



# Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών

### Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στη Ναυτιλία



#### Διπλωματική Εργασία:

**‘Η αγορά του L.N.G.: Ιστορική αναδρομή, Σημερινή**

**Πραγματικότητα και Προοπτικές’**

**Επιβλέπων Καθηγητής:**

Γεώργιος Βλάχος

**Μεταπτυχιακός Φοιτητής:**

Αναστάσιος Α. Συμυρλόγλου

**Πειραιάς, Μάρτιος 2004**

Εδώ τελειώνει μία ακόμη σελίδα της ζωής  
μου, μία καινούργια έχει ήδη  
αρχίσει.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια  
μου, που μου συμπαραστάθηκε σε  
αυτήν την προσπάθεια.

Τους φίλους μου, που με στήριξαν.

Τους καθηγητές μου, που μου έδειξαν τον  
δρόμο της γνώσης και της ηθικής.

Και όλους αυτούς που με την συμπεριφορά  
τους μου απέδειξαν ότι στον  
άνθρωπο αυτό που μετράει δεν είναι  
το μέγεθος της γνώσης, αλλά το  
μέγεθος της ψυχής.....

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. ....</b>	<b>10</b>
2.1	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	12
<b>3</b>	<b>ΤΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΤΩΝ L.N.G.....</b>	<b>14</b>
3.1	Ο ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΗΣ ΡΕΒΥΘΟΥΣΑΣ. ....	17
<b>4</b>	<b>Η ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΛΟΙΑ L.N.G.....</b>	<b>18</b>
4.1	Η ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ. ....	18
4.1.1	Ανάλυση ζήτησης – κατανάλωσης του φυσικού αερίου.....	19
4.2	Η ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. ....	24
4.3	ΠΡΟΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	27
4.3.1	Εκτιμήσεις ΟΠΕΚ.....	27
4.3.2	Εκτιμήσεις ΕΕ.....	27
4.3.2.1	Κατανάλωση ενέργειας.....	27
4.3.3	Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά κατηγορία καυσίμου.....	28
<b>5</b>	<b>Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΛΟΙΑ L.N.G.....</b>	<b>31</b>
5.1	Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. ....	33
5.1.1	Η παραγωγή του φυσικού αερίου ανά χώρα.....	36
5.2	Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	40
5.2.1	Ο στόλος των L.N.G. ....	41
5.2.2	Η πορεία του στόλου.....	43
5.2.3	Τα L.N.G. δεξαμενόπλοια κατά την περίοδο 1993-2004. ....	45
5.2.4	Τα νεότευκτα L.N.G. δεξαμενόπλοια. ....	55
<b>6</b>	<b>ΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. ....</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ. ....</b>	<b>64</b>
7.1	ΜΟΝΟΠΩΛΙΑΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ.....	64
7.1.1	Η επίδραση των αγωγών του φυσικού αερίου στον προσδιορισμό της τιμής. ....	66
7.1.2	Βραχυχρόνια τιμολόγηση.....	66
7.2	ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΗΤΗΣΗΣ (ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ, ΑΝΘΡΑΚΑΣ, ΑΡΓΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ). ....	66
<b>8</b>	<b>Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Η ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ L.N.G.....</b>	<b>82</b>

9.1	Η ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΑΝΑ ΤΗΝ ΥΦΗΛΙΟ.....	87
9.1.1	Η μεταφορική δραστηριότητα κυρίως στη Μεσογειακή λεκάνη.....	88
9.1.2	Η μεταφορική δραστηριότητα στον Ατλαντικό.....	89
9.1.3	Η μεταφορά φυσικού αερίου στις Ηνωμένες Πολιτείες.....	90
9.2	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ LNG ΣΕ ΒΡΑΧΥΧΡΟΝΙΕΣ ΣΥΝΑΛΛΑΓΕΣ. ....	91
9.3	Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟ (SPOT ΑΓΟΡΑ) (2001).....	92
<b>10</b>	<b>ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ ΤΟΥ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....</b>	<b>96</b>
<b>11</b>	<b>Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....</b>	<b>98</b>
<b>12</b>	<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....</b>	<b>101</b>
12.1	ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ. ....	101
12.2	ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΖΗΤΗΣΗ. ....	102
12.3	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΑΠΟ ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ (ΕΕ-15).....	104
12.4	ΤΕΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ. ....	105
<b>13</b>	<b>ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ. ....</b>	<b>106</b>
<b>14</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>109</b>
<b>15</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΠΙΝΑΚΕΣ. ....</b>	<b>112</b>

## *Πίνακες.*

Πίνακας 2.1:	Σύσταση αερίων καυσίμων.....	11
Πίνακας 3.1:	Τερματικά L.N.G., 2002 .....	15
Πίνακας 4.1:	Κατανάλωση φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ.κυβ. μέτρα).....	19
Πίνακας 4.2:	Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά περιφέρεια. (έτη 1990, 2000 και πρόβλεψη έως το 2010 και 2020).....	28
Πίνακας 4.3:	Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά κατηγορία καυσίμου. ....	29
Πίνακας 5.1:	Παραγωγή φυσικού αερίου 1970-2002.....	33

Πίνακας 5.2: Παραγωγή φυσικού αερίου στις μεγαλύτερες χώρες παραγωγούς, 1970-2002 (εκατ. κυβικά μέτρα).....	37
Πίνακας 5.3: παραγωγή φυσικού αερίου – ποσοστό συμμετοχής.....	39
Πίνακας 5.4: Η πορεία του στόλου των L.N.G. κατά την περίοδο 1993-2004. ....	43
Πίνακας 5.5: Σημαίες ανά χώρα από το 1993 έως το 2004.....	45
Πίνακας 5.6: Ανάλυση χαρακτηριστικών LNG 1993 και 2000-2004.....	48
Πίνακας 5.7: Αριθμός πλοίων για τα έτη 2005 και 2006 και οι χωρητικότητες.....	57
Πίνακας 6.1: Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου (1980-2002). ....	59
Πίνακας 6.2: Αποθέματα των μεγαλύτερων χωρών και το ποσοστό συμμετοχής τους, για τα έτη 1992, 2000 έως και το 2002.....	60
Πίνακας 7.1: Η τιμή του φυσικού αερίου για συγκεκριμένες ομάδες καταναλωτών.....	65
Πίνακας 7.2: Η παγκόσμια κατανάλωση και η πορεία των τιμών του άνθρακα, του φυσικού αερίου και του αργού πετρελαίου .....	68
Πίνακας 7.3: Ελαστικότητα ζήτησης (άνθρακα, φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο).....	69
Πίνακας 8.1: Εισαγωγές φυσικού αερίου μέσω πλοίων LNG, 1998-2002. ....	75
Πίνακας 8.2: Εξαγωγές μέσω πλοίων LNG, 1998-2002.....	76
Πίνακας 9.1: Δεξαμενόπλοια που δραστηριοποιούνται παγκοσμίως.....	87
Πίνακας 9.2: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002.....	89
Πίνακας 9.3: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002 (συνέχεια). 90	
Πίνακας 9.4: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002 (συνέχεια). 91	
Πίνακας 10.1: Κατηγορίες λειτουργίας - LNG δεξαμενόπλοιων (2003). ....	96
Πίνακας 12.1: Πρωτογενής ενεργειακός εφοδιασμός (EE15) κατά κατηγορία καυσίμου. ..	102
Πίνακας 12.2: Ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας (EE15) κατά κατηγορία καυσίμου. ....	103
Πίνακας 12.3: Ενεργειακή εξάρτηση - εισαγωγές, Ε.Ε. των 15 (%). ....	104
Πίνακας 13.1: Εκπεμπόμενοι ρύποι κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής (mg/MJ εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου). ....	107
Πίνακας 15.1: Οι σημαίες των L.N.G. δεξαμενόπλοιων ανά χώρα και το ποσοστό συμμετοχής, από το 1993 έως το 2006. ....	112

Πίνακας 15.2: Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση πέντε ενεργειακών προϊόντων.....	116
Πίνακας 15.3: Διαχρονική εξέλιξη της κατανάλωσης του φυσικού αερίου από το 1971 έως το 2002 (δισ. κυβικά μέτρα).....	122
Πίνακας 15.4: Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα) .....	124
Πίνακας 15.5: Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998-2002.....	130
Πίνακας 15.6: Μεταφορά του φυσικού αερίου μέσω αγωγών (2002) .....	134
Πίνακας 15.7: Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998-2002.....	137
Πίνακας 15.8: Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση αργού πετρελαίου, φυσικού αερίου, άνθρακα, πυρηνική ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια. ....	140

## ***Γραφήματα.***

Γράφημα 4.1: Η κατανάλωση του φυσικού αερίου στις 20 πρώτες χώρες – 2002 (εκατ. τόνοι –oil equivalent ),.....	21
Γράφημα 4.2: % Δ κατανάλωσης ανά έτος και γεωγραφική περιοχή (1971-2002).....	23
Γράφημα 5.1: Παγκόσμιες επενδύσεις στον ενεργειακό τομέα (2001-2030).....	31
Γράφημα 5.2: Επενδύσεις ανά γεωγραφική περιοχή (2001-2030).....	32
Γράφημα 5.3: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου, και ετήσια μεταβολή (σε εκατ. κυβικά μέτρα), από το 1970-2002. ....	35
Γράφημα 5.4: Ετήσια ποσοστιαία μεταβολή της παραγωγής του φυσικού αερίου, από το 1970-2002.....	35
Γράφημα 5.5: Η συμμετοχή των χωρών στη παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου.....	37
Γράφημα 5.6: Παραγωγή φυσικού αερίου – ποσοστό συμμετοχής (1970-2002).....	40
Γράφημα 7.1: Ελαστικότητα ζήτησης (άνθρακα, φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο) .....	70
Γράφημα 8.1: Εισαγωγείς φυσικού αερίου μέσω πλοίων LNG (έτος 2002). ....	75

Γράφημα 8.2: Εξαγωγείς φυσικού αερίου με την χρήση LNG πλοίων.....	79
Γράφημα 8.3: Σύγκριση μεταβολών στη ζήτηση μεταξύ φυσικού αερίου και πετρελαίου (1982-2002). .....	80
Γράφημα 9.1: Δίκτυο διακίνησης L.N.G.....	86
Γράφημα 9.2: L.N.G. που δραστηριοποιούνται στη Spot αγορά (2001) .....	94
Γράφημα 11.1: Ποσοστιαία μεταβολή του φυσικού αερίου, του αργού πετρελαίου και του άνθρακα από το 1982 έως το 2002. ....	98
Γράφημα 11.2: Εξελεγκτική πορεία των πέντε ενεργειακών αγαθών, 1981-2002. ....	99

## ***Χάρτες***

Χάρτης 4.1: Κατά κεφαλήν κατανάλωσης φυσικού αερίου. ....	22
Χάρτης 6.1: Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου (2002). .....	62
Χάρτης 8.1: Παγκόσμια διακίνηση φυσικού αερίου. ....	74
Χάρτης 8.2: Ελληνικό σύστημα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου. ....	78





## **1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΡΟΛΟΓΟΣ.**

---

Το άνοιγμα της αγοράς του φυσικού αερίου στον ανταγωνισμό τονίζει τον κυρίαρχικό 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 πού η κοινωνία κατευθύνεται. Για παράδειγμα στη σύγχρονη παγκόσμια πραγματικότητα οι περιβαλλοντικές ανησυχίες ή το ερώτημα της ενεργειακής πολιτικής αποτελούν λόγους κρίσιμων πολιτικών και κατά συνέπεια οικονομικών και κοινωνικών αποφάσεων. 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 LNG δεξαμενόπλοιων σε νέα αναπτυξιακή τροχιά.

## **2 Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.**

---

Η πρώτη προσπάθεια χρήσης του υγροποιημένου φυσικού αερίου πραγματοποιήθηκε στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Παρόλα 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<sup>1</sup>.

Είναι γνωστό ότι όταν η θερμοκρασία του φυσικού αερίου φτάσει τους μείον 260° F<sup>2</sup> 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<sup>3</sup>. 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.

---

<sup>1</sup> Βλ. Vaudolon Alain, “Liquefied Gases, Marine Transportation and Storage”, εκδόσεις Witherby & Company Limited, σελ. 22, Λονδίνο 2000.

<sup>2</sup> Η υγροποίηση του φυσικού αερίου πραγματοποιείται στους μείον 161° κελσίου.

<sup>3</sup> Συγκεκριμένα το βάρος του υγροποιημένου φυσικού αερίου ισούται με το 45% του νερού.

Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (περίπου 90%)<sup>4</sup>, ενώ απουσιάζει τελείως από τη σύσταση του το μονοξείδιο του άνθρακα το οποίον σημειωτέον είναι τοξικό<sup>5</sup>. 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.**

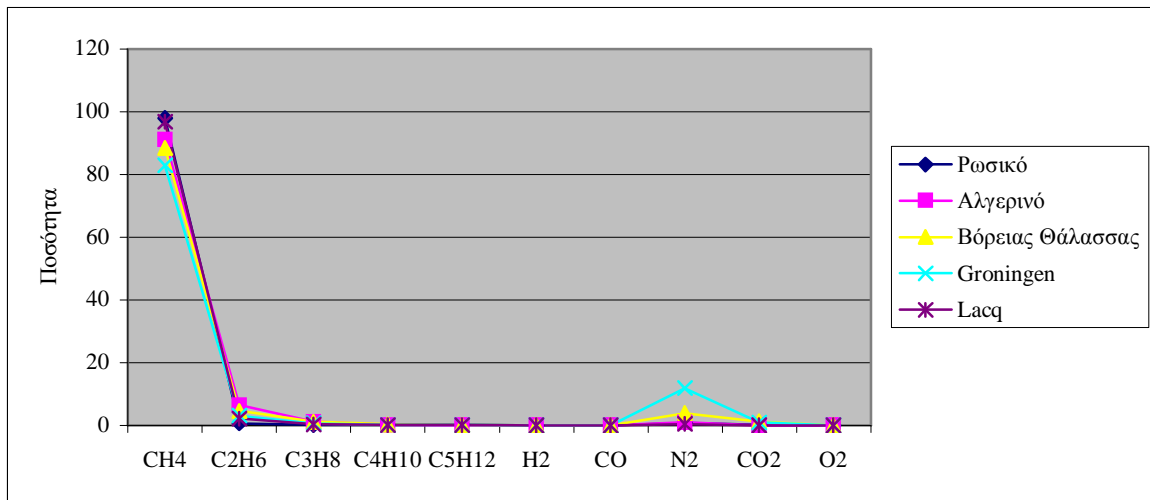
Αέριο καύσιμο		Υδρογονάνθρακες					H <sub>2</sub>	CO	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
		CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>					
Φυσικό Αέριο	Ρωσικό	98.0	0.6	0.2	0.2	0.1	-	-	0.8	0.1	-
	Αλγερινό	91.2	6.5	1.1	0.2	-	-	-	1.0	-	-
	Βόρειας Θάλασσας	88.6	4.6	1.1	0.3	0.1	-	-	3.9	1.4	-
	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

<sup>4</sup> Βλ. <http://www.ch-iv.com/lng/lngfact.htm>, LNG Fact Sheet.

<sup>5</sup> Σε αντίθεση με το φυσικό αέριο που είναι μη τοξικό.

**Γράφημα 2.1: Σύσταση αερίων καυσίμων.**



Πηγή: ΔΕΠΑ

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Όπως βλέπουμε και στο γράφημα (2.1), η χημική σύνθεση των διάφορων τύπων φυσικού αερίου είναι σχεδόν η ίδια, με μικρές αποκλίσεις σε κάποια στοιχεία της σύνθεσης τους. Στην πραγματικότητα το μοναδικό αέριο L είναι το αέριο του Groningen. Το αέριο αυτού του τύπου αντικαθίσταται σταδιακά από αέρια της ομάδας H, εξαιτίας του γεγονότος ότι τα υπόλοιπα γνωστά κοιτάσματα αποτελούνται από αέρια αυτής της ομάδας. Όσον αφορά την Ελλάδα το φυσικό αέριο που εισάγεται από το 1996 είναι το αέριο της Ρωσικής Δημοκρατίας και της Αλγερίας<sup>6</sup>.

## 2.1 Τεχνικές προδιαγραφές των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένων φυσικού αερίου.

<sup>6</sup> Βλ. 'Φυσικό αέριο, βασικές αρχές καύσης, σελ 6. ΔΕΠΑ

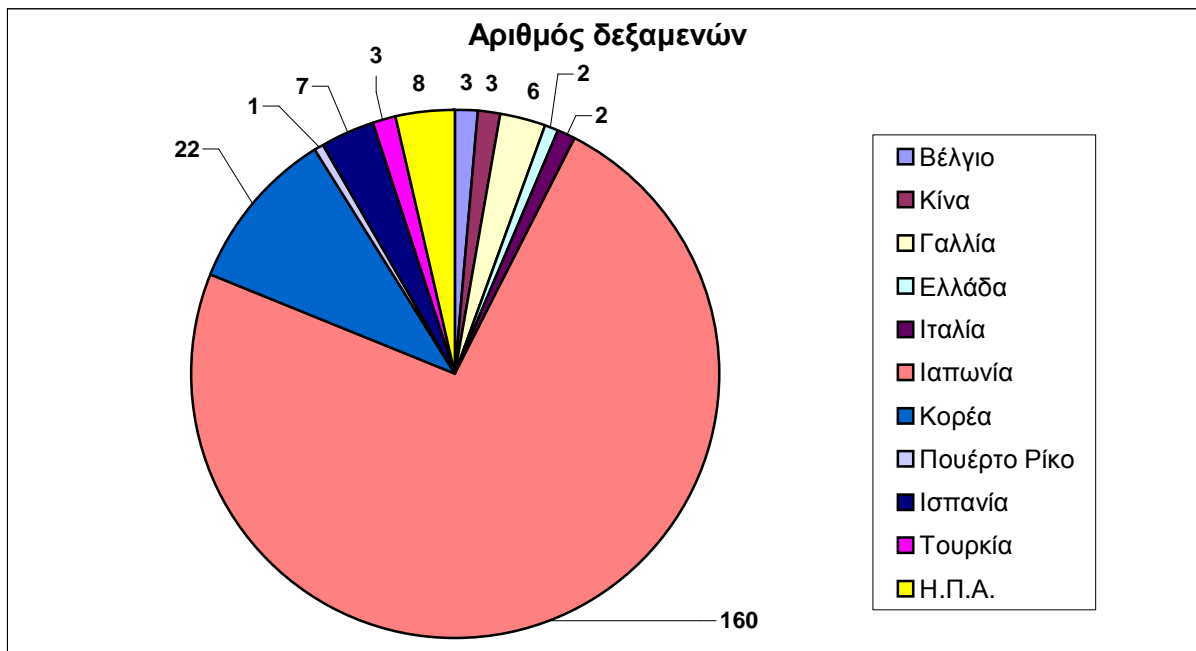
Οι δεξαμενές του υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι διπλού τοιχώματος με μόνωση. Οι μεγάλες δεξαμενές είναι κυλινδρικές. Οι πιέσεις που δημιουργούνται σε αυτού του τύπου τις δεξαμενές είναι πολύ μικρές, μικρότερη από 5 ατμόσφαιρες. Στις δεξαμενές των 70,000 ή λιγότερων γαλονιών η αποθήκευση του L.N.G. γίνεται σε οριζόντια ή κάθετη μορφή. Σε αυτού του τύπου τις δεξαμενές οι πιέσεις που δημιουργούνται είναι από 5 έως και πάνω από 250 ατμόσφαιρες, σε αυτές τις περιπτώσεις το υγροποιημένο φυσικό αέριο για να παραμείνει σε αυτήν την μορφή πρέπει να διατηρείται σε ψυχρό περιβάλλον (τουλάχιστον μείον 163° Κελσίου).

### 3 ΤΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ 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 3.1: Αριθμός δεξαμενών ανά χώρα.**



Πηγή: International Energy Agency.

Στον πίνακα (3.1) 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. Ακολουθεί η Ισπανία με 7 δεξαμενές 460 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.

**Πίνακας 3.1: Τερματικά L.N.G., 2002**

<b>Τερματικά L.N.G. (2002)</b>			
		<b>Αποθήκευση</b>	
		<b>Χωρητικότητα</b>	
<b>Χώρα</b>	<b>Όνομα Λιμένα</b>	<b>χιλιάδες κυβικά μέτρα L.N.G.</b>	<b>Αριθμός δεξαμενών</b>
<i>Βέλγιο</i>	Zeebrugge	261	3
<i>Ταϊπέι (Κίνα)</i>	Yung-An	300	3
<i>Γαλλία</i>	Fos-sur-Mer	150	3
	Montoir-de-Bretagne	360	3
	Σύνολο	510	6
<i>Ελλάδα</i>	Ρεβιθούσσα	130	2
<i>Ιταλία</i>	Panigaglia	100	2
<i>Ιαπωνία</i>	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
	Senboku 1	180	4
	Senboku 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
<i>Κορέα</i>	Pyeong-Taek	1000	10
	Incheon	1280	12
	Σύνολο	2280	22
<i>Πουέρτο Ρίκο</i>	Penuelas	160	1
<i>Ισπανία</i>	Barcelona	240	4
	Huelva	165	2
	Cartagena	55	1
	Σύνολο	460	7
<i>Τουρκία</i>	Marmara Ereglisi	255	3
<i>Η.Π.Α.</i>	Everett	155	2
	Lake Charles	285	3
	Elba Island	189	3
	<b>Σύνολο</b>	<b>629</b>	<b>8</b>
	<b>Παγκόσμιο σύνολο</b>	<b>18258</b>	<b>217</b>

Πηγή: Natural Gas Information, International Energy Agency.



### **3.1 Ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου της Ρεβυθούσας.**

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<sup>7</sup>.

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, κρυογενικές εγκαταστάσεις και αεριοποιητές για την επαναεριοποίηση 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<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Βλ. Απολογισμός 2002, Δ.Ε.Π.Α.

<sup>8</sup> Η χρηματοδότηση του έργου γίνεται από το Γ' Κ.Π.Σ. και το πρόγραμμα TEN (Διερωπαϊκά Δίκτυα Ενέργειας).

## **4 Η ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΛΟΙΑ L.N.G..**

---

### **4.1 Η ζήτηση για φυσικό αέριο.**

Η τιμή διαμορφώνεται κλασικά βάσει του σημείου ισορροπίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Οι αγοραστές και οι πωλητές αντιδρούν στις εναλλαγές της τιμής που προσδιορίζονται στην αγορά. Η ύπαρξη προσαρμοστικότητας της προσφοράς και της ζήτησης είναι συνηθισμένος παράγοντας του μηχανισμού λειτουργίας της πλειοψηφίας των αγαθών. Όταν όμως αναφερόμαστε στην αγορά του φυσικού αερίου, η ζήτηση δεν εμφανίζει ιδιαίτερο βαθμό προσαρμοστικότητας (ή καλύτερα μεγάλο βαθμό ελαστικότητας). Η ανελαστική ζήτηση οφείλεται στο γεγονός της δυσκολίας εναλλαγής σε άλλη μορφή ενέργειας, εξαιτίας του γεγονότος ότι το φυσικό αέριο δεν έχει τέλειο υποκατάστατο<sup>9</sup>. Από την στιγμή που οι χώρες ή οι καταναλωτές ειδικότερα ‘δεσμεύονται’ στη χρήση του φυσικού αερίου, εμφανίζεται η δυσκολία της αποδέσμευσης από αυτήν την ενεργειακή πηγή εξαιτίας του γεγονότος της δέσμευσης κεφαλαίων και εξοπλισμού, αναγκαίων για την χρήση του φυσικού αερίου. Επιπλέον, πρέπει να αναφέρουμε ότι σε πολλές περιπτώσεις η αποθήκευση του φυσικού αερίου δε μπορεί να πραγματοποιηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, διότι υπάρχει συνεχής προστιθέμενη ροή του φυσικού αυτού προϊόντος. Το σύνολο αυτών των παραγόντων αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για τον καταναλωτή ή την καταναλώτρια χώρα στο να αντιδράσει σε ενδεχόμενες αυξομειώσεις της τιμής. Με άλλα λόγια διαπιστώνουμε, όπως αναφέραμε και προηγουμένως, ότι η ζήτηση για τους χρήστες αυτούς είναι ανελαστική.

---

<sup>9</sup> Βλ. Natural Gas Pricing in Competitive Markets’, OECD/IEA, σελ. 31, Παρίσι 1998

Από την άλλη, κυρίως βιομηχανίες που κάνουν χρήση του φυσικού αερίου στην παραγωγική τους διαδικασία μπορούν να έχουν την δυνατότητα εναλλαγής της πηγής ενέργειας με άλλη που μία δεδομένη στιγμή εμφανίζει συγκριτικό πλεονέκτημα κόστους. Όμως και σε αυτές τις περιπτώσεις η ύπαρξη εναλλακτικής επιλογής μπορεί να θεωρηθεί ασύμφορη εξαιτίας του γεγονότος ότι οι εταιρίες αυτές πρέπει να συντηρούν τον εναλλακτικό αυτό κεφαλαιουχικό εξοπλισμό. Από την άλλη, η ύπαρξη εναλλακτικού εξοπλισμού με χρήση άλλης μορφής ενέργειας συνεπάγεται αυτομάτως και δέσμευση κεφαλαίων.

#### **4.1.1 Ανάλυση ζήτησης – κατανάλωσης του φυσικού αερίου.**

Η παγκόσμια ζήτηση – κατανάλωση του φυσικού αερίου το 2002 ήταν πάνω από 2,500 δις. κυβικά μέτρα, ενώ η παγκόσμια κατανάλωση δέκα χρόνια νωρίτερα ανήλθε περίπου στα 2,040 δις. κυβικά μέτρα, με άλλα λόγια αναφερόμαστε σε θετική ποσοστιαία μεταβολή του 24,3%. Να σημειωθεί δε ότι η αντίστοιχη αθροιστική μεταβολή για τη κατανάλωση του πετρελαίου έφτασε περίπου στο 11,6%.

**Πίνακας 4.1: Κατανάλωση φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ.κυβ. μέτρα).**

<b>Κατανάλωση φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή το 1971, 1981, 1991, 2001 ( δισ. κυβ. μέτρα)</b>					
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
<b>Σύνολο Β. Αμερικής</b>	698.6	631.6	659.9	764.2	790.2
<b>Σύνολο χωρών Ν. &amp; Κ. Αμερικής</b>	18.7	36.1	60.5	97,9	98.0
<b>Σύνολο Ευρώπης</b>	343.7	669.8	1005.0	1023.1	1043.8
<b>Σύνολο Μέσης Ανατολής</b>	17.2	35.9	98.0	200.7	205.7
<b>Σύνολο Αφρικής</b>					

	1.8	22.1	38.2	65.3	67.4
<b>Σύνολο Ασίας &amp; Ειρηνικού</b>	18.5	74.0	170.9	315.1	330.3
<b>Σύνολο</b>	1098.5	1469.5	2032.5	2466.3	2535.5
<b>15 χώρες Ε.Ε.</b>	101.7	205.4	264.4	382.8	385.6
<b>ΟΟΣΑ</b>	818.7	902.8	1043.0	1340.4	1372.7
<b>π. ΕΣΣΡ</b>	204.0	393.2	665.6	553.1	568.7
<b>Υπόλοιπες χώρες</b>	75.7	173.4	323.9	572.6	594.0

Πηγή: BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

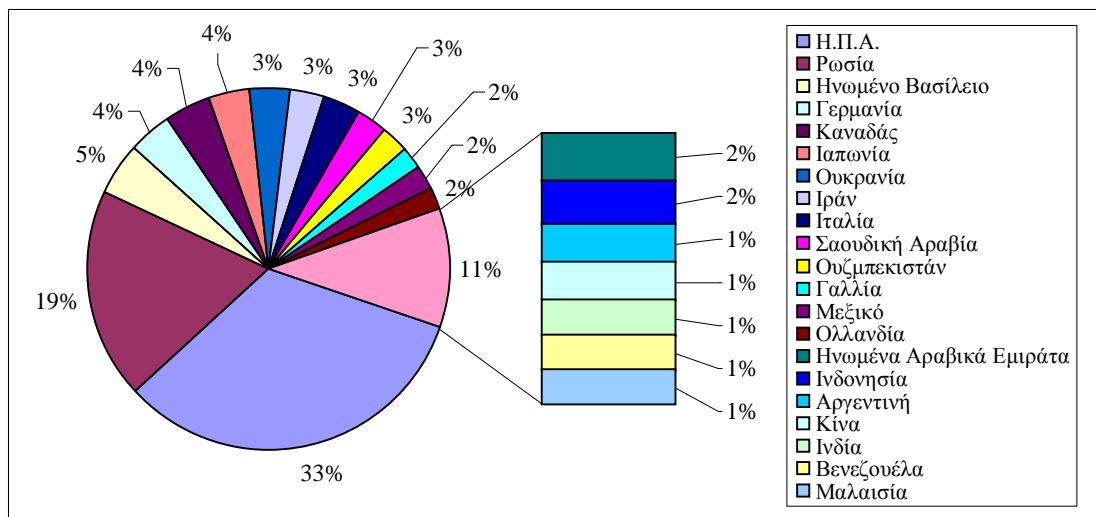
Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Οι περιοχές που εμφανίζουν μεγαλύτερη αύξηση στη κατανάλωση του φυσικού αερίου είναι η Ασία με αύξηση για το 2002 της τάξεως του 4,8%. Η συμμετοχή της Ασίας στη παγκόσμια κατανάλωση του φυσικού αερίου είναι 13%. Ακολουθεί η Βόρεια Αμερική με αύξηση της κατανάλωσης της τάξεως του 3,4%, ενώ έπονται η Αφρική, η Μέση Ανατολή, η Ευρώπη και η Νότια και Κεντρική Αμερική, με 3,3%, 2,5%, 2,1% και 0,2% αντίστοιχα. Από την άλλη όσον αφορά τη κατανάλωση του πετρελαίου για το ίδιο έτος παρατηρούμε ότι μόνο στην Αφρική, Ασία και Μέση Ανατολή παρουσιάζεται μικρή μεταβολή της κατανάλωσης του πετρελαίου, την στιγμή που στην Αμερικανική ήπειρο και στην Ευρώπη παρουσιάζεται μείωση της κατανάλωσης για πετρέλαιο<sup>10</sup>. Για το έτος 2002 η ζήτηση για πετρέλαιο αυξήθηκε μόνο κατά 0,1%. Η εξήγηση μπορεί να αναζητηθεί πρώτα στην ύπαρξη ασταθούς

<sup>10</sup> Πηγή: BP statistical energy review, June 2003.

πορείας του πετρελαίου και δεύτερον η επιτακτική απαίτηση των αναπτυγμένων κατά τα άλλα αυτών κοινωνιών για προστασία του περιβάλλοντος, θεωρώντας ότι η χρήση του φυσικού αερίου είναι περιβαλλοντικά φιλικότερο ενεργειακό προϊόν<sup>11</sup>.

**Γράφημα 4.1: Η κατανάλωση του φυσικού αερίου στις 20 πρώτες χώρες – 2002.**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

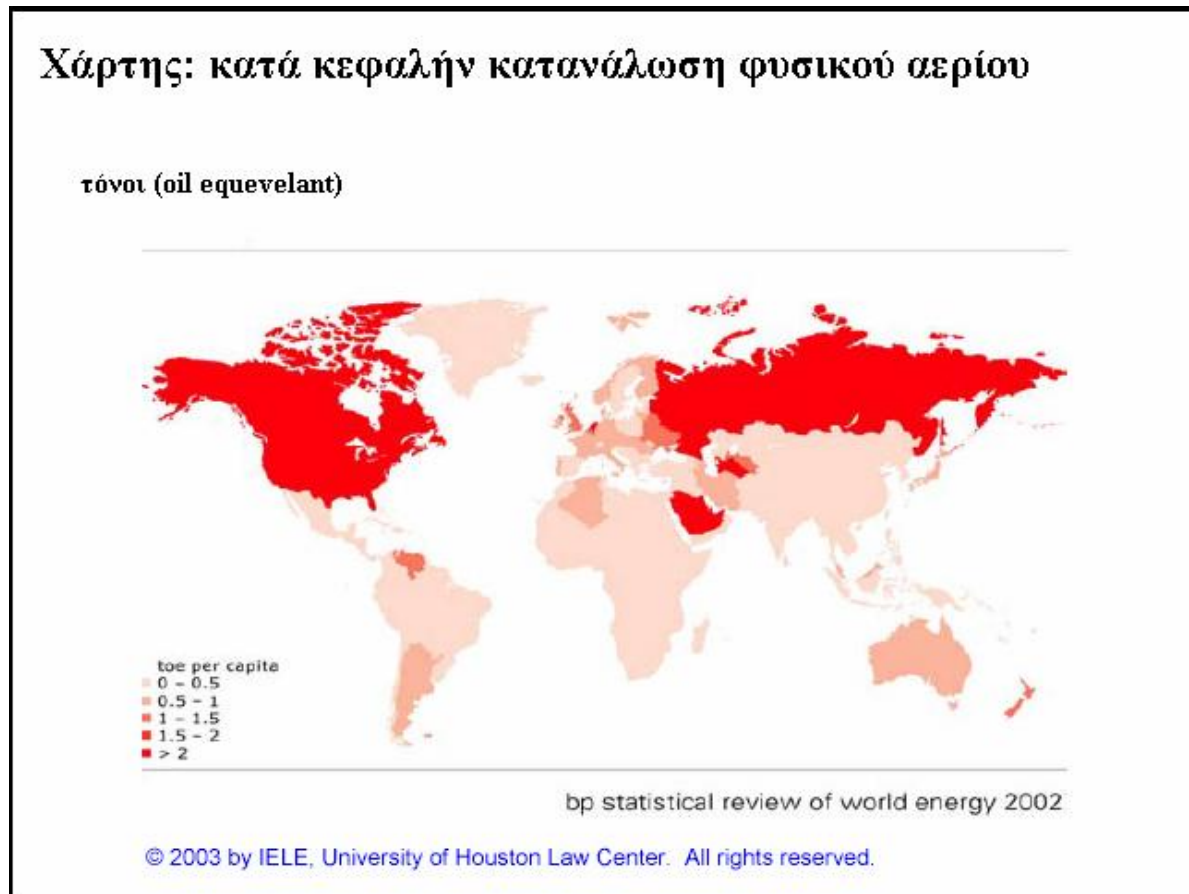
Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Εξετάζοντας το γράφημα που προηγείται (4.1) η χώρα με το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης είναι οι ΗΠΑ με το 33% της συνολικής ζήτησης για φυσικό αέριο. Στις πρώτες θέσεις είναι Ρωσία η Ιαπωνία και το Ηνωμένο Βασίλειο<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Πηγή: BP statistical energy review, June 2003.

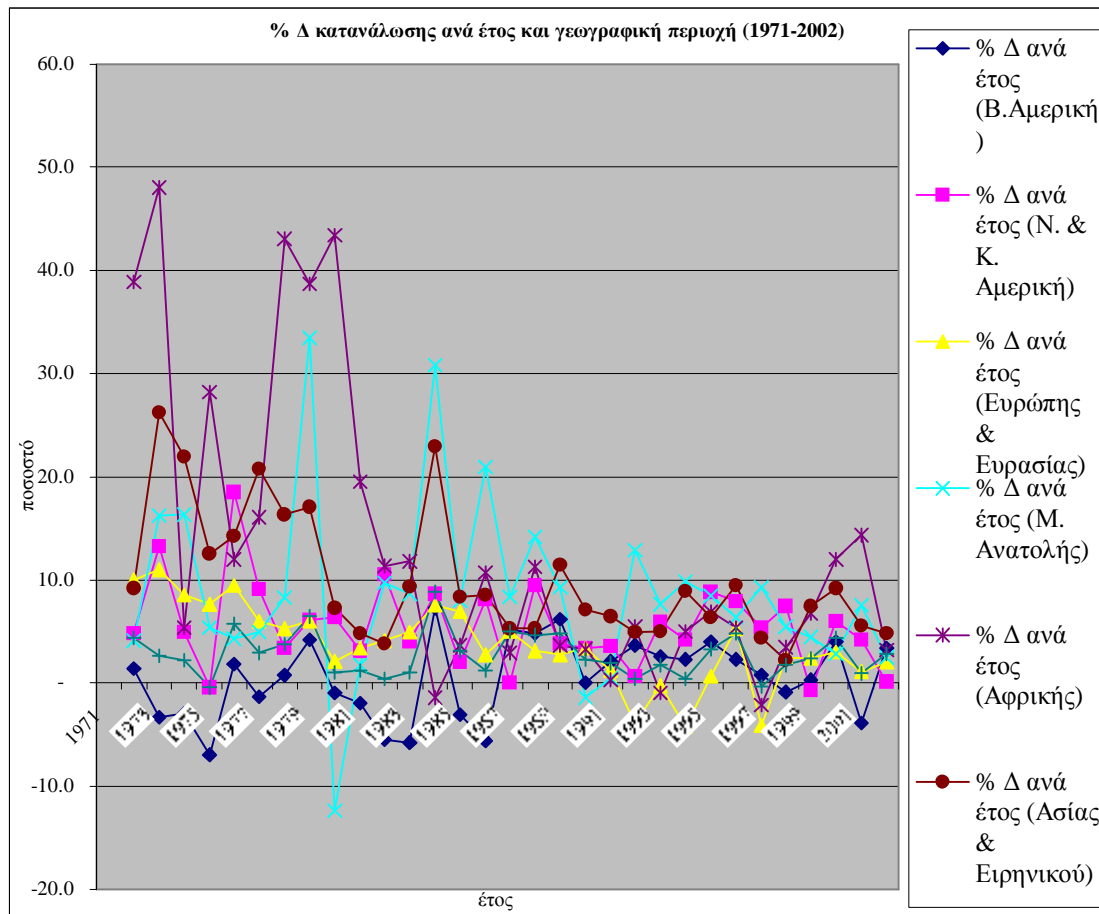
<sup>12</sup> Βλ. Παράρτημα: Πίνακας 15.4, Διαχρονική εξέλιξη της κατανάλωσης του φυσικού αερίου από το 1971 έως το 2002 (εκατ. τόνοι-oil equivalent).

**Χάρτης 4.1: Κατά κεφαλήν κατανάλωση φυσικού αερίου.**



Πηγή: Institute for Energy – University of Houston, BP statistical review of world energy, 2002.

Γράφημα 4.2: % Δ κατανάλωση ανά έτος και γεωγραφική περιοχή (1971-2002).



Πηγή: BP statistical review of world energy, 2002.

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η ιστορική αναδρομή της καταναλώσεως του φυσικού αερίου παγκοσμίως. Σύμφωνα με τα στοιχεία μεγαλύτερη κατανάλωση φυσικού αερίου εμφανίζουν κυρίως οι αναπτυγμένες χώρες. Όσον αφορά τη γεωγραφική κατανομή της καταναλώσεως οι περιοχές της Βορείου Αμερικής και της γηραιάς Ηπείρου κατέχουν την συντριπτική κατοχή του μεριδίου. Η θέση αυτή αποδεικνύει για άλλη μία φορά και τον χαρακτήρα του φυσικού αερίου ως ενεργειακού πόρου στις οικονομικά αναπτυγμένες περιφέρειες του πλανήτη. Η

κατάσταση αυτή επιβεβαιώνεται και από τα ποσοστά συμμετοχής της κάθε γεωγραφική περιοχής. Συγκεκριμένα η γηραιά ήπειρος κατέχει την πρώτη θέση στη κατανάλωση του φυσικού αερίου με πάνω από 41%, ενώ η Αμερική βρίσκεται στην δεύτερη θέση με πάνω από 35% της συνολικής κατανάλωσης. Τη μερίδα του λέοντος στην κατανάλωση της Αμερικής κατέχει η βόρεια Αμερική με 31,2% σε σχέση με τη Νότια και Κεντρική Αμερική που έχει το 3,9% της παγκόσμιας κατανάλωσης. Η Αμερικανική ήπειρος αν και έχει αυξήσει την κατανάλωση σε φυσικό αέριο στη πορεία του χρόνου, παρόλα αυτά η συμμετοχή της έχει μειωθεί από το 1971 περίπου 30 ποσοστιαίες μονάδες. Ακολουθεί η Ασία με 13% συμμετοχή, ενώ τέλος έχουμε αναπτυσσόμενες περιοχές όπως των χωρών της Μέσης Ανατολής και της Αφρικής με 8,1 και 2,7 τοις εκατό αντίστοιχα<sup>13</sup>.

#### **4.2 Η ζήτηση για δεξαμενόπλοια υγροποιημένου φυσικού αερίου.**

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 LNG 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<sup>14</sup>. Αυτό συνεπάγεται από την μία η ναυτιλιακή εταιρεία να μπορεί να ναυλώσει μέρος της μεταφορικής δυναμικότητας μέσω μακροχρόνιων χρόνο – ναυλοσύμφωνων και από την άλλη τη κάλυψη της υπόλοιπης αποθηκευτικής δυναμικότητας

---

<sup>13</sup> Βλ. Παράρτημα – πίνακες: Κατανάλωση Φυσικού Αερίου, το 1971, 1981, 1991, 2001 (εκατ. κυβικά μέτρα).

<sup>14</sup> Αυτό οφείλεται στην βελτίωση της μεθόδου υγροποίησης και αποθήκευσης του φυσικού αερίου στο δεξαμενόπλοιο.



στην αγοραία περίοδο (spot αγορά)<sup>15</sup>. Επιπλέον η αύξηση του στόλου των LNG 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<sup>16</sup>.

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<sup>17</sup>.

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<sup>18</sup>, επηρεάζεται άμεσα και από τον όγκο του μεταφερθέντος προϊόντος.

---

<sup>15</sup> Έως το 2001 η αγοραία περίοδος (spot αγορά) στα LNG, κάλυπτε το 8% του παγκόσμιου εμπορίου.

<sup>16</sup> Βλ. 'Flexibility in Natural Gas Supply and Demand', OECD/IEA, σελ 22, Παρίσι 2002.

<sup>17</sup> Βλ. Ελ. Γεωργαντόπουλος – Γ.Π.Βλάχος, 'Ναυτιλιακή Οικονομική', εκδόσεις Τζέι&Τζέι Ελλάς, σελ. 231, Πειραιάς 1997.

<sup>18</sup> Βλ. Ευάγγελος Σαμπράκος, 'Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών', εκδόσεις Αθ.Σταμούλη, σελ 56, Αθήνα 2001.

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.

Τέλος, 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 LNG. 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 LNG συνολικής αποθηκευτικής δυναμικότητας πάνω από 18 εκατ. κυβικά μέτρα. Όσον αφορά την χώρα μας αναφέραμε ότι εξαιτίας του γεγονότος της αύξησης της ζήτησεως για φυσικό αέριο από την Αλγερία, υπάρχει η ανάγκη εκσυγχρονισμού της υπάρχουσας τεχνολογικής υποδομής.

### **4.3 Προγνώσεις για την παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας.**

#### **4.3.1 Εκτιμήσεις ΟΠΕΚ.**

Σύμφωνα με το παγκόσμιο ενεργειακό μοντέλο του ΟΠΕΚ (OWEM)<sup>19</sup>, συνολικά η ενεργειακή ζήτηση θα συνεχίσει να αυξάνεται στο προβλέψιμο μέλλον. Η συμμετοχή του πετρελαίου στην παγκόσμια ενέργεια (η οποία αποτελεί σήμερα τα 2/5 περίπου), θα παρουσιάσει μια ελαφριά κάμψη, καθώς θα συνεχίζεται η μεγάλη αύξηση στη χρήση φυσικού αερίου<sup>20</sup>.

#### **4.3.2 Εκτιμήσεις ΕΕ.**

##### **4.3.2.1 Κατανάλωση ενέργειας.**

Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (European Union Energy Outlook to 2020) μεταξύ 1990 και 2020 η Κίνα και η Νότια Ασία θα διπλασιάσουν σχεδόν, τη συμμετοχή τους στη παγκόσμια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Η αύξηση της κατανάλωση σ' αυτές τις χώρες κατά περίπου 3.000 Mtoe<sup>21</sup> θα αντιστοιχεί στο μισό περίπου της συνολική παγκόσμιας αύξησης και θα είναι σχεδόν διπλάσια από την αντίστοιχη, γι' αυτή τη περίοδο, αύξηση της

---

<sup>19</sup> Βλ. σελίδα στο διαδίκτυο, [www.opec.org](http://www.opec.org)

<sup>20</sup> Βλ. Δρ. Rilwanu Lukman, Γεν.Γραμματέα του ΟΠΕΚ, 'Ο ΟΠΕΚ μετά το 2000», Μαδρίτη 1999.

<sup>21</sup> Mtoe (Million tones oil equivalent)

κατανάλωσης ενέργειας στις χώρες του ΟΟΣΑ (περίπου 1.600 Mtoe). Στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης αναμένεται αύξηση της κατανάλωσης, η οποία ωστόσο θα ξεπεράσει τα επίπεδα του 1990 μετά το 2015.

**Πίνακας 4.2: Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά περιφέρεια. (έτη 1990, 2000 και πρόβλεψη έως το 2010 και 2020)**

	Mtoe				Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης (%)			% Συμμετοχή		
	1990	2000	2010	2020	90/10	10/20	90/20	1990	2010	2020
<b>Χώρες ΟΟΣΑ</b>	4066	4714	5196	5621	1,2	0,8	1,1	49,1	44,5	37,7
<b>Εκ των οποίων της Ε.Ε.</b>	1313	1452	1550	1596	0,8	0,3	0,7	15,9	13,3	10,7
<b>Αναπτυσσόμενες Χώρες</b>	2513	3585	5052	7319	3,6	3,8	3,6	30,4	43,3	49,1
<b>Ασία αναδυόμενες χώρες</b>	1424	2167	3131	4500	4,0	3,7	3,9	17,2	26,8	30,2
<b>ΧΑΕ &amp; ΠΣΕ</b>	1694	1047	1421	1966	-0,9	3,3	0,5	20,5	12,2	13,2
<b>Κόσμος</b>	8273	9346	11669	14907	1,7	2,5	2,0	100	100	100

Πηγή: European Union Energy Outlook to 2020, [CH2-1.pdf, σελ. 28])

#### 4.3.3 Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά κατηγορία καυσίμου.

Τα φυσικά καύσιμα θα συνεχίσουν να κυριαρχούν στο παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα για τα επόμενα 25 χρόνια. Σύμφωνα μάλιστα με τα στοιχεία του εν λόγω πίνακα η εξάρτηση

από τα φυσικά καύσιμα πιθανά να φτάσει το 90% το 2020 σε σύγκριση με το 85% περίπου, που ήταν το 1990.

Η ζήτηση πετρελαίου θα μειωθεί ως προς τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από 38,53% το 1990 σε 35,7% το 2020<sup>22</sup>, ενώ αντίθετα αύξηση να σημειώσει η χρήση του φυσικού αερίου, καθώς το μερίδιό του στη παγκόσμια ζήτηση αναμένεται να αυξηθεί από 22,2% το 1990 σε 27,1% το 2020<sup>23</sup>.

**Πίνακας 4.3: Παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση κατά κατηγορία καυσίμου.**

Έτος	Mtoe			Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης (%)			% Συμμετοχή		
	1990	2010	2020	90/10	10/20	90/20	1990	2010	2020
<b>Στερεά</b>	2264,4	2916	3920	1,5	3,0	2,0	27,78	25,0	26,3
<b>Πετρέλαιο</b>	3140,2	4407	5323	1,6	1,9	1,7	38,53	37,8	35,7
<b>Φυσικό Αέριο</b>	1794,5	2813	4035	2,6	3,7	3,0	22,02	24,1	27,1
<b>Άλλα</b>	1227 <sup>24</sup>	1533	1629	1,1	0,6	0,9	14,56	13,1	10,9
<b>Ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση</b>	8426,1	11669	14907	1,7	2,5	2,0	100	100	100
<b>Energy intensity</b>	310,9	232,5	213,1	-1,4	-0,9	-1,3			

<sup>22</sup> Βλ. BP energy statistical review, June 2003, επίσης βλέπε European Union Energy Outlook to 2020

<sup>23</sup> Βλ. Παράρτημα – πίνακες: Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση αργού πετρελαίου, φυσικού αερίου, άνθρακα, πυρηνική ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια εκατ. τόνοι (oil equivalent).

<sup>24</sup> Από τα οποία τα 951,2 εκατ. τόνοι (oil equivalent), είναι η πυρηνική ενέργεια και η υδροηλεκτρική ενέργεια

	Mtoe			Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης (%)			% Συμμετοχή		
(toe/k)									
<b>Energy per capita (toe/cap)</b>	1,6	1,7	1,9	0,3	1,1	0,6			

Πηγή: European Union Energy Outlook to 2020, [CH2-1.pdf, σελ. 29])

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας στον κόσμο, καθώς της αντιστοιχεί, το 30% περίπου της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης των χωρών του ΟΟΣΑ (1407 Mtoe, 1997) και το 15% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας.<sup>25</sup>

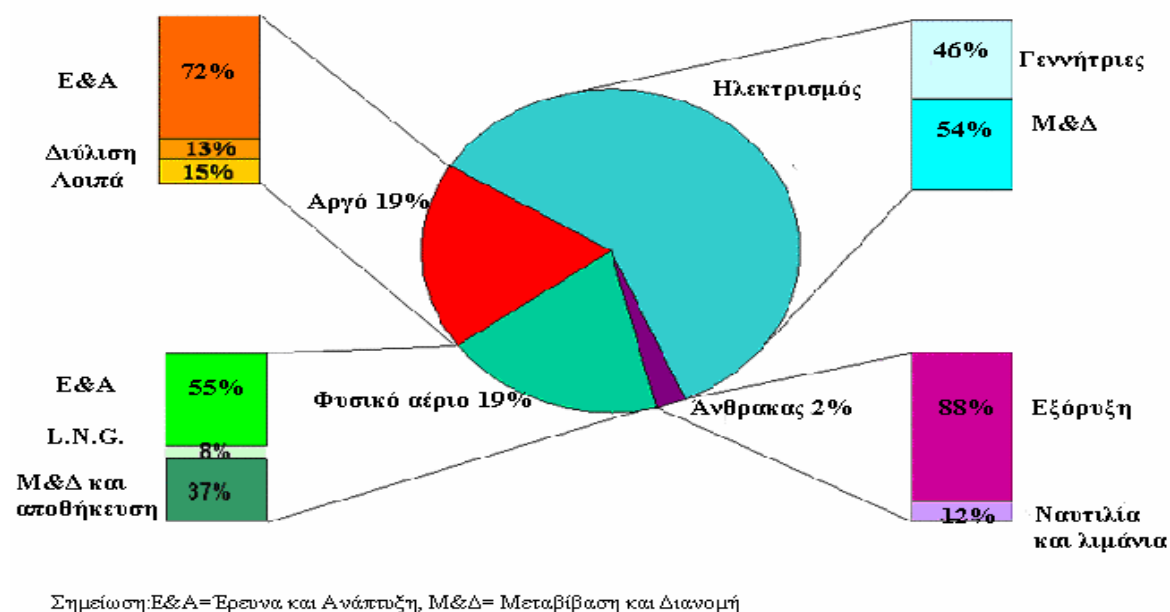
<sup>25</sup> Βλ. Annual Energy Review 1999, σελ. 40

## 5 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΠΛΟΙΑ L.N.G..

Η παραγωγή του φυσικού αερίου και η μεταφορά του φυσικού αερίου απαιτεί τη δέσμευση τεράστιων κεφαλαίων εξαιτίας της δυσκολίας που παρουσιάζει η εξόρυξη του ενεργειακού αυτού αγαθού αλλά και η ανάγκη ύπαρξης όλων των υποδομών και μέσων για τη μεταφορά (με τη βοήθεια δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου και αγωγών) του στον τελικό καταναλωτή.

Όπως παρουσιάζεται στο γράφημα (5.1) που ακολουθεί, σύμφωνα με την παγκόσμια πρόβλεψη για ενεργειακές επενδύσεις για την περίοδο 2001 έως και το 2030, το συνολικό εν δυνάμει επενδυμένο κεφάλαιο για υποδομές στην ενεργειακή αγορά θα κυμανθεί στα 16 τρις. δολάρια. Οι επενδύσεις αυτές είναι απαραίτητες για την κάλυψη της μελλοντικής ανάπτυξης της προσφερόμενης ποσότητας.

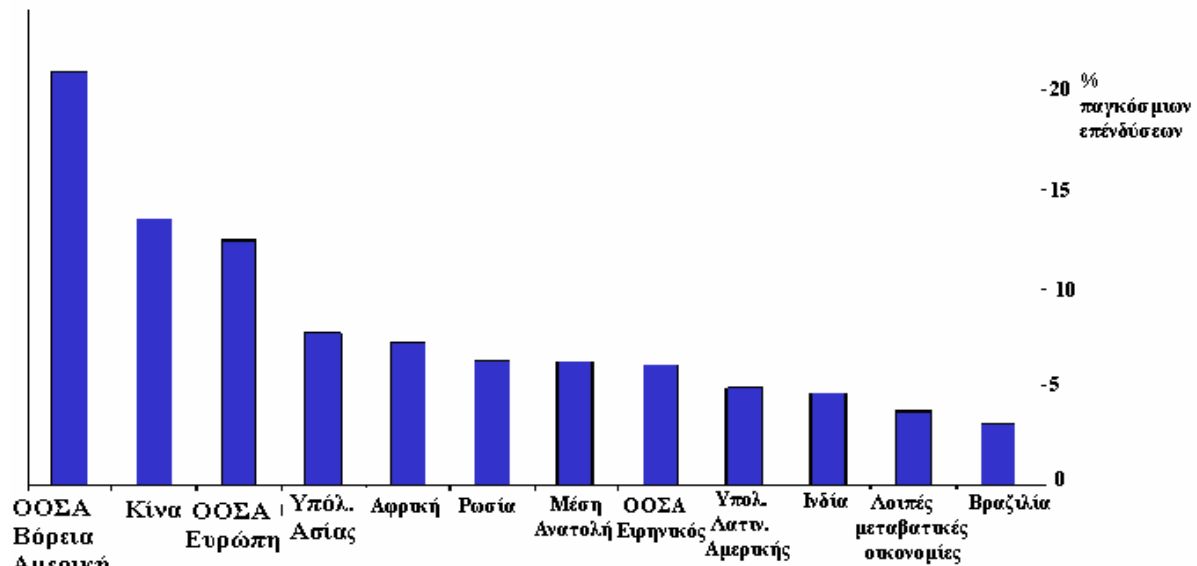
**Γράφημα 5.1: Παγκόσμιες επενδύσεις στον ενεργειακό τομέα (2001-2030).**



Πηγή: The world energy investment outlook., Νοέμβριος 2003

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε (γράφημα 5.2) σε ποσοστά τα επενδυτικά προγράμματα που θα αναπτυχθούν ανά τον κόσμο μέχρι το 2030.

**Γράφημα 5.2: Επενδύσεις ανά γεωγραφική περιοχή (2001-2030).**



Πηγή: The world energy investment outlook., Νοέμβριος 2003

Στις φιλελεύθερες οικονομίες, η προσφορά αντιδρά με γνώμονα την διαμόρφωση της τιμής ή ακόμη και της εκτίμησης για το πώς θα κυμανθεί η τιμή.

Στην σημερινή εποχή υψηλότερες τιμές συνήθως δημιουργούν θετική προσδοκία στην αγορά, με αποτέλεσμα η αγορά να προβεί σε νέες επενδύσεις για τη διεύρυνση της παραγωγικής δυναμικότητας. Διεύρυνση της παραγωγικής δυναμικότητα σε συνδυασμό με θετική πορεία της αγοράς και των τιμών αντίστοιχα οδηγεί τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις στο να δίδουν νέες παραγγελίες για νέα δεξαμενόπλοια υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Για παράδειγμα στις Ηνωμένες Πολιτείες, όταν παρουσιάζεται αύξηση των τιμών ή καλύτερα οι τιμές βρίσκονται σε ευνοϊκή πορεία στην αγορά, τότε παρουσιάζεται αύξηση της εξόρυξης φυσικού αερίου. Παρόλα αυτά πρέπει να αναφέρουμε ότι μία τέτοια κίνηση δε



μπορεί να ευδοκιμήσει πριν το πέρας ενός αρκετά μεγάλου χρονικού διαστήματος ( για τις νέες εξορύξεις περίπου 18 μήνες)<sup>26</sup>. Το χρονικό αυτό κενό παρουσιάζεται και στις νέες παραγγελίες δεξαμενόπλοιων. Η δυσκολία που έχουν όλοι αυτοί που καθορίζουν την προσφορά, είναι στο να προβλέψουν την ζήτηση με σκοπό να προλάβουν τις εξελίξεις και να είναι σε θέση να απαντήσουν στις προκλήσεις της αγοράς. Το εγχείρημα αυτό γίνεται ακόμη πιο δύσκολο όταν περισσότερες χώρες επεμβαίνουν στην αλυσίδα παραγωγής και διακίνησης του φυσικού αερίου.

### **5.1 Η παραγωγή του φυσικού αερίου.**

Όπως βλέπουμε και στον πίνακα που ακολουθεί, η παραγωγή του φυσικού αερίου αυξήθηκε αθροιστικά από το 1970 έως το 2002 περισσότερο απο1506 εκατ. κυβικά μέτρα, με άλλα λόγια αναφερόμαστε σε μία αθροιστική ποσοστιαία μεταβολή της τάξεως 147,3%, ενώ η μέση ετήσια αύξηση είναι στο επίπεδο του 2,9%. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός της σύγκρισης της αθροιστικής αύξησης του φυσικού αερίου με την αντίστοιχη μεταβολή στην παραγωγή του αργού πετρελαίου, η οποία έφτασε το 54% περίπου.

**Πίνακας 5.1: Παραγωγή φυσικού αερίου 1970-2002.**

<b>Παραγωγή φυσικού αερίου 1970-2002.</b>			
<b>Έτος</b>	<b>Σύνολο Παγκόσμιας Παραγωγής φυσικού αερίου (δισ. κυβ.μέτρα)</b>	<b>Δ ανά έτος (δισ. κυβ.μέτρα)</b>	<b>% Δ ανά έτος</b>
<b>1970</b>	1020.7	-	-
<b>1971</b>	1085.8	65.1	6.4
<b>1972</b>	1134.7	48.9	4.5
<b>1973</b>	1186.0	51.3	4.5
<b>1974</b>	1208.5	22.5	1.9

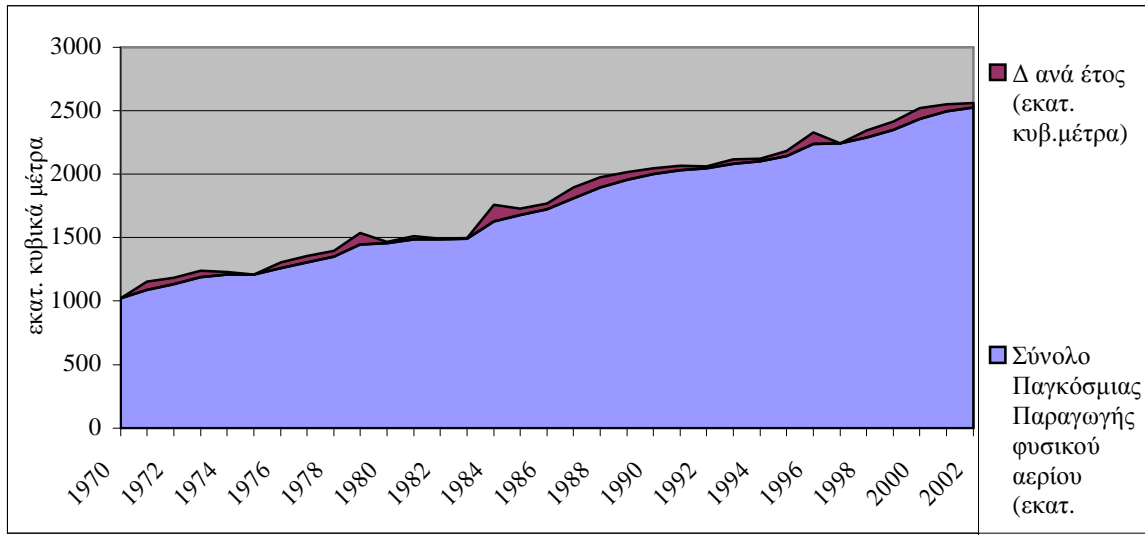
<sup>26</sup> Βλ. 'Flexibility in Natural Gas Supply and Demand', OECD/IEA, σελ 14, Παρίσι 2002.

<b>1975</b>	1208.8	0.3	0.0
<b>1976</b>	1257.8	49.0	4.1
<b>1977</b>	1306.8	49.0	3.9
<b>1978</b>	1351.0	44.2	3.4
<b>1979</b>	1443.6	92.6	6.9
<b>1980</b>	1456.4	12.8	0.9
<b>1981</b>	1484.4	28.0	1.9
<b>1982</b>	1486.9	2.5	0.2
<b>1983</b>	1492.0	5.1	0.3
<b>1984</b>	1625.0	133.0	8.9
<b>1985</b>	1676.4	51.4	3.2
<b>1986</b>	1722.7	46.3	2.8
<b>1987</b>	1808.2	85.5	5.0
<b>1988</b>	1891.4	83.2	4.6
<b>1989</b>	1952.6	61.2	3.2
<b>1990</b>	1999.8	47.2	2.4
<b>1991</b>	2031.8	32.0	1.6
<b>1992</b>	2045.2	13.4	0.7
<b>1993</b>	2080.0	34.8	1.7
<b>1994</b>	2100.9	20.9	1.0
<b>1995</b>	2141.2	40.3	1.9
<b>1996</b>	2235.3	94.1	4.4
<b>1997</b>	2239.3	4.0	0.2
<b>1998</b>	2290.0	50.7	2.3
<b>1999</b>	2351.6	61.6	2.7
<b>2000</b>	2435.7	84.1	3.6
<b>2001</b>	2493.3	57.6	2.4
<b>2002</b>	2527.6	34.3	1.4

Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

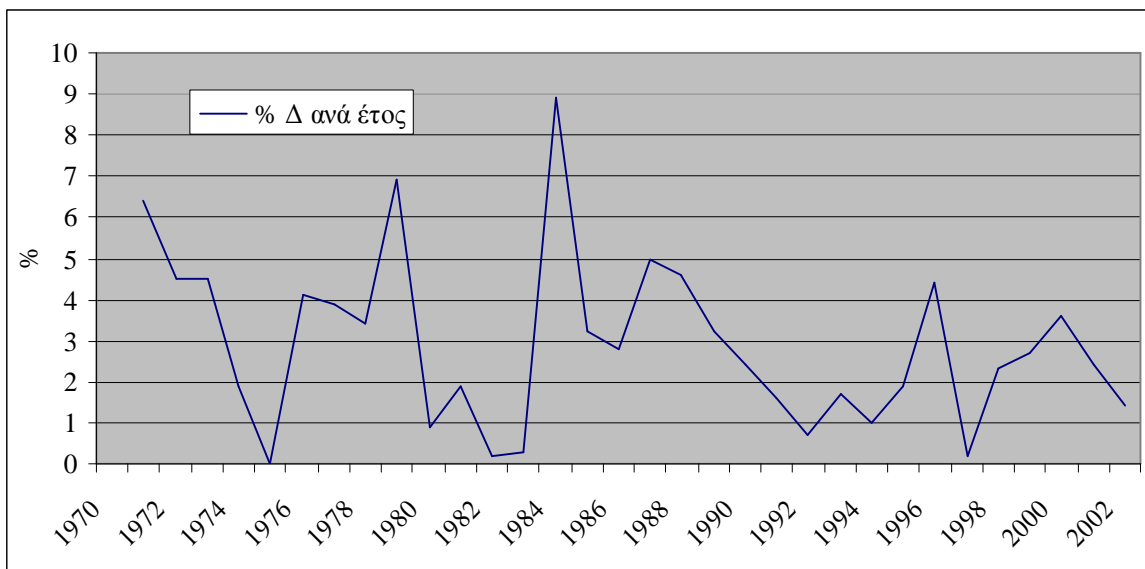
**Γράφημα 5.3: Παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου, και ετήσια μεταβολή (σε εκατ. κυβικά μέτρα), από το 1970-2002.**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Γράφημα 5.4: Ετήσια ποσοστιαία μεταβολή της παραγωγής του φυσικού αερίου, από το 1970-2002.**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

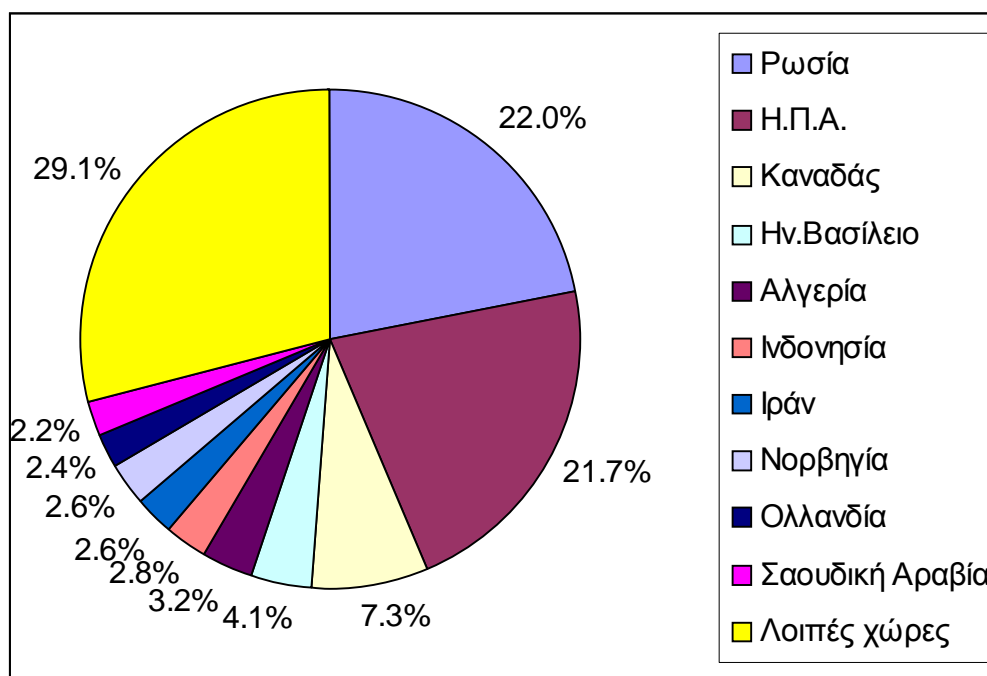
### **5.1.1 Η παραγωγή του φυσικού αερίου ανά χώρα.**

Σύμφωνα με τα στοιχεία για την παραγωγή του φυσικού αερίου για το έτος του 2002, οι δέκα μεγαλύτερες χώρες παραγωγοί φυσικού αερίου σύμφωνα με τα στοιχεία του 2002 είναι με την σειρά η Ρωσία με 29,1% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής, οι Η.Π.Α. με 22%, ο Καναδάς με 7,3%, το Ηνωμένο Βασίλειο με 4,1%, η Αλγερία με 3,2%, η Ινδονησία με 2,8%, το Ιράν και η Νορβηγία με 2,6%, η Ολλανδία με 2,4%, η Σαουδική Αραβία με 2,2% και τέλος οι λοιπές χώρες με το 29,1%<sup>27</sup>. Με λίγα λόγια μπορούμε να καταλάβουμε ότι οι πρώτες δέκα χώρες ελέγχουν αθροιστικά πάνω από το 70% της παγκόσμιας παραγωγής του φυσικού αερίου. Από την άλλη μπορούμε να εξετάσουμε και το γεγονός της σημαντικότητας της θέσης που κατέχει η Ρωσία στο εν λόγω ενεργειακό προϊόν, καθώς και τη στρατηγική σημασία που έχει σε αυτόν τον τομέα η Ευρώπη μαζί με τις χώρες της π. Σοβιετικής Ένωσης που ελέγχουν αθροιστικά το 35,7% της συνολικής παραγωγής. Τα κράτη μέλη του Ο.Ο.Σ.Α. κατέχουν πάνω από το 43% της παγκόσμιας παραγωγής.

---

<sup>27</sup> Πηγή: BP statistical energy review, June 2003

Γράφημα 5.5: Η συμμετοχή των χωρών στη παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου.



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Πίνακας 5.2: Παραγωγή φυσικού αερίου στις μεγαλύτερες χώρες παραγωγούς, 1970-2002 (εκατ. κυβικά μέτρα)<sup>28</sup>.

Παραγωγή φυσικού αερίου στις μεγαλύτερες χώρες παραγωγούς, 1970-2002											
	Ρωσία	Η.Π.Α.	Καναδάς	Ηνωμένο Βασίλειο	Αλγερία	Ινδονησία	Ιράν	Νορβηγία	Ολλανδία	Σαουδική Αραβία	Σύνολο
1970	-	606.8	56.7	10.5	2.5	1.3	12.9	-	26.6	1.6	718.9
1971	-	623.9	62.0	17.4	2.7	1.5	14.3	-	36.8	1.3	759.9
1972	-	621.9	70.0	25.1	3.4	1.1	16.3	-	49.1	1.5	788.4
1973	-	621.3	75.0	27.2	4.5	1.7	17.8	-	59.5	1.8	808.8
1974	-	593.9	73.4	32.8	5.2	1.8	20.7	-	70.3	2.3	800.4
1975	-	550.0	75.0	34.2	6.4	2.3	20.3	-	76.3	2.7	767.2
1976	-	545.5	75.7	36.2	8.1	2.4	20.0	-	81.7	2.9	772.5

<sup>28</sup> Βλ. BP statistics energy review & International Energy Agency

1977	-	547.9	79.5	37.8	7.7	5.7	18.9	2.7	81.4	4.1	785.7
1978	-	545.6	76.7	36.2	12.0	10.9	16.9	14.2	74.5	5.7	792.7
1979	-	562.2	80.9	36.6	19.6	15.8	17.9	20.7	78.7	7.0	839.4
1980	-	557.5	74.8	34.8	14.2	18.5	7.1	25.1	76.6	9.7	818.3
1981	-	551.6	72.3	34.7	16.9	18.8	6.0	25.0	75.1	11.3	811.7
1982	-	513.0	75.9	35.3	21.9	19.1	7.2	24.0	64.8	12.0	773.2
1983	-	464.6	71.3	36.4	31.6	21.8	11.0	23.6	67.9	11.7	739.9
1984	-	504.3	78.2	35.6	31.5	29.4	13.5	26.0	68.5	18.2	805.2
1985	431.0	475.5	84.2	39.7	34.3	32.3	14.6	26.2	71.5	18.8	1228.1
1986	469.2	463.2	79.1	41.7	36.5	33.6	15.2	26.1	62.5	25.2	1252.3
1987	507.7	479.8	86.1	43.7	41.2	35.9	16.0	28.2	62.4	26.8	1327.8
1988	550.2	492.8	99.3	42.1	43.0	39.2	20.0	28.3	55.4	29.1	1399.4
1989	574.4	499.7	105.4	41.2	46.4	41.3	22.2	28.7	60.1	29.8	1449.2
1990	597.9	513.2	108.9	45.5	49.3	45.4	23.2	25.5	60.6	33.5	1503.0
1991	599.8	510.4	114.8	50.6	53.2	51.4	25.8	25.0	69.0	35.2	1535.2
1992	597.4	514.5	127.8	51.5	55.3	54.2	25.0	25.8	69.1	38.3	1558.9
1993	576.5	520.4	139.0	60.5	56.1	55.9	27.1	24.8	70.0	40.0	1570.3
1994	566.4	541.8	149.1	64.6	51.6	62.5	31.8	26.8	66.4	42.8	1603.8
1995	555.4	534.3	158.7	70.8	58.7	63.4	35.3	27.8	67.0	42.9	1614.3
1996	561.1	541.7	163.6	84.2	62.3	67.5	39.0	37.4	75.8	44.4	1677.0
1997	532.6	543.1	165.8	85.9	71.8	67.2	47.0	43.0	67.1	45.3	1668.8
1998	551.3	549.2	171.3	90.2	76.6	64.3	50.0	44.2	63.6	46.8	1707.5
1999	551.0	541.6	177.4	99.1	86.0	71.0	56.4	48.5	59.3	46.2	1736.5
2000	545.0	551.4	183.2	108.3	84.4	68.5	60.2	49.7	57.3	49.8	1757.8
2001	542.4	557.7	186.8	105.8	78.2	66.3	63.3	53.9	61.9	53.7	1770.0
2002	554.9	547.7	183.5	103.1	80.4	70.6	64.5	65.4	59.9	56.4	1786.4

Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η συμμετοχή στην παραγωγή του φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή. Όπως μπορούμε να δούμε στο πίνακα 12.3 η συμμετοχή της Β. Αμερικής στη συνολική παραγωγή φυσικού αερίου παγκοσμίως ανερχόταν το 1970 στο 66% περίπου. Ενώ για την ίδια περίοδο η Ευρώπη ακολουθούσε στη δεύτερη θέση με 28.2%. Αντίθετα, το υπόλοιπο της Αμερικανικής Ηπείρου και η Μέση Ανατολή είχαν μόνο το 1.8% και 2% της

παγκόσμιας παραγωγής αντίστοιχα. Στις τελευταίες θέσεις βρίσκονται η Ασία και η Αφρική με 1.5% και 0.3% αντίστοιχα. Η εικόνα αυτή βλέπουμε να αλλάζει σε όλη τη διάρκεια των δεκαετιών μέχρι και την αρχή του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Έτσι η Β. Αμερική πλέον βρίσκεται στη δεύτερη θέση της παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου με συμμετοχή 30.3%. Από την άλλη, η Ευρώπη εάν και αύξησε το μερίδιό της με το πέρασμα του χρόνου, παρόλα αυτά βλέπουμε να σταθεροποιείται γύρω στο 39% στις αρχές του αιώνα που διανύουμε. Από την άλλη το μερίδιο της παραγωγής για την Ασία και για την Μέση Ανατολή εμφανίζει συνέχεια αυξητικές τάσεις, έτσι ώστε στα τέλη του 2002 η συμμετοχή τους να φτάνει στο 11.9% και 9.3% αντίστοιχα. Την ίδια πορεία παρουσιάζει τόσο και η Ν.&Κ. Αμερική, όσο και η Αφρική, που αυξάνουν το μερίδιό τους στο 4.1% και 5.3% αντίστοιχα.

**Πίνακας 5.3: παραγωγή φυσικού αερίου – ποσοστό συμμετοχής.**

Παραγωγή Φυσικού Αερίου - ποσοστό συμμετοχής												
	1970	1971	1972	1980	1981	1982	1990	1991	1992	2000	2001	2002
<b>Σύνολο Β. Αμερικής</b>	66.2	64.3	62.1	45.4	44.1	41.7	32.4	32.1	32.7	31.6	31.3	30.3
<b>Σύνολο Νοτίου &amp; Κεντρ. Αμερικής</b>	1.8	1.7	1.7	2.3	2.4	2.6	2.9	3.0	3.0	4.0	4.1	4.1
<b>Σύνολο Ευρώπης</b>	28.2	29.8	31.5	43.4	44.5	45.9	48.8	48.2	46.5	39.4	38.8	39.1
<b>Σύνολο Μέσης Ανατολής</b>	2.0	2.0	2.2	2.6	2.6	2.9	5.1	5.2	5.6	8.5	9.2	9.3
<b>Σύνολο Αφρικής</b>	0.3	0.4	0.6	1.6	1.7	2.1	3.3	3.5	3.7	5.2	5.2	5.3
<b>Σύνολο Ασίας και Ειρηνικού</b>	1.5	1.7	1.9	4.8	4.7	4.9	7.5	8.0	8.5	11.2	11.4	11.9
<b>Σύνολο</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>15 χώρες της Ε.Ε.</b>	6.9	8.3	10.0	10.5	10.3	9.5	7.5	8.1	8.1	8.7	8.6	8.3
<b>ΟΟΣΑ</b>	74.4	73.9	73.5	59.3	57.7	54.6	43.0	43.2	43.9	44.3	44.0	43.2
<b>π. ΕΕΣΡ</b>	18.1	18.2	18.2	27.9	29.2	31.4	38.0	37.2	35.6	27.7	27.2	27.4
<b>Λοιπές</b>	7.5	7.9	8.2	12.8	13.0	14.0	19.0	19.6	20.5	28.0	28.9	29.4

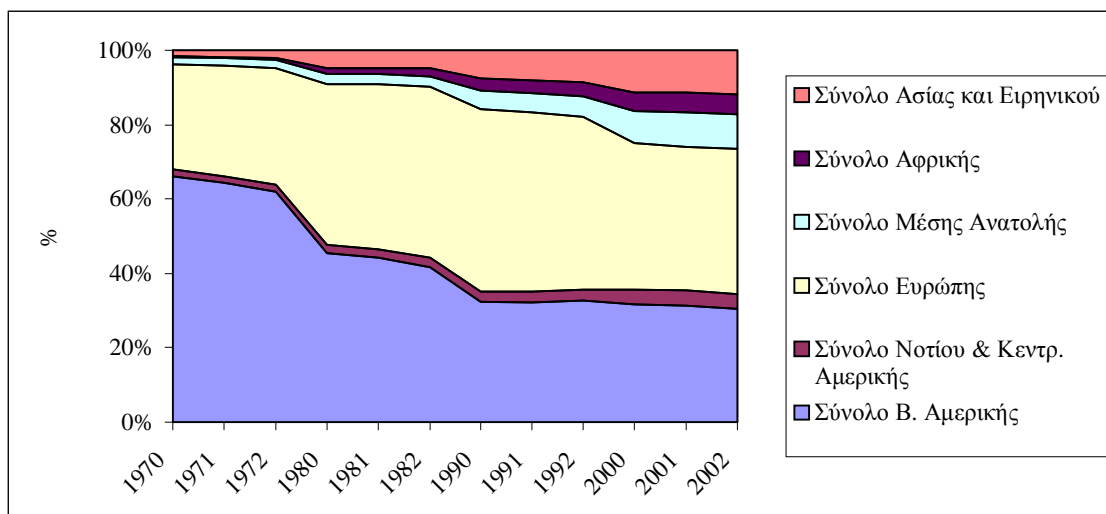
Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Βέβαια πρέπει να σημειώσω ότι η ύπαρξη αυτών των μεταβολών έχει κυρίως τρεις λόγους:

1. Πρώτο, την αύξηση της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής, η οποία οφείλεται στην εμφάνιση και νέων περιοχών παραγωγής φυσικού αερίου.
2. Δεύτερο, στη μείωση της παραγωγικής ικανότητας παλαιών πηγών φυσικού αερίου.
3. Τρίτο, στην ύπαρξη χωρών που παρουσιάζουν χαμηλότερο κόστος παραγωγής του φυσικού αερίου, με αποτέλεσμα οι καταναλώτριες χώρες να προτιμούν το φθηνότερο φυσικό αέριο, που συνήθως παράγεται στις αναπτυσσόμενες χώρες.

**Γράφημα 5.6: Παραγωγή φυσικού αερίου – ποσοστό συμμετοχής (1970-2002).**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

## 5.2 Η προσφορά σε υπηρεσίες μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Ο όρος προσφορά στις μεταφορές αναφέρεται στο σύνολο των προσφερόμενων υπηρεσιών μεταφοράς ενός αγαθού μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων. Η προσφορά στη βραχυχρόνια περίοδο παραμένει σταθερή, το μέγεθος της μεταφερόμενου έργου που θα



πραγματοποιήσει ορίζεται βάσει της δεδομένης προσφερόμενης χωρητικότητας (tonnage) που υπάρχει στην αγορά ή σύντομα πρόκειται να εισέλθει σε αυτή και μειούμενη από τα ήδη συμφωνηθέντα συμβόλαια μεταφοράς αγαθών, που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το φυσικό αέριο. Παρόλα αυτά η μελλοντική προοπτική της προσφερόμενης μεταφορικής ικανότητας μπορεί να επιδεχθεί διαφοροποιήσεις αναλόγως με την πορεία την ναυλαγοράς, ως συνέπεια της διαμορφωμένης καταναλώσεως ενός αγαθού από την αγορά και σε συνδυασμό με την δημιουργία ζήτησεως περισσότερων μεταφορικών υπηρεσιών. Έτσι παράγοντες όπως η αύξηση του μεγέθους των εν λόγω πλοίων ή η μη ύπαρξη κατάλληλων συνθηκών (είτε καιρικών, είτε ελλιπών λιμενικών υποδομών) οδηγεί στη δυσκολία προσέγγισης του πλοίου, με αποτέλεσμα τον περιορισμό των προσφερόμενων μεταφορικών υπηρεσιών<sup>29</sup>. Σε όλα τα παραπάνω πρέπει να σημειωθεί η ενδυνάμωση του στόλου με νεότευκτα πλοία υψηλής παραγωγικότητας, δεδομένου ότι τα εν λόγω πλοία κατασκευάζονται σύμφωνα με τις τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις. Τέλος, η μακροχρόνια προσφορά προσδιορίζεται και από τον παροπλισμό ή και τις διαλύσεις παλαιών πλοίων<sup>30</sup>.

### **5.2.1 Ο στόλος των L.N.G.**

Ο στόλος των L.N.G. παρουσιάζει σε ποσοστιαία μεταβολή μεγαλύτερη αύξηση σε σύγκριση με τα πλοία της μεταφοράς L.P.G.

Το πρώτο πλοίο μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου ήταν σχετικά μικρού μεγέθους, μεταξύ 20,000 και 30,000 κυβικών μέτρων. Περί τα τέλη της δεκαετίας του '60 σημειώθηκε αύξηση του όγκου μεταφοράς του εν λόγω προϊόντος. Συγκεκριμένα, το ωφέλιμο φορτίο

---

<sup>29</sup> Βλ. Αγγελική Παρδάλη, 'Η λιμενική βιομηχανία, στις προκλήσεις της παγκοσμιοποιημένης οικονομίας και των ολοκληρωμένων μεταφορικών συστημάτων', εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, σελ 401, Αθήνα 2001.

<sup>30</sup> Βλ. Κ. Γκιζιάκης, Α.Ι. Παπαδόπουλος, Ε.Η. Πλωμαρίτου, 'Εισαγωγή στις Ναυλώσεις', σελ. 174, εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2002.

αυξήθηκε επιπλέον περί τα 40,000 κυβικά μέτρα ενώ στα χρόνια που ακολούθησαν η μεταφορική ικανότητα των L.N.G. διαμορφώθηκε περί τα 125,000 έως 130,000 κυβικών μέτρων, κάτι το οποίο διατηρήθηκε για πολλά έτη. Τα τελευταία χρόνια τα πλοία αυτά αύξησαν την χωρητικότητα τους, με αποτέλεσμα αυτή να υπερβεί τα 145,000 κυβικά μέτρα, ενώ σήμερα οι σχεδιασμοί των ναυπηγείων αναφέρουν για L.N.G. 160,000 ή και ακόμη και 200,000 κυβικών μέτρων<sup>31</sup>.

Εξήγηση για την εμφάνιση αυξητικών τάσεων στις χωρητικότητες αυτών των πλοίων μπορεί να αναζητηθεί στη κατασκευή νέων τερματικών υποδοχής πλοίων μεταφοράς φυσικού αερίου, τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν L.N.G. μέχρι και 130,000 κυβικών μέτρων. Καταλαβαίνουμε δηλαδή ότι η ύπαρξη εγκαταστάσεων αναλόγων των προδιαγραφών των πλοίων ωθούν την αγορά να επεκτείνει τον όγκο αλλά και την δυνατότητα όλο και μεγαλύτερων πλοίων να μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε ένα μεγαλύτερο κομμάτι της αγοράς. Εδώ βέβαια γεννιέται εύλογα το εξής ερώτημα, ποιος τομέας αυτής της αγοράς ακολουθεί και ποιος πρωτοπορεί; Θα μπορούσαμε εύκολα όμως να διαπιστώσουμε ότι όπως και στο σύνολο της ναυτιλιακής αγοράς τα λιμάνια ακολουθούν με καθυστέρηση την ροπή των πλοίων για γιγάντωση. Με λίγα λόγια όταν η αγορά των L.N.G. τείνει προς γιγαντισμό, τότε οι λιμενικές εγκαταστάσεις δεν έχουν άλλη επιλογή παρά να ακολουθήσουν τις εξελίξεις, από την στιγμή μάλιστα που η προσφορά τους σε λιμενικές υπηρεσίες μπορεί να ικανοποιηθεί. Βέβαια πρέπει να σημειώσουμε ότι ο ρυθμός ανταπόκρισης των λιμένων δεν παρουσιάζεται εξίσου ο ίδιος για όλους τους λιμένες. Συνήθως οι ιδιωτικοί λιμένες προσαρμόζονται γρηγορότερα στις εξελίξεις από ότι τα υπό κρατικό έλεγχο λιμάνια, τα οποία εξαιτίας της διοικητικής και οργανωτικής τους δομής καθυστερούν στο να

---

<sup>31</sup> Βλ. Alain Vaudolon, 'Liquefied Gases, Marine and Transportation and Storage', Witherby Publishers, σελ. 42, Λονδίνο 2000.

εμπεδώσουν τις μεταβολές που παρουσιάζονται στον χώρο αυτό. Ο λόγος μπορεί να αναζητηθεί στην αυξημένη γραφειοκρατία, που συνεπάγεται βραδύτητα στη λήψη αποφάσεων καθώς και υλοποίηση αυτών.

### **5.2.2 Η πορεία του στόλου.**

Η πορεία των L.N.G. όπως έχουμε ήδη αναφέρει εμφανίζει αυξητικές τάσεις με το πέρασμα του χρόνου (πίνακας 5.4). 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%).

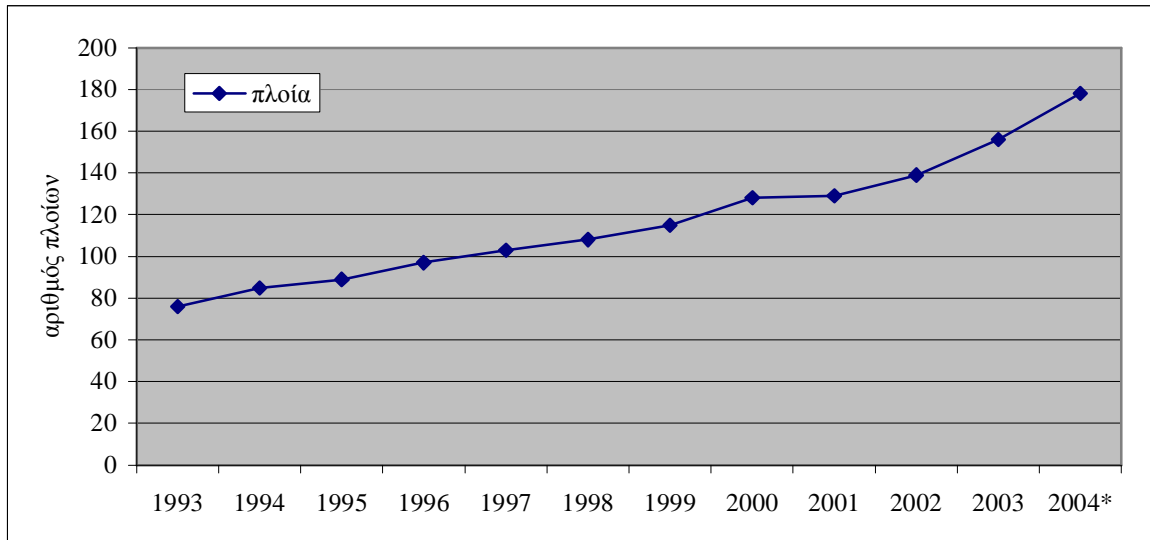
**Πίνακας 5.4: Η πορεία του στόλου των L.N.G. κατά την περίοδο 1993-2004.**

<b>Η πορεία του στόλου των L.N.G. Κατά την περίοδο 1993 – 2004.</b>			
<b>Έτος</b>	<b>Πλοία</b>	<b>Χωρητικότητα (D.W.T.)</b>	<b>% Δ D.W.T.</b>
<b>1993</b>	76	4,304,346	-
<b>1994</b>	85	4,940,408	14.8
<b>1995</b>	89	5,216,858	5.6
<b>1996</b>	97	5,694,740	9.2
<b>1997</b>	103	6,067,113	6.5
<b>1998</b>	108	6,330,984	4.3
<b>1999</b>	115	6,766,342	6.9
<b>2000</b>	128	7,579,964	12.0
<b>2001</b>	129	7,713,920	1.8
<b>2002</b>	139	8,439,138	9.4
<b>2003</b>	156	9,468,430	12.2
<b>2004</b> (εμπεριέχονται και οι νέες παραγγελίες)	178	11,016,850	16.4

Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.org](http://www.maritimedata.org)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

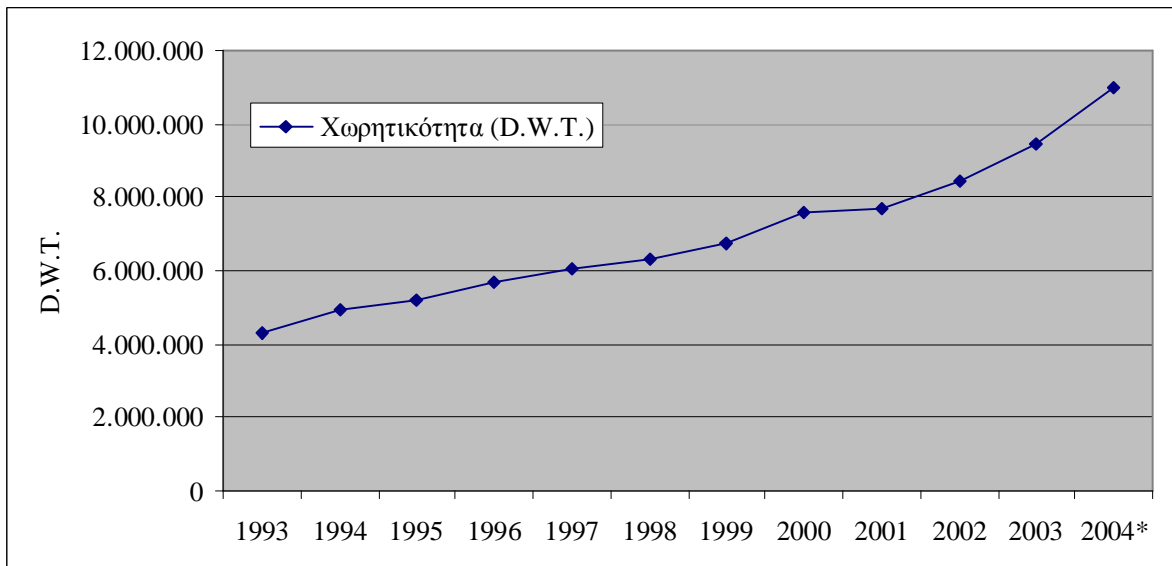
**Γράφημα 5.7: Η πορεία του στόλου ως προς τον αριθμό των πλοίων, (περίοδο 1993-2004).**



Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.org](http://www.maritimedata.org)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Συμυρλόγλου

**Γράφημα 5.8: Η πορεία του στόλου ως προς την χωρητικότητα, για την περίοδο 1993-2004.**



Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.org](http://www.maritimedata.org)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

### **5.2.3 Τα L.N.G. δεξαμενόπλοια κατά την περίοδο 1993-2004.**

Η πορεία του στόλου των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου, παρουσιάζει σημαντικές μεταβολές την περίοδο 1993 έως και το έτος 2004<sup>32</sup>. Οι μεταβολές αυτές, όπως μπορούμε να δούμε και στα στοιχεία για την ζήτηση φυσικού αερίου ανά τον κόσμο, οφείλονται στις αυξητικές τάσεις που παρουσιάζει το επίπεδο κατανάλωσης του υγροποιημένου φυσικού αερίου. Το γεγονός αυτό ωθεί την αγορά του L.N.G., να εισαγάγει νέα προσφερόμενη χωρητικότητα στην παγκόσμια αγορά ως συνέπεια του αυξημένου ενδιαφέροντος για το φυσικό αέριο.

Η ροπή αυτή της παγκόσμιας αγοράς του φυσικού αερίου επιβεβαιώνεται και από τα στοιχεία για τον αριθμό των δεξαμενόπλοιων. Έτσι ενώ το 1993 ο αριθμός των πλοίων L.N.G. ανερχόταν στον αριθμό των 76 πλοίων, το επόμενο έτος παρουσιάστηκε αύξηση του αριθμού σε 85 (αύξηση πάνω από 11,8%). Το 2003 ο αριθμός έφτασε τα 156 πλοία δηλαδή από το 1993 έως και το 2003 έτος τα L.N.G. αυξήθηκαν κατά 80 πλοία (αθροιστική αύξηση πάνω από 105%).

#### **Πίνακας 5.5: Σημείες ανά χώρα από το 1993 έως το 2004.**

<b>Σημείες ανά χώρα από το 1993 έως το 2004.</b>												
	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Αλγερία	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Αυστραλία	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Μπαχάμες	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Βερμούδα	6	6	6	6	6	6	6	6	6	9	10	10

<sup>32</sup> Στο έτος 2004 συμπεριλαμβάνονται και τα υπό ναυπήγηση νέα δεξαμενόπλοια L.N.G.

**Σημαίες ανά χώρα από το 1993 έως το 2004.**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Μπρούναι	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Γαλλία	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Isle of Man	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	5
Ιταλία	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Ιαπωνία	10	11	11	13	15	18	20	23	23	23	25	25
Kyrgyzstan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Λιβερία	10	12	14	16	18	18	19	20	21	21	21	21
Λουξεμβούργο	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4
Μαλαισία	6	8	9	10	12	13	13	13	13	15	16	17
Marshall Islands	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ολλανδικές Αντίλλες	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Νορβηγία	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Νορβηγία (NIS)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7
Παναμά	1	3	4	5	5	5	9	18	18	19	19	19
Saint Vincent	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Σιγκαπούρη	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ισπανία	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
Ταϊλάνδη	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ηνωμένες Πολιτείες	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Χωρίς σημαία <sup>33</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24
Σύνολο	76	85	89	97	103	108	115	128	129	139	156	178

Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Όσον αφορά την αύξουσα σειρά που κατέχουν οι χώρες στον παγκόσμιο χάρτη των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου, βλέπουμε ότι οι θέσεις των χωρών δε

<sup>33</sup> Για τα έτη 2003 και 2004 δεν εμφανίζεται σημαία διότι δεν τα εν λόγω πλοία είναι είτε υπό κατασκευή είτε δεν εμφανίζονται στοιχεία.

μεταβάλλονται σημαντικά στο πέρασμα του χρόνου. Οι μεγάλες δυνάμεις στο χώρο του φυσικού αερίου, όσον αφορά τις σημαίες των πλοίων είναι η Ιαπωνία (για το 2003 η συμμετοχή είναι 16%), Λιβερία (για το 2003 η συμμετοχή είναι 13.5%), ο Παναμάς (για το 2003 η συμμετοχή είναι 13.5% , και η Μαλαισία (η συμμετοχή για το 2003 είναι 10.3%)<sup>34</sup>.

Από τον πίνακα (5.5) βλέπουμε ότι οι εταιρίες που κατέχουν δεξαμενόπλοια υγροποιημένου φυσικού αερίου επιλέγουν κυρίως σημαίες ευκαιρίας ή σημαίες ανοιχτού νηολογίου, η αιτία αυτής της επιλογής είναι η προσπάθεια μεγέθυνσης των ιδιωτικών τους συμφερόντων και της μείωσης του ιδιωτικού τους κόστους με την αποφυγή των οικονομικών και άλλων ρυθμίσεων, καθώς και των συνθηκών και των όρων απασχόλησης των συντελεστών της παραγωγής<sup>35</sup>.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε την πορεία του στόλου των L.N.G. δεξαμενόπλοιων σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που έχει πραγματοποιηθεί όσον αφορά τη χωρητικότητα, τον αριθμό των πλοίων, τη μέση χωρητικότητα των πλοίων ανά κατηγορία και τέλος τη μέση ηλικία ανά κατηγορία. Να σημειώσουμε ότι εξέτασα ιδιαίτερα τα έτη 1993, 2000, 2001, 2002, 2003 και 2004.

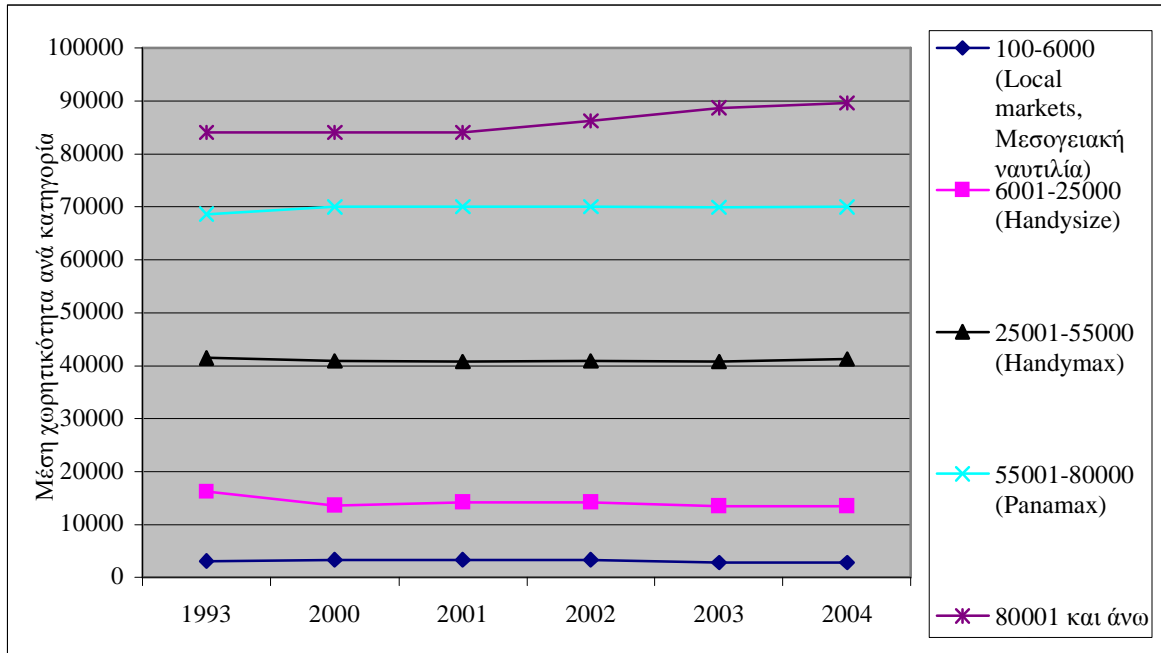
Όπως μπορούμε να δούμε και στον παρακάτω πίνακα, τα L.N.G. δεξαμενόπλοια το 1993 ήταν 76 ενώ το 2000 ήταν 128, ενώ μία δεκαετία μετά το '93 τα πλοία έφτασαν τα 156, δηλαδή παρουσιάστηκε αύξηση της τάξεως του 105,3%.

---

<sup>34</sup> Βλ. Παράρτημα – πίνακες: Οι σημαίες των LNG δεξαμενόπλοιων ανά χώρα και το ποσοστό συμμετοχής, από το 1993 έως το 2006

<sup>35</sup> Βλ. Γ.Π.Βλάχος, 'Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική', σελ. 445-446, εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2000.

**Γράφημα 5.9: Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία, (περίοδο 1993 και 2000-2004).**



Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Συμυρλόγλου

Την ίδια περίοδο η χωρητικότητα για την ίδια δεκαετία αυξήθηκε από 4,304,346 dwt το 1993, σε 9,468,430 dwt το 2003, δηλαδή παρουσιάστηκε αύξηση περίπου 120%, ενώ για το 2004 μαζί με τις νέες παραγγελίες L.N.G. δεξαμενόπλοιων η συνολική χωρητικότητα, δηλαδή με άλλα λόγια η συνολική προσφερόμενη ποσότητα για τη μεταφορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου θα φτάσει τα 11,016,850 dwt.

**Πίνακας 5.6: Ανάλυση χαρακτηριστικών LNG 1993 και 2000-2004.**

1993			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία	Μέση ηλικία ανά κατηγορία
100-6000 (Local markets,	3	3093,0	17,3



<b>Μεσογειακή ναυτιλία)</b>			
<b>6001-25000 (Handysize)</b>	6	16221,1	16,3
<b>25001-55000 (Handymax)</b>	17	41442,8	18,1
<b>55001-80000 (Panamax)</b>	46	68632,0	11,3
<b>80001 και άνω (Aframax, Suezmax)</b>	4	84035,2	12,2

**2000**

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

**2001**

<b>Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας</b>	<b>Αριθμός πλοίων</b>	<b>Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία</b>	<b>Μέση ηλικία ανά κατηγορία</b>
<b>100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)</b>	4	3369,0	19,5
<b>6001-25000 (Handysize)</b>	10	14237,5	15,9
<b>25001-55000 (Handymax)</b>	19	40839,8	23,8
<b>55001-80000 (Panamax)</b>	92	70064,9	11,6
<b>80001 και άνω (Aframax, Suezmax)</b>	4	84035,3	20,3

**2002**

<b>Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας</b>	<b>Αριθμός πλοίων</b>	<b>Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία</b>	<b>Μέση ηλικία ανά κατηγορία</b>
<b>100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)</b>	4	3369,0	20,5
<b>6001-25000 (Handysize)</b>	10	14237,5	16,9
<b>25001-55000 (Handymax)</b>	19	40945,1	24,8
<b>55001-80000 (Panamax)</b>	101	70041,5	11,2
<b>80001 και άνω (Aframax, Suezmax)</b>	5	86228,2	17,0

<b>2003</b>			
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

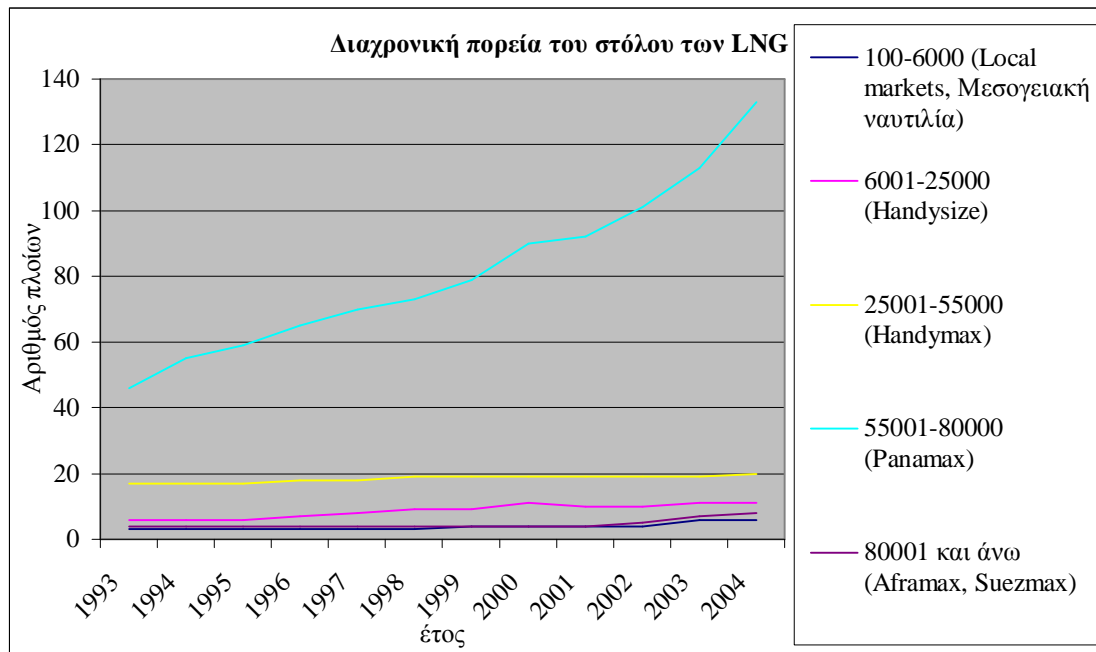
<b>2004</b>			
Κατηγοριοποίηση χωρητικότητας	Αριθμός πλοίων	Μέση χωρητικότητα ανά κατηγορία	Μέση ηλικία ανά κατηγορία
100-6000 (Local markets, Μεσογειακή ναυτιλία)	6	2829,3	15,3
6001-25000 (Handysize)	11	13552,3	17,3
25001-55000 (Handymax)	20	41297,9	25,5
55001-80000 (Panamax)	133	69982,7	10,3
80001 και άνω (Aframax, Suezmax)	8	89642,6	12,1

Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

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 (Handysize) 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 (4.4) 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 5.10: Κατηγοριοποίηση και ανάλυση χωρητικότητας, 1993-2004.**



Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Γνωρίζοντας την παραπάνω διάκριση, 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 1993 περίπου τα 3,093 dwt, ενώ το 2003 η μέση χωρητικότητα δεν ξεπερνάει τους 2,830 τόνους. Εδώ βλέπουμε ότι αν και ο αριθμός των πλοίων αυξήθηκε μέσα σε μία δεκαετία κατά 100%, παρόλα 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%.

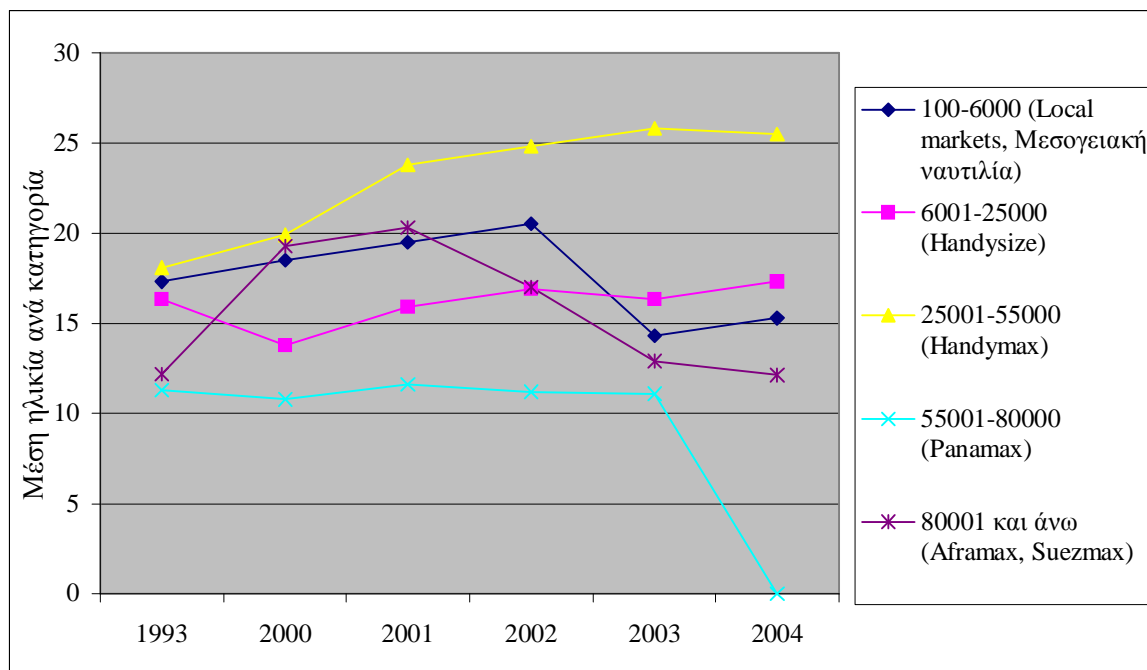
Στα πλοία της κατηγορίας 6,001 έως 25,000 η μέση χωρητικότητα που εμφανίζεται για τα δεξαμενόπλοια του υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι 16,221 dwt για το 1993, ενώ το 2003 εμφανίζει επίσης μείωση της μέσης χωρητικότητας κατά 3,000 dwt περίπου. Οι λόγοι αυτής της μείωσης βασίζονται στο γεγονός της εισόδου νέων πλοίων μικρής χωρητικότητας που μειώνουν αθροιστικά της 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. Έτσι ο αριθμός των πλοίων από 17 που ήταν το 1993 αυξήθηκαν στα 20 το 2003, 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 από 46 το 1993, έφτασε τα 113 πλοία το 2003, δηλαδή η αύξηση στον αριθμό των πλοίων ήταν της τάξεως του 146%, από την άλλη παρατηρούμε μέση αύξηση της χωρητικότητας από 68,632 dwt το 1993, έφτασε περίπου στα 69,9 χιλ. 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 5.11: Μέση ηλικία ανά κατηγορία, για τα έτη 1993 και 2000-2004.**



Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Η μέση ηλικία των πλοίων αυτής της κατηγορίας, παρουσιάζει περίπου μία σταθερή μέση ηλικία ανά πλοίο την στιγμή που η μέση ηλικία των πλοίων των υπόλοιπων κατηγοριών,

κυμαίνεται μεταξύ 10 και 26 χρόνια<sup>36</sup>, και μόνο μετά το 2003 εμφανίζεται σταδιακή μείωση του μέσου όρου ηλικίας των πλοίων των λοιπών κατηγοριών λόγω νέων ναυπηγήσεων.

Η εξέλιξη αυτή προδίδει ότι τα πλοία με χωρητικότητα 55 έως 80 χιλ. dwt. εμφανίζουν τάσεις ανανέωσης, με αποτέλεσμα να μιλάμε εκ του αποτελέσματος για ένα ηλικιακά νέο στόλο.

Τέλος εξετάζοντας την περίπτωση ύπαρξης οικονομιών κλίμακας, μπορώ να αναφέρω ότι δεν εμφανίζονται έντονες τάσεις οικονομιών κλίμακας, δηλαδή σημαντικές μεταβολές μείωσης του μέσου σταθερού. Η εν λόγω διαπίστωση οφείλεται στο γεγονός ότι η αύξηση της μέσης χωρητικότητας στην διάρκεια της δεκαετίας 1993 έως 2004, ανήλθε μόνο κατά 9,2% (σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα 5.7).

**Πίνακας 5.7: Συνολική και μέση χωρητικότητα ανά πλοίο.**

Έτος	Αριθμός πλοίων	Συνολική χωρητικότητα ανά έτος (σε D.W.T.)	Μέση χωρητικότητα πλοίων (σε D.W.T.)
1993	76	4,304,346	56,636
1994	85	4,939,612	58,113
1995	89	5,216,858	58,616
1996	97	5,694,740	58,709
1997	103	6,067,113	58,904
1998	108	6,330,984	58,620
1999	115	6,766,342	58,838
2000	128	7,579,964	59,218
2001	129	7,713,920	59,798
2002	139	8,439,138	60,713
2003	156	9,468,430	60,695
2004	178	11,016,850	61,892

<sup>36</sup> Σε αντίθεση με τα πλοία που προσδιορίζονται στην κατηγορία των 55 με 80 χιλ dwt, που εμφανίζουν μέση ηλικία 10 με 12 έτη.

Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

### **Γράφημα 5.12: Η πορεία της μέσης χωρητικότητας από το 1993-2004.**

Πηγή: Clarkson tanker register, [www.maritimedata.com](http://www.maritimedata.com)

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

#### **5.2.4 Τα νεότευκτα L.N.G. δεξαμενόπλοια.**

Η αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου βασίζεται σημαντικά στην ύπαρξη μακροχρόνιων συμβολαίων μεταφοράς φυσικού αερίου. Η ύπαρξη τέτοιων συμβολαίων δημιουργεί την ανάγκη για ναυπήγηση νέων δεξαμενόπλοιων, τα οποία είναι εντάσεως υψηλής τεχνολογίας.

Τα τελευταία χρόνια, η ναυπήγηση των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου έχει παρουσιάσει έντονο τεχνολογικό ενδιαφέρον. Η προσπάθεια έγκειται στο γεγονός της ύπαρξης μεγαλύτερης αποθηκευτικής ικανότητας σε όσο γίνεται μικρότερο χώρο. Η συμπεριφορά αυτή γίνεται ακόμη πιο εφικτή εξαιτίας των δυνατοτήτων που προσφέρει η υγροποίηση του φυσικού αερίου. Η δυνατότητα ύπαρξης της τεχνολογικής καινοτομίας οδηγεί και στη σταδιακή μείωση του κόστους και κυρίως του κόστους ναυπήγησης ανά μεταφερόμενη μονάδα.

Η ύπαρξη τεχνολογικής προόδου στον ναυπηγικό τομέα για το συγκεκριμένο τύπου πλοίο (όπως και για το σύνολο των πλοίων), προϋποθέτει την ύπαρξη αγοραστικού ενδιαφέροντος. Ενόσ ενδιαφέροντος ικανού να καλύψει τις αυξημένες επενδυτικές προσπάθειες του

ναυπηγείου για τη ναυπήγηση εξειδικευμένων δεξαμενόπλοιων, όπως είναι το L.N.G. Η ύπαρξη της κατάλληλης ζήτησης είναι λοιπόν η λέξη κλειδί σε αυτό το σημείο. Το ερώτημα βέβαια που δημιουργείται είναι πως εξασφαλίζεται η ζήτηση; Το εν λόγω ερώτημα δεν απαντάται φυσικά απλώς με δύο ή τρεις διαπιστώσεις αλλά με ένα σύνολο παραγόντων που προκαλούν την αύξηση της ζήτησης σε φυσικό αέριο, άρα και την ανάγκη ύπαρξης ενός στόλου ικανού να ικανοποιήσει τη ζήτηση αυτή.

Η αύξηση όπως ήδη έχουμε δει των νεότευκτων πλοίων οφείλεται πρώτα από όλα στην μεγάλη επίδραση που δημιουργήθηκε από τη σύναψη νέων μακροχρόνιων συμβολαίων, με σκοπό την προμήθεια σε φυσικό αέριο των αγορών της Ευρώπης και της Βορείου Αμερικής καθώς και της Ασίας<sup>37</sup>. Επιπλέον η μείωση όπως αναφέραμε του κόστους κατασκευής οδηγεί στην αύξηση της ζήτησης για ναυπήγηση νέων L.N.G., και αυτό ενισχύεται όπως είπαμε και προηγούμενα και από την ύπαρξη μακροχρόνιων συμβολαίων.

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.

---

<sup>37</sup> Βλ. Koji Morita, Takeharu Ueda, Shin-ya Nagasaka, “Study of Changes in Patterns of L.N.G. Tanker Operation”, σελ. 1, Δεκέμβριος 2003.



- 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 αιεφόρου ανάπτυξης<sup>38</sup>.

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

**Πίνακας 5.7: Αριθμός πλοίων για τα έτη 2005 και 2006 και οι χωρητικότητες.**

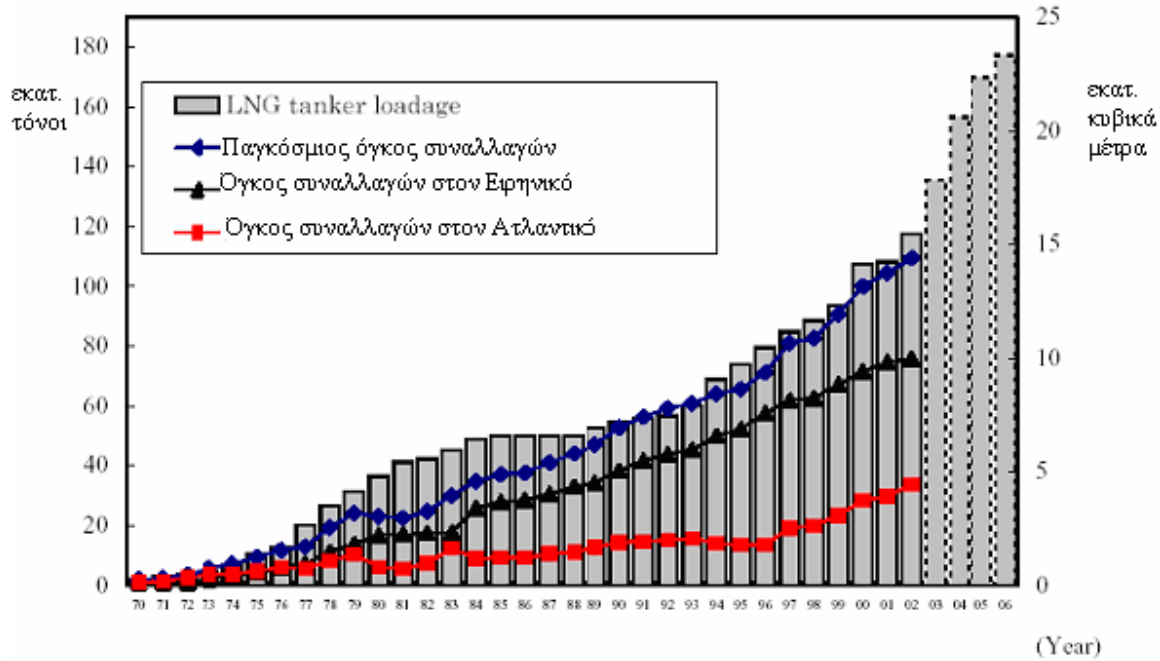
Έτος	Αριθμός πλοίων	Κυβικά μέτρα
<b>2005</b>	13	1,751,200
<b>2006</b>	7	980,800

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

---

<sup>38</sup> Η αιεφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες

Γράφημα 5.13: Πορεία των L.N.G. από το 1970 έως το 2006<sup>39</sup>



Πηγή: BP Statistical Review of World Energy, επίσης Mitsui O.S.K. Lines Ltd, και L.N.G. Japan Corporation.

Το γράφημα (5.13) που προηγήθηκε δείχνει την πορεία της διακίνησης του φυσικού αερίου στην πορεία του χρόνου. Όπως ήδη έχω αναφέρει, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι οι ετήσιες μεταβολές στη διακίνηση του L.N.G. ξεπερνούν κατά πολύ τις αντίστοιχες μεταβολές λοιπών ενεργειακών προϊόντων.

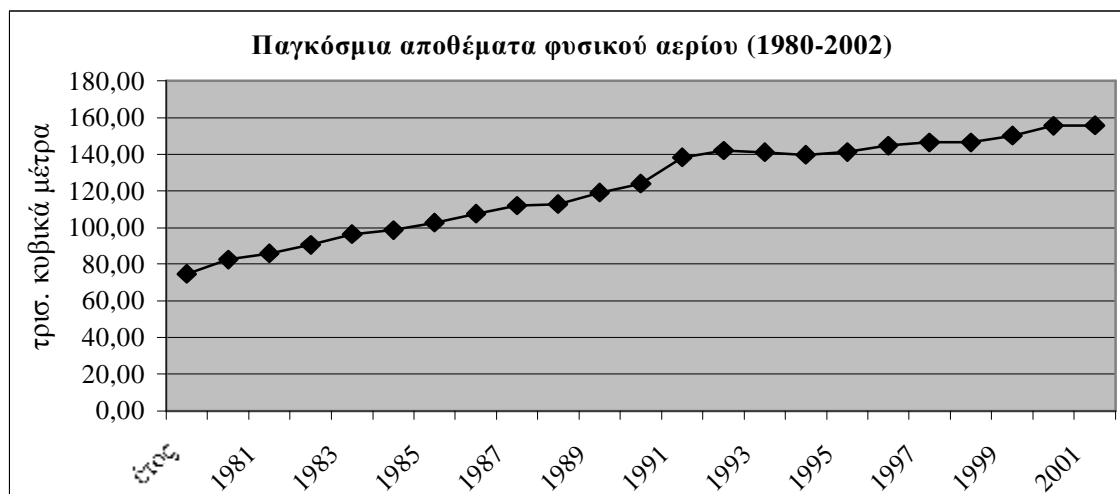
<sup>39</sup> Βλ. BP Statistical Review of World Energy, επίσης Mitsui O.S.K. Lines Ltd, και L.N.G. Japan Corporation.

## 6 ΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.

Τα αποθέματα του φυσικού αερίου ανά τον κόσμο είναι ένας άλλος παράγοντας εν δυνάμει προσφοράς του συγκεκριμένου ενεργειακού προϊόντος. Η ύπαρξη των αποθεμάτων επιτρέπει στην ανάπτυξη εθνικής, περιφερειακής, ή και παγκόσμιας στρατηγικής με σκοπό τον καθορισμό πρώτα της αυτάρκειας και δεύτερο την προσπάθεια ελέγχου των τιμών σε περιόδους οικονομικής αστάθειας και αβεβαιότητας. Η πολιτική των αποθεμάτων αρχίζει να αναπτύσσεται έντονα μετά το τερματισμό του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου. Η διαπίστωση αυτή δημιουργήθηκε από τα προβλήματα που εμφανίστηκε κατά την διάρκεια του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου, όπου η ενεργειακή αυτοτέλεια κυρίως των χωρών που εμπλέκονταν άμεσα στον πόλεμο, ήταν ένας από τους βασικούς λόγους που καθόρισαν την πορεία των ιστορικών εξελίξεων.

Σήμερα πολλές χώρες προσπαθούν σε αυτό το τομέα να δημιουργήσουν όλες αυτές τις προϋποθέσεις που μπορούν να τους εξασφαλίσουν έστω μία βραχυχρόνια ασφάλεια σε στιγμές οικονομικής και ενεργειακής αστάθειας.

**Πίνακας 6.1: Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου (1980-2002).**



Πηγή: BP statistical review of world energy, 2002.

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Συμυρλόγλου

Η διαχρονική εξέταση των αποθεμάτων σε φυσικό αέριο μας δείχνει την διαχρονική πρωτιά των χωρών της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, συγκεκριμένα το ποσοστό συμμετοχής στο παγκόσμιο «αποθεματικό» σε φυσικό αέριο από 34,9% το 1980 αυξήθηκε στο 35,5% το 2002. Όσον αφορά τα συνολικά παγκόσμια αποθέματα επίσης παρατηρούμε αύξηση των απόλυτων αριθμών από 74,71 τρισ. κυβικά μέτρα το 1980, σε 155,78 τρισ. κυβικά μέτρα το 2002. Το στοιχείο αυτό αποδεικνύει περίτρανα και το επιχείρημα της προσπάθειας αύξησης των εθνικών αποθεμάτων φυσικού αερίου με σκοπό την ύπαρξη συγκριτικού εθνικού πλεονεκτήματος.

**Πίνακας 6.2: Αποθέματα των μεγαλύτερων χωρών και το ποσοστό συμμετοχής τους, για τα έτη 1992, 2000 έως και το 2002.**

Αποθέματα των μεγαλύτερων χωρών και το ποσοστό συμμετοχής τους, για τα έτη 1992, 2000 έως και το 2002 (τρис.κυβ.μέτρα)											
1992			2000			2001			2002		
Χώρα	α/α	Συμμετοχή τρис. Κυβικά μέτρα	Χώρα	α/α	Συμμετοχή τρис. Κυβικά μέτρα	Χώρα	α/α	Συμμετοχή τρис. Κυβικά μέτρα	Χώρα	α/α	Συμμετοχή τρис. Κυβικά μέτρα
Ρωσία	1	47.40	Ρωσία	1	48.14	Ρωσία	1	47.57	Ρωσία	1	47.57
Ιράν	2	19.80	Ιράν	2	23.00	Ιράν	2	23.00	Ιράν	2	23.00
Κατάρ	3	6.43	Κατάρ	3	11.15	Κατάρ	3	14.40	Κατάρ	3	14.40
Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	4	5.79	Σαουδική Αραβία	4	6.05	Σαουδική Αραβία	4	6.22	Σαουδι κή Αραβία	4	6.36
Σαουδική Αραβία	5	5.18	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	5	6.01	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	5	6.01	Ηνωμέν α Αραβικ ά Εμιράτ α	5	6.01

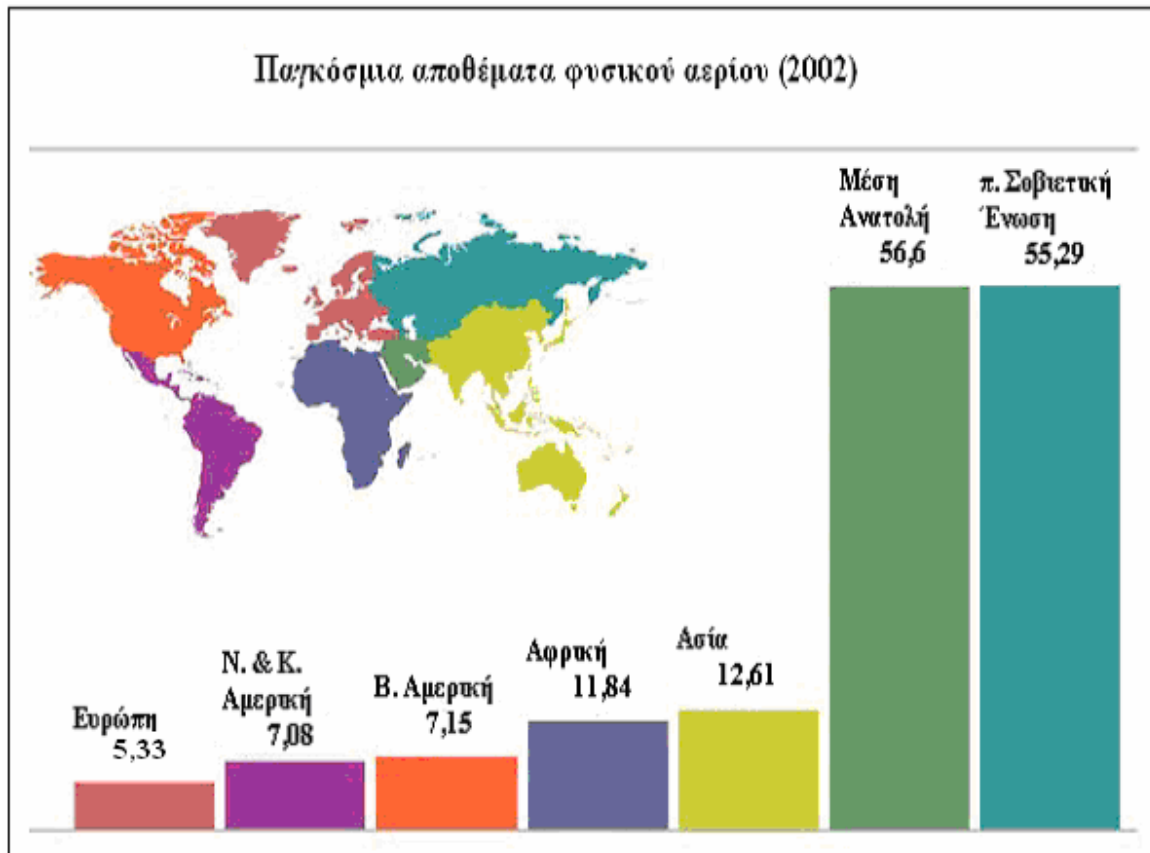
Η.Π.Α.	6	4.73	Η.Π.Α.	6	4.74	Η.Π.Α.	6	5.02	Η.Π.Α.	6	5.19
Αλγερία	7	3.62	Αλγερία	7	4.52	Αλγερία	7	4.52	Αλγερία	7	4.52
Βενεζουέλα	8	3.58	Βενεζουέλα	8	4.16	Βενεζουέλα	8	4.18	Βενεζουέλα	8	4.19
Νιγηρία	9	3.40	Νιγηρία	9	3.51	Νιγηρία	9	3.51	Νιγηρία	9	3.51
Ιράκ	10	3.10	Ιράκ	10	3.11	Ιράκ	10	3.11	Ιράκ	10	3.11
Λοιπές χώρες		35.29	Λοιπές χώρες		35.80	Λοιπές χώρες		38.10	Λοιπές χώρες		37.91

Πηγή: BP statistical review of world energy, 2002.

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Ο παραπάνω πίνακας (6.1) δείχνει τις χώρες με τα μεγαλύτερα αποθέματα φυσικού αερίου παγκοσμίως. Από τα στοιχεία βλέπουμε ότι οι δέκα πρώτες χώρες που έχουν αποθέματα φυσικού αερίου, κατέχουν για το 2002 πάνω από το 75% των παγκόσμιων αποθεμάτων φυσικού αερίου, ενώ οι υπόλοιπες χώρες κατέχουν για το ίδιο έτος περίπου το 24% των παγκόσμιων αποθεμάτων φυσικού αερίου. Μερικά από τα κράτη που έχουν την πλειοψηφία των παγκόσμιων αποθεμάτων φυσικού αερίου, είναι από τις μεγαλύτερες παραγωγούς φυσικού αερίου. Η Ρωσία κατέχει την πρωτιά σε αποθεματικά κάτι που αποδεικνύει για ακόμη μία φορά και τη στρατηγική της σημασία στο παγκόσμιο ενεργειακό στερέωμα. Την Ρωσία την ακολουθούν με μεγάλη διαφορά πρέπει να πούμε κράτη του αραβικού κόσμου, καθώς και χώρες από την Αμερικανική ήπειρο.

Χάρτης 6.1: Παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου (2002).



Πηγή: Institute for Energy – University of Houston, BP statistical review of world energy, 2002.

Από την άποψη της γεωγραφικής απεικόνισης των αποθεμάτων (χάρτης 6.1) παρατηρούμε ότι αθροιστικά για το 2002 η ευρύτερη περιοχή της γηραιάς ηπείρου κατέχει την πρώτη θέση με πάνω από 61 τρις. κυβικά μέτρα φυσικού αερίου<sup>40</sup>, ακολουθεί η περιοχή της Μέσης Ανατολής με πάνω από 56 τρις. κυβικά μέτρα φυσικού αερίου, η Ασία και η Ωκεανία με

<sup>40</sup> Συμπεριλαμβάνονται και οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης.

12,6 τρις. κυβικά μέτρα, η Αμερικανική ήπειρος με πάνω από 14,2 τρις. εκατ. κυβικά μέτρα και τέλος η Αφρική με 11,84 τρις. κυβικά μέτρα σε απόθεμα<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> Βλ BP statistical energy review

## **7 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.

### **7.1 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 πολιτικής 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) 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<sup>42</sup>. Με άλλα λόγια εξετάζεται και οι ανταγωνιστικές πιέσεις που πιθανόν δέχεται το φυσικό αέριο από λοιπές μορφές ενέργειας.

**Πίνακας 7.1: 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.

<sup>42</sup> Βλ 'Natural Gas Pricing in Competitive Markets', OECD/IEA, σελ. 32, Παρίσι 1998.

### **7.1.1 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.

### **7.1.2 Βραχυχρόνια τιμολόγηση.**

Η τιμή του φυσικού αερίου σε μία ανταγωνιστική αγορά, προσδιορίζεται κλασικά από τη συνολική προσφορά και τη συνολική ζήτηση<sup>43</sup>. 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).

### **7.2 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

---

<sup>43</sup> Βλ. Γεωργίου Χριστ. Κώττη και Αθηνάς Πετράκη Κώττη, «Εισαγωγή στη σύγχρονη μικροοικονομική», σελ. 312, εκδοτικές επιχειρήσεις 'ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ', Αθήνα 1995

της τιμής<sup>44</sup>. Το μέγεθος της μεταβολής της ποσότητας που προκαλείται από μια ορισμένη μεταβολή της τιμής δεν είναι το ίδιο σε όλο το μήκος της καμπύλης ζήτησης για ένα προϊόν και επιπλέον διαφέρει από προϊόν σε προϊόν<sup>45</sup>. Έτσι χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί θέλουμε να δείξουμε το βαθμό ανταπόκρισης των τριών ενεργειακών προϊόντων (άνθρακα, φυσικού αερίου, πετρελαίου), στις μεταβολές των τιμών από το 1987 έως και το 2002.

---

<sup>44</sup> Βλ. James McConville, 'Economics of Maritime Transport, Theory and Practice' εκδόσεις Witherby & Co. Ltd., σελ. 98, Λονδίνο 1999.

<sup>45</sup> Βλ. Γεωργίου Χριστ. Κώττη, Αθηνάς Πετράκη Κώττη, 'Εισαγωγή στη σύγχρονη μικροοικονομική', εκδόσεις ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ, σελ. 187, Αθήνα 1995

**Πίνακας 7.2: Η παγκόσμια κατανάλωση και η πορεία των τιμών του άνθρακα, του φυσικού αερίου και του αργού πετρελαίου (1987-2002).**

Εκατομμύρια τόνοι (oil equivalent)	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Σύνολο παγκόσμιας κατανάλωσης άνθρακα	2202.8	2252.2	2287.4	2264.4	2217.7	2202.8	2201.4	2218.8	2290.3	2340.7	2350.6	2268.8	2136.7	2174.3	2243.1	2397.9
Σύνολο παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου	1599.0	1672.7	1753.9	1794.5	1829.2	1836.2	1867.8	1875.6	1936.6	2030.1	2023.4	2058.1	2107.2	2198.7	2219.5	2282.0
Σύνολο παγκόσμιας κατανάλωσης αργού πετρελαίου	2949.0	3039.1	3087.8	3140.2	3137.6	3170.4	3140.1	3199.5	3245.0	3321.3	3395.2	3411.7	3480.4	3517.5	3517.1	3522.5
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Η τιμή του άνθρακα (δολάρια Η.Π.Α. ανά τόνο, μέσος όρος)*	40.28	42.81	45.71	47.10	46.66	44.29	41.54	40.87	44.08	44.16	42.20	37.90	33.68	34.31	36.57	34.52
Η τιμή του φυσικού αερίου (δολάρια Η.Π.Α. ανά εκατ. BTU)**	2.60	2.40	2.90	1.84	1.85	1.84	2.12	1.87	1.65	2.04	2.14	1.92	1.92	3.47	3.76	2.99
Η τιμή του αργού πετρελαίου (δολάρια Η.Π.Α. ανά βαρέλι)***	18.23	14.78	17.96	23.17	19.56	19.19	16.96	16.05	17.24	20.67	19.34	13.07	18.22	28.5	24.43	25.06
Οι εντός παρένθεσης ( ) αριθμοί, είναι αρνητικοί																
* μέσος όρος των τιμών Marker Price (basis Northwest Europe) £, Price of US coal receipts at steam-electric utility plants, Japan coking coal import CIF price, Japan steam coal import CIF price																
** μέσος όρος των τιμών European Union CIF, UK (Heren NBP Index), USA, Canada (Alberta) &																
***Dubai, Brent, Nigerian Forcados, West Texas Intermediate																

Πηγή: BP statistical review of world energy, 2002.

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Για την εύρεση του συντελεστή ελαστικότητας χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

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

ή

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

Όπου:

$E_z$  = Συντελεστής ελαστικότητας

$\Delta\Pi$  = Μεταβολή της ποσότητας

$\Pi$  = Αρχική ποσότητας

$\Delta T$  = 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 7.3: Ελαστικότητα ζήτησης (άνθρακα, φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο).**

Ελαστικότητα ζήτησης.																
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Ελαστικότητα ζήτησης για το κάρβουνο</b>	-	(0.4)	(0.2)	0.3	(2.2)	(0.1)	(0.0)	0.5	(0.4)	(12.6)	0.1	(0.3)	(0.5)	(0.9)	(0.5)	1.1
<b>Ελαστικότητα ζήτησης για το φυσικό αέριο</b>	-	0.5	(0.3)	0.0	(3.5)	0.7	(0.1)	0.0	0.2	(0.2)	0.1	0.1	-	(0.1)	(0.1)	0.1
<b>Ελαστικότητα ζήτησης για το αργό πετρέλαιο</b>	-	0.1	(0.1)	(0.1)	(0.0)	0.5	(0.1)	0.3	(0.2)	(0.1)	0.3	0.0	(0.1)	(0.0)	(0.0)	(0.1)

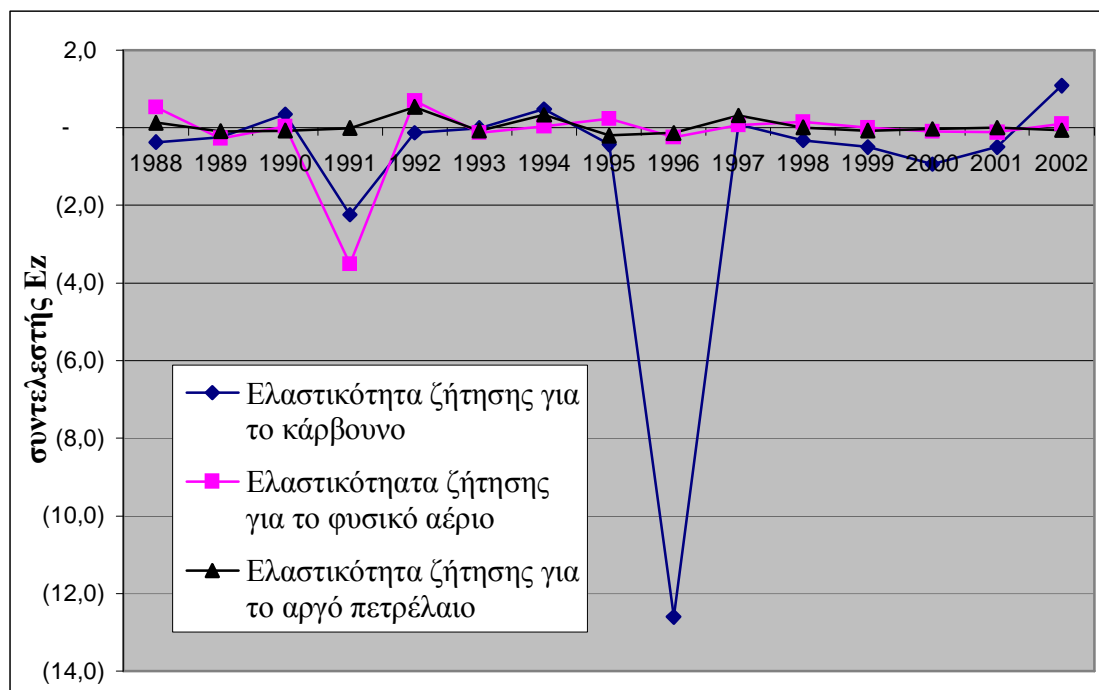
Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Ακριβώς και στα συγκεκριμένα τρία ενεργειακά προϊόντα παρατηρούμε ότι από το 1988 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 7.1: Ελαστικότητα ζήτησης (άνθρακα, φυσικό αέριο, αργό πετρέλαιο).**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

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.

## **8 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.**

---

Η μεταφορά του φυσικού αερίου πραγματοποιείται σήμερα σε παγκόσμια εμβέλεια κυρίως με δύο τρόπους. Ο πρώτος αφορά τη μεταφορά του φυσικού αερίου μέσω θαλάσσης. Αυτός ο τρόπος μεταφοράς είναι ο πιο διαδεδομένος. Η χρήση του πλοίου σε όλες τις εμπορικές δραστηριότητες, άρα και στη μεταφορά του φυσικού αερίου, αποτελεί σήμερα την πιο οικονομική και ανταγωνιστική μέθοδο, κυρίως όταν πρόκειται για την εκπλήρωση μεγάλου σε όγκου αλλά και απόστασης μεταφορικού έργου. Επίσης, διαδομένος τρόπος μεταφοράς του φυσικού αερίου στην διεθνή αγορά είναι σήμερα και ο αγωγός.

Συγκεκριμένα για το 2002 η διακίνηση του φυσικού αερίου μέσω των δεξαμενόπλοιων έφτασε τα 150 περίπου δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, ενώ το 1998 διακινήθηκαν μέσω των LNG πλοίων 116 περίπου δισεκατομμυρίων κυβικών μέτρων, μία αύξηση που απαντά σε μεταβολή της τάξεως πάνω από 29%<sup>46</sup>, μεταβολή πολλαπλάσια την καταναλώσεως του φυσικού αερίου για την ίδια περίοδο.

Αντίθετα, μέσω των αγωγών μεταφέρθηκαν πάνω από 431 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα για το έτος 2002<sup>47</sup>, δηλαδή τρεις φορές περισσότερη μεταφερόμενη ποσότητα από αυτήν που αφορούσε στην μεταφορά μέσω των δεξαμενόπλοιων. Η αντίστοιχη μεταφορά του φυσικού αερίου πέντε χρόνια νωρίτερα ήταν πάνω από 312 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα. Με άλλα λόγια παρουσιάστηκε αύξηση της τάξεως του 39% περίπου.

Το γεγονός αυτό μπορεί βέβαια να εξηγηθεί με τον εξής τρόπο. Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε από τα στοιχεία της διακίνησης φυσικού αερίου, για το έτος 2002 πάνω από 259 δισ. κυβικών μέτρων αφορούν διακίνηση φυσικού αερίου εντός της γεωγραφικής περιοχής

---

<sup>46</sup> Πηγή: BP statistical energy review, June 2003, καθώς και στοιχεία από το “Natural Gas Information, International Energy Agency, σελ. 42, OECD/IEA, Παρίσι 2002

<sup>47</sup> Βλ Παράρτημα - πίνακες: Μεταφορά του φυσικού αερίου μέσω αγωγών (2002)



της Ευρώπης, ενώ για το ίδιο έτος, πάνω από 132 δις. κυβικά μέτρα διακινούνται εντός της Αμερικανικής Ηπείρου<sup>48</sup>. Αυτό εύκολα μπορεί να δικαιολογηθεί από τη στιγμή που ένα μεγάλο μέρος της παραγωγής του φυσικού αερίου, όπως έχουμε ήδη αναφέρει και προηγουμένως, προέρχεται από τις εν λόγω γεωγραφικές περιοχές, παράλληλα όπως θα διαπιστώσουμε και στην συνέχεια οι ήπειροι αυτοί εμφανίζονται να αποτελούν και τις μεγαλύτερες καταναλώτριες γεωγραφικές περιοχές<sup>49</sup>.

Αντίθετα, η διακίνηση μέσω πλοίων L.N.G. αφορά τη μεταφορά φυσικού αερίου από περιοχές με μικρή παραγωγή και με προορισμό περιοχές με μεγάλη κατανάλωση. Πρέπει δε να σημειώσουμε ότι μεταξύ αυτών των περιοχών υπάρχει η γεωγραφική ασυνέχεια με αποτέλεσμα τον περιορισμό των εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς του φυσικού αερίου.

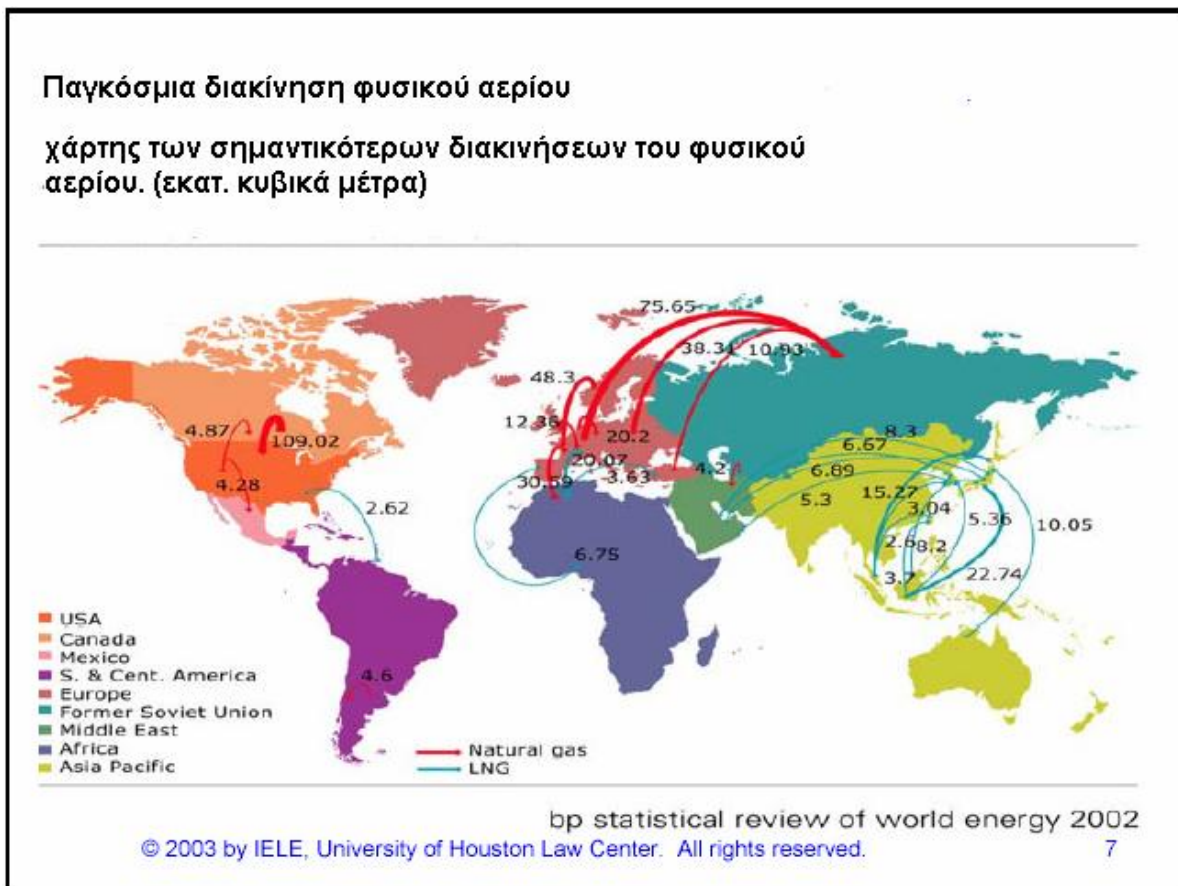
Παρόλα αυτά η τεχνολογική ανάπτυξη παρουσιάζει και βελτιώσεις στη χρήση του αγωγού ως μέσο μεταφοράς φυσικού αερίου και σε περιοχές που τους χωρίζει μεταξύ τους το υγρό στοιχείο.

---

<sup>48</sup> Πηγή: BP statistical energy review, June 2003. καθώς και στοιχεία 'Natural Gas Information (2002 Edition), σελ. 38

<sup>49</sup> Πηγή BP statistical energy review.

### Χάρτης 8.1: Παγκόσμια διακίνηση φυσικού αερίου.



Πηγή: Institute for Energy – University of Houston, BP statistical review of world energy, 2002.

Συγκεκριμένα τα στοιχεία των πινάκων που παραθέτουμε στη συνέχεια<sup>50</sup> παρουσιάζουν τη ροή φυσικού αερίου προς ευρωπαϊκές χώρες μέσω υποθαλάσσιων αγωγών, κάτι που αποδεικνύει την ευρύτερη χρήση των αγωγών. Για παράδειγμα, στην Αμερικανική ήπειρο οι αγωγοί αποτελούν ένα άμεσο δίκτυο μεταφοράς ενεργειακών προϊόντων σε κάθε σημείο που κρίνεται σκόπιμο.

<sup>50</sup> Βλ. Παράρτημα – πίνακες: Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω LNG, 1998-2002.

Επιστρέφοντας στην ανάλυση της μεταφοράς του φυσικού αερίου πρέπει να εξετάσουμε συγκεντρωτικά και συγκριτικά την χρήση των LNG δεξαμενόπλοιων καθώς και την χρήση των αγωγών στην μεταφορά του φυσικού αερίου.

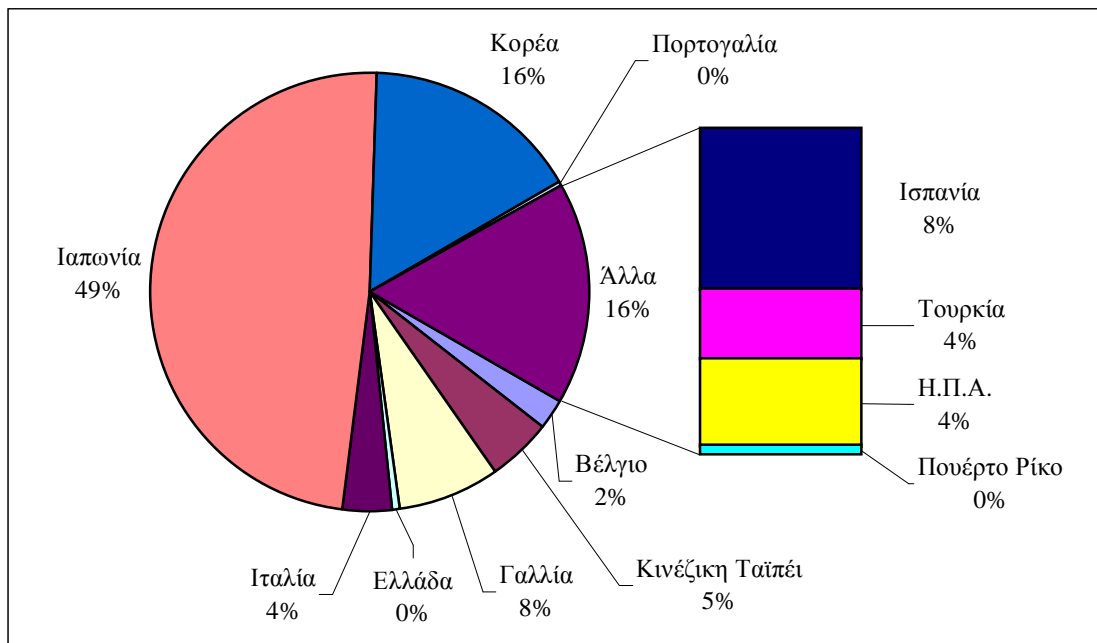
**Πίνακας 8.1: Εισαγωγές φυσικού αερίου μέσω πλοίων LNG, 1998-2002.**

Εισαγωγές φυσικού αερίου μέσω πλοίων L.N.G.										
	1998		1999		2000		2001		2002	
	Δις. Κυβικά μέτρα	ποσοστό συμμετοχής	Δις. Κυβικά μέτρα	ποσοστό συμμετοχής	Δις. Κυβικά μέτρα	ποσοστό συμμετοχής	Δις. Κυβικά μέτρα	ποσοστό συμμετοχής	Δις. Κυβικά μέτρα	ποσοστό συμμετοχής
Βέλγιο	4.288	3.7	4.193	3.3	4.370	3.1	2.411	1.7	3.300	2.2
Κινέζικη Ταϊπέι	5.682	4.9	5.821	4.6	6.453	4.6	7.147	4.9	7.000	4.7
Γαλλία	9.514	8.2	9.844	7.7	12.03	8.5	10.872	7.4	11.54	7.7
Ελλάδα	0	0.0	0	0.0	0.507	0.4	0.523	0.4	0.500	0.3
Ιταλία	2.066	1.8	3.123	2.5	4.734	3.3	4.724	3.2	5.700	3.8
Ιαπωνία	68.981	59.5	72.154	56.8	75.013	52.9	77.726	53.2	72.740	48.5
Κορέα	13.842	11.9	16.940	13.3	19.038	13.4	21.108	14.5	24.060	16.0
Πορτογαλία	0	0.0	0	0.0	0.303	0.2	0.283	0.2	0.430	0.3
Ισπανία	5.847	5.0	7.036	5.5	8.561	6.0	9.674	6.6	12.260	8.2
Τουρκία	3.347	2.9	3.337	2.6	4.298	3.0	4.825	3.3	5.350	3.6
Η.Π.Α.	2.420	2.1	4.628	3.6	6.399	4.5	6.743	4.6	6.480	4.3
Πουέρτο Ρίκο	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.630	0.4
<b>Σύνολο</b>	<b>115.987</b>	<b>100</b>	<b>127.076</b>	<b>100</b>	<b>141.706</b>	<b>100</b>	<b>146.036</b>	<b>100</b>	<b>149.99</b>	<b>100</b>

Πηγή: International Energy Agency

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Γράφημα 8.1: Εισαγωγές φυσικού αερίου μέσω πλοίων LNG (έτος 2002).**



Πηγή: International Energy Agency

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Όπως μπορούμε να δούμε και στους πίνακες που ακολουθούν (9.2) τα δεξαμενόπλοια του υγροποιημένου φυσικού αερίου αποτελούν σήμερα το βασικό μέσο μεταφοράς του αγαθού αυτού μέσω θαλάσσης. Παρόλα αυτά η χρήση των αγωγών σήμερα μπορεί να καλύψει συμπληρωματικά την μεταφορά του φυσικού αερίου τόσο από την στεριά όσο και από την θάλασσα (κάλυψη μικρών αποστάσεων – ηπειρωτική κάλυψη). Η δυνατότητα αυτή επιτρέπει την ύπαρξη συνεχούς ροής του φυσικού αερίου στις καταναλώτριες χώρες .

**Πίνακας 8.2: Εξαγωγές μέσω πλοίων LNG, 1998-2002.**

Εξαγωγές μέσω πλοίων L.N.G.					
	1998	1999	2000	2001	2002

Εξαγωγές μέσω πλοίων L.N.G.										
	1998		1999		2000		2001		2002	
	Δις. κυβ. μέτρα	% συμμετοχής	Δις. κυβ. μέτρα	% συμμετοχής	Δις. κυβ. μέτρα	% συμμετοχής	Δις. κυβ. μέτρα	% συμμετοχής	Δις. κυβ. μέτρα	% συμμετοχής
Αυστραλία	10.528	9.1	10.291	8.1	10.291	8.1	10.556	7.2	10.03	6.7
Η.Π.Α.	1.766	1.5	1.713	1.3	1.713	1.3	1.754	1.2	1.7	1.1
Αλγερία	24.245	20.9	25.809	20.3	25.809	20.3	24.978	17.1	27.2	18.1
Μπρούναι	8.347	7.2	8.724	6.9	8.724	6.9	9.224	6.3	9.14	6.1
Ινδονησία	37.163	32.0	40.031	31.5	40.031	31.5	34.397	23.6	34.33	22.9
Λιβύη	0.894	0.8	0.949	0.7	0.949	0.7	0.802	0.5	0.63	0.4
Μαλαισία	20.565	17.7	20.609	16.2	20.609	16.2	21.904	15.0	20.52	13.7
Νιγηρία	0	0.0	0.553	0.4	0.553	0.4	7.883	5.4	7.84	5.2
Αμάν	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6.059	4.1	7.96	5.3
Κατάρ	4.943	4.3	8.738	6.9	8.738	6.9	16.633	11.4	18.59	12.4
Τρινιντάντ & Ταμπάκο	0	0.0	2.133	1.7	2.133	1.7	3.239	2.2	5.32	3.5
Ην.Αραβικά Εμιράτα	7.39	6.4	7.232	5.7	7.232	5.7	7.534	5.2	6.53	4.4
Ν. Κορέα	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.05	0.0
Ιαπωνία	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.15	0.1
Μη προσδιορισμένα κράτη	0.146	0.1	0.294	0.2	0.294	0.2	1.073	0.7	0	0.0
<b>Σύνολο</b>	<b>115.987</b>	<b>100</b>	<b>127.076</b>	<b>100</b>	<b>127.076</b>	<b>100</b>	<b>146.036</b>	<b>100</b>	<b>149.99</b>	<b>100</b>

Πηγή: International Energy Agency

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Για παράδειγμα η χώρα μας εισάγει ανά έτος περί τα 2 δις. κυβικά μέτρα φυσικό αέριο. Τα  $\frac{3}{4}$  αφορούν εισαγωγές από την Ρωσία μέσω αγωγών και το υπόλοιπο αφορά το φυσικό αέριο που μεταφέρεται με ειδικά δεξαμενόπλοια σε υγροποιημένη μορφή από την Αλγερία. Στο μέλλον οι συνολικές ποσότητες του φυσικού αερίου, αναμένεται να ξεπεράσουν τα επτά δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα. Η πλήρη ανάπτυξη του εθνικού συστήματος μεταφοράς και

διανομής του φυσικού αερίου παρουσιάζεται στη συνέχεια.(χάρτης 9.1)<sup>51</sup>. Όπως μπορούμε να δούμε η χώρα μας διαθέτει σήμερα δύο πύλες εισόδου φυσικού αερίου. Η βόρεια είσοδος αφορά εισαγωγές φυσικού αερίου μέσω αγωγών από την Ρωσία, ενώ η νότια είσοδος αφορά τις εισαγωγές σε φυσικό αέριο μέσω της χρήσης πλοίων LNG από την Αλγερία.

### **Χάρτης 8.2: Ελληνικό σύστημα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου.**

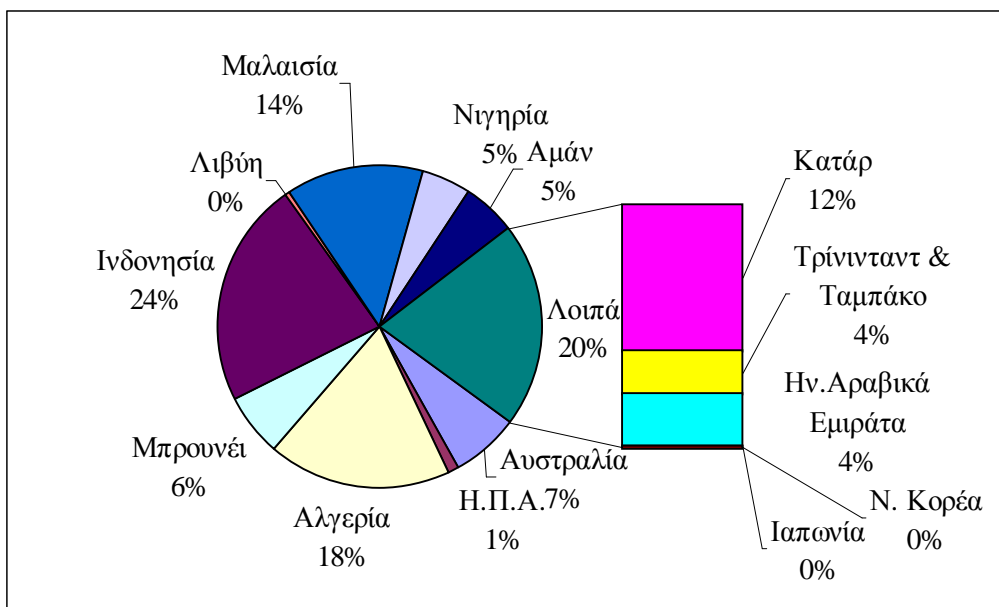


Πηγή: ΔΕΠΑ, 2002.

<sup>51</sup> Βλ. 'Το φυσικό αέριο και οι χρήσεις του', ΔΕΠΑ, σελ 5, Αθήνα 2004

Μελλοντικά το δίκτυο θα ενισχυθεί με την ανάπτυξη του οριζόντιου άξονα φυσικού αερίου, που θα περιλαμβάνει τις περιοχές, Κασπία – Τουρκία – Ελλάδα – Ιταλία. Το αποτέλεσμα θα είναι να εδραιωθεί και ο στρατηγικός ρόλος της Ελλάδας στο Ευρωπαϊκό ενεργειακό χάρτη<sup>52</sup>.

**Γράφημα 8.2: Εξαγωγείς φυσικού αερίου με την χρήση LNG πλοίων (έτος 2002)<sup>53</sup>.**



Πηγή: International Energy Agency

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Παρόλα αυτά πρέπει να σημειώσουμε ότι για το 2002, η συμμετοχή των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου στη συνολική ζητούμενη ποσότητα καλύπτει μόλις το 6% περίπου, ενώ η μεταφορά του φυσικού αερίου μέσω των αγωγών καλύπτει το 17,1% της συνολικής παγκόσμιας κατανάλωσης, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό ύψους 77% καλύπτεται είτε με τα αποθέματα που μία χώρα έχει, είτε με την εθνική παραγωγή κάθε χώρας. Συνολικά

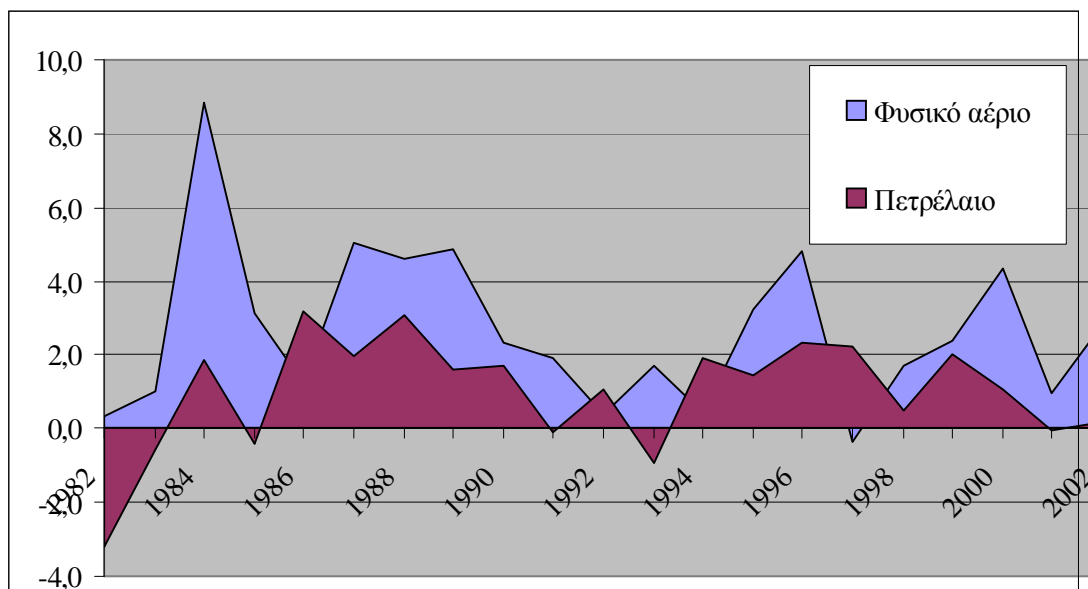
<sup>52</sup> Βλ. εφημερίδα 'ΤΟ ΒΗΜΑ του Πάσχα', ρεπορτάζ Α. Γ. Χριστοδουλάκη, 'Ίδιωτικές επενδύσεις 1 δις. ευρώ στην ενέργεια', τεύχος 'Ανάπτυξη', σελ. Β 12, Αθήνα 10/04/2004.

<sup>53</sup> Τα ποσοστά της Ιαπωνία και της Ν.Κορέας βρίσκονται κάτω από την μονάδα.

εξετάζοντας την εν δυνάμει καθαρή ποσότητα<sup>54</sup> προς κατανάλωση δημιουργεί το συνολικό έλλειμμα ίσο με 290 δις. κυβικά μέτρα, το οποίο καλύπτεται από τα συνολικά παγκόσμια αποθεματικά σε φυσικό αέριο.

Με άλλα λόγια η συνολική προς διάθεση ποσότητα υπερβαίνει την πραγματική ζητούμενη ποσότητα για φυσικό αέριο για το ενεργειακό έτος 2001-2002. Το γεγονός αυτό βεβαίως μπορεί να οφείλεται και στις αυξητικές τάσεις που παρουσιάζει η ζήτηση για φυσικό αέριο και φυσικά η τεχνικής φύσεως αδυναμία της αγοράς να προλάβει ή καλύτερα να ικανοποιήσει την αυξανόμενη ζήτηση. Η δε αθροιστική αύξηση της ζήτησεως για τα έτη 2000 έως και 2002 ανήλθε στο 8,1% την στιγμή που για την αντίστοιχη περίοδο, η αύξηση για το πετρέλαιο ήταν μόνο 1,2% περίπου<sup>55</sup>.

**Γράφημα 8.3: Σύγκριση μεταβολών στη ζήτηση μεταξύ φυσικού αερίου και πετρελαίου (1982-2002).**



<sup>54</sup> Η καθαρή ποσότητα (φυσικού αερίου) προς χρήση, υπολογίστηκε με την πρόσθεση στην παραγωγή κάθε χώρας των συνολικών εισαγωγών και αφαιρώντας τις εξαγωγές κάθε χώρας για το έτος 2002.

<sup>55</sup> Βλ. Παράρτημα – πίνακες: Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998-2002.



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

Η εξέλιξη αυτή μας δείχνει και τη δυναμική που αποκτούν τα ενεργειακά αποθέματα σε φυσικό αέριο στην προσπάθεια κάλυψης, από τη μία των ενεργειακών αναγκών και από την άλλη τη δημιουργία σταθεροποιητικών τάσεων στις ασταθείς καταστάσεις που μπορούν να προκληθούν και στον τομέα διαμόρφωσης της τιμής.

## **9 Η ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ L.N.G.**

---

Οι χώρες που αποτελούν τους μεγαλύτερους εξαγωγείς φυσικού αερίου στον κόσμο για το 2002 (μέσω της χρήσης πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου) είναι η Ινδονησία με συμμετοχή 22,9% (ή 34,33 δισ. κυβικά μέτρα) , η Αλγερία με 18,1% (ή 27,2 δισ. κυβικά μέτρα), η Μαλαισία με συμμετοχή 13,7% (ή 20,52 δισ. κυβικά μέτρα), το Κατάρ με 12,4% (ή 18,59 δισ. κυβικά μέτρα) , η Αυστραλία με συμμετοχή 6,7% (ή 10,03 δισ. κυβικά μέτρα), το Μπρούναι με 6,1% (ή 9,14 δισ. κυβικά μέτρα), το Αμάν με συμμετοχή 5,3% (ή 7,96 δισ. κυβικά μέτρα) και τέλος η Νιγηρία με 5,2% (7,84 δισ. κυβικά μέτρα). Αθροιστικά η συμμετοχή των οκτώ χωρών που αναφέραμε προηγουμένα, ξεπερνάει το 90% των παγκόσμιων εξαγωγών φυσικού αερίου μέσω της χρήσης δεξαμενόπλοιων μεταφοράς φυσικού αερίου.

Αντίθετα οι χώρες που αποτελούν τους μεγαλύτερους εξαγωγείς φυσικού αερίου, μέσω της χρήσης των αγωγών (για το έτος 2002) είναι, η Ρωσία με ποσοστό συμμετοχής 29,7% (ή 128,22 δισ. κυβικά μέτρα), ο Καναδάς με 25,2% (ή 108,8 δισ. κυβικά μέτρα), η Νορβηγία με 14,4% (ή 61,19 δισ. κυβικά μέτρα), η Ολλανδία με ποσοστό συμμετοχής 9,9% (ή 42,7 δισ. κυβικά μέτρα), η Αλγερία με 7,2% (ή 30,88 δισ. κυβικά μέτρα), το Ην. Βασίλειο με ποσοστό συμμετοχής 3,3% (ή 14,16 δισ. κυβικά μέτρα) και τέλος οι Η.Π.Α. με 3,1% (ή 13,42 δισ. κυβικά μέτρα). Αθροιστικά οι παραπάνω χώρες ελέγχουν το 92,6% της παγκόσμιας εξαγωγής φυσικού αερίου μέσω της χρήσης των αγωγών.

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο προμηθεύεται συνήθως με μακροχρόνια συμβόλαια<sup>56</sup> και για περιόδους από 15 έως 25 χρόνια. Ο μέσος χρόνος διάρκειας ενός τέτοιου συμβολαίου είναι 20 χρόνια. Οι λόγοι που συμβαίνει αυτό είναι οι εξής:

---

<sup>56</sup> Βλ. Vaudolon Alain, “Liquefied Gases, Marine Transportation and Storage”, σελ.48, εκδόσεις Witherby & Company Limited, Λονδίνο 2000.

- Πρώτο, διότι για να παραχθεί το υγροποιημένο φυσικό αέριο, χρειάζονται υψηλές σε κόστος κεφαλαιουχικές υποδομές.
- Δεύτερο, όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, η εκμετάλλευση του φυσικού αερίου απαιτεί υψηλές επενδύσεις και ο μόνος τρόπος για να πραγματοποιηθούν αυτές είναι η βεβαιότητα της αναδρομικής κάλυψης αυτού του κόστους σε συνδυασμό με την ύπαρξη οικονομικού οφέλους.
- Τέλος, η βεβαιότητα που δημιουργεί ένα μακροχρόνιο συμβόλαιο προμήθειας φυσικού αερίου, οδηγεί στην αδιάκοπη παροχή του φυσικού αερίου στις καταναλώτριες χώρες. Η δε διακοπή της προμήθειας του φυσικού αερίου προς τις χώρες αυτές, μπορεί να επηρεάσει έναν μεγάλο κομμάτι της κοινωνίας που είναι χρήστης.

Άλλο ένα σημείο το οποίο πρέπει να αναφέρουμε είναι ότι το φυσικό αέριο, με μόνη εξαίρεση τις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά, παράγεται και σε αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ η εκμετάλλευσή του γίνεται κυρίως από τις αναπτυγμένες χώρες. Παρόλα αυτά πρέπει να σημειώσουμε ότι μεταφορά φυσικού αερίου πραγματοποιείται και σε δύο σημαντικές αναπτυσσόμενες χώρες, αυτές της Κίνας και της Ινδίας<sup>57</sup>.

Η πώληση και εκμετάλλευση του φυσικού αερίου γίνεται είτε από εταιρείες πετρελαίου που ανακαλύπτουν το φυσικό αέριο, είτε από τα κράτη, χωρών με υπόγειες πηγές φυσικού αερίου, ή τράπεζες και οικονομικούς οργανισμούς, που χρηματοδοτούν τα προγράμματα εκμετάλλευσης του φυσικού αερίου.

Οι εταιρείες εκμετάλλευσης του υγροποιημένου φυσικού αερίου συνήθως είναι μεγάλοι κοινωφελείς οργανισμοί, ικανοί να αναπτύξουν όλες τις κατάλληλες υποδομές με σκοπό την υποδοχή, εκμετάλλευση και διανομή του αγαθού αυτού.

---

<sup>57</sup> Βλ. [www.iea.com](http://www.iea.com)

Κάθε πρόγραμμα εκμετάλλευσης και διακίνησης του φυσικού αερίου εμπεριέχει ενέργειες απαραίτητες έτσι ώστε το αγαθό αυτό να φτάσει στον τελικό καταναλωτή. Συγκεκριμένα η εν λόγω αλυσίδα εμπεριέχει την εξόρυξη του φυσικού αερίου, τη μεταφορά του στις εγκαταστάσεις υγροποίησης, τη φόρτωση είτε στο δίκτυο των αγωγών, είτε στα πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου, τη μεταφορά του, την επαναεριοποίηση του υγροποιημένου αγαθού στην πρώτη του μορφή και τέλος την προώθηση του στον τελικό καταναλωτή.

Πριν από κάθε προσπάθεια εξόρυξης φυσικού αερίου, προηγείται η έρευνα και η ανάπτυξη ενός σχεδίου εκμετάλλευσης μίας πηγής φυσικού αερίου. Συνήθως τα εν λόγω πρόγραμμα τα για να χαρακτηρισθούν βιώσιμα πρέπει να έχουν αποθέματα 280 εκατ. κυβικών μέτρων, με σκοπό να έχουν παραγωγική ζωή περί τα 20 έτη. Η ποιότητα του φυσικού αερίου είναι ένας ακόμη παράγοντας οικονομικής βιωσιμότητας.

Η διαδικασία υγροποίησης του φυσικού αερίου όπως ήδη έχουμε αναφέρει επιτυγχάνεται στους μείον 161<sup>ο</sup> κελσίου. Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι υγροποίησης του φυσικού αερίου, η διαδικασία ‘Multi-Component Refrigerant’<sup>58</sup> καθώς και η διαδικασία ‘Phillips CascadeProcess’<sup>59 60</sup>.

---

<sup>58</sup>Βλ.

[http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/STAGING/global\\_assets/downloads/F/Frontiers\\_magazine\\_issue\\_2\\_Cool\\_future\\_for\\_gas.pdf](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/downloads/F/Frontiers_magazine_issue_2_Cool_future_for_gas.pdf)

<sup>59</sup> Βλ. [http://www.atlanticlng.com/ng\\_phillips.php3](http://www.atlanticlng.com/ng_phillips.php3) καθώς και

<sup>60</sup> Βλ. Andy Flower & Richard King, ‘LNG Today, the promise and the pitfalls’, εκδόσεις The energy Publishing Network, σελ. 2.

Η μεταφορά του φυσικού αερίου μέσω πλοίων LNG αποτελεί βασικός παράγοντας στο δίκτυο διακίνησης του φυσικού αερίου. Τα περισσότερα πλοία έχουν χωρητικότητα μεταξύ 125,000 και 145,000 κυβικών μέτρων, το κόστος ναυπήγησης κυμαίνεται περί τα 170 εκατ. δολάρια.<sup>61</sup>.

Τέλος το υγροποιημένο φυσικό αέριο μεταγγίζεται από τις δεξαμενές του πλοίου LNG στις δεξαμενές των εγκαταστάσεων επαναεριοποίησης. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, 2 με 3% του αερίου χρησιμοποιείται ή και χάνεται. Το κόστος κατασκευής ενός τέτοιου τερματικού υπολογίζεται μεταξύ 200 εκατ. και ενός δις. δολαρίων, ανάλογα με την αποθηκευτική ικανότητα των εγκαταστάσεων.

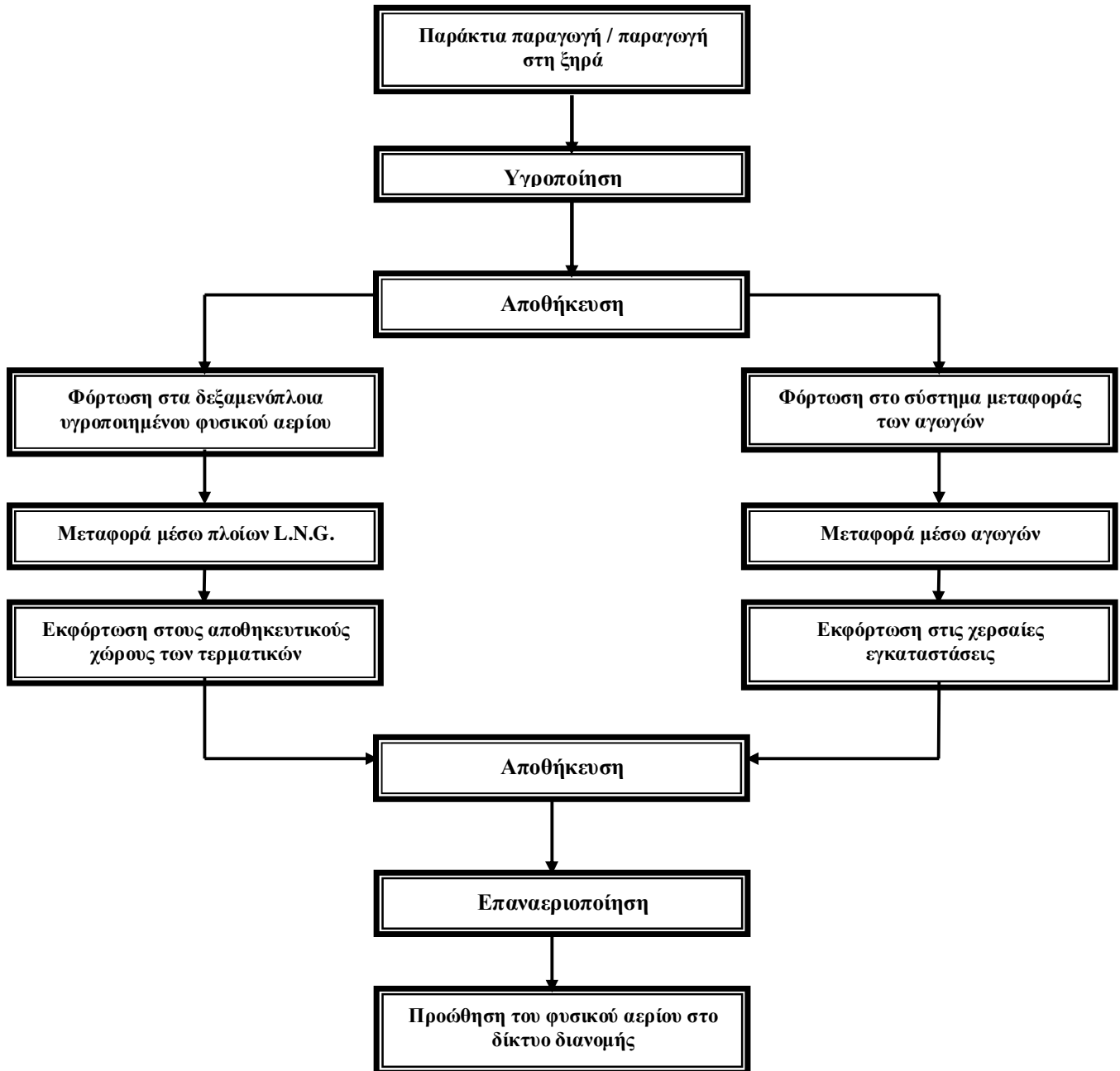
Το γράφημα (10.1) που ακολουθεί δείχνει την εμπορική διαδικασία που ακολουθείται για την διακίνηση του φυσικού αερίου. Το φυσικό αέριο αφού αντληθεί από την πηγή, στη συνέχεια πρέπει να υγροποιηθεί σε ειδικές εγκαταστάσεις.

Η μεταφορά του από την πηγή στις εν λόγω εγκαταστάσεις γίνεται κυρίως με την βοήθεια αγωγών. Στη συνέχεια και αφού υπάρξει σύναψη ενός συμβολαίου μεταφέρεται στους αγοραστές είτε με τη βοήθεια πλοίων L.N.G. είτε μέσω αγωγών. Τέλος, το υγροποιημένο φυσικό αέριο το οποίο έχει ήδη φτάσει στο τελικό του προορισμό πρέπει είτε να αποθηκευτεί στις ειδικές εγκαταστάσεις υγροποίησης είτε να διατεθεί προς κατανάλωση αφού βέβαια μετατραπεί σε αέρια μορφή.

---

<sup>61</sup> Βλ. Andy Flower & Richard King, 'LNG Today, the promise and the pitfalls', εκδόσεις The energy Publishing Network, σελ. 2.

**Γράφημα 9.1: Δίκτυο διακίνησης L.N.G.**



Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

## 9.1 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 9.1: 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 <sup>62</sup>
2	Tellier	40,081	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	LNG Portvenere	65,000	1996	Snam	Snam <sup>63</sup>
7	Methane Arctic	71,500	1969	British Gas	Enagas <sup>64</sup>
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 LNG <sup>65</sup>

<sup>62</sup> GdF: Gaz de France

<sup>63</sup> Εταιρία μεταφοράς και διαχείρισης φυσικού αερίου στην Ιταλία. Επίσης βλ. [http://www.snamretegas.it/english/chi\\_siamo/societa.html](http://www.snamretegas.it/english/chi_siamo/societa.html)

<sup>64</sup> Ισπανικών συμφερόντων εταιρία, σύμφωνα με το αρχείο της British Gas, η εν λόγω εταιρία έχει ναυλώσει πλοία της BG για μακροχρόνια περίοδο. Επίσης βλ. <http://www.picosearch.com/cgi-bin/ts.pl>

α /α	Όνομα δεξαμενόπλοιων	Χωρητικότητα (κυβ. μέτρα)	Έτος ναυπήγησης	Ιδιοκτήτης	Ναυλωτής
11	Mostefa Ben Bouland	125,260	1976	SNTM-HYPROC	Distrigas <sup>66</sup>
12	Havfru	29,388	1973	Bergesen	BP
13	Hoegh Galleon	87,600	1974	Leif Hoegh	Tractebel <sup>67</sup>
14	Hilli	126,227	1975	Golar LNG	BG
15	Gimi	126,277	1976	Golar LNG	BP
16	Lng Aquarius	126,300	1977	MOL/LNG Japan	Hyundai Shipping
17	Golar Freeze	125,858	1977	Golar LNG	BG

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

### 9.1.1 Η μεταφορική δραστηριότητα κυρίως στη Μεσογειακή λεκάνη.

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)<sup>68</sup>.

<sup>65</sup> Η εταιρία Atlantic LNG είναι εταιρία παραγωγής και διακίνησης φυσικού αερίου, η εταιρία εδρεύει στην Τρινιδάδ και Ταμπάκο. Παρόλα αυτά η εν λόγω εταιρία ελέγχεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από ξένα κεφάλαια, για παράδειγμα το 60% της εταιρίας ανήκει σε εταιρείες της Μεγάλης Βρετανίας, όπως η BP και η BG. Επίσης βλ. <http://www.atlanticlng.com/thecompany.php3#tractebel>

<sup>66</sup> Εταιρία Βελγικών συμφερόντων που δραστηριοποιείται στη διακίνηση φυσικού αερίου (border – to – border). Επίσης βλ. <http://www.distrigas.be>

<sup>67</sup> Εταιρία συμφερόντων της Βραζιλίας που δραστηριοποιείται στον χώρο της ενέργειας. Επίσης βλ. [http://www.tractebel.com/about\\_tractebel/about\\_tractebel\\_en.asp](http://www.tractebel.com/about_tractebel/about_tractebel_en.asp)

<sup>68</sup> Πηγή: LNG One World, Sigtto LNG log 26



**Πίνακας 9.2: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002.**

HASSI'R MER  
1997

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	11
Αλγερία-Ισπανία	1
Σύνολο	12



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ισπανία	32
Αλγερία-Γαλλία	13
Αλγερία-Ιταλία	5
Σύνολο	50

TELLIER  
1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	67
Σύνολο	67



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	64
Αλγερία-Ιταλία	2
Σύνολο	66

EDOUARD LD  
1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	33
Σύνολο	33



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	25
Νιγηρία-Γαλλία	3
Τρινιντάντ-Ισπανία	1
Αλγερία-Η.Π.Α.	1
Σύνολο	30

RAMADANE ABANE

1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	38
Σύνολο	38



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Γαλλία	16
Αλγερία-Τουρκία	9
Σύνολο	25

ISABELLA

1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ισπανία	48
Σύνολο	48



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ισπανία	35
Λιβύη-Ισπανία	7
Τρινιντάντ	1
Σύνολο	43

LNG PORTVENERE

1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ιταλία	14
Ην.Αραβ.Εμ.-Ιταλία	8
Σύνολο	22



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ιταλία	19
Κατάρ-Ιταλία	5
Σύνολο	24

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

### 9.1.2 Η μεταφορική δραστηριότητα στον Ατλαντικό.

Οι επόμενοι πίνακες εμφανίζουν δεξαμενόπλοια LNG τα οποία δραστηριοποιούνται τόσο στην

Ισπανία όσο και στις Η.Π.Α, τα οποία ανήκουν στην British Gas και ναυλώνονται από την Enagas<sup>69</sup>. Οι εταιρείες Methane Artic και η Methane Polar μεταφέρουν υγροποιημένο φυσικό αέριο από την Αλγερία και την Τρινιντάντ στην Ισπανία και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Έχοντας υπόψη την απόσταση μεταφοράς, το φυσικό αέριο μεταφέρεται από την Αλγερία στην Ισπανία και από την Τρινιντάντ στις Η.Π.Α..

**Πίνακας 9.3: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002 (συνέχεια).**

Methane Artic 1998		Methane Polar 1998		Methane Lady 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.

### 9.1.3 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

<sup>69</sup> Enagas, η εταιρία αυτή ναυλώνει LNG και είναι Ισπανικών συμφερόντων.

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

Matthew 1999		Mostefa Ben Boulaid 1998	
Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών	Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Τρίνιταν-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
Τρίνιτάντ-Η.Π.Α.	14	Αλγερία-Τουρκία	6
Τρίνιτάντ-Πουέρτο Ρίκο	2	Αλγερία-Ισπανία	1
Σύνολο	16	Αλγερία-Η.Π.Α.	1
		Σύνολο	8

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

## 9.2 Εμπορική λειτουργία των LNG σε βραχυχρόνιες συναλλαγές.

Όπως εμφανίζονται και στους πίνακες που ακολουθούν, τα δεξαμενόπλοια που «λειτουργούν» σε βραχυχρόνια περίοδο, πραγματοποιούν το μεταφορικό τους έργο μεταξύ πολλαπλών σημείων εφοδιασμού και πολλαπλών σημείων προορισμού στη διάρκεια ενός έτους. Τα συμβόλαια με βραχυχρόνιο χαρακτήρα παρατηρούμε ότι πολλές φορές ικανοποιούνται και από πολλές ανεξάρτητες ναυτιλιακές εταιρείες.

**Πίνακας 9.5: Η μεταφορική δραστηριότητα πλοίων L.N.G., από το 1997-2002 (συνέχεια).**

Hanfru  
1995

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Λιβύη-Ισπανία	29
Αλγερία-Ισπανία	4
Σύνολο	33



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Τρινιντάντ-Η.Π.Α.	5
Αλγερία-Ισπανία	4
Η.Α.Ε.-Ισπανία	4
Κατάρ-Ιταλία	1
Κατάρ-Ισπανία	1
Σύνολο	15

Gimi  
1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Κατάρ-Τουρκία	7
Σύνολο	7



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Η.Α.Ε.-Ισπανία	4
Αμάν-Ισπανία	3
Κατάρ-Η.Π.Α.	1
Σύνολο	8

Hoegh Galleon  
2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Αλγερία-Ισπανία	4
Αλγερία-Η.Π.Α.	4
Κατάρ-Ισπανία	3
Κατάρ-Πουέρτο Ρίκο	1
Κατάρ-Βέλγιο	1
Τρινιντάντ-Η.Π.Α.	1
Σύνολο	14

Για το Hoegh Galleon δεν υπάρχουν στοιχεία για την δεκαετία του '90, επειδή άλλαξε το ιδιοκτησιακό καθεστώς.

Hilli  
1998

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Ινδονησία-Κορέα	10
Μαλαισία-Κορέα	5
Σύνολο	15



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Τρινιντάντ-Η.Π.Α.	5
Κατάρ-Η.Π.Α.	3
Κατάρ-Κορέα	2
Σύνολο	10

Golar Freeze  
1999

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Ινδονησία-Κορέα	10
Μαλαισία-Κορέα	5
Σύνολο	15



2002

Πορεία	Αριθμός Ταξιδιών
Κατάρ-Η.Π.Α.	4
Κατάρ-Κορέα	3
Σύνολο	7

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

### 9.3 Η πορεία των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου στην αγοραία περίοδο (spot αγορά) (2001).

Παραδοσιακά τα μακροχρόνια συμβόλαια αποτελούν την κραταιά διαδικασία στα πλοία L.N.G., αντίθετα οι συμφωνίες σε αγοραία περίοδο (spot αγορά) κατείχε ένα μικρό κομμάτι

της συνολικής μεταφοράς ποσότητας υγροποιημένου φυσικού αερίου. Παρόλα αυτά τα τελευταία λόγια παρατηρούμε μία στροφή ως προς αυτό το θέμα. Η μεταφορά φυσικού αερίου για βραχυχρόνια περίοδο εμφανίζει ανοδική πορεία, με αποτέλεσμα για το 2000 κάλυπτε το 6% περίπου της συνολικής παραγωγής φυσικού αερίου<sup>70</sup>.

Οι λόγοι που οδηγούν τα πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι:

Πρώτα, η ύπαρξη ανεκμετάλλευτης προσφερόμενης χωρητικότητας που οδηγεί τα πλοία L.N.G. στη δραστηριοποίηση στην αγοραία περίοδο, με σκοπό την εύρεση φορτίου.

Δεύτερο, η λήξη μακροχρόνιων συμβολαίων οδηγεί τα πλοία στη δραστηριοποίηση στην αγοραία περίοδο.

Τρίτο, η διάλυση συμβολαίων λόγω διαφωνίας των μερών, έχει ως συνέπεια την ύπαρξη ελεύθερης χωρητικότητας που μπορεί να δραστηριοποιηθεί στη spot αγορά.

Τέταρτο, η διακοπή συμβολαίων προμήθειας φυσικού αερίου οδηγεί τα ενδιαφερόμενα μέρη στην αναζήτηση νέων προμηθευτών, με αποτέλεσμα την ανάγκη άμεσης ναύλωσης πλοίων LNG, για παράδειγμα στις αρχές της δεκαετίας του 90' η ξαφνική διακοπή παραγωγής φυσικού αερίου από την Αλγερία, ώθησε τα Ευρωπαϊκά κράτη στην εισαγωγή φυσικού αερίου από την Μέση Ανατολή και την Αυστραλία για την κάλυψη της ζήτησης.

Πέμπτο, η ανάγκη σταθεροποίησης των τιμών. Για παράδειγμα το 1996 η αγορά των ΗΠΑ προέβη στην αγορά φυσικού αερίου (στην spot αγορά).

Τέλος, η ύπαρξη πλεονάζουσας παραγωγής οδηγεί στην προσφορά μέρους της ποσότητας στην ελεύθερη αγορά με ευνοϊκότερη τιμή.

---

<sup>70</sup> Βλ. Andy Flower & Richard King, 'L.N.G. Today: the promise and the pitfalls', εκδόσεις The Energy Publishing Network, σελ. 9, Οξφόρδη 2000.

Στη συνέχεια παραθέτουμε πίνακες που αναφέρονται σε δεξαμενόπλοια L.N.G. που δραστηριοποιούνται στην αγοραία περίοδο (spot αγορά), δηλαδή πλοία τα οποία δε μεταφέρουν φυσικό αέριο προς έναν προορισμό στη βάση του μακροχρόνιου συμβολαίου.

Για το έτος 2001 που έχουμε στοιχεία (γράφημα 10.2) βλέπουμε ότι το L.N.G. δεξαμενόπλοιο που έχει πραγματοποιήσει το μεγαλύτερο αριθμό ταξιδιών στο προαναφερθέν πλαίσιο λειτουργίας είναι το Hassi R'mel, ιδιοκτησίας της Αλγερινής κρατικής ναυτιλιακής εταιρείας SNTM-HYPROC. Από τα 30 ταξίδια που πραγματοποίησε το 2001, τα 20 αφορούσαν ταξίδια που αντιστοιχούν σε spot μεταφορικό έργο. Το πλοίο Hassi R'mel πραγματοποιούσε διαδρομές κυρίως μεταξύ της Αλγερίας και της Γαλλίας μέχρι το έτος 1997, μετά το 1997 το μεταφορικό έργο μειώθηκε προς τον εν λόγω προορισμό, ενώ το 1999 πραγματοποιήθηκαν μόνο τρία ταξίδια.

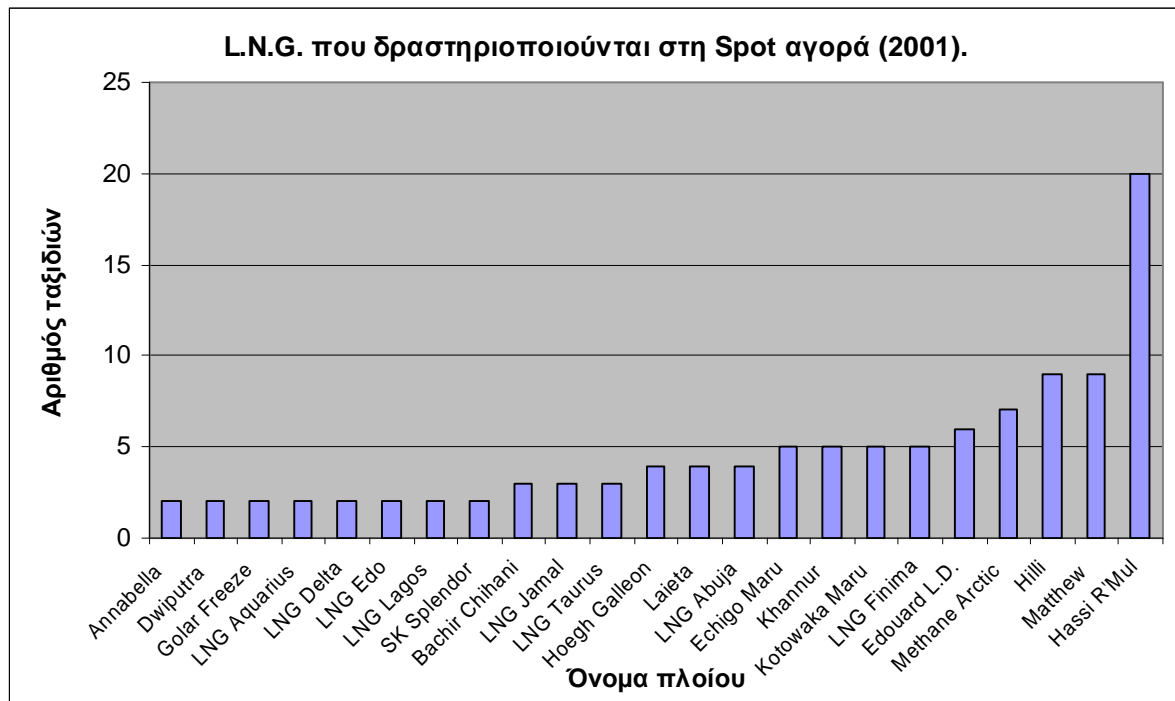
Αντίθετα, από την Αλγερία πραγματοποιήθηκαν για το 2000 συνολικά 27 ταξίδια, προς την Τουρκία, Ισπανία και την Ιταλία. Για το έτος 2001 πραγματοποιήθηκαν όπως είπαμε 30 ταξίδια προς την Γαλλία, Τουρκία, Ισπανία και Ιταλία, ενώ για το 2002 πραγματοποιήθηκαν 50 ταξίδια προς την Ισπανία, την Γαλλία και την Ιταλία<sup>71</sup>.

Το συγκεκριμένο δεξαμενόπλοιο L.N.G. έχει πλέον ναυλωθεί από την γαλλική συμφερόντων Gas de France (GdF) για τη μεταφορά φυσικού αερίου κυρίως προς την Ισπανία, στη βάση μακροχρόνιου συμβολαίου.

## **Γράφημα 9.2: L.N.G. που δραστηριοποιούνται στη Spot αγορά (2001)**

---

<sup>71</sup> Βλ. Koji Morita, Takeharu Ueda, Shin-ya Nagasaka, "Study of Changes in Patterns of LNG Tanker Operation", σελ. 14-15, Δεκέμβριος 2003



Πηγή: Drewry Shipping Consultants Ltd.

## **10 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ ΤΟΥ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.**

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 LNG, που πραγματοποιούν το μεταφορικό τους έργο με τη σύναψη μακροχρόνιων ναυλοσύμφωνων. Η δεύτερη κατηγορία αφορά τα LNG 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 10.1: Κατηγορίες λειτουργίας - LNG δεξαμενόπλοιων (2003).**

<b>Κατηγορίες</b>	<b>Χαρακτηριστικά</b>
1) Μακροχρόνια ναυλοσύμφωνα, με σκοπό την πλήρη δέσμευση προς ένα συγκεκριμένο μεταφορικό έργο	<ul style="list-style-type: none"><li>• Χαμηλή προσαρμοστικότητα</li><li>• Χαμηλό ρίσκο όταν δεν υπάρχει μεγάλο μεταφορικό έργο.</li></ul>
2) Μακροχρόνια ναυλοσύμφωνα για	<ul style="list-style-type: none"><li>• Μικρή έως μεσαία</li></ul>



<b>Κατηγορίες</b>	<b>Χαρακτηριστικά</b>
κάλυψη συγκεκριμένου έργου, με την δυνατότητα όμως κάλυψης της πλεονάζουσας χωρητικότητας στην spot αγορά.	προσαρμοστικότητα. <ul style="list-style-type: none"><li>• Χαμηλό ρίσκο όταν δεν υπάρχει μεγάλο μεταφορικό έργο.</li></ul>
3) Συμμετοχή από την ναυλώτρια εταιρεία του συνολικού μεταφορικού έργου LNG, και προσαρμοσμένη λειτουργία στη προσφορά – ζήτηση κ.λ.π.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας</li></ul>
4) Ναυλοσύμφωνα μικρής χρονικής διάρκειας.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Υψηλός βαθμός προσαρμοστικότητας, υψηλό ρίσκο σε περιόδους χαμηλής απασχόλησης</li></ul>

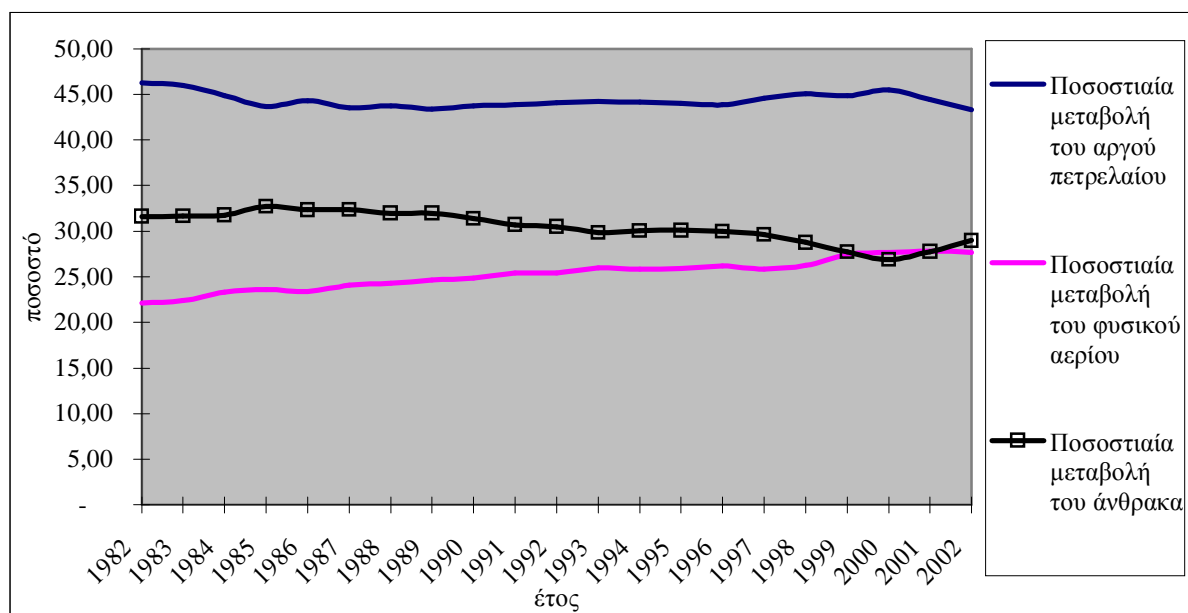
Πηγή: Ινστιτούτο Ενεργειακής Οικονομικής, Τόκιο 2003.

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 LNG δεξαμενόπλοιων στον Ατλαντικό παρουσιάζει καλύτερο σύστημα οργάνωσης και λειτουργίας σε σχέση με το αντίστοιχο σύστημα στον Ειρηνικό. Παρόλα 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.

## 11 Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.

Η πορεία των βασικών ενεργειακών προϊόντων ως προς την ετήσια μεταβολή τους εμφανίζεται στο παρακάτω γράφημα (8.1). Η πορεία του φυσικού αερίου βλέπουμε ότι παρουσιάζει ομαλή αυξητική πορεία με το πέρασμα του χρόνου, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα δύο πιο βασικά προϊόντα που παρουσιάζουν ασταθή διαδρομή. Το γεγονός αυτό μπορεί να αιτιολογηθεί στο γεγονός ότι το φυσικό αέριο είναι πλέον μια εναλλακτική ενεργειακή πρώτη ύλη, με σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως χαμηλό κόστος χρήσης, υψηλή ενεργειακή χρησιμότητα και χαμηλό περιβαλλοντικό κόστος.

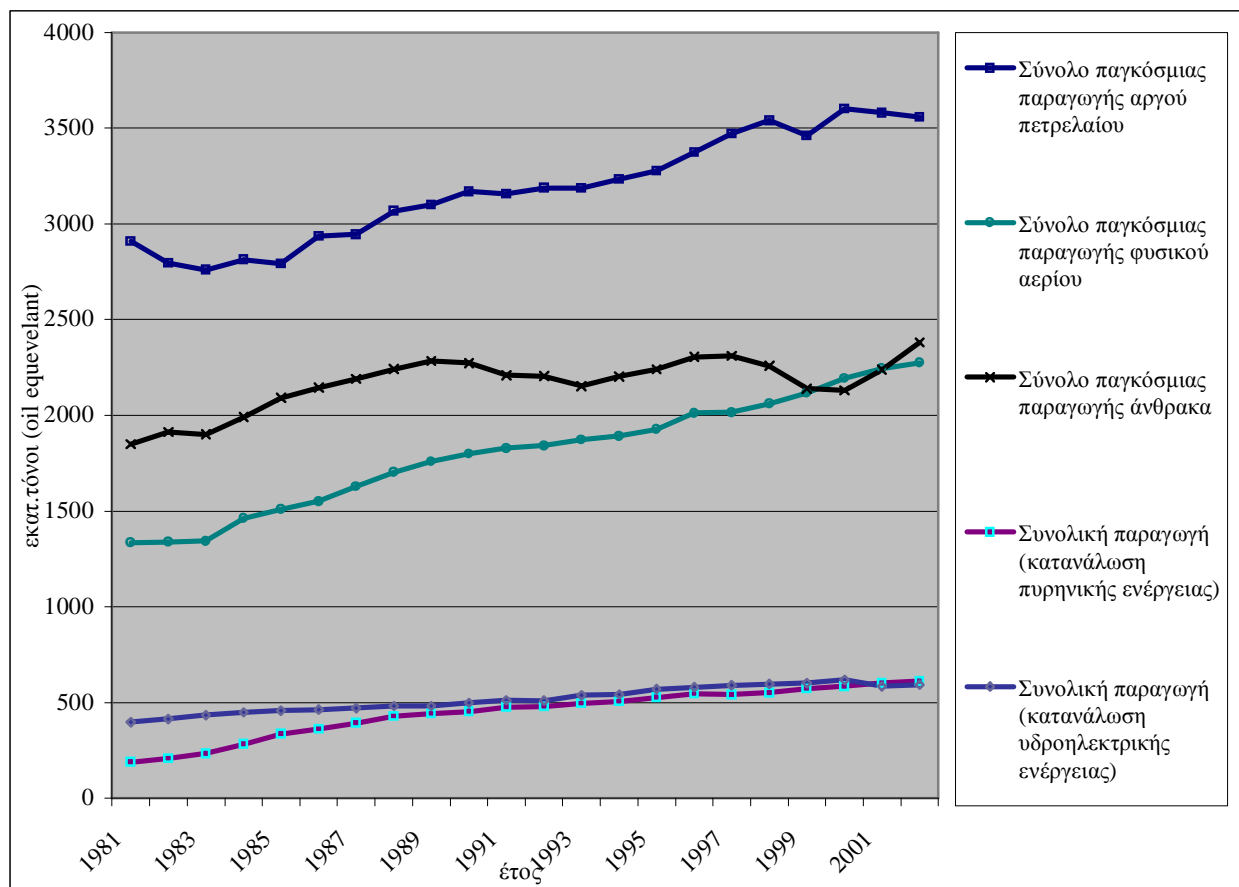
**Γράφημα 11.1: Ποσοστιαία μεταβολή του φυσικού αερίου, του αργού πετρελαίου και του άνθρακα από το 1982 έως το 2002.**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου.

**Γράφημα 11.2: Εξελεγκτική πορεία των πέντε ενεργειακών αγαθών, 1981-2002.**



Πηγή: BP statistical energy review, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου.

Τα παραπάνω θετικά στοιχεία σε συνδυασμό με τις περιοδικές ενεργειακές κρίσεις κυρίως εξαιτίας της αστάθειας στην τιμή του πετρελαίου οδηγεί κυρίως της αναπτυγμένες χώρες να προβούν στη χρήση αγαθών τέτοιων που και θα μπορούν να καλύψουν ή και να σταθεροποιήσουν την ενεργειακή αστάθεια, αλλά και να μπορούν να ικανοποιήσουν την κοινωνική απαίτηση της προστασίας του περιβάλλοντος.

Όπως μπορούμε να δούμε (γράφημα 11.2) από την εξελεγκτική πορεία των πέντε ενεργειακών προϊόντων που εξετάσαμε (αργό πετρέλαιο, φυσικό αέριο, άνθρακας, πυρηνική ενέργεια,

υδροηλεκτρική ενέργεια), βλέπουμε την κυρίαρχη θέση του αργού πετρελαίου στην ενεργειακή οικονομία του πλανήτη μας. Συγκεκριμένα, η παραγωγή του αργού πετρελαίου το 2002 ήταν πάνω από 3556 εκατ. τόνοι, η παραγωγή του φυσικού αερίου ήταν πάνω από 2274 εκατ. τόνοι (oil equivalent), η παραγωγή του άνθρακα ήταν πάνω από 2379 εκατ. τόνοι (oil equivalent), ενώ η παραγωγή της πυρηνικής ενέργειας ήταν πάνω από 610 εκατ. τόνοι (oil equivalent), τέλος η παραγωγή της υδροηλεκτρικής ενέργειας ήταν πάνω από 592 εκατ. τόνοι (oil equivalent). Παρόλα αυτά πρέπει να σημειώσουμε ότι η ποσοστιαία μεταβολή του αργού πετρελαίου για την περίοδο 1992-2002 ήταν 1,1%, του φυσικού αερίου 2%, του άνθρακα 0.7%, της πυρηνικής ενέργειας 2.3% και της υδροηλεκτρικής ενέργειας 1.4%<sup>72</sup>. Από τα εν λόγω στοιχεία μπορούμε να προβούμε στις εξής διαπιστώσεις (γράφημα 12.2):

- Πρώτο, το αργό πετρέλαιο για το τέλος του 20<sup>ου</sup> και για τις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα εμφανίζεται ως ο κυρίαρχος της παγκόσμιας οικονομίας.
- Δεύτερο, οι ενεργειακές πρώτες ύλες που παράγουν τους περισσότερους ρύπους (αργό πετρέλαιο, άνθρακας) παρουσιάζουν μικρότερη αύξηση σε σχέση με τις λοιπές ενεργειακές πηγές που θεωρούνται ηπιότερες μορφές ενέργειας.
- Τρίτο, το φυσικό αέριο βρίσκεται μαζί με τον άνθρακα μέσα στα τρία πρώτα ενεργειακά προϊόντα. Βέβαια το φυσικό αέριο σε σχέση με τον άνθρακα, εμφανίζει αδιάκοπη θετική πορεία με προοπτικές κατάκτησης της δεύτερης θέσης ως ενεργειακό αγαθό.
- Τέταρτο, στις αναπτυγμένες ηπείρους οι φιλικές προς το περιβάλλον ενεργειακές πηγές εμφανίζουν σημαντική αποδοχή.
- Πέμπτο, η πυρηνική ενέργεια παρουσιάζει αποδοχή από τον κόσμο ως μία πλούσια, φθηνή μορφή ενέργειας με προϋποθέσεις που δεν είναι του παρόντος ν' αναπτύξουμε.

---

<sup>72</sup> Βλ. Παράρτημα – πίνακες: Πίνακας 15.8, σελ 145-147.

## **12 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.**

---

### **12.1 Πρωτογενής ενεργειακός εφοδιασμός.**

Ο συνολικός πρωτογενής ενεργειακός εφοδιασμός της ΕΕ παρουσίασε σταθερή μείωση από το 1986, έτος κατά το οποίο έφτασε στο υψηλότερο σημείο, (754 Mtoe), μέχρι το 1995. Η μείωση αυτή οφείλεται στο μεγάλο περιορισμό της παραγωγής στερεών καυσίμων, η οποία ξεπέρασε την αύξηση της παραγωγή πετρελαίου, φυσικού αερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας στην ΕΕ αναμένεται να φτάσει στο υψηλότερο σημείο της, το 2000 και μετά να μειωθεί, για την περίοδο μέχρι το 2020.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα η παραγωγή των στερεών και υγρών καυσίμων όπως και του φυσικού αερίου αναμένεται να μειωθεί μετά το 2000, ενώ της πυρηνικής ενέργειας μετά το 2010. Αντίθετα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα διαγράψουν αναπτυξιακή πορεία, λόγω των ιδιαίτερων περιβαλλοντικών τους χαρακτηριστικών.

Η παραγωγή υγρών καυσίμων θα μειωθεί από 743 Mtoe το 1995, σε 609 Mtoe το 2020 αποτελώντας, το έτος αυτό, το 16,3% της συνολικής παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας.

Όσον αφορά τις υπόλοιπες πηγές καυσίμων, το 2020, το 11,5% της συνολικής παραγωγής θα προέρχεται από στερεά καύσιμα, το 23,2% από τη χρήση Φ.Α., το 32,6% από τη χρήση πυρηνικής ενέργειας και το 16,4 από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η πυρηνική ενέργεια, σύμφωνα με τις σχετικές προγνώσεις, θα αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας το 2020 αντιπροσωπεύοντας σχεδόν

το 1/3 της συνολικής παραγωγής. Συνολικά τα μη φυσικά καύσιμα θα αποτελούν το 2020 το μισό σχεδόν της συνολική παραγωγής ενέργειας, από το 1/3 που αποτελούσαν το 1995.

**Πίνακας 12.1: Πρωτογενής ενεργειακός εφοδιασμός (EE15) κατά κατηγορία καυσίμου.**

	Mtoe				Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης (%)			% Συμμετοχή		
	1995	2000	2010	2020	95/10	10/20	90/20	1995	2010	2020
Καύσιμα										
Στερεά	137	110	86	70	-3,1	-2,0	-2,6	18,5	11,9	11,5
Υγρά	162	165	129	99	-1,5	-2,5	-1,9	21,7	17,8	16,3
Φυσικό Αέριο	167	204	191	141	0,9	-3,0	-0,7	22,4	26,5	23,2
Πυρηνικά	205	223	227	199	0,7	-1,3	-0,1	27,6	31,5	32,6
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	72	79	88	100	1,4	1,2	1,3	9,7	12,2	16,4
Υδροηλεκτρική	25	27	27	29	0,4	0,8	0,6	34,7	30,1	28,8
Βιομάζα & Απορρίμματα	44	47	53	57	1,2	0,7	1,0	61,2	59,5	56,7
Άλλο	3	5	9	14	7,8	4,6	6,5	4,1	10,4	14,4
Σύνολο	743	782	721	609	-0,2	-1,7	-0,8			

Πηγή: Ευρωπαϊκή Ένωση, Energy Outlook to 2020, EU Energy and Emissions Outlook, κεφ. 3, σελ 45.

## 12.2 Πρωτογενείς ενεργειακή ζήτηση.

Η συνολική πρωτογενής εσωτερική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε από 1241 Mtoe το 1985 σε 1368 Mtoe το 1995 δηλαδή κατά 1% σε ετήσια βάση, που σε σύγκριση με το 2,2% της

ετήσιας αύξησης του ΑΕΠ την ίδια περίοδο, υποδηλώνει μια βελτίωση κατά μέσο όρο, της ενεργειακής έντασης κατά 1% περίπου.

Ο ρυθμός αύξησης της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσης αναμένεται να διατηρηθεί κοντά στο 1% περίπου, κατά μέσο όρο σε ετήσια βάση, για όλη την περίοδο μέχρι το 2010 και να μειωθεί στη συνέχεια, στο 0,4% μέχρι το 2020.

Για όλη την περίοδο 1995 - 2020, η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης θα κυμανθεί κατά μέσο όρο στο 0,7%

**Πίνακας 12.2: Ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας (EE15) κατά κατηγορία καυσίμου.**

	Mtoe				Ετήσιοι ρυθμοί αύξησης (%)			% Συμμετοχή		
	1995	2000	2010	2020	95/10	10/20	95/20	1995	2010	2020
Καύσιμα										
Στερεά	238	207	182	218	-1,8	1,8	-0,3	17,4	11,7	13,5
Υγρά	578	606	655	663	0,8	0,1	0,5	42,2	42,1	41,1
Φυσικό Αέριο	272	338	401	431	2,6	0,7	1,8	20,0	25,8	26,7
Πυρηνικά	205	223	227	199	0,7	-1,3	-0,1	15,0	14,6	12,3
Ηλεκτρισμός	1	1	2	3	2,7	1,2	2,1	0,1	0,1	0,2
Ανανεώσιμες Πηγές ενέργειας	72	79	88	100	1,4	1,2	1,3	5,3	5,7	6,2
Σύνολο	1368	1454	1556	1612	0,9	0,4	0,7	-	-	-
Ενεργειακή ένταση (toe/MEUR90)	241	225	190	164	-1,6	-1,4	-1,5	-	-	-
Ενέργεια κατά	3,7	3,9	4,1	4,2	0,7	0,3	0,5	-	-	-

κεφαλή (toe/cap)										
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Πηγή: EU Energy and Emissions Outlook, κεφ. 3, σελ 46.

### 12.3 Ενεργειακή εξάρτηση από εισαγωγές (EE-15).

Από τους παραπάνω πίνακες, προκύπτει με βάση τα στοιχεία για την προσφορά και ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας, ότι η ενεργειακή εξάρτηση της ΕΕ αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα 25 χρόνια. Περίπου τα 2/3 της ενεργειακής ζήτησης θα καλύπτεται το 2020 από εισαγωγές, όταν το 1995 οι εισαγωγές αφορούσαν λιγότερο από το μισό των αναγκών ζήτησης<sup>73</sup>.

Παράλληλα, σημαντική θα είναι και η αύξηση της εξάρτησης της Ε.Ε. κατά την ίδια περίοδο από τις προμήθειες φυσικού αερίου και στερεών καυσίμων. Το 2020 το 67,8 των αναγκών σε στερεά καύσιμα και το 67,3% σε φυσικό αέριο θα καλύπτεται από εισαγωγές όταν το 1995 τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν 39,5 και 39,9 αντίστοιχα.

**Πίνακας 12.3: Ενεργειακή εξάρτηση - εισαγωγές, Ε.Ε. των 15 (%).**

Ενεργειακή εξάρτηση – εισαγωγές, ΕΕ 15 (%)				
	1995	2000	2010	2020
Στερεά Καύσιμα	39,5	46,7	52,8	67,8
Υγρά Καύσιμα	72,9	74,4	81,7	86,1

<sup>73</sup> Η μείωση της παραγωγής αργού στη Βόρεια Θάλασσα μετά το 2000 θα έχει σαν αποτέλεσμα, το 2020, το 90% περίπου των αναγκών σε αργό πετρέλαιο να καλύπτονται από εισαγωγές.



Φυσικό Αέριο	39,9	39,5	52,4	67,3
Σύνολο	46,4	47,6	55,0	63,4

Πηγή: EU Energy and Emissions Outlook, κεφ. 3, σελ 46.

#### 12.4 Τελική Ενέργεια.

Το πετρέλαιο παραμένει η σημαντικότερη ενεργειακή πηγή της ΕΕ, καθώς καλύπτει από το 1990, το 46% περίπου της συνολικής τελικής ζήτησης. Από το έτος αυτό, η συνολική κατανάλωση πετρελαϊκών προϊόντων αυξήθηκε κατά μέσο όρο κατά 1,2% με σημαντικές ωστόσο διαφορές στη κατανάλωση των διαφόρων πετρελαϊκών προϊόντων. Σημαντική είναι επίσης και η αύξηση της χρήσης του Φυσικού Αερίου, καθώς από το 1990 παρουσιάζει μέση ετήσια αύξηση της τάξης του 2,8%, με αποτέλεσμα το μερίδιο του φυσικού αερίου στην τελική κατανάλωση να διαμορφώνεται το 1997 στο 21,6% από 21,6% το 1990 και 16,6% το 1985. Το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας στην τελική κατανάλωση αυξάνεται επίσης, από 18,1% το 1990, σε 19% το 1997, ενώ η χρήση των στερεών καυσίμων μειώθηκε από το 1990 κατά 43%, περιορίζοντας τη συμμετοχή τους στη τελική κατανάλωση ενέργειας σε 4,9% από 9,3% το 1990. Τέλος, η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκε κατά 12% φτάνοντας το 1997 περίπου το 5% της συνολικής τελικής ενεργειακής κατανάλωσης<sup>74</sup>.

<sup>74</sup> Πηγή: E.U., Annual Energy Review, σελ. 41, 1999.

## **13 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<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup> Βλ. 'Το φυσικό αέριο και οι χρήσεις του', ΔΕΠΑ, σελ. 40

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 13.1: Εκπεμπόμενοι ρύποι κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής (mg/MJ εισαγόμενης θερμότητας καυσίμου)<sup>76</sup>.**

Τύπος Καυσίμου	Σωματίδια	Οξείδια του αζώτου	Διοξείδιο του θείου	Μονοξείδιο του άνθρακα	Υδρογονάνθρακες
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 χρόνια 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%).

<sup>76</sup> Πηγή: Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ.

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 διάφορες 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 λόγια ενώ το φυσικό αέριο συμμετέχει στην κατανάλωση καυσίμων κατά 22,5%, ευθύνεται μόνο για το 16% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα παγκοσμίως.<sup>77</sup>

---

<sup>77</sup> Βλ. 'Το φυσικό αέριο και οι χρήσεις του', ΔΕΠΑ, σελ. 44

## **14 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΛΟΓΟΣ.**

---

Το φυσικό αέριο αντλήθηκε για πρώτη φορά ως ενεργειακό αγαθό στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, όταν οι ΗΠΑ ξεκίνησαν να το αντλούν από το υπέδαφος. Παρόλα αυτά η ενεργειακή κρίση της δεκαετίας του 70', άλλαξε εξ ολοκλήρου τον παγκόσμιο ενεργειακό 'χάρτη'. Οι προσπάθειες για τη μείωση της οικονομικής εξάρτησης από το πετρέλαιο, επέτρεψε το φυσικό αέριο να αναπτυχθεί και να διεκδικήσει με αξιώσεις το δικό του ρόλο στην ενέργεια.

Από το 1970 έως και σήμερα, η πορεία του φυσικού αερίου διαγράφει θετική πορεία. Συγκεκριμένα κατά την εν λόγω περίοδο η ζήτηση για φυσικό αέριο αυξάνεται διαρκώς. Η μεταβολή της ζήτησης για φυσικό αέριο από το 1970 έως και το 2002, έφτασε το 147%, ενώ η μεταβολή της ζήτησης για πετρέλαιο, για την ίδια περίοδο, ήταν στο 56.3%. Από την άλλη η αθροιστική αύξηση της ζήτησης για το φυσικό αέριο, για την ίδια περίοδο έφτασε το 92.4%, την ίδια στιγμή που η αθροιστική ζήτηση για πετρέλαιο ήταν 46% περίπου. Για το 2002 οι χώρες με την μεγαλύτερη κατανάλωση σε φυσικό αέριο είναι οι ΗΠΑ με 600 περίπου εκατ. κυβικά μέτρα, η Ρωσία με 350 περίπου εκατ. κυβικά μέτρα, ενώ η πρώτη ασιατική χώρα είναι η Ιαπωνία με 70 εκατ. κυβικά μέτρα περίπου. Όσον αφορά την χώρα μας, αυτή καταλαμβάνει την 56<sup>η</sup> θέση με 1,8 εκατ. κυβικά μέτρα κατανάλωση φυσικού αερίου.

Σήμερα τα μεγαλύτερα αποδεδειγμένα αποθέματα σε φυσικό αέριο βρίσκονται υπό τα εδάφη της π. Σοβιετικής Ένωσης (Ρωσία και χώρες της Κασπίας), Μέσης Ανατολής, Η.Π.Α., Βενεζουέλας, Αλγερίας και Νιγηρίας. Συγκρινόμενα τα αποθέματα του φυσικού αερίου με αυτά του πετρελαίου, πρέπει να σημειώσω ότι τα πρώτα φτάνουν τα 156 τρις. κυβικά μέτρα περίπου (ή 141 τρις. τόνους – oil equivalent, ενώ το πετρέλαιο έχει αποθέματα περί τους 142 τρις. τόνους). Το πλεονέκτημα αυτό δίνει την δυνατότητα, το φυσικό αέριο να αποτελεί σήμερα στρατηγική επιλογή στον ενεργειακό κλάδο.

Η ύπαρξη σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκαλούνται από την ολοένα και μεγαλύτερη ανάγκη της ανθρωπότητας για κατανάλωση ενέργειας και η οποία είχε προκληθεί αλλά και προκαλείται με την χρήση ενεργειακών αγαθών επιβλαβών προς το περιβάλλον, οδηγεί την ανθρωπότητα στην εύρεση νέων πηγών παραγωγής ενέργειας. Η εξέλιξη αυτή δημιουργεί θετική αντιμετώπιση του φυσικού αερίου από τις κοινωνίες, οι οποίες το θεωρούν και είναι από τα πλέον φιλικά προς το περιβάλλον ενεργειακά αγαθά. Το στοίχημα είναι η παράλληλη επίτευξη οικονομικής ευρωστίας και περιβαλλοντικής προστασίας. Δεν πρέπει να ξεχνάμε δε ότι το φυσικό αέριο αν και κατέχει σήμερα το 24% περίπου την παγκόσμια κατανάλωση, παρόλα αυτά είναι υπεύθυνο για το 16% της εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα. Το φυσικό αέριο εκπέμπει 30% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα σε σχέση με το πετρέλαιο και 50% σε σχέση με τον άνθρακα.

Το φυσικό αέριο μεταφέρεται με δύο τρόπους τους αγωγούς και τα πλοία L.N.G. Οι αγωγοί αποτελούν σήμερα τον μεγαλύτερο ανταγωνιστή των πλοίων L.N.G., παρόλα αυτά λόγοι όπως η γεωγραφική θέση της καταναλώτριας χώρας ή εδαφολογικά προβλήματα που αυξάνουν κατά πολύ το κόστος κατασκευής, οδηγεί στη περαιτέρω χρήση των πλοίων L.N.G. προς τις καταναλώτριες χώρες. Στα παραπάνω πρέπει να σημειώσουμε ότι η αύξηση της κατανάλωσης του φυσικού αερίου από χώρες που βρίσκονται μακριά από τους παραγωγούς του φυσικού αερίου, εντείνει την ανάγκη για τη μεταφορά του ενεργειακού αυτού αγαθού μέσω των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Η παραπάνω εξέλιξη αποδεικνύεται και από την αύξηση των πλοίων L.N.G. και της συνολικής προσφερόμενης χωρητικότητας. Συγκεκριμένα μέσα σε μία δεκαετία (1993-2004), τα πλοία L.N.G. παρουσίασαν αύξηση της τάξεως του 134%, φθάνοντας τα 178 πλοία (μαζί με τις νέες παραγγελίες) το 2004, ενώ η χωρητικότητα αυξήθηκε για την ίδια περίοδο κατά 156% περίπου, φθάνοντας τα 11 εκατ. κυβικά μέτρα.

Συνοψίζοντας θα ήθελα να πω ότι βρισκόμαστε ως κοινωνία απέναντι στο εξής δίλημμα, 'Θέλουμε την οικονομική ανάπτυξη, αλλά με ποιους όρους και ποιες προϋποθέσεις, που να εξασφαλίζουν όλες αυτές τις παραμέτρους που προσδίδουν στη ζωή μας ασφάλεια, προστασία και προοπτική για το μέλλον;'.

Πιθανόν οι κοινωνίες στο μέλλον να μην απολέσουν την υπερκαταναλωτική συνείδηση που απολαμβάνουν, παρόλα αυτά πρέπει να λάβουν όλα τα αναγκαία μέτρα για να διατηρήσουν την σύγχρονη πραγματικότητα ή ακόμη καλύτερα και να την βελτιώσουν τόσο για τους εαυτούς τους, όσο και για το σύνολο της ανθρωπότητας.

Το φυσικό αέριο πλέον έχει εισβάλλει στη ζωή μας ως το νέο παραδεκτό ενεργειακό προϊόν, που από την μία θα καλύψει την ολοένα και αυξανόμενη ανάγκη για ενέργεια και από την άλλη θα υποκαταστήσει σταδιακά παραδοσιακές μορφές ενέργειας που επιβαρύνουν τις κοινωνίες οικονομικά, αλλά και περιβαλλοντικά. Πιθανόν η πηγή αυτή να μην αποτελεί την καθαρότερη μορφή ενέργειας παρόλα αυτά δεν πρέπει να λησμονούμε ότι είναι πιο θεμιτή σε σύγκριση με τα μέχρι σήμερα γνωστά ενεργειακά αγαθά.

Από την αρχή της ίδρυσης των κοινωνιών, η ανάγκη για μεταφορά ανθρώπων και αγαθών ήταν επιτακτική και η ναυτιλία ήταν το εργαλείο για την ικανοποίηση της.

Έτσι και σήμερα στην ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για τη χρήση του φυσικού αερίου, τα δεξαμενόπλοια υγροποιημένου φυσικού αερίου παίζουν τον δικό τους ρόλο, στην ικανοποίηση αυτής της ανάγκης.

## 15 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΠΙΝΑΚΕΣ.

**Πίνακας 15.1: Οι σημαίες των L.N.G. δεξαμενόπλοιων ανά χώρα και το ποσοστό συμμετοχής, από το 1993 έως το 2006.**

Οι σημαίες των L.N.G δεξαμενόπλοιων ανά χώρα και το ποσοστό συμμετοχής, από το 1993 έως το 1996											
1993			1994			1995			1996		
Japan	1	13.16	Liberia	1	14.12	Liberia	1	15.73	Liberia	1	16.49
Liberia	1	13.16	Japan	2	12.94	Japan	2	12.36	Japan	2	13.40
Algeria	2	7.89	Malaysia	3	9.41	Malaysia	3	10.11	Malaysia	3	10.31
Bermuda	2	7.89	Algeria	4	7.06	Algeria	4	6.74	Algeria	4	6.19
Brunei Darussalam	2	7.89	Bermuda	4	7.06	Bermuda	4	6.74	Bermuda	4	6.19
Malaysia	2	7.89	Brunei Darussalam	4	7.06	Brunei Darussalam	4	6.74	Brunei Darussalam	4	6.19
Norway (NIS)	3	6.58	Norway (NIS)	5	5.88	Norway (NIS)	5	5.62	Norway (NIS)	5	5.15
United States	3	6.58	United States	5	5.88	United States	5	5.62	Panama	5	5.15
Marshall Islands	4	7.89	Australia	6	4.71	Australia	6	4.49	United States	5	5.15
Australia	5	3.95	Marshall Islands	6	4.71	Marshall Islands	6	4.49	Australia	6	4.12
Singapore	5	3.95	Panama	7	3.53	Panama	6	4.49	Marshall Islands	6	4.12



France	6	2.63	Singapore	7	3.53	Singapore	7	3.37	Bahamas	7	3.09
Italy	6	2.63	Bahamas	8	2.35	Bahamas	8	2.25	Italy	7	3.09
Bahamas	7	1.32	France	8	2.35	France	8	2.25	Singapore	7	3.09
Isle of Man	7	1.32	Italy	8	2.35	Italy	8	2.25	France	8	2.06
Kyrgyzstan	7	1.32	Isle of Man	9	1.18	Isle of Man	9	1.12	Isle of Man	9	1.03
Luxembourg	7	1.32	Kyrgyzstan	9	1.18	Kyrgyzstan	9	1.12	Kyrgyzstan	9	1.03
Netherlands Antilles	7	1.32	Luxembourg	9	1.18	Luxembourg	9	1.12	Luxembourg	9	1.03
Panama	7	1.32	Netherlands Antilles	9	1.18	Netherlands Antilles	9	1.12	Netherlands Antilles	9	1.03
Saint Vincent	7	1.32	Saint Vincent	9	1.18	Saint Vincent	9	1.12	Saint Vincent	9	1.03
Thailand	7	1.32	Thailand	9	1.18	Thailand	9	1.12	Thailand	9	1.03
<b>Οι σημαίες των L.N.G δεξαμενόπλοιων ανά χώρα και το ποσοστό συμμετοχής, από το 1997 έως το 2000 (συνέχεια)</b>											
<b>1997</b>			<b>1998</b>			<b>1999</b>			<b>2000</b>		
Liberia	1	17.48	Japan	1	16.67	Japan	1	17.39	Japan	1	17.97
Japan	2	14.56	Liberia	1	16.67	Liberia	2	16.52	Liberia	2	15.63
Malaysia	3	11.65	Malaysia	2	12.04	Malaysia	3	11.30	Panama	3	14.06
Algeria	4	5.83	Algeria	3	5.56	Panama	4	7.83	Malaysia	4	10.16

Bermuda	4	5.83	Bermuda	3	5.56	Algeria	5	5.22	Algeria	5	4.69
Brunei Darussalam	4	5.83	Brunei Darussalam	3	5.56	Bermuda	5	5.22	Bermuda	5	4.69
Norway (NIS)	5	4.85	Norway (NIS)	4	4.63	Brunei Darussalam	5	5.22	Brunei Darussalam	5	4.69
Panama	5	4.85	Panama	4	4.63	Norway (NIS)	6	4.35	Norway (NIS)	6	3.91
United States	5	4.85	United States	4	4.63	United States	6	4.35	United States	6	3.91
Australia	6	3.88	Australia	5	3.70	Australia	7	3.48	Australia	7	3.13
Marshall Islands	6	3.88	Italy	5	3.70	Italy	7	3.48	Italy	7	3.13
Bahamas	7	2.91	Marshall Islands	5	3.70	Marshall Islands	7	3.48	Marshall Islands	7	3.13
Italy	7	2.91	Bahamas	6	2.78	Bahamas	8	2.61	Bahamas	8	2.34
Singapore	7	2.91	Singapore	6	2.78	Singapore	8	2.61	Singapore	8	2.34
France	8	1.94	France	7	1.85	France	9	1.74	France	9	1.56
Isle of Man	9	0.97	Isle of Man	8	0.93	Isle of Man	10	0.87	Isle of Man	10	0.78
Kyrgyzstan	9	0.97	Kyrgyzstan	8	0.93	Kyrgyzstan	10	0.87	Kyrgyzstan	10	0.78
Luxembourg	9	0.97	Luxembourg	8	0.93	Luxembourg	10	0.87	Luxembourg	10	0.78
Netherlands Antilles	9	0.97	Netherlands Antilles	8	0.93	Netherlands Antilles	10	0.87	Netherlands Antilles	10	0.78
Saint Vincent	9	0.97	Saint Vincent	8	0.93	Saint Vincent	10	0.87	Saint Vincent	10	0.78

Thailand	9	0.97	Thailand	8	0.93	Thailand	10	0.87	Thailand	10	0.78
<b>Οι σημαίες των L.N.G δεξαμενόπλοιων ανά χώρα και το ποσοστό συμμετοχής, από το 2001 έως το 2004 (συνέχεια)</b>											
<b>2001</b>			<b>2002</b>			<b>2003</b>			<b>2004</b>		
Japan	1	17.83	Japan	1	16.55	Japan	1	16.03	Japan	1	14.04
Liberia	2	16.28	Liberia	2	15.11	Liberia	2	13.46	Χωρίς σημαία	2	13.48
Panama	3	13.95	Panama	3	13.67	Panama	3	12.18	Liberia	3	11.80
Malaysia	4	10.08	Malaysia	4	10.79	Malaysia	4	10.26	Panama	4	10.67
Algeria	5	4.65	Bermuda	5	6.47	Bermuda	5	6.41	Malaysia	5	9.55
Bermuda	5	4.65	Algeria	6	4.32	Norway (NIS)	6	4.49	Bermuda	6	5.62
Brunei Darussalam	5	4.65	Brunei Darussalam	6	4.32	Algeria	7	3.85	Brunei Darussalam	7	3.37
Norway (NIS)	6	3.88	Norway (NIS)	7	3.60	Brunei Darussalam	7	3.85	Norway (NIS)	7	3.93
United States	6	3.88	United States	7	3.60	Isle of Man	8	3.21	Algeria	8	3.37
Australia	7	3.10	Australia	8	2.88	United States	8	3.21	Isle of Man	9	2.81
Italy	7	3.10	Italy	8	2.88	Australia	9	2.56	United States	9	2.81
Marshall Islands	7	3.10	Marshall Islands	8	2.88	Bahamas	9	2.56	Australia	10	2.25
Bahamas	8	2.33	Bahamas	9	2.16	Italy	9	2.56	Bahamas	10	2.25

Singapore	8	2.33	Isle of Man	9	2.16	Luxembourg	9	2.56	Italy	10	2.25
France	9	1.55	Singapore	9	2.16	Singapore	10	1.92	Luxembourg	10	2.25
Isle of Man	10	0.78	Χωρίς σημαία	10	1.92	Spain	10	1.92	Singapore	11	1.69
Kyrgyzstan	10	0.78	France	11	1.44	Χωρίς σημαία	10	1.92	Spain	11	1.69
Luxembourg	10	0.78	Luxembourg	11	1.44	France	11	1.28	France	12	1.12
Netherlands Antilles	10	0.78	Kyrgyzstan	12	0.72	Kyrgyzstan	12	0.64	Kyrgyzstan	13	0.56
Saint Vincent	10	0.78	Netherlands Antilles	12	0.72	Netherlands Antilles	12	0.64	Netherlands Antilles	13	0.56
Thailand	10	0.78	Spain	12	0.72	Norway	12	0.64	Norway	13	0.56
			Thailand	12	0.72	Saint Vincent	12	0.64	Saint Vincent	13	0.56
						Thailand	12	0.64	Thailand	13	0.56

Πηγή: International Energy Agency

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Πίνακας 15.2: Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση πέντε ενεργειακών προϊόντων.**

Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση αργού πετρελαίου, φυσικού αέριου, άνθρακα, εκατ. τόνοι (oil equivalent)														
ΠΑΡΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΣΦΟΡΑ (εκατ. oil)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Μέση ετήσια παραγ	Μέση ετήσια παραγ	Μέση ετήσια παραγ

equivalent)												ωγή από το 1982- 2002	ωγή από το 1982- 1992	ωγή από το 1992- 2002
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής αργού πετρελαίου	3186.8	3186.0	3233.9	3277.5	3372.9	3470.2	3538.8	3461.7	3601.3	3580.6	3556.8	3190.4	2974.4	3406.0
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου	1840.5	1872.0	1891.0	1926.8	2011.7	2015.2	2060.5	2116.6	2192.2	2244.3	2274.7	1826.9	1614.4	2040.5
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής άνθρακα	2204.7	2152.0	2201.9	2240.8	2305.9	2309.4	2258.8	2139.3	2130.1	2239.1	2379.4	2180.9	2131.1	2232.9
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής πυρηνικής ενέργειας	478.5	495.3	504.0	526.0	544.9	541.2	550.5	571.3	584.7	601.0	610.6	457.9	371.6	546.2
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής υδροηλεκτρικ ής ενέργειας	509.2	537.3	541.8	570.3	580.0	588.6	596.1	601.0	616.3	584.7	592.1	522.7	469.8	574.3
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής (εκατ.τόνοι, oil equivalent)	8219.7	8242.6	8372.6	8541.4	8815.4	8924.6	9004.7	8889.9	9124.6	9249.7	9413.6	8178.7	7561.3	8799.9
Έτος	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Μέση	Μέση	Μέση

												ετήσια συμμετοχή από 1982-2002	ετήσια συμμετοχή από το 1982-1992	ετήσια συμμετοχή από το 1992-2002
Συμμετοχή του αργού πετρελαίου	38.8	38.7	38.6	38.4	38.3	38.9	39.3	38.9	39.5	38.7	37.8	39.1	39.4	38.7
Συμμετοχή του φυσικού αερίου	22.4	22.7	22.6	22.6	22.8	22.6	22.9	23.8	24.0	24.3	24.2	22.2	21.3	23.2
Συμμετοχή του άνθρακα	26.8	26.1	26.3	26.2	26.2	25.9	25.1	24.1	23.3	24.2	25.3	26.8	28.2	25.4
Συμμετοχή της πυρηνικής ενέργειας	5.8	6.0	6.0	6.2	6.2	6.1	6.1	6.4	6.4	6.5	6.5	5.5	4.8	6.2
Συμμετοχή της υδροηλεκτρικής ενέργειας	6.2	6.5	6.5	6.7	6.6	6.6	6.6	6.8	6.8	6.3	6.3	6.4	6.2	6.5
	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Έτος	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	Μέση ετήσια μεταβολή της παραγωγής από το 1982 - 2002	Μέση ετήσια μεταβολή της παραγωγής από το 1982-1992	Μέση ετήσια μεταβολή της παραγωγής από το 1992-2002
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (αργό πετρέλαιο)	0.97	-0.03	1.50	1.35	2.91	2.89	1.98	-2.18	4.03	-0.57	-0.67	0.98	0.86	1.11

Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (φυσικό αέριο)	0.63	1.71	1.01	1.89	4.41	0.17	2.25	2.72	3.57	2.38	1.35	2.59	2.99	2.01
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (άνθρακα)	-0.23	-2.39	2.32	1.77	2.91	0.15	-2.19	-5.29	-0.43	5.12	6.27	1.25	1.64	0.73
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωσης πυρηνικής ενέργειας)	0.76	3.51	1.76	4.37	3.59	-0.68	1.72	3.78	2.35	2.79	1.60	5.87	8.96	2.32
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας)	-0.29	5.52	0.84	5.26	1.70	1.48	1.27	0.82	2.55	-5.13	1.27	1.94	2.28	1.39
<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ - ΖΗΤΗΣΗ (εκατ. oil equivalent)</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Μέση ετήσια κατανάλωση από το 1982-2002</b>	<b>Μέση ετήσια κατανάλωση από το 1982-1992</b>	<b>Μέση ετήσια κατανάλωση από το 1992-2002</b>
Συνολική παγκόσμια ζήτηση αργού πετρελαίου	3170.4	3140.1	3199.5	3245.0	3321.3	3395.2	3411.7	3480.4	3517.5	3517.1	3522.5	3158.3	2961.3	3356.4
Συνολική παγκόσμια ζήτηση	1836.2	1867.8	1875.6	1936.6	2030.1	2023.4	2058.1	2107.2	2198.7	2219.5	2282.0	1820.8	1603.5	2039.6

φυσικού αερίου														
Συνολική παγκόσμια ζήτηση άνθρακα	2202.8	2201.4	2218.8	2290.3	2340.7	2350.6	2268.8	2136.7	2174.3	2243.1	2397.9	2194.4	2132.7	2256.9
Συνολική ζήτηση (κατανάλωση πυρηνικής ενέργειας)	478.5	495.3	504.0	526.0	544.9	541.2	550.5	571.3	584.7	601.0	610.6	457.9	371.6	546.2
Συνολική ζήτηση (κατανάλωση υδροηλεκτρικής ενέργειας)	509.2	537.3	541.8	570.3	580.0	588.6	596.1	601.0	616.3	584.7	592.1	522.7	469.8	574.3
	<b>8197.1</b>	<b>8241.9</b>	<b>8339.7</b>	<b>8568.2</b>	<b>8817.0</b>	<b>8899.0</b>	<b>8885.2</b>	<b>8896.6</b>	<b>9091.5</b>	<b>9165.4</b>	<b>9405.1</b>	<b>8154.2</b>	<b>7538.9</b>	<b>8773.3</b>
Έτος	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	Μέση ετήσια συμμετοχή από 1982-2002	Μέση ετήσια συμμετοχή από το 1982-1992	Μέση ετήσια συμμετοχή από το 1992-2002
Συμμετοχή του αργού πετρελαίου	38.7	38.1	38.4	37.9	37.7	38.2	38.4	39.1	38.7	38.4	37.5	38.8	39.4	38.3
Συμμετοχή του φυσικού αερίου	22.4	22.7	22.5	22.6	23.0	22.7	23.2	23.7	24.2	24.2	24.3	22.2	21.2	23.2
Συμμετοχή του άνθρακα	26.9	26.7	26.6	26.7	26.5	26.4	25.5	24.0	23.9	24.5	25.5	27.0	28.3	25.8
Συμμετοχή της πυρηνικής	5.8	6.0	6.0	6.1	6.2	6.1	6.2	6.4	6.4	6.6	6.5	5.5	4.9	6.2



ενέργειας														
Συμμετοχή της υδροηλεκτρικής ενέργειας	6.2	6.5	6.5	6.7	6.6	6.6	6.7	6.8	6.8	6.4	6.3	6.4	6.2	6.5
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Έτος	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή της κατανάλωσης από το 1982 - 2002	Μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή της κατανάλωσης από το 1982-1992	Μέση ετήσια ποσοστιαία μεταβολή της κατανάλωσης από το 1992-2002
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (αργό πετρέλαιο)	1.05	-0.96	1.89	1.42	2.35	2.23	0.49	2.01	1.07	-0.01	0.15	0.99	0.92	1.06
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (φυσικό αέριο)	0.38	1.72	0.42	3.25	4.83	-0.33	1.71	2.39	4.34	0.95	2.82	2.65	3.06	2.04
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (άνθρακα)	-0.67	-0.06	0.79	3.22	2.20	0.42	-3.48	-5.82	1.76	3.16	6.90	1.35	1.74	0.77
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωσης πυρηνικής ενέργεια)	0.76	3.51	1.76	4.37	3.59	-0.68	1.72	3.78	2.35	2.79	1.60	5.87	8.96	2.32

<b>Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας)</b>	-0.29	5.52	0.84	5.26	1.70	1.48	1.27	0.82	2.55	-5.13	1.27	1.94	2.28	1.39
--	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------

Πηγή: International Energy Agency

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Πίνακας 15.3: Διαχρονική εξέλιξη της κατανάλωσης του φυσικού αερίου από το 1971 έως το 2002 (δισ. κυβικά μέτρα).**

Κατανάλωση φυσικού αερίου από το 1971 έως το 2002 (εκατ. τόνοι-oil equivalent )														
Έτος	Σύνολο Β.Αμερικής	% Δ ανά έτος (Β.Αμερική)	Σύνολο Κ. & Ν. Αμερικής	% Δ ανά έτος (Ν. & Κ. Αμερική)	Σύνολο Ευρώπης & Ευρασίας	% Δ ανά έτος (Ευρώπης & Ευρασίας)	Σύνολο Μέσης Ανατολής	% Δ ανά έτος (Μ. Ανατολής)	Σύνολο Αφρικής	% Δ ανά έτος (Αφρικής)	Σύνολο Ασίας & Ειρηνικού	% Δ ανά έτος (Ασίας & Ειρηνικού)	Παγκόσμιο σύνολο	% Δ ανά έτος (Παγκόσμιο σύνολο)
1971	698.6	-	18.7	-	343.7	-	17.2	-	1.8	-	18.5	-	1098.5	-
1972	708.1	1.4	19.6	4.8	378.0	10	17.9	4.1	2.5	38.9	20.2	9.2	1146.3	4.4
1973	684.6	3.3	22.2	13.3	419.6	11	20.8	16.2	3.7	48.0	25.5	26.2	1176.4	2.6
1974	664.0	3.0	23.3	5.0	455.5	8.6	24.2	16.3	3.9	5.4	31.1	22.0	1202.0	2.2
1975		-		-							35.0			-

	617.6	7.0	23.2	0.4	490.1	7.6	25.5	5.4	5.0	28.2		12.5	1196.4	0.5
<b>1976</b>	628.7	1.8	27.5	18.5	536.5	9.5	26.6	4.3	5.6	12.0	40.0	14.3	1264.9	5.7
<b>1977</b>	620.1	-	30.0	9.1	568.9	6.0	27.9	4.9	6.5	16.1	48.3	20.8	1301.7	2.9
<b>1978</b>	624.6	0.7	31.0	3.3	599.1	5.3	30.2	8.2	9.3	43.1	56.2	16.4	1350.4	3.7
<b>1979</b>	650.6	4.2	32.9	6.1	634.9	6.0	40.3	33.4	12.9	38.7	65.8	17.1	1437.4	6.4
<b>1980</b>	644.5	-	35.0	6.4	648.0	2.1	35.3	12.4	18.5	43.4	70.6	7.3	1451.9	1.0
<b>1981</b>	631.6	-	36.1	3.1	669.8	3.4	35.9	1.7	22.1	19.5	74.0	4.8	1469.5	1.2
<b>1982</b>	596.7	-	39.9	10.5	697.2	4.1	39.4	9.7	24.6	11.3	76.8	3.8	1474.6	0.3
<b>1983</b>	562.2	-	41.5	4.0	731.2	4.9	42.8	8.6	27.5	11.8	84.0	9.4	1489.2	1.0
<b>1984</b>	602.9	7.2	45.1	8.7	786.3	7.5	56.0	30.8	27.1	1.5	103.3	23.0	1620.7	8.8
<b>1985</b>	584.5	-	46.0	2.0	840.4	6.9	60.5	8.0	28.1	3.7	111.9	8.3	1671.4	3.1
<b>1986</b>	551.8	-	49.7	8.0	863.6	2.8	73.2	21.0	31.1	10.7	121.5	8.6	1690.9	1.2
<b>1987</b>	580.3	5.2	49.7	-	907.1	5.0	79.3	8.3	32.0	2.9	127.9	5.3	1776.3	5.1
<b>1988</b>	608.4	4.8	54.4	9.5	935.1	3.1	90.5	14.1	35.6	11.3	134.6	5.2	1858.6	4.6
<b>1989</b>	646.2	6.2	56.5	3.9	960.5	2.7	98.9	9.3	36.9	3.7	150.0	11.4	1949.0	4.9
<b>1990</b>	646.5	0.0	58.4	3.4	993.3	3.4	97.5	-	38.1	3.3	160.6	7.1	1994.4	2.3
<b>1991</b>	659.9	2.1	60.5	3.6	1005.0	1.2	98.0	0.5	38.2	0.3	170.9	6.4	2032.5	1.9

<b>1992</b>	684.0	3.7	60.9	0.7	965.0	-	4.0	110.6	12.9	40.3	5.5	179.3	4.9	2040.1	0.4
<b>1993</b>	701.2	2.5	64.5	5.9	962.8	-	0.2	119.0	7.6	39.9	1.0	188.2	5.0	2075.6	1.7
<b>1994</b>	717.4	2.3	67.2	4.2	921.7	-	4.3	130.7	9.8	41.9	5.0	204.9	8.9	2083.8	0.4
<b>1995</b>	746.3	4.0	73.1	8.8	927.8	-	0.7	141.8	8.5	44.8	6.9	218.0	6.4	2151.8	3.3
<b>1996</b>	763.5	2.3	78.9	7.9	976.7	-	5.3	150.8	6.3	47.2	5.4	238.5	9.4	2255.6	4.8
<b>1997</b>	769.4	0.8	83.1	5.3	935.8	-	4.2	164.8	9.3	46.2	2.1	249.0	4.4	2248.3	0.3
<b>1998</b>	762.5	-	89.3	7.5	959.3	-	2.5	173.8	5.5	47.8	3.5	254.5	2.2	2287.2	1.7
<b>1999</b>	764.7	0.3	88.7	-	981.7	-	2.3	181.5	4.4	51.0	6.7	273.4	7.4	2341.0	2.4
<b>2000</b>	795.1	4.0	94.0	6.0	1011.6	-	3.0	186.7	2.9	57.1	12.0	298.5	9.2	2443.0	4.4
<b>2001</b>	764.2	-	97.9	4.1	1023.1	-	1.1	200.7	7.5	65.3	14.4	315.1	5.6	2466.3	1.0
<b>2002</b>	790.3	3.4	98.0	0.1	1043.8	-	2.0	205.7	2.5	67.4	3.2	330.3	4.8	2535.5	2.8

Πηγή: International Energy Agency, BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Πίνακας 15.4: Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)**

Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)			
1971	1981	1991	2002

Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)											
1971			1981			1991			2002		
Χώρα	α/α	Κατανάλωση	Χώρα	α/α	Κατανάλωση	Χώρα	α/α	Κατανάλωση	Χώρα	α/α	Κατανάλωση
Η.Π.Α.	1	649.1	Η.Π.Α.	1	498.2	Η.Π.Α.	1	507.8	Η.Π.Α.	1	600.7
Λοιπές χώρες Ευρώπης	2	205.2	Λοιπές χώρες Ευρώπης	2	356.9	Ρωσία	2	388.0	Ρωσία	2	349.6
Καναδάς	3	38.8	Γερμανία	3	49.4	Ουκρανία	3	109.3	Ηνωμένο Βασίλειο	3	85.1
Ολλανδία	4	27.3	Καναδάς	4	45.6	Καναδάς	4	60.8	Γερμανία	4	74.3
Ρουμανία	5	24.8	Ηνωμένο Βασίλειο	5	40.9	Γερμανία	5	56.6	Καναδάς	5	72.6
Γερμανία	6	19.8	Ρουμανία	6	34.0	Ηνωμένο Βασίλειο	6	51.0	Ιαπωνία	6	69.7
Ηνωμένο Βασίλειο	7	18.2	Ολλανδία	7	30.0	Ιαπωνία	7	49.2	Ουκρανία	7	62.8
Ιταλία	8	13.9	Μεξικό	8	24.5	Ιταλία	8	41.5	Ιράν	8	61.1
Γαλλία	9	12.4	Γαλλία	8	24.5	Ολλανδία	9	34.2	Ιταλία	9	57.2
Μεξικό	10	10.7	Ιαπωνία	9	24.2	Ουζμπεκιστάν	10	33.4	Σαουδική Αραβία	10	50.8
Ιράν	11	9.7	Ιταλία	10	22.8	Σαουδική Αραβία	11	31.7	Ουζμπεκιστάν	11	47.2
Βενεζουέλα	12	7.5	Βενεζουέλα	11	13.4	Γαλλία	12	27.5	Γαλλία	12	38.5

Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)											
1971			1981			1991			2002		
Αργεντινή	13	6.5	Αλγερία	12	13.3	Μεξικό	13	25.4	Μεξικό	13	37.9
Πολωνία	14	6.4	Αργεντινή	13	10.8	Λοιπές χώρες Ευρώπης	14	22.4	Ολλανδία	14	35.4
Κίνα	15	4.8	Αυστραλία	14	10.6	Ρουμανία	15	22.3	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	14	35.4
Ιαπωνία	16	4.3	Κίνα	15	10.4	Ιράν	16	20.5	Ινδονησία	15	31.3
Πακιστάν	17	3.5	Σαουδική Αραβία	16	10.2	Αργεντινή	17	19.9	Αργεντινή	16	27.2
Αυστρία	18	3.2	Βέλγιο & Λουξεμβούργο	17	9.5	Βενεζουέλα	18	19.7	Κίνα	17	27.0
Ουγγαρία	18	3.2	Πολωνία	18	8.3	Ινδονησία	19	19.5	Ινδία	18	25.4
Αυστραλία	19	2.3	Ουγγαρία	19	7.2	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	20	18.3	Βενεζουέλα	19	24.6
Κουβέιτ	20	2.1	Πακιστάν	20	6.6	Αλγερία	21	18.0	Μαλαισία	20	24.3
Λοιπές χώρες N. & K. Αμερικής	21	1.8	Ινδονησία	21	6.3	Αυστραλία	22	15.3	Αλγερία	21	23.7
Λοιπές χώρες Μέσης Ανατολής	21	1.8	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	22	5.6	Αζερμπαϊτζάν	23	13.6	Νότια Κορέα	22	23.6
Κολομβία	22	1.4	Ιράν	23	5.1	Κίνα	24	13.4	Ταϊλάνδη	23	23.3
Σαουδική Αραβία	22	1.3	Λοιπές χώρες Αφρικής	24	4.8	Λευκορωσία	25	13.0	Αυστραλία	24	21.6
Ηνωμένα	22		Κουβέιτ	25		Ινδία	26		Λοιπές χώρες	25	

Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)											
1971			1981			1991			2002		
Αραβικά Εμιράτα		1.3			4.2			12.2	Μέσης Ανατολής		20.4
Ινδονησία	23	1.3	Αυστρία	26	3.9	Καζακστάν	27	11.8	Αίγυπτος	25	20.4
Αλγερία	24	1.1	Κατάρ	27	3.8	Λοιπές χώρες Μέσης Ανατολής	28	10.4	Πακιστάν	26	18.8
Τσεχία	25	1.0	Βουλγαρία	28	3.5	Μαλαισία	28	10.4	Ισπανία	26	18.8
Σλοβακία	25	1.0	Λοιπές χώρες Μέσης Ανατολής	29	3.4	Πακιστάν	29	10.0	Λοιπές χώρες Αφρικής	27	16.6
Κατάρ	25	1.0	Σλοβακία	30	3.1	Λοιπές χώρες Αφρικής	30	9.5	Τουρκία	28	15.6
Χιλή	26	0.9	Τσεχία	30	3.1	Βέλγιο & Λουξεμβούργο	31	9.0	Ρουμανία	28	15.6
Ταϊβάν	27	0.8	Κολομβία	30	3.1	Ουγγαρία	32	8.6	Λευκορωσία	29	14.9
Λοιπές χώρες Ασίας & Ειρηνικού	28	0.7	Λοιπές χώρες Ν. & Κ. Αμερικής	31	2.9	Τουρκμεκιστάν	32	8.6	Βέλγιο & Λουξεμβούργο	30	13.4
Ινδία	29	0.6	Ισπανία	32	2.1	Πολωνία	33	7.9	Βραζιλία	31	12.3
Λοιπές χώρες Αφρικής	29	0.6	Λοιπές χώρες Ασίας & Ειρηνικού	33	1.9	Κατάρ	34	6.9	Λοιπές χώρες Ν. & Κ. Αμερικής	32	12.2
Περου	30	0.5	Αίγυπτος	34	1.8	Αίγυπτος	34	6.9	Λοιπές χώρες Ευρώπης & Ευρασίας	33	12.0
Ισπανία	31	0.4	Ινδία	35	1.6	Ταϊλάνδη	35	6.3	Τουρκμεκιστάν	34	11.9

Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)											
1971			1981			1991			2002		
Βουλγαρία	32	0.3	Μπαγκλαντές	36	1.5	Λοιπές χώρες Ν. & Κ. Αμερικής	36	5.8	Ουγγαρία	35	10.7
Βραζιλία	33	0.1	Ταϊβάν	37	1.4	Ισπανία	37	5.5	Πολωνία	36	10.1
Ελβετία	33	0.1	Μαλαισία	38	1.2	Αυστρία	38	5.4	Μπαγκλαντές	36	10.1
Αίγυπτος	33	0.1	Δημοκρατία της Ιρλανδίας	39	1.1	Τσεχία	39	5.3	Κατάρ	37	9.6
Μαλαισία	33	0.1	Νορβηγία	40	0.9	Λιθουανία	40	4.9	Καζακστάν	38	8.7
Νέα Ζηλανδία	33	0.1	Νέα Ζηλανδία	40	0.9	Σλοβακία	40	4.9	Τσεχία	39	8.0
			Ελβετία	40	0.9	Μπαγκλαντές	41	4.8	Κουβέιτ	40	7.8
			Βραζιλία	41	0.8	Βουλγαρία	42	4.5	Ταϊβάν	41	7.7
			Περού	42	0.7	Νέα Ζηλανδία	43	4.2	Αυστρία	42	7.3
			Φινλανδία	43	0.6	Τουρκία	44	4.0	Αζερμπαϊτζάν	43	7.1
			Χιλή	43	0.6	Κολομβία	45	3.7	Σλοβακία	44	6.9
			Ταϊλάνδη	44	0.2	Βραζιλία	46	3.5	Χιλή	45	5.9
			Εκουαδόρ	45	0.1	Νότια Κορέα	46	3.5	Κολομβία	46	5.5
						Ταϊβάν	47	2.7	Νέα Ζηλανδία	47	5.0
						Φινλανδία	48	2.4	Δανία	48	4.6



Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)											
1971			1981			1991			2002		
						Λοιπές χώρες Ασίας & Ειρηνικού	49	2.3	Λοιπές χώρες Ασίας & Ειρηνικού	49	4.2
						Νορβηγία	50	2.2	Δημοκρατία της Ιρλανδίας	50	3.7
						Δανία	51	2.1	Φινλανδία	50	3.7
						Δημοκρατία της Ιρλανδίας	52	1.9	Νορβηγία	51	3.5
						Χιλή	53	1.3	Πορτογαλία	52	2.7
						Ελβετία	53	1.8	Λιθουανία	53	2.6
						Σουηδία	54	0.6	Βουλγαρία	53	2.6
						Κουβέιτ	55	0.5	Ελβετία	54	2.5
						Περού	56	0.4	Χονγκ Κόνγκ SAR	55	2.1
						Εκουαδόρ	57	0.1	Ελλάδα	56	1.8
						Ελλάδα	57	0.1	Φιλιππίνες	57	1.6
									Σιγκαπούρη	57	1.6
									Σουηδία	58	0.7
									Περού	59	0.4
									Εκουαδόρ	60	

Κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 1971, 1981, 1991, 2001 (δισ. κυβικά μέτρα)											
1971			1981			1991			2002		
											0.1

Πηγή: International Energy Agency, BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Πίνακας 15.5: Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998-2002.**

Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998 – 2002																
δισ. κυβικά μέτρα	Από															
Προς	Αυστραλία	Η.Π.Α.	Αλγερία	Μπρουνεϊ	Ινδονησία	Λιβύη	Μαλαισία	Νιγηρία	Αιμάν	Κατάρ	Τρινιτάτ & Τομπάκο	Ην.Αραβικά Εμιράτα	Ν. Κορέα	Ιαπωνία	Μη προσδιορισμένα κράτη	Σύνολο Εισαγωγών
<b>1998</b>																
Βέλγιο			4.288													4.288
Κινέζικη Ταϊπέι					2.822		2.86									5.682
Γαλλία			9.514													9.514
Ελλάδα																0
Ιταλία			1.95									0.116				2.066
Ιαπωνία	10.199	1.766		7.569	25.134		13.927			3.952		6.434				68.981
Κορέα				0.778	9.207		3.778					0.079				13.842
Πορτογαλία																0

Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998 – 2002																
δισ. κυβικά μέτρα	Από															
Προς	Αυστραλία	Η.Π.Α.	Αλγερία	Μπρούναι	Ινδονησία	Λιβύη	Μαλαισία	Νιγηρία	Αιγύη	Κατάρ	Τρινιδάδ & Τομπάγκο	Ην.Αραβικά Εμιράτα	Ν. Κορέα	Ιαπωνία	Μη προσδιορισμένα κράτη	Σύνολο Εισαγωγών
Ισπανία			3.708			0.894				0.487		0.612			0.146	5.847
Τουρκία			2.843							0.504						3.347
Η.Π.Α.	0.329		1.942									0.149				2.42
<b>Σύνολο</b>	<b>10.528</b>	<b>1.766</b>	<b>24.245</b>	<b>8.347</b>	<b>37.163</b>	<b>0.894</b>	<b>20.565</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.943</b>	<b>0</b>	<b>7.39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.146</b>	<b>115.987</b>
<b>1999</b>																
Βέλγιο			4.193													4.193
Κινέζικη Ταϊπέι					3.383		2.438									5.821
Γαλλία			9.844													9.844
Ελλάδα																0
Ιταλία			2.403					0.478		0.041		0.201				3.123
Ιαπωνία	9.954	1.713		7.751	25.668		13.84			6.659		6.569				72.154
Κορέα				0.973	10.98		4.258			0.649		0.08				16.94
Πορτογαλία																0
Ισπανία			3.887			0.949		0.075		0.831	0.695	0.305			0.294	7.036
Τουρκία			3.337													3.337
Η.Π.Α.	0.337		2.145				0.073			0.558	1.438	0.077				4.628
<b>Σύνολο</b>	<b>10.291</b>	<b>1.713</b>	<b>25.809</b>	<b>8.724</b>	<b>40.031</b>	<b>0.949</b>	<b>20.609</b>	<b>0.553</b>	<b>0</b>	<b>8.738</b>	<b>2.133</b>	<b>7.232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.294</b>	<b>127.076</b>
<b>2000</b>																
Βέλγιο			4.37													4.37
Κινέζικη					3.844		2.609									6.453

Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998 – 2002																
δισ. κυβικά μέτρα	Από															
Προς	Αυστραλία	Η.Π.Α.	Αλγερία	Μπρούναι	Ινδονησία	Λιβύη	Μαλαισία	Νιγηρία	Αιγύψη	Κατάρ	Τρινιδάδ & Τομπάγκο	Ην.Αραβικά Εμιράτα	Ν. Κορέα	Ιαπωνία	Μη προσδιορισμένα κράτη	Σύνολο Εισαγωγών
Ταϊπέι																
Γαλλία			9.647					2.383								12.03
Ελλάδα			0.507													0.507
Ιταλία			2.532					2.202								4.734
Ιαπωνία	10.178	1.716		7.996	25.089		15.254			8.25		6.53				75.013
Κορέα	0.071			1.046	8.014		3.18		2.074	4.256		0.317			0.08	19.038
Πορτογαλία							0.071	0.232								0.303
Ισπανία			4.11			0.787		1.849		0.293	0.855	0.144			0.523	8.561
Τουρκία			3.593					0.705								4.298
Η.Π.Α.	0.168		1.329		0.078			0.358	0.283	1.304	2.802	0.077				6.399
<b>Σύνολο</b>	<b>10.417</b>	<b>1.716</b>	<b>26.088</b>	<b>9.042</b>	<b>37.025</b>	<b>0.787</b>	<b>21.114</b>	<b>7.729</b>	<b>2.357</b>	<b>14.103</b>	<b>3.657</b>	<b>7.068</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.603</b>	<b>141.706</b>
<b>2001</b>																
Βέλγιο			2.254					0.157								2.411
Κινέζικη Ταϊπέι					4.2		2.947									7.147
Γαλλία			9.838					1.034								10.872
Ελλάδα			0.523													0.523
Ιταλία			2.187					2.537								4.724
Ιαπωνία	10.413	1.754		8.453	25.016		16.016			8.846		7.228				77.726
Κορέα	0.075			0.771	5.181		2.941		5.13	6.453		0.16			0.397	21.108
Πορτογαλία								0.283								0.283

Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998 – 2002																
δις. κυβικά μέτρα	Από															
Προς	Αυστραλία	Η.Π.Α.	Αλγερία	Μπρούναι	Ινδονησία	Λιβύη	Μαλαισία	Νιγηρία	Αιγύη	Κατάρ	Τρινιδάδ & Τομπάγκο	Ην.Αραβικά Εμιράτα	Ν. Κορέα	Ιαπωνία	Μη προσδιορισμένα κράτη	Σύνολο Εισαγωγών
Ισπανία			4.712			0.802		1.597	0.588	0.69	0.463	0.146			0.676	9.674
Τουρκία			3.625					1.2								4.825
Η.Π.Α.	0.068		1.839					1.075	0.341	0.644	2.776					6.743
<b>Σύνολο</b>	<b>10.556</b>	<b>1.754</b>	<b>24.978</b>	<b>9.224</b>	<b>34.397</b>	<b>0.802</b>	<b>21.904</b>	<b>7.883</b>	<b>6.059</b>	<b>16.633</b>	<b>3.239</b>	<b>7.534</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.073</b>	<b>146.036</b>
<b>2002</b>																
Βέλγιο			3.2									0.1				3.3
Κινέζικη Ταϊπέι					4.15		2.85									7
Γαλλία			10.20					0.80	0.54							11.54
Ελλάδα			0.50													0.5
Ιταλία			2.20					3.50								5.7
Ιαπωνία	9.72	1.70		7.95	23.40		14.50		1.09	8.40		5.93	0.05			72.74
Κορέα	0.24		0.32	1.04	6.78		3.10		5.48	6.95				0.15		24.06
Πορτογαλία								0.43								0.43
Ισπανία	0.07		5.95	0.08		0.63		1.61	0.76	2.20	0.46	0.50				12.26
Τουρκία			4.08					1.27								5.35
Η.Π.Α.			0.75	0.07			0.07	0.23	0.09	0.99	4.28					6.48
Πουέρτο Ρίκο										0.05	0.58					0.63
<b>Σύνολο</b>	<b>10.03</b>	<b>1.7</b>	<b>27.2</b>	<b>9.14</b>	<b>34.33</b>	<b>0.63</b>	<b>20.52</b>	<b>7.84</b>	<b>7.96</b>	<b>18.59</b>	<b>5.32</b>	<b>6.53</b>	<b>0.05</b>	<b>0.15</b>	<b>0</b>	<b>149.99</b>

Πηγή: International Energy Agency, BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Πίνακας 15.6: Μεταφορά του φυσικού αερίου μέσω αγωγών (2002)**

Φυσικό αέριο - μεταφορά μέσω αγωγών (2002)																			
δισ. κυβικά μέτρα	Από																		
Προς	ΗΠΑ	Καναδά	Μεξικό	Αργεντινή	Βολιβία	Λατвия	Γαλλία	Γερμανία	Ολλανδία	Νορβηγία	Ην.Βασίλειο	Ρωσία	Τουρκμενιστάν	Ιράν	Αλγερία	Ινδονησία	Μαλαισία	Myanmar	Σύνολο Εισαγωγών
<b>Β. Αμερική</b>																			
ΗΠΑ	-	108.8	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108.91
Καναδάς	5.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.97
Μεξικό	7.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.45
<b>Κ. &amp; Ν. Αμερική</b>																			
Βραζιλία	-	-	-	0.48	3.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.43
Χιλή	-	-	-	5.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.34
Ουρουγουάη	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02
<b>Ευρώπη</b>																			
Αυστρία	-	-	-	-	-	-	-	0.70	-	0.75	-	5.2	-	-	-	-	-	-	6.65
Βέλγιο	-	-	-	-	-	-	-	0.25	6.9	5.9	0.63	-	-	-	-	-	-	-	13.68
Βουλγαρία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	-	2.80

Φυσικό αέριο - μεταφορά μέσω αγωγών (2002)																			
δισ. κυβικά μέτρα	Από																		
Προς	ΗΠΑ	Καναδά	Μεξικό	Αργεντινή	Βολιβία	Δανία	Γαλλία	Γερμανία	Ολλανδία	Νορβηγία	Ην. Βασίλειο	Ρωσία	Τουρκμεκιστάν	Ιράν	Αλγερία	Ινδονησία	Μαλαισία	Myanmar	Σύνολο Εισαγωγών
Κροατία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.08	-	-	-	-	-	-	1.08
Τσεχία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.62	-	7.35	-	-	-	-	-	-	9.97
Φινλανδία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.50	-	-	-	-	-	-	4.50
Γαλλία	-	-	-	-	-	-	-	-	6.03	14.00	1.29	11.40	-	-	-	-	-	-	32.72
Γερμανία	-	-	-	-	-	2.57	-	-	20.20	23.27	4.14	31.50	-	-	-	-	-	-	81.68
Ελλάδα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.59	-	-	-	-	-	-	1.59
Ουγγαρία	-	-	-	-	-	-	0.45	0.90	-	-	-	9.20	-	-	-	-	-	-	10.55
Ιρλανδία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.50	-	-	-	-	-	-	-	3.50
Ιταλία	-	-	-	-	-	-	-	-	7.57	5.05	-	19.3	-	-	20.56	-	-	-	52.48
Λουξεμβούργο	-	-	-	-	-	-	-	0.40	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.80
Ολλανδία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.13	4.60	1.40	-	-	-	-	-	-	9.13
Πολωνία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.60	-	7.10	-	-	-	-	-	-	7.70
Πορτογαλία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.20	-	-	-	2.20
Ρουμανία	-	-	-	-	-	-	-	0.20	-	-	-	3.50	-	-	-	-	-	-	3.70
Σλοβακία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.70	-	-	-	-	-	-	7.70
Σλοβενία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.60	-	-	0.37	-	-	-	0.97

Φυσικό αέριο - μεταφορά μέσω αγωγών (2002)																				
δισ. κυβικά μέτρα	Από																			
	Προς	ΗΠΑ	Καναδά	Μεξικό	Αργεντινή	Βολιβία	Δανία	Γαλλία	Γερμανία	Ολλανδία	Νορβηγία	Ην.Βασίλειο	Ρωσία	Τουρκμεκιστάν	Ιράν	Αλγερία	Ινδονησία	Μαλαισία	Myanmar	Σύνολο Εισαγωγών
Ισπανία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.27	-	-	-	-	6.25	-	-	-	8.52
Σουηδία	-	-	-	-	-	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.05
Ελβετία	-	-	-	-	-	-	0.33	1.70	0.50	-	-	-	0.45	-	-	-	-	-	-	2.98
Τουρκία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.60	-	0.67	-	-	-	-	12.27
Ην.Βασίλειο	-	-	-	-	-	-	-	-	1.10	3.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.70
Υπόλοιπες χώρες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.95	-	-	-	-	-	-	1.95
Μέση Ανατολή																				
Ιράν	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.90	-	-	-	-	-	4.90
Αφρική																				
Τυνησία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50	-	-	-	1.50
Ασία Ειρηνικός	-																			
Σιγκαπούρη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	0.26	-	1.76
Ταϊλάνδη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	6.20
<b>Σύνολο Εξαγωγών</b>	<b>13.42</b>	<b>108.8</b>	<b>0.11</b>	<b>5.84</b>	<b>3.95</b>	<b>3.62</b>	<b>0.78</b>	<b>4.15</b>	<b>42.7</b>	<b>61.1</b>	<b>9</b>	<b>14.16</b>	<b>128.22</b>	<b>4.90</b>	<b>0.67</b>	<b>30.88</b>	<b>1.5</b>	<b>0.26</b>	<b>6.2</b>	<b>431.35</b>



Πηγή: International Energy Agency, BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Σμυρλόγλου

**Πίνακας 15.7: Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998-2002.**

Μεταφορά φυσικού αερίου μέσω L.N.G. από το 1998 – 2002																
δισ. κυβικά μέτρα	Από															
Προς	Αυστραλία	Η.Π.Α.	Αλγερία	Μπρούνι	Ινδονησία	Λιβύη	Μαλαισία	Νιγηρία	Αιμόν	Κατάρ	Τρινιδάδ & Τομπάγκο	Ην.Αραβικά Εμιράτα	Ν. Κορέα	Ιαπωνία	Μη προσδιορισμένα κράτη	Σύνολο Εισαγωγών
<b>1998</b>																
Βέλγιο			4.288													4.288
Κινέζικη Ταϊπέι					2.822		2.86									5.682
Γαλλία			9.514													9.514
Ελλάδα																0
Ιταλία			1.95									0.116				2.066
Ιαπωνία	10.199	1.766		7.569	25.134		13.927			3.952		6.434				68.981
Κορέα				0.778	9.207		3.778					0.079				13.842
Πορτογαλία																0
Ισπανία			3.708			0.894				0.487		0.612			0.146	5.847
Τουρκία			2.843							0.504						3.347
Η.Π.Α.	0.329		1.942									0.149				2.42
<b>Σύνολο</b>	<b>10.528</b>	<b>1.766</b>	<b>24.245</b>	<b>8.347</b>	<b>37.163</b>	<b>0.894</b>	<b>20.565</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.943</b>	<b>0</b>	<b>7.39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.146</b>	<b>115.987</b>
<b>1999</b>																
Βέλγιο			4.193													4.193
Κινέζικη Ταϊπέι					3.383		2.438									5.821

Γαλλία			9.844													9.844
Ελλάδα																0
Ιταλία			2.403					0.478		0.041		0.201				3.123
Ιαπωνία	9.954	1.713		7.751	25.668		13.84			6.659		6.569				72.154
Κορέα				0.973	10.98		4.258			0.649		0.08				16.94
Πορτογαλία																0
Ισπανία			3.887			0.949		0.075		0.831	0.695	0.305			0.294	7.036
Τουρκία			3.337													3.337
Η.Π.Α.	0.337		2.145				0.073			0.558	1.438	0.077				4.628
<b>Σύνολο</b>	<b>10.291</b>	<b>1.713</b>	<b>25.809</b>	<b>8.724</b>	<b>40.031</b>	<b>0.949</b>	<b>20.609</b>	<b>0.553</b>	<b>0</b>	<b>8.738</b>	<b>2.133</b>	<b>7.232</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.294</b>	<b>127.076</b>
<b>2000</b>																
Βέλγιο			4.37													4.37
Κινέζικη Ταϊπέι					3.844		2.609									6.453
Γαλλία			9.647					2.383								12.03
Ελλάδα			0.507													0.507
Ιταλία			2.532					2.202								4.734
Ιαπωνία	10.178	1.716		7.996	25.089		15.254			8.25		6.53				75.013
Κορέα	0.071			1.046	8.014		3.18		2.074	4.256		0.317			0.08	19.038
Πορτογαλία							0.071	0.232								0.303
Ισπανία			4.11			0.787		1.849		0.293	0.855	0.144			0.523	8.561
Τουρκία			3.593					0.705								4.298
Η.Π.Α.	0.168		1.329		0.078			0.358	0.283	1.304	2.802	0.077				6.399
<b>Σύνολο</b>	<b>10.417</b>	<b>1.716</b>	<b>26.088</b>	<b>9.042</b>	<b>37.025</b>	<b>0.787</b>	<b>21.114</b>	<b>7.729</b>	<b>2.357</b>	<b>14.103</b>	<b>3.657</b>	<b>7.068</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.603</b>	<b>141.706</b>
<b>2001</b>																
Βέλγιο			2.254					0.157								2.411
Κινέζικη Ταϊπέι					4.2		2.947									7.147
Γαλλία			9.838					1.034								10.872
Ελλάδα			0.523													0.523
Ιταλία			2.187					2.537								4.724

Ιαπωνία	10.413	1.754		8.453	25.016		16.016			8.846		7.228				77.726
Κορέα	0.075			0.771	5.181		2.941		5.13	6.453		0.16			0.397	21.108
Πορτογαλία								0.283								0.283
Ισπανία			4.712			0.802		1.597	0.588	0.69	0.463	0.146			0.676	9.674
Τουρκία			3.625					1.2								4.825
Η.Π.Α.	0.068		1.839					1.075	0.341	0.644	2.776					6.743
<b>Σύνολο</b>	<b>10.556</b>	<b>1.754</b>	<b>24.978</b>	<b>9.224</b>	<b>34.397</b>	<b>0.802</b>	<b>21.904</b>	<b>7.883</b>	<b>6.059</b>	<b>16.633</b>	<b>3.239</b>	<b>7.534</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.073</b>	<b>146.036</b>
<b>2002</b>																
Βέλγιο			3.2									0.1				3.3
Κινέζικη Ταϊπέι					4.15		2.85									7
Γαλλία			10.20					0.80	0.54							11.54
Ελλάδα			0.50													0.5
Ιταλία			2.20					3.50								5.7
Ιαπωνία	9.72	1.70		7.95	23.40		14.50		1.09	8.40		5.93	0.05			72.74
Κορέα	0.24		0.32	1.04	6.78		3.10		5.48	6.95				0.15		24.06
Πορτογαλία								0.43								0.43
Ισπανία	0.07		5.95	0.08		0.63		1.61	0.76	2.20	0.46	0.50				12.26
Τουρκία			4.08					1.27								5.35
Η.Π.Α.			0.75	0.07			0.07	0.23	0.09	0.99	4.28					6.48
Πουέρτο Ρίκο										0.05	0.58					0.63
<b>Σύνολο</b>	<b>10.03</b>	<b>1.7</b>	<b>27.2</b>	<b>9.14</b>	<b>34.33</b>	<b>0.63</b>	<b>20.52</b>	<b>7.84</b>	<b>7.96</b>	<b>18.59</b>	<b>5.32</b>	<b>6.53</b>	<b>0.05</b>	<b>0.15</b>	<b>0</b>	<b>149.99</b>

Πηγή: BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

**Πίνακας 15.8: Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση αργού πετρελαίου, φυσικού αερίου, άνθρακα, πυρηνική ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια.**

Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση αργού πετρελαίου, φυσικού αερίου, άνθρακα, πυρηνική ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια εκατ. τόνοι (oil equivalent)								
ΠΑΡΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΣΦΟΡΑ (εκατ. oil equivalent)	1981	1991	2000	2001	2002	Μέση ετήσια παραγωγή από το 1982-2002	Μέση ετήσια παραγωγή από το 1982-1992	Μέση ετήσια παραγωγή από το 1992-2002
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής αργού πετρελαίου	2910.02	3156.33	3601.31	3580.61	3556.79	3190.38	2974.38	3406.05
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου	1335.70	1828.90	2192.20	2244.30	2274.70	1826.85	1614.45	2040.50
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής άνθρακα	1849.00	2209.70	2130.10	2239.10	2379.40	2180.88	2131.07	2232.85
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής πυρηνικής ενέργειας	189.40	474.90	584.70	601.00	610.60	457.94	371.56	546.18
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας	397.70	510.70	616.30	584.70	592.10	522.67	469.81	574.31
Σύνολο παγκόσμιας παραγωγής (εκατ.τόνοι, oil equivalent)	<b>6681.82</b>	<b>8180.53</b>	<b>9124.61</b>	<b>9249.71</b>	<b>9413.59</b>	<b>8178.72</b>	<b>7561.27</b>	<b>8799.89</b>
Έτος	1981	1991	2000	2001	2002	Μέση ετήσια συμμετοχή από 1982-2002	Μέση ετήσια συμμετοχή από το 1982-1992	Μέση ετήσια συμμετοχή από το 1992-2002
Συμμετοχή του αργού πετρελαίου	43.55	38.58	39.47	38.71	37.78	39.07	39.41	38.71
Συμμετοχή του φυσικού αερίου	19.99	22.36	24.03	24.26	24.16	22.22	21.30	23.16
Συμμετοχή του άνθρακα	27.67	27.01	23.34	24.21	25.28	26.81	28.22	25.41

Συμμετοχή της πυρηνικής ενέργειας	2.83	5.81	6.41	6.50	6.49	5.51	4.85	6.20
Συμμετοχή της υδροηλεκτρικής ενέργειας	5.95	6.24	6.75	6.32	6.29	6.38	6.22	6.53
	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
Έτος	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Μέση ετήσια μεταβολή της παραγωγής από το 1982 - 2002</b>	<b>Μέση ετήσια μεταβολή της παραγωγής από το 1982-1992</b>	<b>Μέση ετήσια μεταβολή της παραγωγής από το 1992-2002</b>
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (αργό πετρέλαιο)		-0.37	4.03	-0.57	-0.67	0.98	0.86	1.11
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (φυσικό αέριο)		1.63	3.57	2.38	1.35	2.59	2.99	2.01
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (άνθρακα)		-2.80	-0.43	5.12	6.27	1.25	1.64	0.73
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωσης πυρηνικής ενέργειας)		4.83	2.35	2.79	1.60	5.87	8.96	2.32
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας)		2.51	2.55	-5.13	1.27	1.94	2.28	1.39
<b>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ - ΖΗΤΗΣΗ (εκατ. oil equivalent)</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Μέση ετήσια κατανάλωση από το 1982-2002</b>	<b>Μέση ετήσια κατανάλωση από το 1982-1992</b>	<b>Μέση ετήσια κατανάλωση από το 1992-2002</b>
Συνολική παγκόσμια ζήτηση αργού πετρελαίου	2870.7	3137.6	3517.5	3517.1	3522.5	3158.33	2961.34	3356.43
Συνολική παγκόσμια ζήτηση φυσικού αερίου	1322.4	1829.2	2198.7	2219.5	2282.0	1820.82	1603.48	2039.56
Συνολική παγκόσμια ζήτηση άνθρακα	1826.2	2217.7	2174.3	2243.1	2397.9	2194.40	2132.71	2256.85
Συνολική ζήτηση (κατανάλωση πυρηνικής	189.40	474.90	584.70	601.00	610.60	457.94	371.56	546.18

ενέργειας)								
Συνολική ζήτηση (κατανάλωση υδροηλεκτρικής ενέργειας)	397.70	510.70	616.30	584.70	592.10	522.67	469.81	574.31
Συνολική ζήτηση	<b>6606.40</b>	<b>8170.10</b>	<b>9091.50</b>	<b>9165.40</b>	<b>9405.10</b>	<b>8154.17</b>	<b>7538.90</b>	<b>8773.34</b>
Έτος	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Μέση ετήσια συμμετοχή από 1982-2002</b>	<b>Μέση ετήσια συμμετοχή από το 1982-1992</b>	<b>Μέση ετήσια συμμετοχή από το 1992-2002</b>
Συμμετοχή του αργού πετρελαίου	43.45	42.15	41.32	40.14	38.90	39.22	38.73	38.59
Συμμετοχή του φυσικού αερίου	20.02	20.13	20.04	20.80	20.88	20.65	21.00	21.24
Συμμετοχή του άνθρακα	27.64	28.28	28.67	28.66	29.23	28.97	28.93	28.60
Συμμετοχή της πυρηνικής ενέργειας	2.87	3.15	3.49	4.02	4.66	4.90	5.16	5.44
Συμμετοχή της υδροηλεκτρικής ενέργειας	6.02	6.28	6.48	6.38	6.34	6.27	6.18	6.12
	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
Έτος	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Μέση ετήσια μεταβολή της κατανάλωσης από το 1982 - 2002</b>	<b>Μέση ετήσια μεταβολή της κατανάλωσης από το 1982-1992</b>	<b>Μέση ετήσια μεταβολή της κατανάλωσης από το 1992-2002</b>
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (αργό πετρέλαιο)		-0.08	1.07	-0.01	0.15	0.99	0.92	1.06
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (φυσικό αέριο)		1.93	4.34	0.95	2.82	2.65	3.06	2.04
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (άνθρακα)		-2.06	1.76	3.16	6.90	1.35	1.74	0.77
Ποσοστιαία μεταβολή ανά έτος (κατανάλωση πυρηνικής ενέργεια)		4.83	2.35	2.79	1.60	5.87	8.96	2.32
Ποσοστιαία μεταβολή ανά		2.51	2.55	-5.13	1.27	1.94	2.28	1.39

Η αγορά των L.N.G., ιστορική αναδρομή, σημερινή κατάσταση και προοπτικές.

---

έτος (κατανάλωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας)									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Πηγή: International Energy Agency, BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003

Παρουσίαση: Αναστάσιος Α. Συμυρλόγλου

## **Βιβλιογραφία - Πηγές**

1. Γ.Π.Βλάχος, 'Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική', εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2000.
2. Γεωργίου Χριστ. Κώττη και Αθηνάς Πετράκη Κώττη, «Εισαγωγή στη σύγχρονη μικροοικονομική», εκδοτικές επιχειρήσεις 'ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ', Αθήνα 1995
3. Ελ. Γεωργαντόπουλος – Γ.Π.Βλάχος, 'Ναυτιλιακή Οικονομική', εκδόσεις Τζέι&Τζέι Ελλάς, Πειραιάς 1997.
4. Ευάγγελος Σαμπράκος, 'Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών', εκδόσεις Αθ.Σταμούλη, Αθήνα 2001.
5. Αγγελική Παρδάλη, 'Η λιμενική βιομηχανία, στις προκλήσεις της παγκοσμιοποιημένης οικονομίας και των ολοκληρωμένων μεταφορικών συστημάτων', εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2001.
6. Κ. Γκιζιάκης, Α.Ι. Παπαδόπουλος, Ε.Η. Πλωμαρίτου, 'Εισαγωγή στις Ναυλώσεις', εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα 2002.
7. Εφημερίδα 'ΤΟ ΒΗΜΑ του Πάσχα', ρεπορτάζ Α. Γ. Χριστοδουλάκη, 'Ίδιωτικές επενδύσεις 1 δις. ευρώ στην ενέργεια', τεύχος 'Ανάπτυξη', Αθήνα 10/04/2004.
8. James McConville, 'Economics of Maritime Transport, Theory and Practice' εκδόσεις Witherby & Co. Ltd., Λονδίνο 1999.
9. Vaudolon Alain, "Liquefied Gases, Marine Transportation and Storage", εκδόσεις Witherby & Company Limited, Λονδίνο 2000.



10. Andy Flower & Richard King, 'L.N.G. Today: the promise and the pitfalls', εκδόσεις The Energy Publishing Network, Οξφόρδη 2000.
11. Koji Morita, Takeharu Ueda, Shin-ya Nagasaka, "Study of Changes in Patterns of LNG Tanker Operation", Δεκέμβριος 2003
12. Δρ. Rilwanu Lukman, Γεν.Γραμματέα του ΟΠΕΚ, 'Ο ΟΠΕΚ μετά το 2000», Μαδρίτη 1999.
13. Natural Gas Pricing in Competitive Markets', OECD/IEA, Παρίσι 1998
14. Institute for Energy – University of Houston.
15. 'Flexibility in Natural Gas Supply and Demand', OECD/IEA, Παρίσι 2002.
16. Annual Energy Review 1999, IEA.
17. BP statistical review of world energy, Ιούνιος 2003
18. 'Natural Gas Information' (2002 Edition), International Energy Agency.
19. 'Natural Gas Information' (2000 Edition), International Energy Agency.
20. 'Natural Gas Information' (1999 Edition), International Energy Agency.
21. 'Natural Gas Information' (1997 Edition), International Energy Agency.
22. 'Φυσικό αέριο, βασικές αρχές καύσης', ΔΕΠΑ
23. Απολογισμός 2002, Δ.Ε.Π.Α.
24. 'Το φυσικό αέριο και οι χρήσεις του', ΔΕΠΑ.
25. The world energy investment outlook., Νοέμβριος 2003
26. 'Flexibility in Natural Gas Supply and Demand', OECD/IEA, Παρίσι 2002.
27. Clarkson tanker register,
28. Mitsui O.S.K. Lines Ltd, και L.N.G. Japan Corporation.
29. Institute for Energy – University of Houston.

30. 'Natural Gas Pricing in Competitive Markets', OECD/IEA, Παρίσι 1998.
31. LNG One World, Sigtto LNG log 26
32. IEEJ (Institute of Energy Economics-Japan), Δεκέμβριος 2003.
33. Drewry Shipping Consultants Ltd.
34. Ινστιτούτο Ενεργειακής Οικονομικής, Τόκιο 2003.
35. Ευρωπαϊκή Ένωση, Energy Outlook to 2020, EU Energy and Emissions Outlook.
36. E.U., Annual Energy Review, 1999.
37. Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ.
38. <http://www.ch-iv.com/lng/lngfact.htm>,
39. [http://www.snamregas.it/english/chi\\_siamo/societa.html](http://www.snamregas.it/english/chi_siamo/societa.html)
40. <http://www.picosearch.com/cgi-bin/ts.pl>
41. <http://www.atlanticlng.com/thecompany.php3#tractebel>
42. <http://www.distrigas.be>
43. <http://www.nlng.com>
44. [http://www.tractebel.com/about\\_tractebel/about\\_tractebel\\_en.asp](http://www.tractebel.com/about_tractebel/about_tractebel_en.asp)
45. <http://www.opec.org>
46. <http://www.iea.com>
47. [http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/STAGING/global\\_assets/downloads/F/Frontiers\\_magazine\\_issue\\_2\\_Cool\\_future\\_for\\_gas.pdf](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/downloads/F/Frontiers_magazine_issue_2_Cool_future_for_gas.pdf)
48. [http://www.atlanticlng.com/ng\\_phillips.php3](http://www.atlanticlng.com/ng_phillips.php3)
49. <http://www.maritimedata.org>