εκτιμώντας όλους τους παράγοντες της ενεργειακής αγοράς.

Το μέγιστο πλαφόν που θέτουν οι κυβερνήσεις και οι αρμόδιες αρχές σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ και το Institute Energy Agency βασίζεται στο σκεπτικό ότι η τιμή του φυσικού αερίου δεν πρέπει να ξεπερνάει την φθηνότερη τιμή ενός εναλλακτικού ενεργειακού αγαθού (συνυπολογίζοντας τα μεταφορικά έξοδα και τους φόρους)

¹³Βλέπε σχετικά Συμπερίληψη Α. Αναστάσιος, διπλωματική εργασία με θέμα «Η αγορά των LNG, Ιστορική Αναδρομή, Σημερινή πραγματικότητα και Προοπτικές», Πειραιάς 2004.

προσαρμοσμένη σε οποιαδήποτε διαφοροποίηση που παρουσιάζεται στις ενεργειακές αποδόσεις και στα περιβαλλοντικά κόστη και μειούμενη κατά το κόστος παράδοσης του φυσικού αερίου καθώς και με το κόστος αποθήκευσης του εν λόγω προϊόντος. Τέλος, η τελική τιμή του φυσικού αερίου δεν πρέπει να επιβαρύνεται με τυχόν φορολογικά βάρη. Με άλλα λόγια εξετάζεται και οι ανταγωνιστικές πιέσεις που πιθανόν δέχεται το φυσικό αέριο από λοιπές μορφές ενέργειας.

Πίνακας 6.1: Η τιμή του φυσικού αερίου για συγκεκριμένες ομάδες καταναλωτών.

Η τιμή του φυσικού αερίου για συγκεκριμένες ομάδες καταναλωτών

$$P=T-a-t-s-f$$

t= προσδιορισμένη αρχική τιμή.

a= η διαφορά που προκύπτει από της τιμή πώλησης του φθηνότερου εναλλακτικού ενεργειακού προϊόντος, περιλαμβανομένης της διαφοροποίησης της ενεργειακής απόδοσης, και της διαφοροποίησης του περιβαλλοντολογικού κόστους.

t=κόστος παράδοσης και μεταφοράς του φυσικού αερίου.

s=κόστος αποθήκευσης του φυσικού αερίου.

f=φορολογικό κόστος φυσικού αερίου

Πηγή: *OECD / International Energy Agency.*

Στην Ευρώπη το μονοπώλιο του φυσικού αερίου μέχρι και σήμερα κυριαρχεί, υπάρχει μικρός αριθμός μεγάλων όμως προμηθευτών φυσικού αερίου, ο καθορισμός της τιμής γίνεται με συμφωνία της μονοπωλιακής επιχείρησης παραγωγής και της εταιρείας αγοράς του φυσικού αερίου.

6.1.1) Η επίδραση των αγωγών του φυσικού αερίου στον προσδιορισμό της τιμής.

Η είσοδος εταιρειών διαχείρισης αγωγών στην μονοπωλιακή αγορά του φυσικού αερίου μπορεί να δημιουργήσει επιδράσεις στην τιμολογιακή πολιτική των εταιρειών μεταφοράς του φυσικού αερίου. Το κλειδί είναι το επίπεδο ανταγωνισμού που μπορεί να αναπτυχθεί μεταξύ των αγωγών και των εταιρειών παραγωγής και μεταφοράς του φυσικού αερίου στον τελικό καταναλωτή.

6.1.2) Βραχυχρόνια τιμολόγηση.

Η τιμή του φυσικού αερίου σε μία ανταγωνιστική αγορά, προσδιορίζεται κλασικά από τη συνολική προσφορά και τη συνολική ζήτηση. Και συγκεκριμένα σε κάθε χρονική στιγμή ο καθορισμός της τιμής του φυσικού αερίου, είτε αναφερόμαστε σε μακροχρόνιες συμφωνίες είτε στην αγοραία περίοδο (spot αγορά) (για μία συγκεκριμένη προσφερόμενη ποσότητα κατά την διάρκεια μίας μικρής χρονικής περιόδου), τίθεται βάσει του οριακού καταναλωτή (προθυμία να πληρώσει) και του οριακού προμηθευτή (κόστος παραγωγής).

6.2) Ελαστικότητα ζήτησης (φυσικό αέριο, άνθρακας, αργό πετρέλαιο)

Στην συνέχεια θα αναλύσω την ελαστικότητα ζήτησης τριών ενεργειακών πρώτων υλών: του άνθρακα, του φυσικού αερίου και του αργού πετρελαίου.

Σύμφωνα με το νόμο της ζήτησης, όταν αυξάνεται ή μειώνεται η τιμή ενός προϊόντος μειώνεται ή αυξάνεται αντίστοιχα και η ποσότητα που ζητείται. Με άλλα λόγια αναφερόμαστε στην προσαρμοστικότητα της ζητούμενης ποσότητας, σε σχέση μία μεταβολή της τιμής. Το μέγεθος της μεταβολής της ποσότητας που προκαλείται από μία ορισμένη μεταβολή της τιμής δεν είναι το ίδιο σε όλο το μήκος της καμπύλης ζήτησης για ένα προϊόν και επιπλέον διαφέρει από προϊόν. Έτσι χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί θέλουμε να δείξουμε το βαθμό ανταπόκρισης των γριών ενεργειακών προϊόντων (άνθρακα, φυσικού αερίου, πετρελαίου), στις μεταβολές των τιμών από το 1987 έως και το 2002.

Για την εύρεση του συντελεστή ελαστικότητας χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

Ποσοστιαία μεταβολή της ζητούμενης ποσότητας

$$E_z = \frac{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της ζητούμενης ποσότητας}}{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της τιμής}}$$

ή

$$E_z = \frac{\Delta \Pi / \Pi}{\Delta T / T}$$

Όπου:

E_z = Συντελεστής ελαστικότητας

$\Delta \Pi$ = Μεταβολή της ποσότητας

Π = Αρχική ποσότητας

ΔT = Μεταβολή της τιμής

T = Αρχική τιμή

Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα αποτελέσματα από την χρήση του τύπου της ελαστικότητας ζήτησης. Οι αρνητικοί συντελεστές παρουσιάζονται εντός παρενθέσεως.

Πίνακας 6.2: Ελαστικότητα ζήτησης (άνθρακα, φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο).

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ελαστικότητα ζήτησης για το κάρβουνο	(0,1)	(0,0)	0,5	(0,4)	(12,6)	0,1	(0,3)	(0,5)	(0,9)	(0,5)	1,1
Ελαστικότητα ζήτησης για το φυσικό αέριο	0,7	(0,1)	0,0	0,2	(0,2)	0,1	0,1	-	(0,1)	(0,1)	0,1
Ελαστικότητα ζήτησης για το αργό πετρέλαιο	0,5	(+0,1)	0,3	(0,2)	(0,1)	0,3	0,0	(0,1)	(0,0)	(0,0)	(0,1)

Πηγή: *BP statistical energy review, Ιούνιος 2003*

Ακριβώς και στα συγκεκριμένα τρία ενεργειακά προϊόντα παρατηρούμε ότι από το 1992 έως και το 2002 που εξετάσαμε η ζήτηση είναι ανελαστική δηλαδή η ζήτηση για τα συγκεκριμένα ενεργειακά προϊόντα δεν επηρεάζεται σημαντικά από την μεταβολή της τιμής. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα εμφανίζεται και στο γράφημα που ακολουθεί στο οποίο εμφανίζεται καθαρά η ανελαστική ζήτηση του άνθρακα, του φυσικού αερίου και του αργού πετρελαίου.

Το αποτέλεσμα αυτό βέβαια μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι η ενέργεια και ότι την παράγει αποτελεί σήμερα για το σύνολο του κόσμου πρώτη προτεραιότητα και πρώτιστη ανάγκη, ανεξαρτήτως του κόστους.

Γράφημα 6.1: *Ελαστικότητα ζήτησης (άνθρακα, φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο)*



Πηγή: *BP statistical energy review, Ιούνιος 2003*

Κλείνοντας το συγκεκριμένο θέμα πρέπει να αναφέρουμε ότι σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους εμφανίζονται ορισμένες ενεργειακές πρώτες ύλες με μηδέν συντελεστή ελαστικότητας ζήτησης, με άλλα λόγια η ζήτηση είναι πλήρως ανελαστική, δηλαδή η ζητούμενη ποσότητα δεν εμφανίζει καμία μεταβολή σε οποιαδήποτε μεταβολή της τιμής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

Η ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ L.N.G.

7.1) Η μεταφορική δραστηριότητα ανά την υφήλιο

Στην συνέχεια θα εξετάσουμε την λειτουργία ενός μέρους των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου, που δραστηριοποιούνται ανά τον κόσμο.

- 1) Δεξαμενόπλοια 1-6: Λειτουργία των εν λόγω δεξαμενόπλοιων κυρίως στην Μεσόγειο.
- 2) Δεξαμενόπλοια 7-9: Λειτουργία των εν λόγω δεξαμενόπλοιων κυρίως στον Ατλαντικό.
- 3) Δεξαμενόπλοια 10-11: Μεταφορές στις Η.Π.Α.
- 4) Δεξαμενόπλοια 12-17: Βραχυπρόθεσμη λειτουργία.

Πίνακας 7.1: Δεξαμενόπλοια που δραστηριοποιούνται παγκοσμίως.

α/α	Όνομα δεξαμενόπλοιων	Χωρητικότητα (κυβ. μέτρα)	Έτος ναυπήγησης	Ιδιοκτήτης	Ναυλωτής
1	Hassi R'Mel	40,109	1971	SNTM-HYPROC	GdF
2	Tellier	10,081	1973	Messigaz	GdF
3	Edouard L.D.	129,440	1977	Dreyfus/GdF	GdF
4	Ramdane Abane	126,000	1981	SNTM-HYPROC	GdF
5	Isabella	31,700	1975	Chemikalien Seetrans	Enagas
6	L.N.G. Portvenere	65,000	1996	Snam	Snam
7	Methane Arctic	71,500	1969	British Gas	Enagas
8	Methane Polar	71,500	1969	British Gas	Enagas
9	Norman Lady	87,600	1973	Leif Hoegh/MOL	Enagas
10	Matthew	126,540	1979	Tractebel North America	Atlantic L.N.G.
11	Mostefa Ben Bouland	125,260	1976	SNTM-HYPROC	Distrigas
12	Havfru	29,388	1973	Bergesen	BP
13	Hoegh Galleon	87,600	1974	Leif Hoegh	Tractebel
14	Hilli	126,227	1975	Golar L.N.G.	BG
15	Gimi	126,277	1976	Golar L.N.G.	BP

16	L.N.G. Aquarius	126,300	1977	MOL/L.N.G. Japan	Hyundai Shipping
17	Golar Freeze	125,858	1977	Golar L.N.G.	BG

Πηγή: *IEEJ (Institute of Energy Economics-Japan), Δεκέμβριος 2003*

7.1.1) Η μεταφορική δραστηριότητα κυρίως στη Μεσογειακή λεκάνη¹⁴.

Η διακίνηση υγροποιημένου φυσικού αερίου στην περιοχή της Μεσογείου ουσιαστικά εξετάζεται κυρίως ως μεταφορά L.N.G. μεταξύ της Αλγερίας και με προορισμό τις καταναλώτριες χώρες.

Επιπλέον, πρέπει να σημειώσουμε ότι κύριο χαρακτηριστικό αυτής της παρουσίας είναι ότι οι θαλάσσιοι προορισμοί παραμένουν σταθεροί για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Πρέπει, τέλος, να σημειωθεί ότι τα δεξαμενόπλοια που εμφανίζονται στους πίνακες που ακολουθούν, πραγματοποιούν τις λειτουργίες τους στη βάση του free-on-board (FOB).

¹⁴Βλέπε σχετικά www.kerdos.gr.

Πίνακας 7.2: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002.

HASSIR MER 1997		TELLIER 1998		EDOUARD LD 1998	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	11	Αλγερία-Γαλλία	67	Αλγερία-Γαλλία	33
Αλγερία-Ισπανία	1	Σύνολο	67	Σύνολο	33
Σύνολο	12				

2002		2002		2002	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ισπανία	32	Αλγερία-Γαλλία	64	Αλγερία-Γαλλία	25
Αλγερία-Γαλλία	13	Αλγερία-Ιταλία	2	Νιγηρία-Γαλλία	3
Αλγερία-Ιταλία	5	Σύνολο	66	Τρινιτάντ-Ισπανία	1
Σύνολο	50			Αλγερία-ΗΠΑ	1
				Σύνολο	30

RAMADANE ABANE 1998		ISABELLA 1998		LING PORT VENERE 1998	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	38	Αλγερία-Ισπανία	48	Αλγερία-Ιταλία	14
Σύνολο	38	Σύνολο	48	Γκν Αρσθ Εμ-Ιταλία	8

2002		2002		2002	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	16	Αλγερία-Ισπανία	35	Αλγερία-Ιταλία	19
Αλγερία-Τουρκία	9	Λιβία-Ισπανία	7	Κατάνη-Ιταλία	5
Σύνολο	25	Τρινιτάντ	1	Σύνολο	24
		Σύνολο	43		

Πηγή: IEEJ (Institute OF Energy Economics – Japan), Δεκέμβριος 2003.

7.1.2) Η μεταφορική δραστηριότητα στον Ατλαντικό

Οι επόμενοι πίνακες εμφανίζουν δεξαμενόπλοια L.N.G. τα οποία δραστηριοποιούνται τόσο στην Ισπανία όσο και στις Η.Π.Α., τα οποία ανήκουν στην British Gas και ναυλώνονται από την Enagas. Οι εταιρείες Methane Polar μεταφέρουν υγροποιημένο φυσικό αέριο από την Αλγερία και την Τρινιτάντ στην Ισπανία και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Έχοντας υπόψη την απόσταση μεταφοράς, το φυσικό αέριο μεταφέρεται από την Αλγερία στην Ισπανία και από την Τρινιτάντ στις Η.Π.Α..

Πίνακας 7.3: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002 (συνέχεια).

Methane Arctic 1998		Methane Polar 1998		Methane Lark 1998	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ισπανία	40	Αλγερία-Ισπανία	40	Αλγερία-Ισπανία	40
Ην.Αραβ.Εμ-Ισπανία	1	Ην.Αραβ.Εμ-Ισπανία	1	Ην.Αραβ.Εμ-Ισπανία	1
Σύνολο	41	Σύνολο	41	Σύνολο	41

2002		2002		2002	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Τρινιντάντ-Η.Π.Α.	8	Τρινιντάντ-Η.Π.Α.	8	Τρινιντάντ-Η.Π.Α.	8
Αλγερία-Ισπανία	7	Αλγερία-Ισπανία	7	Αλγερία-Ισπανία	7
Τρινιντάντ-Ισπανία	2	Τρινιντάντ-Ισπανία	2	Τρινιντάντ-Ισπανία	2
Σύνολο	17	Σύνολο	17	Σύνολο	17

Πηγή: IEEJ (Institute of Energy Economics-Japan), Δεκέμβριος 2003.

7.1.3) Η μεταφορά φυσικού αερίου στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Τα δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν υγροποιημένο φυσικό αέριο στις Ηνωμένες Πολιτείες προέρχονται κυρίως από δύο προορισμούς, το φυσικό αέριο που μεταφέρεται από την Αλγερία και το φυσικό αέριο που μεταφέρεται από το Τρινιντάντ. Τα δεξαμενόπλοια της Αλγερίας πραγματοποιούν το βασικό μεταφορικό έργο προς τις Η.Π.Α.. Μετά την έναρξη των εμπορικών συναλλαγών σε φυσικό αέριο με το Τρινιντάντ, οι εισαγωγές του εν λόγω ενεργειακού αγαθού από την Αλγερία εμφανίζουν πτωτικές τάσεις, ενώ το κενό που παρουσιάστηκε στην εμπορική δραστηριότητα των δεξαμενόπλοιων της Αλγερίας καλύφθηκε με τη μεταφορά φυσικού αερίου προς την Τουρκία.

Πίνακας 7.4: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002 (συνέχεια)

Matthew 1999		Mostefa Ben Boulaid 1998	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Τρινιδάδ-Η.Π.Α.	10	Αλγερία-Η.Π.Α.	6
Αλγερία-Η.Π.Α.	4	Σύνολο	6
Σύνολο	14		

2002		2002	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Τρινιδάδ-Η.Π.Α.	14	Αλγερία-Γουρκία	6
Τρινιδάδ-Πουέρτο Ρίκο	2	Αλγερία-Ισπανία	1
Σύνολο	16	Αλγερία-Η.Π.Α.	1
		Σύνολο	8

Πηγή: IEEJ (Institute of Energy Economics – Japan), Δεκέμβριος 2003.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΑΓΟΡΑΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η πορεία που ακολούθησε το εμπόριο του υγροποιημένου φυσικού αερίου μέσα στις τελευταίες δεκαετίες ήταν ταχύτατα ανοδική. Η εξάπλωση που γνώρισε και στα τέσσερα σημεία του ορίζοντα, το καθιέρωσαν στους επιχειρηματικούς κύκλους σαν ένα νέο είδος εμπορίου με μεγάλες προοπτικές για το μέλλον.

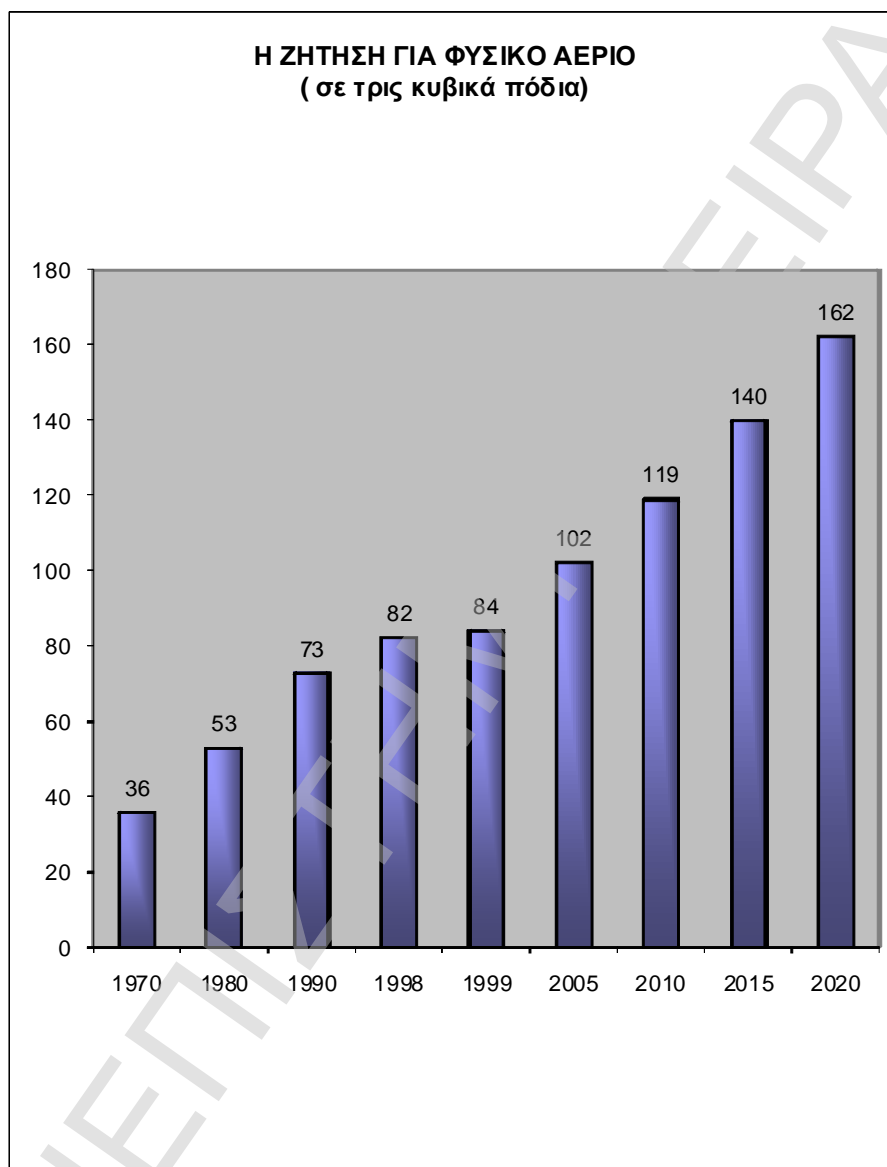
Από την εμφάνιση του μέχρι σήμερα οι αλλαγές που υπέστη στάθηκαν καταλυτικές διαμορφώνοντας την εικόνα που έχουμε σήμερα στις αρχές του 21^{ου} αιώνα. Πιο συγκεκριμένα, το υγροποιημένο φυσικό αέριο εξάγεται αυτή την στιγμή από οκτώ χώρες: την Ινδονησία, την Αλγερία, την Μαλαισία, την Αυστραλία, το Βρunei, το Abu Dhabi τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Λιβύη και εισάγεται από εννέα χώρες: τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ιαπωνία, την Νότιο Κορέα, την Ταϊβάν, το Βέλγιο, την Ισπανία, την Γαλλία, την Ιταλία και την Τουρκία. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία φαίνεται ότι οι εμπορικές συναλλαγές φυσικού αερίου περιλαμβάνουν χώρες σε όλα τα σημεία του ορίζοντα με την βοήθεια των θαλασσίων οδών. Σε αυτό συμβάλλει το γεγονός ότι τα αποθέματα φυσικού αερίου δεν είναι τόσο άνισα κατανομημένα όσο αυτά του πετρελαίου. Δεδομένου ότι η περιοχή της Μέσης Ανατολής μαστίζεται από εσωτερικές έριδες και πολιτικές διαμάχες και το γεγονός ότι το φυσικό αέριο δεν βρίσκεται συγκεντρωμένο στην περιοχή αυτή, όπως το πετρέλαιο, καθιστά τη χρήση του πιο προσιτή (Γραφήματα 8.1, 8.2 και 8.3).

Πρέπει εδώ να τονιστεί πως το φυσικό αέριο σε ένα μεγάλο ποσοστό διακινείται και από αγωγούς, όπως για παράδειγμα στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου διαμέσου μεγάλων συστημάτων σωληνώσεων κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, οι παραγωγοί περιοχές (Τέξας, Λουϊζιάνα, Οκλαχόμα και Δυτική Αλμπέρτα) συνδέονται με τις καταναλώτριες περιοχές (Καλιφόρνια και Νέα Αγγλία).

Παρ' όλα αυτά η μέθοδος της υγροποιημένης μεταφοράς έχει επικρατήσει στις διεθνείς συναλλαγές λόγω της αδυναμίας κατασκευής

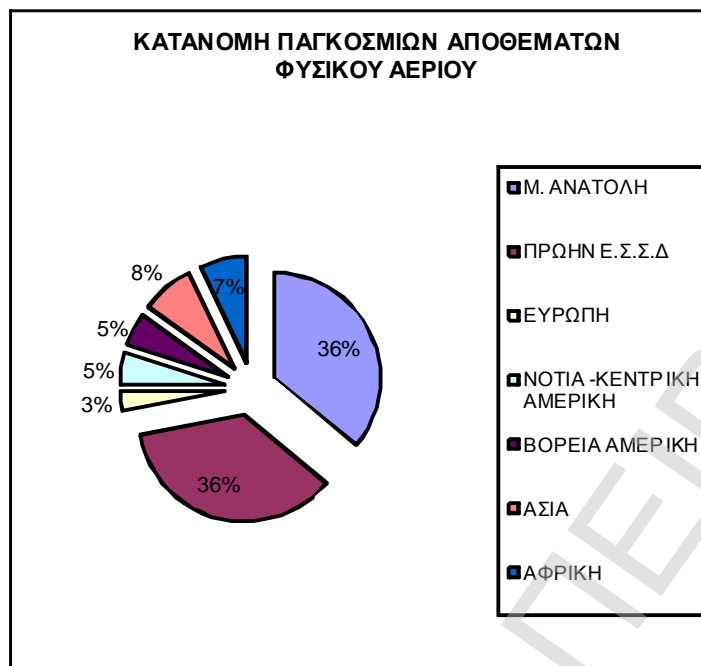
αγωγών σε πολύ μεγάλα μήκη και ειδικότερα κάτω από την επιφάνεια των ωκεανών.

Γράφημα 8.1: Η ζήτηση για φυσικό αέριο



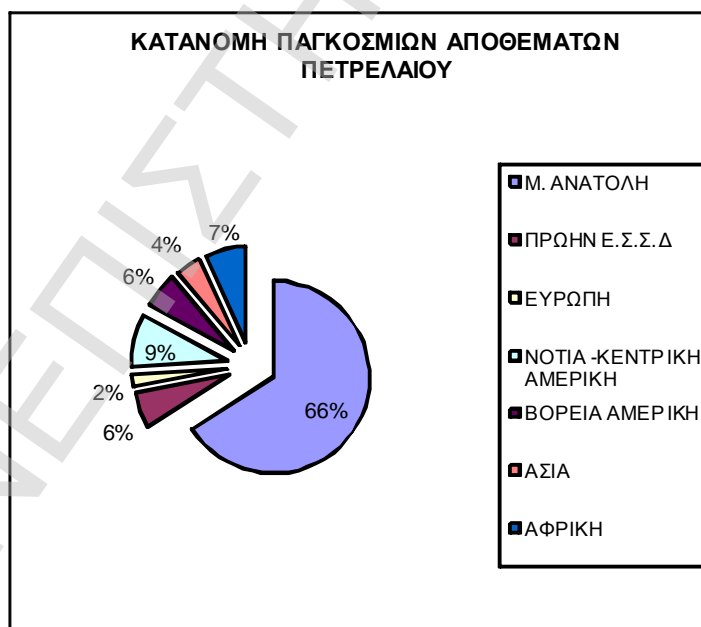
Πηγή: *Det Norske Veritas, "Technology Outlook 2003"*.

Γράφημα 8.2: Κατανομή παγκοσμίων αποθεμάτων φυσικού αερίου



Πηγή: *BP Statistical Review of World Energy 2002*

Γράφημα 8.3: Κατανομή παγκοσμίων αποθεμάτων πετρελαίου



Πηγή: *BP Statistical Review of World Energy 2002*

Πιο αναλυτικά οι επιμέρους αγορές υδροποιημένου φυσικού αερίου στις διάφορες ηπείρους παρουσιάζονται στις επόμενες παραγράφους.

Άπω Ανατολή

Η Ιαπωνία αποτελεί την χώρα με τον μεγαλύτερο όγκο εισαγωγών υδροποιημένου φυσικού αερίου στον κόσμο ανέρχεται στο 63% των συνολικών εισαγωγών του 1995.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της BP, το υδροποιημένο φυσικό αέριο αποτελεί το 92% της συνολικής ιαπωνικής κατανάλωσης φυσικού αερίου.

Το μεγαλύτερο μέρος των εισαγωγών της η Ιαπωνία το πραγματοποιεί από την Ινδονησία, παρ' όλο που οι εισαγωγές γίνονται και από την Αυστραλία, το Brunei, τη Μαλαισία, τις Ηνωμένες Πολιτείες και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα. Επίσης το έτος 1996 η Ιαπωνία επέκτεινε τον εμπορικό της κύκλο προβαίνοντας σε εισαγωγές υδροποιημένου φυσικού αερίου και πό την περιοχή των Αραβικών Εμιράτων και ειδικότερα του Qatar. Αξίζει να σημειωθεί πως αυτή η συμφωνία, που στις 10 Ιανουαρίου 1996 προμήθευσε με 65.000 τόνους (περίπου 3,2 δις κυβ. πόδια) την Ιαπωνία, σηματοδότησε την επίσημη είσοδο του Qatar στο εμπόριο του υδροποιημένου φυσικού αερίου. Ακολούθησε συμβόλαιο διάρκειας 25 ετών με την ηλεκτρική εταιρεία της Ιαπωνίας για παροχή 6.000.000 τόνων υδροποιημένου φυσικού αερίου ετησίως.

Η δεύτερη σε σειρά καταναλώτρια και εισαγωγική χώρα υδροποιημένου φυσικού αερίου περιοχή της Ασίας είναι η Νότιος Κορέα, και η οποία αποτελεί την μοναδική ίσως χώρα που εμπορεύεται αποκλειστικά και μόνον υδροποιημένο φυσικό αέριο. Οι εισαγωγές σε υδροποιημένο φυσικό αέριο ξεκίνησαν την δεκαετία του 1980 με σκοπό να προβούν στην παραγωγή ηλεκτρισμού από μία ενεργειακή πηγή η οποία ήταν χαμηλή σε ρυπογόνες ουσίες. Σήμερα το 10% του ηλεκτρισμού οφείλεται στο υδροποιημένο φυσικό αέριο ενώ αυτή η χρήση αποτελεί και το βασικότερο λόγω των εισαγωγών. Η κορεάτικη εταιρεία αερίου σκοπεύει στην παροχή φυσικού αερίου όχι μόνο για βιομηχανικές ανάγκες, αλλά και για οικιακή χρήση γεγονός που αναμένεται να επηρεάσει τα μεγέθη των μελλοντικών εισαγωγών.

Το ενδιαφέρον για το υδροποιημένο φυσικό αέριο στην περιοχή της Ασίας επεκτείνεται και σε δύο αναπτυσσόμενες χώρες την Ινδία και την

Ταϊλάνδη οι οποίες πρόκειται να εισέλθουν σύντομα στο εμπόριο. Ήδη η κρατική ινδική εταιρεία αερίου απευθύνθηκε διεθνώς για εισαγωγές υδροποιημένου φυσικού αερίου με στόχο να διαφοροποιήσει τις ενεργειακές της πηγές.

Η κυβέρνηση του κράτους απευθύνθηκε αρχικά στην αγορά του Qatar για να διασφαλίσει 5 εκ. τόνους προκειμένου να γίνει έναρξη της υλοποίησης των σχεδίων της.

Στο ίδιο πνεύμα και η Ταϊλάνδη υπέγραψε τα πρώτα συμβόλαια με το Oman για εισαγωγές υδροποιημένου φυσικού αερίου, που όμως θα υλοποιηθούν μετά το έτος 2004.

Παράλληλη πορεία με τις προηγούμενες ακολουθεί και η ανερχόμενη οικονομία της Κίνας καθώς προετοιμάζεται το έδαφος για εισαγωγές φυσικού αερίου από τις περιοχές της Νοτιοανατολικής Ασίας και της Αυστραλασίας. Τα σχέδιά της θα απαιτήσουν περίπου μία πενταετία να υλοποιηθούν. Η κίνηση αυτή θα βασίζεται στην επιθυμία της κινεζικής κυβέρνησης για μείωση της εξάρτησης της χώρας από το κάρβουνο, το οποίο καλύπτει σήμερα το 72% των ενεργειακών αναγκών της Σαγκάης. Για τον λόγο αυτό η Σαγκάη προτίθεται να εισέλθει στο εμπόριο υδροποιημένου αερίου εισάγοντας ετησίως 3 εκ. μετρ. τόνους προκειμένου να ανταποκριθεί στις πάγιες ενεργειακές της απαιτήσεις, διαφοροποιώντας απλά την ενεργειακή πηγή. Οι οικονομικές αξιώσεις των σχεδίων αυτών προβλέπεται να αγγίξουν το ποσό των 300 εκ. δολαρίων.

Ευρώπη

Τους ευρωπαϊούς αγοραστές του υδροποιημένου φυσικού αερίου αποτελούν η Γαλλία, το Βέλγιο, η Ισπανία, η Ιταλία και η Τουρκία, κύριοι προμηθευτές των οποίων είναι οι : Αλγερία, Λιβύη, Abu Dhabi και περιστασιακά μόνον η Αυστραλία. Μεταξύ αυτών των κρατών η Ισπανία αποτελεί το βασικότερο καταναλωτή υδροποιημένου φυσικού αερίου καθώς η συμμετοχή του υδροποιημένου φυσικού αερίου στην ολική ισπανική κατανάλωση φυσικού αερίου αποτέλεσε το 81% το έτος 1995.

Αμερική

Τέλος οι Ηνωμένες Πολιτείες εισάγουν ένα πολύ μικρό ποσοστό φυσικού αερίου σε υγροποιημένη κατάσταση, εφόσον το δίκτυο των αγωγών αερίου εξυπηρετεί πολύ ικανοποιητικά τη ζήτηση όλων επιμέρους των περιοχών της χώρας.

Όσον αφορά στην παγκόσμια ζήτηση του φυσικού αερίου αυτή ανερχόταν στα 84 εκ. κυβ. πόδια το έτος 1998, σύμφωνα με λογισμούς που έγιναν στην Ουάσιγκτον από το Συμβούλιο Αερίου. Παρ' όλα αυτά, το μέγεθος της ζήτησης υγροποιημένου φυσικού αερίου παραμένει δυστυχώς αναπόδεικτο, διότι το μοντέλο υπολογισμού της παγκόσμιας καταναλώσεως δεν μπορεί να διακρίνει την μορφή που λαμβάνει το φυσικό αέριο πριν καταναλωθεί. Υπολογίζεται πάντως, σύμφωνα με μελέτη της BP στο Statistical Review of World Energy 2002, πως το υγροποιημένο αέριο αντιπροσωπεύει το 5,5% της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου το έτος 1999.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Τα φαινόμενα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης επηρεάζουν όλο και περισσότερο τον σύγχρονο κόσμο. Η αυξανόμενη σημασία του φαινομένου του θερμοκηπίου, η ελάττωση του στρώματος του όζοντος, η καταστροφή των δασών έχουν καταστήσει κυρίαρχης σημασίας το πρόβλημα της προστασίας του περιβάλλοντος. Υπάρχει άμεση ανάγκη αντιμετώπισης του προβλήματος με την εφαρμογή υφιστάμενων και νέων κανονισμών και την εισαγωγή αποτελεσματικότερων μέτρων.

Κύρια αιτία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η χρήση καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας. Είναι αναγκαίο λοιπόν οι ενεργειακές επιλογές να συνδυάζουν την ανάπτυξη με την περιβαλλοντική προστασία.

Κατά τη διεργασία της καύσης, σχηματίζονται χημικές ενώσεις που ελκύονται στο περιβάλλον, προκαλώντας ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι κυριότεροι ρύποι είναι το διοξείδιο του θείου, τα οξείδια του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα αιωρούμενα σωματίδια και οι άκαυστοι πτητικοί υδρογονάνθρακες.

Το φυσικό αέριο, λόγω της μορφής και της σύστασης του, θεωρείται κατ' εξοχήν οικολογικό καύσιμο. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τυπικές τιμές μη ελεγχόμενων ρύπων, που εκπέμπονται κατά την καύση διάφορων καυσίμων σε μονάδα ατμοπαραγωγής.

Από τον πίνακα προκύπτει ότι το φυσικό αέριο εκπέμπει σε σχέση με το μαζούτ 4,700 φορές λιγότερο διοξείδιο του θείου, 2 φορές λιγότερο διοξείδιο του θείου, 24 φορές λιγότερα σωματίδια, 3 φορές λιγότερους άκαυστους υδρογονάνθρακες και 1,7 φορές λιγότερα οξείδια του αζώτου.

Η χρήση του φυσικού αερίου συμβάλλει επίσης στον περιορισμό των μεταλλικών ρύπων. Στον άνθρακα και στο πετρέλαιο, υπάρχουν παραδείγματος χάρη ίχνη υδραργύρου, μολύβδου, βαναδίου και νικελίου, τα οποία δεν περιέχονται στο φυσικό αέριο.

Πίνακας 9.1: Εκπεμπόμενοι ρύποι κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής (mg/MJ εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου).

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

Πηγή: ΔΕΠΑ

Κατά τα τελευταία χρόνια¹⁵ μία σημαντική πηγή κινδύνων για το περιβάλλον είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το φαινόμενο αυτό συνίσταται στη μεταβολή που προκαλείται από την παγίδευση θερμικής ακτινοβολίας στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Το αποτέλεσμα είναι η σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας στην ατμόσφαιρα και η δημιουργία φαινομένου, ανάλογου με αυτό των κοινών θερμοκηπίων.

Στην ευθύνη για τη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου, συμμετέχουν το διοξείδιο του άνθρακα (κατά 55%), οι αλογονούχοι υδρογονάνθρακες (κατά 15%), τα οξείδια του αζώτου (κατά 10%), το μεθάνιο (κατά 10%), και άλλες ενώσεις (κατά 10%).

Το φυσικό αέριο έχει θετική επίπτωση στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Εκπέμπει, κατά την καύση για παραγωγή ίσου ποσού ενέργειας, εκπέμπει 43% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από αυτό που εκπέμπει ο άνθρακας και 30% από το πετρέλαιο.

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι από τις διαφορές καύσεις παράγονται ετησίως 21 δις. τόνοι διοξειδίου του άνθρακα από το οποίο 8,8 δις. τόνοι προέρχονται από την καύση άνθρακα, 8,8 δις. τόνοι από την καύση πετρελαίου και 3,4 δις. τόνοι από την καύση φυσικού αερίου. Με άλλα

¹⁵Βλέπε σχετικά «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007.

λόγια ενώ το φυσικό αέριο συμμετέχει στην κατανάλωση καυσίμων κατά 22,5%, ευθύνεται μόνο για το 16% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα παγκοσμίως.

9.1) Προστασία του περιβάλλοντος

Το φυσικό αέριο είναι η καθαρότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας, μετά τις ανανεώσιμες μορφές. Τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα, ενώ η βελτίωση του βαθμού απόδοσης μειώνει τη συνολική κατανάλωση καυσίμου και συνεπώς περιορίζει την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Εκπεμπόμενοι ρύποι σε σχέση με άλλα καύσιμα κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής σε mg/MJ εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου.

9.2) Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο

Η χρήση του φυσικού αερίου θα έχει σημαντικές θετικές επιδράσεις στη δομή του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας καθώς θα μειωθεί η εξάρτηση από το πετρέλαιο (Οφέλη > Τόνωση της απασχόλησης). Το φυσικό αέριο προσφέρει τη δυνατότητα εισαγωγής νέων τεχνολογιών αυξημένης ενεργειακής απόδοσης, σε πολλούς βιομηχανικούς κλάδους. Παρέχει το κίνητρο για τον εκσυγχρονισμό του ενεργειακού εξοπλισμού των μονάδων. Ενισχύει την παραγωγή ποιοτικά ανωτέρων προϊόντων σε συγκεκριμένες βιομηχανίες. Επίσης, η διεύρυνση της χρήσης του στον οικιακό, εμπορικό και βιομηχανικό τομέα συμβάλλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση της ανεργίας με τη δημιουργία νέων θέσεων και ειδικοτήτων στην αγορά εργασίας.

9.3) Πλεονεκτήματα της χρήσης του φυσικού αερίου

Από την χρήση του φυσικού αερίου προκύπτουν τα εξής θετικά συμπεράσματα:

- Συμβάλλει θετικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, παράγοντας λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα και λιγότερο πετρέλαιο.
- Συμβάλλει στον περιορισμό των μεταλλικών ρύπων.

- Πρόκειται για ένα από τα καθαρότερα καύσιμα, που αφήνει ελάχιστα κατάλοιπα ρύπων, όταν καίγεται.
- Στον άνθρακα και στο πετρέλαιο υπάρχουν ίχνη υδραργύρου, μολύβδου, βαναδίου και νικελίου, τα οποία δεν περιέχονται στο φυσικό αέριο.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Οι εφαρμογές του φυσικού αερίου συνεχώς επεκτείνονται σε παγκόσμιο επίπεδο. Πρόκειται για το καύσιμο του 21^{ου} αιώνα, που θα συμβάλλει ουσιαστικά στη λύση του ενεργειακού και περιβαλλοντικού προβλήματος.

Η κίνηση λεωφορείων με φυσικό αέριο, αποτελεί ένα τέτοιο παράδειγμα εφαρμογής. Η ΔΕΠΑ διαθέτει και λειτουργεί δύο σταθμούς ανεφοδιασμού λεωφορείων φυσικού αερίου, που εφοδιάζουν σήμερα το 20% των λεωφορείων του ΟΑΣΑ στην Αττική με φυσικό αέριο.

Ξενοδοχεία και νοσοκομεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα, αθλητικά και πολιτιστικά κέντρα, μεγάλα κτίρια γραφείων, χώροι αναψυχής, εμπορικά κέντρα και καταστήματα, μπορούν τώρα να χρησιμοποιήσουν το φυσικό αέριο για θέρμανση των χώρων, παραγωγή ζεστού νερού, μαγείρεμα καθώς και για άλλες εξειδικευμένες χρήσεις εργασίες, εκμεταλλευόμενα τα πλεονεκτήματά του και επιτυγχάνοντας μεγάλες οικονομίες κλίμακας και απόλυτη λειτουργικότητα.

Μία σειρά επαγγελματιών θα βρουν στο φυσικό αέριο τη συμφέρουσα λύση στις καθημερινές ανάγκες των επιχειρήσεων τους. Αρτοποιεία, εστιατόρια, εργαστήρια ζαχαροπλαστικής, εργαστήρια αργυροχρυσοχοΐας, πλυντήρια και στεγνωτήρια, συνεργεία αυτοκινήτων με φούρνους βαφής περιλαμβάνονται στον μακρύ κατάλογο των καταναλωτών του φυσικού αερίου.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου στον τριτογενή τομέα είναι:

- Δεν απαιτεί ενασχόληση με παραγγελίες και παραλαβές καυσίμων.
- Δίνει δυνατότητα εκμετάλλευσης χώρων που σήμερα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση καυσίμων (δεξαμενές).
- Προσφέρει αισθητική αρτιότητα, αυξημένη καθαριότητα χώρων και συσκευών.
- Απαιτεί λιγότερη συντήρηση συσκευών.

- Συμβάλλει στην ορθολογική χρήση ενέργειας στη μείωση λειτουργικών δαπανών, στην οικονομία.
- Επιμηκύνει τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα υψηλότερη απόδοση.

Το φυσικό αέριο στο σπίτι παρέχει ευκολία, αυτονομία, ασφάλεια και την οικονομία.

Με τη μόνιμη και σταθερή παροχή φυσικού αερίου, κάθε νοικοκυριό μπορεί να εξασφαλίσει:

- Θέρμανση, χωρίς εξαρτήσεις και με σταθερή παροχή
- Μαγείρεμα και ζεστό νερό χωρίς χρόνους αναμονής και με άμεση ρύθμιση της θερμοκρασίας.

Βασικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου στον οικιακό τομέα:

- Αυτονομία, αμεσότητα και ταχύτητα.
- Σταθερή και μόνιμη παροχή, χωρίς εξαρτήσεις.
- Ασφάλεια στη χρήση, χωρίς οσμές, θορύβους και ρύπους.
- Εύκολη και απλή εγκατάσταση εξοπλισμού με καθαριότητα και οικονομία χώρων.
- Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των συσκευών και του εξοπλισμού, με υψηλότερη απόδοση και μικρότερο κόστος συντήρησης, χωρίς πρόσθετες δαπάνες για την ομαλή λειτουργία του (δεξαμενές, αντλίες, προθερμαντήρες, κ.λ.π.).
- Οικονομία σε πολλά επίπεδα λαμβανομένου υπ' όψιν ότι η κατανάλωση αερίου δεν προπληρώνεται όπως στην περίπτωση προμήθειας και καύσεως πετρελαίου για λειτουργία συστήματος κεντρικής θέρμανσης.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο το φυσικό αέριο είναι η νέα μεγάλη πρόκληση στη χρήση του και εξελίσσεται με ταχύτατους ρυθμούς σε όλη την Ευρώπη. Ιδιαίτερα στη χώρα μας, με την απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς, η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού καθώς και οι σταθμοί συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου αποκτούν ιδιαίτερα επίκαιρο χαρακτήρα.

Οι φυσικές αντιρροπτικές ιδιότητες του φυσικού αερίου σε συνδυασμό με το χαμηλό λειτουργικό κόστος και την υψηλή του απόδοση σε θερμική ενέργεια, κΧρήσεις>Φυσικό αέριο στη βιομηχανία.

Το φυσικό αέριο είναι η φυσική ενεργειακή επιλογή για βιομηχανίες με άμεσες και έμμεσες θερμικές ανάγκες, βελτιώνοντας την ανταγωνιστική θέση των μονάδων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή αμμωνίας.

Αν επιχειρήσουμε να δώσουμε με απλά λόγια την εικόνα του φυσικού αερίου, θα λέγαμε ότι είναι ένα εύχρηστο, αποδοτικό, καθαρό και οικονομικό καύσιμο. Αν σε όλα αυτά προσθέσουμε και την διαθεσιμότητα του, τις εξελιγμένες τεχνολογίες και την αξιοπιστία στην παροχή του, τότε η βιομηχανία δεν χρειάζεται να σκεφθεί πολύ για να το υιοθετήσει.

Βασικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου στον βιομηχανικό τομέα:

- Συνεχής παροχή καυσίμου που εξασφαλίζει απρόσκοπτη λειτουργία και αποδεσμεύει κεφάλαια για διατήρηση αποθεμάτων και αποθηκευτικών χώρων.
- Μειωμένες εκπομπές ρύπων, που συμβάλλουν αποφασιστικά στο καθαρότερο περιβάλλον και στην καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου.
- Μειωμένο λειτουργικό κόστος διαχείρισης καυσίμου και συντήρησης.
- Αυξημένη ενεργειακή απόδοση και οικονομία.
- Βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων.
- Ευχέρεια χειρισμού και ελέγχου.
- Αποκέντρωση θερμικών χρήσεων.

Καθιστούν το φυσικό αέριο μοναδικό καύσιμο στην ηλεκτροπαραγωγή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βλάχος Γ.Π. , «Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική», εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2000.
- Σαμπράκος Ευάγγελου, «Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών», εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2001.
- Παρδάλη Αγγελική, «Η λιμενική βιομηχανία, στις προκλήσεις της παγκοσμιοποιημένης οικονομίας και των ολοκληρωμένων μεταφορικών συστημάτων», εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2001.
- Γκιζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α.Ι., Πλωμαρίτου Ε.Η., «Εισαγωγή στις Ναυλώσεις», εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2002.
- Σμυρλόγλου Α. Αναστάσιος, διπλωματική εργασία με θέμα «Η αγορά των LNG, Ιστορική Αναδρομή, Σημερινή πραγματικότητα και Προοπτικές», Πειραιάς 2004.
- Καραμπέτσου Χριστίνα, «Μελέτες προς Τιμής του Καθηγητού Θεόδωρου Α. Σκούντζου», Πανεπιστήμιο Πειραιώς 2005.
- Περιοδικό «Εφοπλιστής», Τεύχος 167, Μάρτιος 2007.
- Εφημερίδα «Καθημερινή», άρθρο «Ποιοι επιχειρηματίες είναι μεγάλοι για τη μεγάλη μάχη», 30/01/2005.

- Εφημερίδα «Καθημερινή», άρθρο «Προσεκτικά βήματα από Έλληνες εφοπλιστές στην αγορά πλοίων LNG», 30/01/2005.
- Εφημερίδα «Το Βήμα», άρθρο «Οι Έλληνες πλοιοκτήτες ετοιμάζονται για μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου σε Κίνα και Ινδία», 27/03/2008.

- Εφημερίδα «Ελευθεροτυπία», άρθρο «Κινήσεις ματ από τους Έλληνες εφοπλιστές», 04/06/2006.

- www.marineews.gr
- www.kerdos.gr
- www.mediashipping.gr
- www.enet.gr
- www.nautilia.gr
- www.capital.gr
- www.energia.gr
- www.ypan.gr
- www.encyclopedia.thefreedictionary.com
- www.depa.gr
- www.aktofylakas.blogspot.com