

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

στην

ΝΑΥΤΙΑ

### ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΦΑΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ LNG – LPG

Παναγάτος Γεώργιος

Διπλωματική εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών  
του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των  
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού  
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ναυτιλία

Πειραιάς

Νοέμβριος 2014

*«Να σ' αγναντεύω, θάλασσα, να μη χορταίνω,*

*{.....}*

*στρωτήν και καταγάλανη και μέσα να πλουταίνω*

*απ' τα μαλάματά σου τα πολλά....»*

Κώστας Βάρναλης

## Σελίδα δήλωσης αυθεντικότητας

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: το σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού, που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

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

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ο Δηλών

Παναγάτος Γεώργιος

## Σελίδα τριμελούς εξεταστικής επιτροπής

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίσθηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής είναι:

- Βλάχος Γεώργιος (Επιβλέπων)
- Θαλασσινός Ελευθέριος
- Παρδάλη Αγγελική

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα των Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Σελίδα ευχαριστιών

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές του Πανεπιστημίου Πειραιώς που με βοήθησαν να κατανοήσω όσο το δυνατόν καλύτερα το μέχρι πρότινος άγνωστο για εμένα κομμάτι της ναυτιλίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες προς τον κύριο Γεώργιο Βλάχο, ο οποίος με καθοδήγησε σε όλη τη διάρκεια της προετοιμασίας της Διπλωματικής μου Εργασίας καθώς και στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κύριο Θαλασσινό Ελευθέριο και κυρία Παρδάλη Αγγελική.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου που με βοήθησε σε όλο το διάστημα των σπουδών μου.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ .....	5
2.1 Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	5
2.2 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	8
2.3 ΤΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	10
3. ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ LNG – LPG .....	13
3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ LNG .....	13
3.2 ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ.....	14
3.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ LNG .....	16
4. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ LNG .....	18
4.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	18
4.2 ΕΜΠΟΡΙΟ ΚΑΙ ΡΟΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	19
4.3 ΕΙΣΑΓΩΓΕΙΣ LNG .....	23
4.4 ΕΞΑΓΩΓΕΙΣ LNG .....	28
4.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΟΡΑΣ - ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ ΖΗΤΗΣΗ LNG.....	30
4.6 ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ LNG.....	32
5. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ LPG .....	36
5.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	36
5.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ LPG.....	37
5.3 ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΣΤΟΛΟΣ LPG CARRIERS.....	38
5.4 ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟ LPG .....	43
5.5 ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΝΑΥΛΩΝ .....	46

6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΓΟΡΑΣ LNG ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ .....	50
6.1 LNG ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ .....	51
6.2 LNG ΚΑΙ ΑΝΘΡΑΚΑΣ.....	55
6.3 LNG ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	56
6.4 LNG ΚΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	59
6.5 ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (CNG) .....	60
7. ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ .....	64
7.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΡΙΜΑΙΑ .....	64
7.2 ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΡΩΣΙΑΣ – ΚΙΝΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ LNG .....	65
7.3 ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΡΩΣΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΟΥΚΡΑΝΙΑΣ.....	68
7.4 ΟΙ Η.Π.Α. ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΑΕΡΙΟ .....	73
8. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ .....	76
8.1 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ .....	76
8.2 ΟΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΓΙΑ ΤΑ LNG CARRIERS ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΡΙΣΗ ΡΩΣΙΑΣ - ΕΥΡΩΠΗΣ .....	79
8.3 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΕΦΟΠΛΙΣΤΩΝ ΣΤΙΣ ΝΕΕΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ .....	81
8.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΝΑΥΠΗΓΗΣΕΩΝ ΝΕΩΝ LNG GARRIERS ΣΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΝΑΥΛΩΝ .....	84
8.5 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΛΩΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΕΞΟΡΥΞΗΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (FLNG) .....	86
9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	92

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Χώρες με επιβεβαιωμένα κοιτάσματα φυσικού αερίου (Ιούνιος 2013) .....	6
Πίνακας 2: Τύπος και χωρητικότητα Gas carriers .....	14
Πίνακας 3: Σημαντικότερες διαδρομές για το έτος 2013 .....	20
Πίνακας 4: Παγκόσμιες εισαγωγές LNG κατά χώρα και περιοχή σε εκ. κ.μ. ....	25
Πίνακας 5: Κυριότεροι εξαγωγείς LNG για το 2013 .....	29
Πίνακας 6: LNG carriers ταξινομημένα ανά ηλικία και χωρητικότητα σε κ.μ. (Μάρτιος 2014) .....	32
Πίνακας 7: Ιστορική εξέλιξη του στόλου LNG (σε αριθμό πλοίων) .....	33
Πίνακας 8: Ιστορική εξέλιξη του στόλου LNG (σε χιλ. κ.μ.) .....	33
Πίνακας 9: Οι εταιρείες με τον μεγαλύτερο στόλο LNG carriers (σε κ.μ.) .....	34
Πίνακας 10: Τεχνικά χαρακτηριστικά LPG carriers .....	38
Πίνακας 11: Κατηγοριοποίηση στόλου LPG με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές του πλοίου .....	39
Πίνακας 12: Κατηγοριοποίηση στόλου LPG με βάση το μέγεθος του πλοίου .....	39
Πίνακας 13: Εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LPG carriers (χιλ. κ.μ.) .....	40
Πίνακας 14: LPG carriers - Ανάλυση με βάση το έτος κατασκευής (χιλ. κ.μ.) .....	41
Πίνακας 15: Ιστορική αύξηση στόλου LPG carrier με βάση τη χωρητικότητα σε χιλ. κ.μ. ....	42
Πίνακας 16: Ιστορική αύξηση στόλου LPG carriers με βάση τον αριθμό των πλοίων ...	42
Πίνακας 17: Τιμές ναύλων δεξαμενοπλοίων LPG .....	47
Πίνακας 18: Πορεία ναυλαγοράς για το έτος 2013 ανά τρίμηνο .....	48
Πίνακας 19: Εξάρτηση κρατών - μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το Ρωσικό φυσικό αέριο .....	69
Πίνακας 20: Δυναμικότητα και παραγγελίες Ελλήνων εφοπλιστών σε LNG carriers (Απρίλιος 2014) .....	82
Πίνακας 21: Βιβλίο παραγγελιών LNG carriers με βάση το έτος παράδοσης .....	84



Πίνακας 22: Βιβλίο παραγγελιών LPG carriers με βάση το έτος παράδοσης .....85

Πίνακας 23: Ο αριθμός των πλοίων που αναμένεται να παραδοθεί ανά έτος .....86

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Παγκόσμια ζήτηση ανά είδος καυσίμου.....	7
Διάγραμμα 2: Το παγκόσμιο εμπόριο αερίου μέσω αγωγών και πλοίων .....	8
Διαγραμμα 3: Παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση.....	11
Διαγραμμα 4: Κόστος μεταφοράς LNG στις κυριότερες θαλάσσιες διαδρομές στις 10 Ιουλίου 2013 (σε \$ / MMBtu).....	23
Διάγραμμα 5: Η ζήτηση φυσικού αερίου στην Κίνα.....	27
Διάγραμμα 6: Η ζήτηση φυσικού αερίου στην Ινδία.....	27
Διάγραμμα 7: Κατανομή παγκόσμιων εξαγωγών LNG το 2013 ανά χώρα .....	30
Διάγραμμα 8: Παγκόσμιο εμπόριο φυσικού αερίου (2010) .....	31
Διάγραμμα 9: Εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LPG carriers.....	41
Διάγραμμα 10: Εισαγωγές LPG της Ιαπωνίας σε εκ. τόνους .....	43
Διάγραμμα 11: Εισαγωγές LPG της Ευρώπης σε εκ. τόνους .....	44
Διάγραμμα 12: Μερίδιο των διαφόρων πηγών ενέργειας στην παγκόσμια οικιακή κατανάλωση ενέργειας.....	50
Διάγραμμα 13: Οι προοπτικές ενέργειας παγκοσμίως.....	51
Διάγραμμα 14: Η αντικατάσταση της εποχής του πετρελαίου από την εποχή του φυσικού αερίου .....	53
Διάγραμμα 15: Εξέλιξη παγκόσμιων θαλάσσιων μεταφορών ανά κατηγορία φορτίου (2000=100).....	54
Διάγραμμα 16: Τιμές φυσικού αερίου vs τιμές άνθρακα .....	55
Διάγραμμα 17: Παγκόσμια κατανάλωση πυρηνικής ενέργειας ανά περιοχή (Million tonnes oil equivalent).....	57

Διάγραμμα 18: Σύγκριση κόστους μεταφοράς φυσικού αερίου.....	62
Διάγραμμα 19: Παραγωγή φυσικού αερίου από το 1990 έως το 2040 (πρόβλεψη) σε τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια.....	75
Διάγραμμα 20: Προοπτικές μεταφοράς LNG.....	78
Διάγραμμα 21: Εισαγωγές LNG στην Ευρώπη σε δις κ.μ. ανά έτος.....	80
Διάγραμμα 22: Αποθηκευτική δυναμικότητα LNG στην Ευρώπη σε εκ. κ.μ. ....	81
Διάγραμμα 23: Συνολική αναμενόμενη παραγωγή των FLNG projects έως το 2020.....	90

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Ροές φυσικού αερίου (LNG και αγωγοί) το 2012 ανά περιοχή σε δις κ.μ. ....	19
Χάρτης 2: Εισαγωγείς φυσικού αερίου (εκ. τόνοι).....	24
Χάρτης 3: Παροχή Ρωσικού φυσικού αερίου .....	67
Χάρτης 4: Ρωσικοί αγωγοί παροχής φυσικού αερίου προς την Ευρώπη .....	71
Χάρτης 5: FLNG projects .....	89

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Σχέση κρίσης - καταναλωτών - οικονομίας .....	2
Σχήμα 2: Η σύνθεση του φυσικού αερίου .....	5
Σχήμα 3: Η αλυσίδα παραγωγής LNG.....	9
Σχήμα 4: Απεικόνιση της διαδικασίας παραγωγής LNG.....	16
Σχήμα 5: Διαδικασία εξόρυξης σχιστολιθικού αερίου .....	73
Σχήμα 6: Αλυσίδα παραγωγής FLNG .....	89

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην έντονη κυκλικότητα που χαρακτηρίζει την ίδια τη ναυτιλία έρχονται να προστεθούν και οι επιπτώσεις της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει κατά πόσο η κρίση επηρέασε την αύξηση των πλοίων τύπου LNG – LPG τόσο στο μεταφορικό τους έργο όσο και στον αριθμό των παραγγελιών. Για να επιτευχθεί αυτό αναλύθηκαν στατιστικά στοιχεία και πίνακες. Η χρονική περίοδος που εξετάζεται ξεκινάει από τις αρχές του 2000 και φτάνει έως σήμερα. Επιπλέον, επιχειρείται πρόβλεψη της μελλοντικής πορείας του μεταφορικού έργου και του αριθμού των πλοίων για μια περίοδο 15 ετών από σήμερα βασιζόμενος στον αριθμό των παραγγελιών, στα νέα έργα που βρίσκονται σε πλήρη εξέλιξη σε όλο τον κόσμο αλλά και τις γεωπολιτικές εξελίξεις οι οποίες αναμένεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στο παγκόσμιο ενεργειακό περιβάλλον.

Η αγορά LNG – LPG συνιστά μια από τις πιο αναπτυσσόμενες στην παγκόσμια ναυτιλιακή οικονομία. Είναι ένας κλάδος στον οποίο πολλοί είναι αυτοί που θέλουν να προσχωρήσουν, αφού η ζήτηση για LNG – LPG είναι συνεχώς αυξανόμενη. Η εξέλιξη που θα έχει είναι πολύ πιθανό να επιφέρει ανακατατάξεις τόσο σε οικονομικό όσο και σε γεωπολιτικό επίπεδο.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε σε περιγραφική ανάλυση των στατιστικών δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά προήλθαν κυρίως μέσα από συνδρομητικούς οίκους, (βλ. Clarksons) αλλά και μέσα από επιστημονικά άρθρα που βρίσκονται ελεύθερα στο διαδίκτυο. Τα βασικότερα από τα στατιστικά δεδομένα που παρατίθενται έχουν να κάνουν με το ποιες χώρες εισάγουν και ποιες εξάγουν υγροποιημένο φυσικό αέριο από το 2000 έως σήμερα αλλά και την εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LNG και LPG carriers.

Λέξεις κλειδιά:

Φυσικό αέριο, παγκόσμιο εμπόριο, θαλάσσια μεταφορά, ενέργεια

## ABSTRACT

The effects of the global economic crisis are added in the highly cyclical that features the shipping itself. The purpose of this study is to investigate the effects of the global economic crisis on increasing LNG – LPG carriers both in transportation and in the number of orders. In order to succeed in it, statistics and tables were analyzed. The period that is examined begins since 2000 and ends nowadays. Moreover, it is attempted a projection of the future route of LNG – LPG transports and the number of vessels as well for the next 15 years, according to orders, to new projects that are underway all over the world, and to geopolitical evolutions that are expected to tremendously affect the world energy environment.

LNG – LPG market is one of the fastest developing in world maritime economy. It is a sector where many want to enter, since the demand for LNG – LPG is continually growing. The evolution in the near future is possible to bring rearrangements not only in the financial sector but also in the geopolitical level.

The methodology for this research was based on the analysis of statistics. The data came mainly through subscriptions (e.g. Clarksons) and through scientific articles that are free on the web. The most important of the quoted statistic analysis has to do with which countries import and export liquefied natural gas from 2000 until today and with the evolution of the world fleet of LNG and LPG carriers.

Key words

Natural gas, world trade, sea transport, energy

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

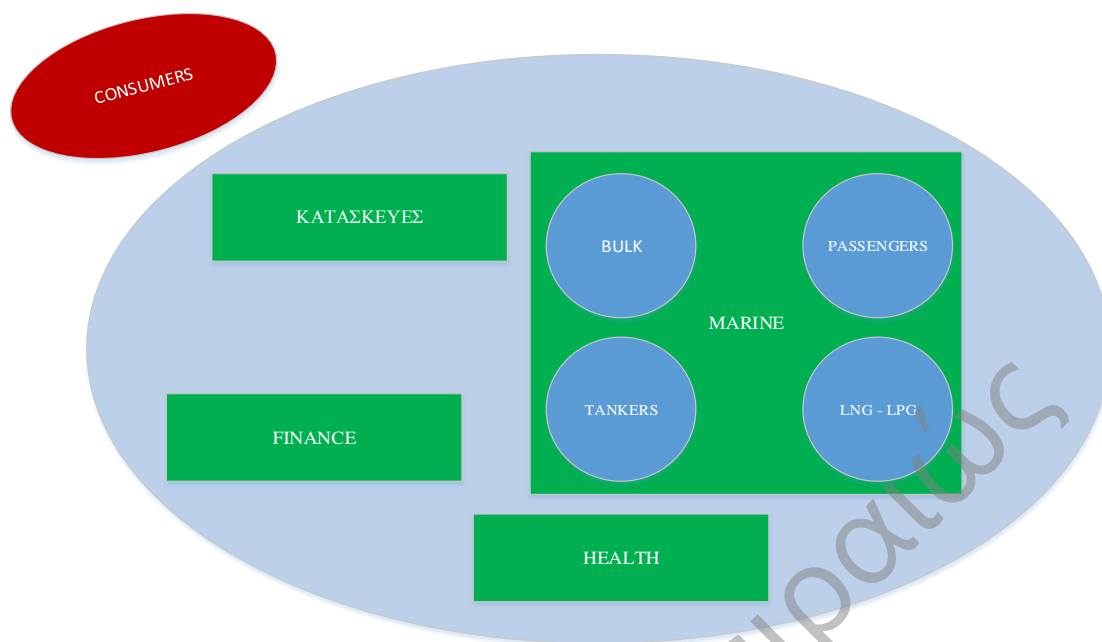
Τα τελευταία χρόνια γίνεται πολύς λόγος για την παγκόσμια οικονομική κρίση και το κατά πόσο αυτή έχει επηρεάσει το παγκόσμιο εμπόριο. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού ήταν να συρρικνωθεί σε μεγάλο βαθμό το παγκόσμιο εμπόριο και μοιραία να επηρεαστεί και η ναυτιλία, αφού είναι μια παράγωγη δραστηριότητα της εμπορικής. Το γεγονός ότι έχει εμπλακεί και το τραπεζικό σύστημα στην κρίση έχει οδηγήσει στο να πληγεί και η πραγματική οικονομία. Κατά συνέπεια περιορίστηκαν σημαντικά οι δανειοδοτήσεις, το εμπόριο, η κατανάλωση και τελικά η ζήτηση για μεταφορές.

Γενικά, ο όρος «ναυτιλιακή κρίση» χαρακτηρίζει τη χρονική περίοδο όπου παρατηρείται πτώση των ναύλων. Οι παράγοντες που οδηγούν σε ένα τέτοιο αποτέλεσμα μπορεί να είναι εξωγενείς, όπως μια γενικότερη οικονομική κρίση ή ενδογενείς, όπως όταν λόγω χάρη υπάρχει υπερπροσφορά για μεταφορικό έργο.

Στην οικονομία έχουμε διάφορους κλάδους, όπως για παράδειγμα τις κατασκευές, την υγεία, το χρηματιστήριο, τη ναυτιλία. Η τελευταία με τη σειρά της χωρίζεται σε επιμέρους κατηγορίες όπως της επιβατηγού ναυτιλίας, της μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου, των δεξαμενοπλοίων πετρελαίου καθώς και των πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου.



Σχήμα 1: Σχέση κρίσης - καταναλωτών - οικονομίας



Η κρίση, όπως είναι λογικό, επηρεάζει και την καταναλωτική ικανότητα. Εάν για παράδειγμα το εισόδημα των καταναλωτών μειωθεί, τότε η μείωση θα έχει επίδραση και σε κάθε κλάδο της οικονομίας (π.χ. οι κατασκευές θα μειωθούν), αφού κάθε υποσύνολο είναι ανάλογο της καταναλωτικής ικανότητας. Στον κλάδο της ναυτιλίας η κρίση φαίνεται να επηρέασε αρνητικά τα πλοία τύπου bulk, tankers, passengers ενώ αντίθετα τα πλοία τύπου LNG – LPG επηρεάστηκαν θετικά αφού η ζήτηση για φυσικό αέριο αυξήθηκε. Κάτι τέτοιο φαντάζει λογικό άλλωστε, αφού το φυσικό αέριο αποτελεί βασικό συστατικό θέρμανσης, αυτοκίνησης και παραγωγής ενέργειας. Σημαντικό ρόλο επίσης έπαιξε και το γεγονός της αύξησης της τιμής του πετρελαίου.

Η «απανθράκωση» των καυσίμων, μια διαδικασία που ξεκίνησε πριν από 2 και πλέον αιώνες, θα θέσει το φυσικό αέριο ως το επόμενο κορυφαίο καύσιμο της παγκόσμιας οικονομίας. Μάλιστα, η μεταφορά αυτή από την εποχή του άνθρακα στην εποχή του φυσικού αερίου έγινε πιο γρήγορα από ότι αναμενόταν. Πλέον έχουν σταματήσει να κατασκευάζονται εργοστάσια που χρησιμοποιούν άνθρακα. Ο κόσμος, με επικεφαλής τη Βόρεια Αμερική, κάνει στροφή προς το φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ως υποκατάστατο του άνθρακα και του πετρελαίου. Η πυρηνική ενέργεια, ενώ φάνταζε ως ο πιο δυνατός ανταγωνιστής, φαίνεται να υποφέρει από αρνητική δημοσιότητα και απαιτήσεις οικονομικών κλίμακας.

Υπάρχουν άφθονες πηγές προμήθειας φυσικού αερίου σε ολόκληρο τον κόσμο. Η ποικιλία τους είναι αυτή που καθιστά το φυσικό αέριο πολύ πιο ελκυστικό από γεωπολιτική άποψη σε σύγκριση με το πετρέλαιο. Η Ρωσία, μια χώρα εκτός OPEC, έχει τις περισσότερες αποδεδειγμένες πηγές. Η αναμενόμενη αύξηση της κατανάλωσης σε φυσικό αέριο από την Κίνα και την Ινδία καθώς και η πάντα πεινασμένη για ενέργεια χώρα των Η.Π.Α., αποτελούν τους κυριότερους λόγους για την τεράστια αναμενόμενη ζήτηση για μεταφορά φυσικού αερίου από τους παραγωγούς στους καταναλωτές.

Το φυσικό αέριο, σε σύγκριση με το πετρέλαιο, είναι πιο δύσκολο σε διαδικασίες χειρισμού, μεταφοράς και αποθήκευσης. Υπάρχουν 2 τρόποι μεταφοράς: μέσω αγωγών ή με τη διαδικασία του υγροποιημένου φυσικού αερίου, το οποίο το μεταφέρουν εξειδικευμένα πλοία της ποντοπόρου ναυτιλίας. Οι αγωγοί δεν αποτελούν πρακτικό μέσο μεταφοράς φυσικού αερίου για θαλάσσιες αποστάσεις που ξεπερνούν τα 500 μίλια. Αυτός είναι ο λόγος για την πρόσφατη σημαντική συσσώρευση εγκαταστάσεων υγροποιημένου φυσικού αερίου σε όλο τον κόσμο. Στα έθνη που καταναλώνουν, μόλις αναδυθεί το εμπόριο LNG σε μεγάλη κλίμακα, τότε οι τιμές του φυσικού αερίου μπορούν να παραμείνουν σε λογικά πλαίσια για δεκαετίες<sup>1</sup>.

Ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται συνεχώς και για τους περισσότερους το βιοτικό επίπεδο βελτιώνεται όλο και πιο πολύ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η ζήτηση για ενέργεια παγκοσμίως να διπλασιαστεί μέχρι το 2050. Για την ικανοποίηση αυτής της ανάγκης για ζήτηση, το φυσικό αέριο έρχεται να προσφέρει σημαντική βοήθεια. Είναι άφθονο και είναι το πιο καθαρό ορυκτό καύσιμο. Αρκετές από τις πηγές φυσικού αερίου όμως βρίσκονται σε απομακρυσμένες από τις πόλεις περιοχές, καθιστώντας τη μεταφορά του με αγωγούς κοστοβόρα και καθόλου πρακτική. Ποια είναι η λύση; Η υγροποίηση του φυσικού αερίου με τη διαδικασία της ψύξης και η μεταφορά του με ασφάλεια με εξειδικευμένα πλοία.

Το κεφάλαιο 1 είναι καθαρά εισαγωγικό. Γίνεται αναφορά στην κρίση και το κατά πόσο αυτή επηρεάζει τον τομέα της ενέργειας με έμφαση στο φυσικό αέριο και τη θαλάσσια μεταφορά του.

Στο κεφάλαιο 2 αναλύεται η σύσταση του φυσικού αερίου, οι τρόποι μεταφοράς του από χώρα σε χώρα καθώς και η θέση που έχει στην παγκόσμια αγορά ενέργειας.

---

<sup>1</sup> Mokhatab S., Poe W.A., Speight J.G, Handbook of NATURAL GAS TRANSMISSION and PROCESSING, Εκδόσεις Gulf Professional, Η.Π.Α. 2006

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια γενική αναφορά στη θαλάσσια μεταφορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου, στα στάδια της παραγωγής του καθώς και στους τύπους των πλοίων που το μεταφέρουν.

Στο κεφάλαιο 4 γίνεται διεξοδική περιγραφή της αγοράς των LNG carriers. Γίνεται μια μικρή ιστορική αναδρομή, αναλύονται τα αποθέματα φυσικού αερίου, οι ροές παγκοσμίως, ποιες χώρες εισάγουν, ποιες εξάγουν ενώ παρατίθενται και στατιστικά στοιχεία σχετικά με τον παγκόσμιο στόλο LNG carriers προ και μετά κρίσης.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται αντίστοιχη ανάλυση για την αγορά των LPG carriers όπου παρατίθενται επίσης στατιστικά στοιχεία όσον αφορά την προσφορά, τη ζήτηση και τον αριθμό των πλοίων.

Στο κεφάλαιο 6 επιχειρείται μια σύγκριση της αγοράς LNG – LPG με την αγορά του πετρελαίου, του άνθρακα, της πυρηνικής ενέργειας, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του συμπιεσμένου φυσικού αερίου. Αναλύεται ο τρόπος που η κρίση επέφερε μεταβολές στην παγκόσμια ζήτηση.

Το κεφάλαιο 7 αφορά το πώς γεωπολιτικές εξελίξεις όπως η Ρωσική επέμβαση στην Κριμαία, η υπογραφή σύμβασης Ρωσίας – Κίνας για το φυσικό αέριο καθώς και το άνοιγμα της αγοράς του σχιστολιθικού αερίου στις Η.Π.Α, θα επηρεάσουν την παγκόσμια προσφορά και ζήτηση σε LNG – LPG

Στο κεφάλαιο 8 αναλύονται οι προοπτικές που ανοίγονται για την αγορά των LNG – LPG carriers, τον ρόλο των Ελλήνων εφοπλιστών, το πώς οι νέες ναυπηγήσεις θα επηρεάσουν τις τιμές των ναύλων αλλά και τον ρόλο των πλωτών μέσων εξόρυξης και αποθήκευσης φυσικού αερίου.

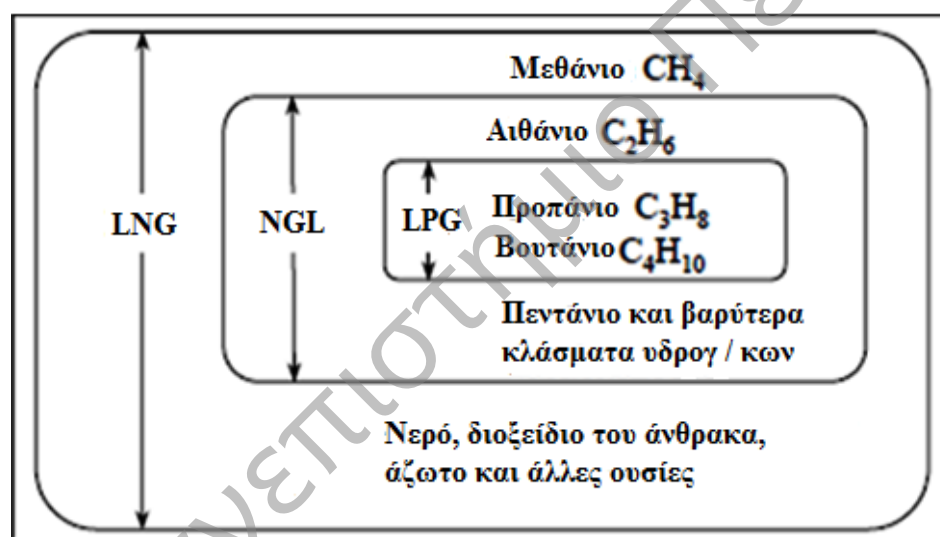
Τέλος, στο κεφάλαιο 9 εξάγονται τα συμπεράσματα για το πώς επηρέασε η κρίση την αύξηση των πλοίων τύπου LNG – LPG και κατά πόσο οι μελλοντικές προοπτικές για μεταφορικό έργο είναι θετικές.

## 2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

### 2.1 Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Το φυσικό αέριο είναι αέριο που συναντάται σε κοιτάσματα πετρελαίου και συγκεκριμένα στο πάνω μέρος του. Μπορεί όμως να βρεθεί και σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους, μέσα σε ασβεστολιθικά πετρώματα. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται εξειδικευμένη τεχνολογία για να μπορέσει να αντληθεί. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται στην ηλεκτροπαραγωγή, στη θέρμανση, στην αυτοκίνηση, στο οικιακό δίκτυο, αλλά και σαν εναλλακτική / συμπληρωματική λύση της ηλιακής ή αιολικής ενέργειας. Είναι φτηνό καύσιμο, όχι όμως και οικολογικό.

Σχήμα 2: Η σύνθεση του φυσικού αερίου























Πηγή: Gas Tankers – Familiarisation Level

(<http://navlib.net/wp-content/uploads/2013/11/Gas-Tankers-Familiarisation-Course-2003.pdf>)

Τα μεγαλύτερα επιβεβαιωμένα αποθέματα φυσικού αερίου βρίσκονται στη Ρωσία, το Ιράν και το Κατάρ αντίστοιχα. Η Ανατολική Μεσόγειος, επίσης, πιθανολογείται ότι κατέχει πολύ μεγάλα αποθέματα τόσο φυσικού αερίου όσο και πετρελαίου που έως σήμερα όμως μένουν ανεκμετάλλευτα. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι πρώτες 20 χώρες παγκοσμίως με επιβεβαιωμένα κοιτάσματα φυσικού αερίου.

Πίνακας 1: Χώρες με επιβεβαιωμένα κοιτάσματα φυσικού αερίου (Ιούνιος 2013)

ΣΕΙΡΑ	ΧΩΡΑ	ΑΠΟΔΕΛΕΙΓΜΕΝΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣ. ΑΕΡΙΟΥ (ΣΕ ΤΡΙΣ / ΡΙΑ m <sup>3</sup> )
1	 ΡΩΣΙΑ	48,7
2	 ΙΡΑΝ	33,6
3	 ΚΑΤΑΡ	25,1
4	 ΤΟΥΡΚΜΕΝΙΣΤΑΝ	17,5
5	 Η.Π.Α.	9,4
6	 ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ	8,2
7	 ΒΕΝΕΖΟΥΕΛΑ	5,5
8	 ΝΙΓΗΡΙΑ	5,2
9	 ΑΛΓΕΡΙΑ	4,5
10	 ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	4,3
11	 ΙΡΑΚ	3,6
12	 ΚΙΝΑ	3,1
13	 ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	3
14	 ΚΑΖΑΚΣΤΑΝ	1,9
15	 ΜΑΛΑΙΣΙΑ	2,3
16	 ΝΟΡΒΗΓΙΑ	2,3
17	 ΗΝΩΜ. ΑΡΑΒ. ΕΜΙΡΑΤΑ	2,2
18	 ΟΥΖΜΠΕΚΙΣΤΑΝ	1,8
19	 ΚΟΥΒΕΪΤ	1,7
20	 ΚΑΝΑΔΑΣ	1,7
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>ΚΟΣΜΟΣ</b>	<b>187,3</b>

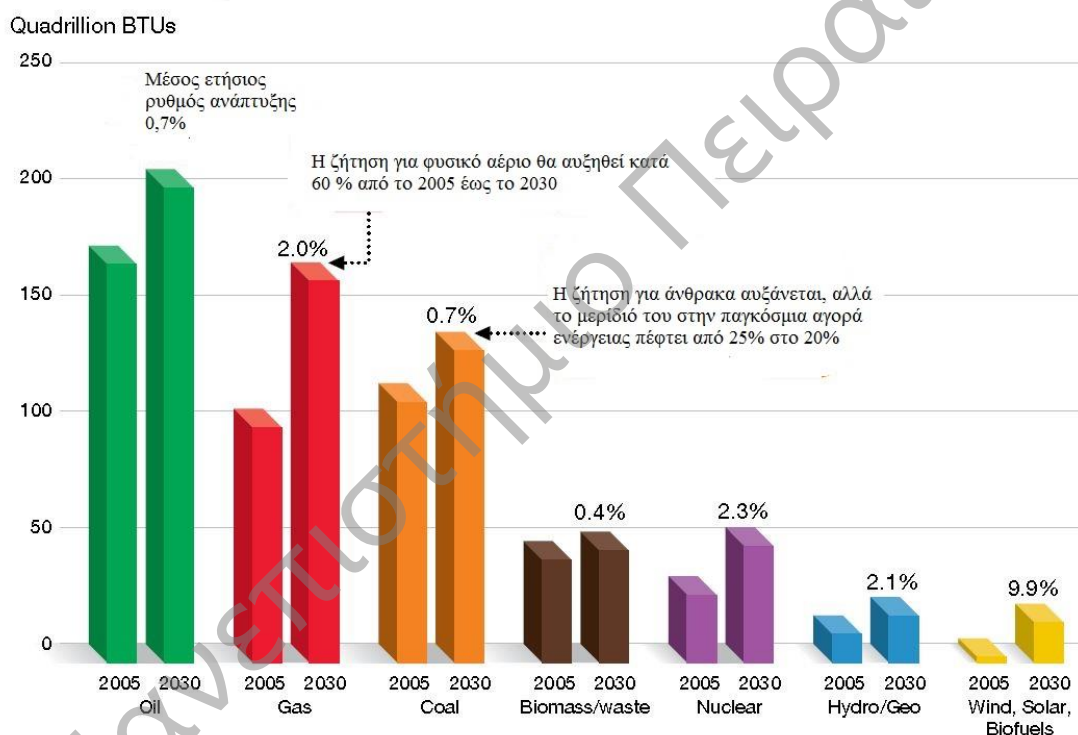
Πηγή: OPEC

Τα συστατικά που περιέχονται στο φυσικό αέριο όπως αυτό εξέρχεται από το κοίτασμα είναι το μεθάνιο, ο υδράργυρος, αέρια (άζωτο, ήλιο, κ.α.), αέριοι υδρογονάνθρακες (n-βουτάνιο, ισοβουτάνιο, προπάνιο, αιθάνιο, πεντάνιο, κ.α.), νερό, όξινα αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, υδρόθειο, μεθανθειόλη, αιθανθειόλη, κ.α.) και διάφορα χλωρίδια. Αφού το φυσικό αέριο υποστεί επεξεργασία σε εξειδικευμένο εργοστάσιο, δίνει προϊόντα όπως συμπυκνωμένο φυσικό αέριο για καύσιμο (διανέμεται τόσο σε υγρή μορφή όσο και υπό πίεση – LNG & LPG), αιθάνιο, θείο, κ.α.

Το φυσικό αέριο είναι η πιο γρήγορα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας στον κόσμο, αφού αποτελεί το πιο ευέλικτο από τα ορυκτά καύσιμα. Λέγοντας ευέλικτο εννοούμε ότι

μπορεί να καεί άμεσα για να παράγει ζέστη και ενέργεια, μπορεί να μετατραπεί σε υγρό καύσιμο για να μεταφερθεί και μπορεί να υποστεί χημική επεξεργασία για να παράξει προϊόντα όπως πλαστικά, λιπάσματα, αφρό και διάφορα άλλα χημικά προϊόντα. Τέλος, είναι το πιο καθαρό από τα ορυκτά καύσιμα γιατί η χημική του σύσταση είναι απλή. Παρόλα αυτά, δεν είναι εύκολη η μεταφορά του καθώς χρειάζεται μετατροπή, βρίσκεται συνήθως σε περιοχές απομακρυσμένες από τις αγορές, ενώ η χημική του μετατροπή είναι δύσκολη και ακριβή.

Διάγραμμα 1: Παγκόσμια ζήτηση ανά είδος καυσίμου (σε Quadrillion BTUs)



Πηγή: Exxon Mobil “The Outlook for energy – View to 2030”

Σύμφωνα με τις προβλέψεις της «Exxon Mobil», το φυσικό αέριο θα είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας έως το 2030, με το μερίδιό της στην παγκόσμια αγορά ενέργειας να κυμαίνεται από 20 – 25%. Η συνολική ζήτηση για φυσικό αέριο από το 2030 θα αυξηθεί κατά 60% σε σχέση με την αντίστοιχη που υπήρχε το 2005, καθώς η μέση ετήσια αύξηση της ζήτησης είναι 2%. Το ίδιο χρονικό διάστημα η μέση ετήσια αύξηση της ζήτησης του πετρελαίου διαμορφώνεται σε 0,7%.

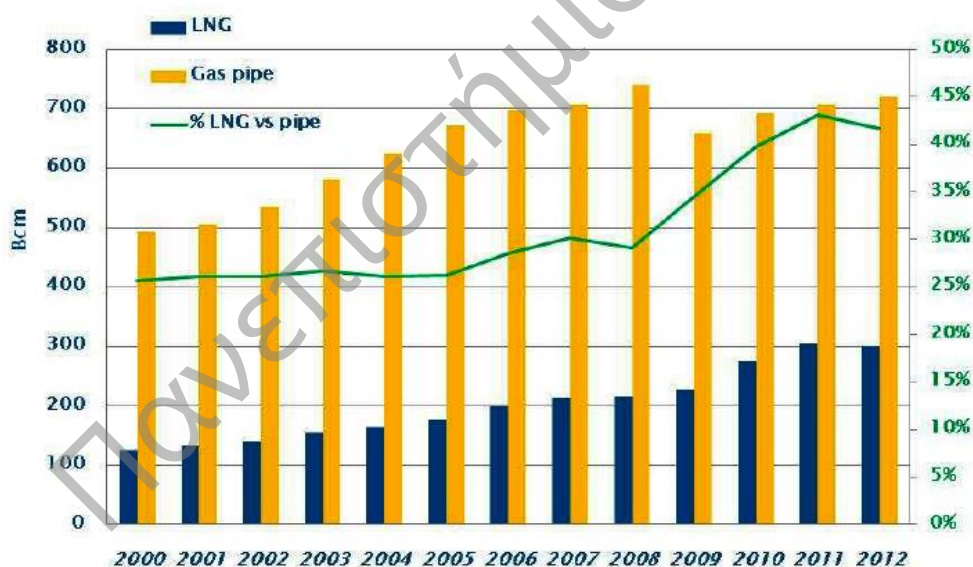
## 2.2 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Υπάρχουν 2 τρόποι μεταφοράς του φυσικού αερίου. Ο πρώτος είναι με εξειδικευμένα πλοία και ο δεύτερος διαμέσου αγωγών από τη μια χώρα στην άλλη.

Στην πρώτη περίπτωση το αέριο υπόκειται σε επεξεργασία υγροποίησης σε εργοστάσιο που συνήθως βρίσκεται κοντά στην πηγή και στη συνέχεια με εξειδικευμένα πλοία (LNG ή LPG carriers) μεταφέρονται στη χώρα εισαγωγής όπου με την κατάλληλη τεχνολογία επαναεριοποιούνται. Τέλος, διαμέσου ενός δικτύου αγωγών φτάνει στον τελικό καταναλωτή (η ακριβής διαδικασία περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 3.3).

Ο δεύτερος τρόπος μεταφοράς του φυσικού αερίου είναι διαμέσου αγωγών από τη χώρα παραγωγής στη χώρα κατανάλωσης. Η τελευταία έχει τη δυνατότητα να καθαρίσει το αέριο με ειδική επεξεργασία πριν το διανεμίει στους τελικούς καταναλωτές.

Διάγραμμα 2: Το παγκόσμιο εμπόριο αερίου μέσω αγωγών και πλοίων (δισ κ.μ.)

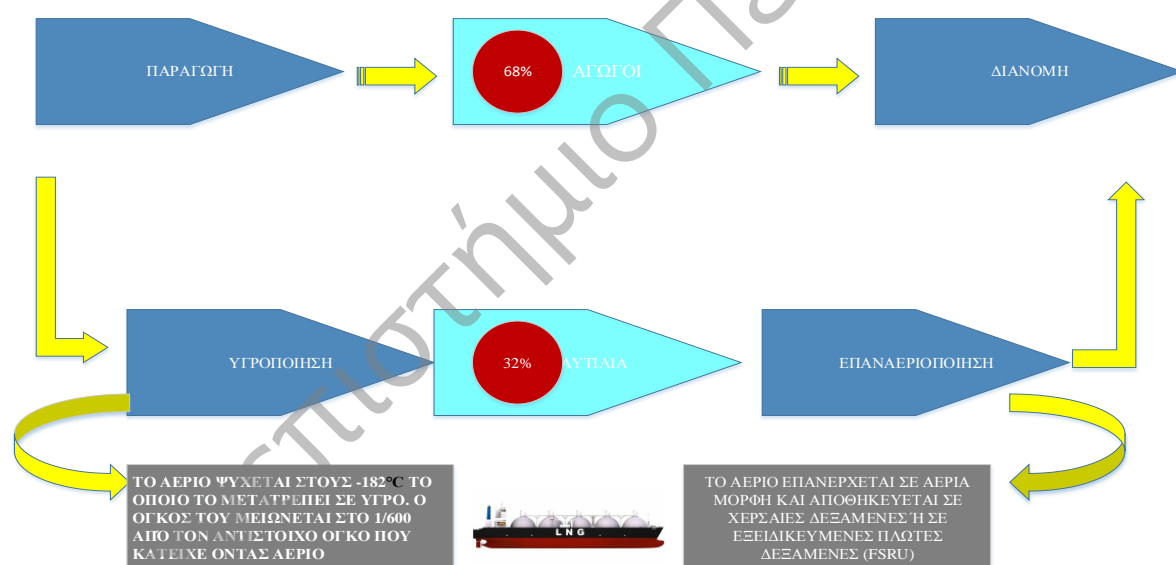


Πηγή: International Group of Liquefied Natural Gas Importers (2013)

Στο διάγραμμα παρατηρούμε ότι από τις αρχές τις δεκαετίας του 2000 μέχρι και το 2009 (λίγο μετά το ξέσπασμα της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης) η ποσότητα φυσικού αερίου που μεταφέρεται μέσω αγωγών αυξάνεται περίπου με τον ίδιο ρυθμό που

αυξάνεται και η ποσότητα φυσικού αερίου που μεταφέρεται με πλοία (η πράσινη γραμμή ακολουθεί περίπου ευθεία πορεία). Με το ξέσπασμα της κρίσης η ποσότητα φυσικού αερίου που μεταφέρεται μέσω αγωγών σημειώνει σημαντική πτώση τη στιγμή που η ποσότητα φυσικού αερίου που μεταφέρεται με LNG carriers συνεχίζει την ίδια ανοδική πορεία. Το 2010 και το 2011 η διαφορά αυτή στην αύξηση του ρυθμού ζήτησης ανάμεσα στους δύο τρόπους μεταφοράς έφτασε στην υψηλότερη τιμή της, καθώς τα έτη αυτά η ποσότητα που μεταφερόταν μέσω αγωγών ήταν περίπου 700 δις κυβικά μέτρα (από 500 δις κ.μ. που ήταν το 2000) ενώ η ποσότητα που μεταφερόταν μέσω εξειδικευμένων πλοίων είχε αγγίξει τα 300 δις κυβικά μέτρα (το 2000 η αντίστοιχη ποσότητα ήταν λίγο πάνω από τα 100 δις κ.μ.). Με μια πρώτη ματιά είναι εμφανές ότι η κρίση επέδρασε θετικά στην ζήτηση για μεταφορικό έργο μέσω LNG carriers.

Σχήμα 3: Η αλυσίδα παραγωγής LNG



Πηγή: Κοσμάτος Χ. (Ιούνιος 2014), «The LNG market from past to present», Maritime Economies

Οι αγωγοί αποτελούν μια άνετη μέθοδο μεταφοράς φυσικού αερίου αλλά δεν είναι ευέλικτη. Εάν για παράδειγμα ο αγωγός επιβάλλεται να κλείσει, τότε η παραγωγή, οι εγκαταστάσεις λήψης καθώς και τα διυλιστήρια πρέπει επίσης να σταματήσουν τη λειτουργία τους αφού το αέριο κάθε άλλο παρά εύκολα μπορεί να αποθηκευτεί (εκτός εάν αυξηθεί η πίεση του αγωγού).



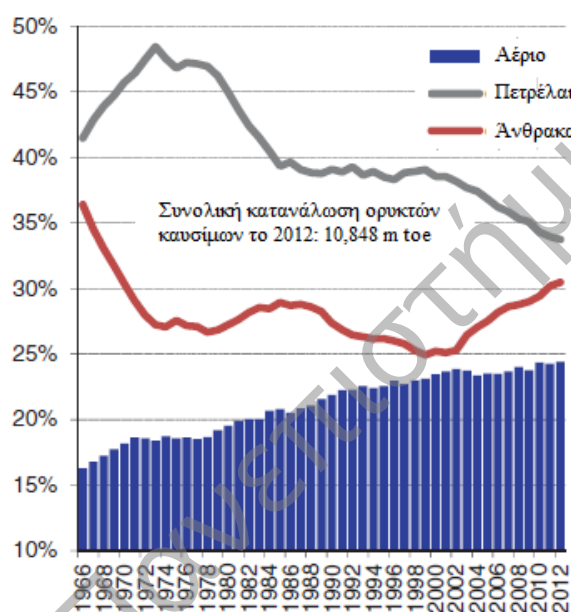
Από το 1996 και μετά ολοκληρώνονται αγωγοί που το συνολικό τους μήκος ανά έτος φτάνει τα 12 χιλιάδες μίλια. Οι περισσότεροι από τους αγωγούς αυτούς είναι διακρατικοί. Εάν υπάρχει εγγυημένη πολιτική σταθερότητα, τότε οι αγωγοί μπορούν να παρέχουν μακροχρόνιες λύσεις μεταφοράς. Οι αγωγοί μπορεί να είναι και υποθαλάσσιοι. Το κόστος κατασκευής ενός τέτοιου έργου όμως δύσκολα μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια. Υποθαλάσσιες γραμμές άνω των 2,000 μιλίων θεωρούνταν έως σήμερα αντικοινωνικές καθώς το υποθαλάσσιο περιβάλλον καθιστούσε την εγκατάσταση και συντήρηση των αγωγών πολύ ακριβή και οποιαδήποτε ανασυμπίεση κατά μήκος της διαδρομής εξαιρετικά δύσκολη. Εάν τα τεχνικά και οικονομικά εμπόδια ξεπεραστούν, τότε οι αγωγοί μπορούν να καταστούν πολύ αποτελεσματικοί.

### 2.3 ΤΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τις τελευταίες 2 δεκαετίες το φυσικό αέριο έχει γίνει μια από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες πηγές ενέργειας. Μαζί με το πετρέλαιο και τον άνθρακα αποτελούν τις αποκαλούμενες «Big Three» που παράγουν το μεγαλύτερο μέρος (87%) της παγκόσμιας ενέργειας το 2012. Από τις 3 αυτές πηγές το φυσικό αέριο συνθέτει το 24% της παγκόσμιας ενεργειακής παραγωγής. Μεταξύ του 1990 και του 2012, η κατανάλωση μεγάλωνε κατά μέσο όρο 2,4% ανά έτος, περίπου διπλάσια από την αντίστοιχη κατανάλωση του πετρελαίου το ίδιο χρονικό διάστημα. Σύμφωνα με το Energy Information Administration (EIA), αντίστοιχη προβλέπεται να είναι η αύξηση της κατανάλωσης του αερίου για το διάστημα 2013 – 2040, με την κατανάλωση πετρελαίου και άνθρακα να συνεχίζει να αυξάνεται με χαμηλότερους ρυθμούς για το ίδιο χρονικό διάστημα. Στα προσεχή έτη η προσπάθεια για μείωση των εκπομπών άνθρακα θα αποτελέσει έναν επιπλέον καλό λόγο για την ζήτηση φυσικού αερίου, καθώς η καύση φυσικού αερίου εκπέμπει 30% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από ότι η καύση του πετρελαίου και περίπου 45% λιγότερο από την αντίστοιχη του άνθρακα. Αυτό έχει σαν συνέπεια νέες εγκαταστάσεις καύσης φυσικού αερίου να αντικαταστήσουν σταδιακά τις εγκαταστάσεις καύσης πετρελαίου. Από πλευράς της ζήτησης, η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη αναμένεται να οδηγήσει σε επιπλέον ζήτηση για ενέργεια, κυρίως από χώρες εκτός ΟΟΣΑ όπως η Κίνα και η Ινδία. Επιπλέον, η εφαρμογή που έχει το φυσικό αέριο

στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξήσει μελλοντικά τη ζήτησή του για βιομηχανική χρήση. Οι χώρες που είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τον ΟΟΣΑ θα συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της κατανάλωσης φυσικού αερίου. Πιο συγκεκριμένα, η αύξηση του όγκου φυσικού αερίου στις Η.Π.Α., καθοδηγούμενη από την ανάπτυξη της τεχνολογίας για σχιστολιθικό αέριο, «ξεκλείδωσε» πηγές που προηγουμένως έμοιαζαν απροσπέλαστες. Κάτι τέτοιο θα επιφέρει αύξηση τόσο στη ζήτηση του φυσικού αερίου όσο και στο εμπόριο LNG. Τέλος, θα πρέπει να προσθέσουμε ότι η απορρύθμιση της αγοράς μπορεί να αυξήσει τις ευκαιρίες στο εμπόριο με την αύξηση του «arbitrage<sup>2</sup>». Συμπερασματικά, οι μεσο – μακροπρόθεσμες προβλέψεις τόσο για το φυσικό αέριο όσο και για το LNG συγκεκριμένα προμηνύονται ευοίωνες.

Διάγραμμα 3: Παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση



Πηγή: Clarkson Research Services: LNG Trade and Transport 2013

Τα τελευταία χρόνια το LNG έχει αναδειχθεί ως ένα βιώσιμο υποκατάστατο για την πυρηνική ενέργεια, ιδιαίτερα από τη στιγμή που η Ιαπωνία αναγκάστηκε να κλείσει τους

<sup>2</sup> Επενδυτική ευκαιρία που επιφέρει κέρδος χωρίς ρίσκο. Αυτή η ευκαιρία μπορεί είτε να μην έχει κανένα κόστος στο παρόν αποδίδοντας κέρδος στο μέλλον, είτε να αποδίδει κέρδος στο παρόν χωρίς καμία περίπτωση κόστους στο μέλλον.

σταθμούς πυρηνικής ενέργειας μετά τον σεισμό του 2011. Αυτό αντανακλάται και στις εισαγωγές της Ιαπωνίας σε LNG οι οποίες μεταξύ 2011 και 2012 αυξήθηκαν κατά 12,7% φτάνοντας τα 173,2 εκ κ.μ.. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι η ζήτηση για LNG θα συνεχίσει και τα επόμενα χρόνια, αφού αποτελεί καθαρό και φθηνό καύσιμο, ενώ μπορεί να αποθηκευτεί σε μεγάλες ποσότητες. Η ζήτηση για LNG θα έρθει το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα από τις αναδυόμενες οικονομίες της Ασίας (κυρίως της Ιαπωνίας και της Κορέας). Σε συνδυασμό με την αναμενόμενη ζήτηση από την Ευρώπη σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, θα οδηγηθούμε σε μία εκτόξευση της ζήτησης για LNG<sup>3</sup>.

Εικόνα 1: Τελικοί καταναλωτές LNG



<sup>3</sup> Clarkson Research Services: LNG Trade and Transport 2013, σελ. 10-11

### 3. ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ LNG – LPG

#### 3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ LNG

Ο IMO (International Maritime Organization) χωρίζει τα υγροποιημένα αέρια στις παρακάτω ομάδες:

- LPG (Liquefied Petroleum Gas)
- LNG (Liquefied Natural Gas)
- LEG (Liquefied Ethylene Gas)
- NH<sub>3</sub> (Αμμωνία)
- Cl<sub>2</sub> (Χλώριο)
- Αέρια χημικά

Σύμφωνα με την Εθνική Ονοματολογία Οικονομικών Δραστηριοτήτων (NACE), η θαλάσσια μεταφορά υγροποιημένου αερίου υπάγεται στον κωδικό 50.20 «Θαλάσσιες και ακτοπλοϊκές μεταφορές εμπορευμάτων». Για να μεταφερθεί υγρό φορτίο απαιτούνται ειδικά πλοία, όπως πετρελαιοφόρα, πλοία LNG (για μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου), πλοία LPG (για μεταφορά υγροποιημένου πετρελαϊκού αερίου), δεξαμενόπλοια που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά υγρών χημικών προϊόντων (όπως οξέα ή αμμωνία) και τέλος πλοία που μεταφέρουν χύδην υγρό φορτίο (π.χ. κρασί ή νερό).

Τα πλοία που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά υγροποιημένου αερίου χωρίζονται σε 2 κατηγορίες. Τα LNG, που μεταφέρουν υγροποιημένο φυσικό αέριο και τα LPG, που μεταφέρουν υγροποιημένο πετρελαϊκό αέριο. Τέτοιου είδους πλοία απαιτούν υψηλή και εξειδικευμένη τεχνολογία κατασκευής, αυστηρά μέτρα ασφαλείας κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους, ενώ η προσέγγισή τους μπορεί να γίνει μόνο σε προβλήτες που παρέχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις και μέτρα ασφαλείας ώστε να αντιμετωπιστούν τυχόν έκτακτα περιστατικά.

Η μέτρηση της χωρητικότητας υγραεριοφόρων πλοίων γίνεται με κυβικά μέτρα φυσικού αερίου σε κανονική ατμοσφαιρική πίεση. Σε τέτοιου είδους συνθήκες 1 κυβικό

μέτρο υγρού φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε 600 κυβικά μέτρα φυσικού αερίου. Μπορούμε λοιπόν να συμπεράνουμε ότι ένα πλοίο χωρητικότητας για παράδειγμα 130.000 κυβικών μέτρων μπορεί να μεταφέρει φυσικό αέριο ίσο με 78.000.000 κ.μ<sup>4</sup>.

Πίνακας 2: Τύπος και χωρητικότητα Gas carriers

Χωρητικότητα σε κ.μ.	Pressurised		Semi-Refrigerated		Fully-Refrigerated		Insulated (LNG)		Σύνολο	
	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.
Έως 999	61	38.578	2	1.836	1	834	1	170	<b>65</b>	<b>41.418</b>
1,000-1,999	245	353.159	20	34.135	4	5.615	1	1.100	<b>270</b>	<b>394.009</b>
2,000-4,999	245	813.974	79	288.690	2	5.546	5	13.653	<b>331</b>	<b>1.121.863</b>
5,000-9,999	115	690.878	133	979.284	-	-	-	-	<b>248</b>	<b>1.670.162</b>
10,000-19,999	11	120.046	61	826.906	3	54.258	5	95.230	<b>80</b>	<b>1.096.440</b>
20,000-39,999	-	-	32	680.380	90	2.823.224	1	23.096	<b>123</b>	<b>3.526.700</b>
40,000-59,999	-	-	-	-	19	1.107.315	-	-	<b>19</b>	<b>1.107.315</b>
60,000-99,999	-	-	-	-	157	12.592.015	13	982.274	<b>170</b>	<b>13.574.289</b>
100,000 και πάνω	-	-	-	-	-	-	349	54.110.456	<b>349</b>	<b>54.110.456</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>677</b>	<b>2.016.635</b>	<b>327</b>	<b>2.811.231</b>	<b>276</b>	<b>16.588.807</b>	<b>375</b>	<b>55.225.979</b>	<b>1.655</b>	<b>76.642.652</b>

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

Μέχρι το 1<sup>ο</sup> τρίμηνο του 2014 ο συνολικός αριθμός των LPG carriers ήταν 1655 με μεταφορική ικανότητα που ξεπερνούσε τα 76 εκ. κ.μ. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειοψηφία των πλοίων είναι χωρητικότητας 100,000 κ.μ. και πάνω.

### 3.2 ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η αγορά LNG – LPG είναι δύσκολο να ευδοκιμήσει σε ένα περιβάλλον ελεύθερης αγοράς χωρίς τα κέρδη που παρέχονται από μονοπωλιακές αγορές, όπως αυτές της Ασίας. Χωρίς εγγυημένη απόδοση για 20 χρόνια κανείς δεν θα υπογράψει ένα έργο υδροποιημένου φυσικού αερίου πια.

Τα υψηλά κόστη κατασκευής των LNG carriers οφείλονται κατά κύριο λόγο στο υψηλό κόστος των συστημάτων συνοχής και συγκράτησης. Τα LNG carriers κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύσουν το σκάφος όσο το δυνατόν καλύτερα σε

<sup>4</sup> Τράπεζα Πειραιώς Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών

περίπτωση που από κάποιο ατύχημα το υγροποιημένο φυσικό αέριο (στους  $-165^{\circ}\text{C}$ ) έρθει σε επαφή με το σκάφος.

Τα LNG carriers, ανάλογα με το πώς είναι κατασκευασμένες οι δεξαμενές, διακρίνονται σε 3 τύπους:

- LNG μεμβράνης
- LNG σφαιρικών δεξαμενών (τύπου Moss)
- Πρισματικά LNG (SPB)

Εικόνα 2: Τύποι δεξαμενοπλοίων LNG carriers



Ο αριθμός του πληρώματος σε κάθε ένα από αυτά είναι περίπου 30 άτομα ενώ η διάρκεια ζωής μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 40 χρόνια.

Η χωρητικότητα του Moss tank carrier κυμαίνεται από 125,000 έως 145,000 κ.μ. Όσον αφορά το Membrane Type υπάρχουν 3 κατηγορίες μεγεθών: Το Standard με χωρητικότητα από 125,000 κ.μ. έως 150,000 κ.μ., το Q – Flex με χωρητικότητα από 210,000 κ.μ. έως 217,000 κ.μ και το Q - Max με χωρητικότητα από 250,000 κ.μ.

Όσον αφορά τα πρισματικά πλοία τύπου SPB υπάρχουν μόνο 2 τέτοια πλοία. Περίπου το 40% των ήδη υπαρχόντων LNG carriers φέρουν σφαιρικές δεξαμενές (Moss tank), ενώ το 80% περίπου που είναι υπό κατασκευή είναι τύπου Membrane.

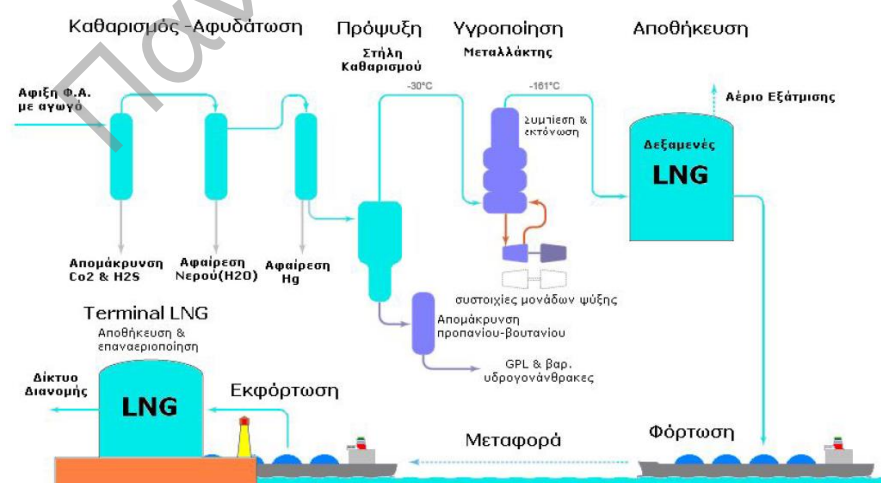
### 3.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ LNG

Η διαδικασία παραγωγής αλλά και διανομής LNG κάθε άλλο παρά απλή μπορεί να χαρακτηριστεί και περιγράφεται στα 6 παρακάτω στάδια:

Το πρώτο στάδιο είναι αυτό της τροφοδοσίας. Μέσω αγωγών το αέριο μεταφέρεται από το σημείο εξόρυξής του στο σημείο στη μονάδα υγροποίησης. Η μονάδα αυτή διαθέτει εξειδικευμένες εγκαταστάσεις και βρίσκεται πλησίον της ακτογραμμής.

Στο δεύτερο στάδιο το αέριο υπόκειται σε συγκεκριμένες διαδικασίες προκειμένου να υγροποιηθεί. Αυτές οι διαδικασίες είναι κατά σειρά ο καθαρισμός (αφαίρεση από το φυσικό αέριο διοξειδίου του άνθρακα και του υδροθείου), η αφυδάτωση (απομάκρυνση του νερού και του υδραργύρου), η πρόψυξη (ψύξη του φυσικού αερίου στους  $-30^{\circ}\text{C}$ ) και η υγροποίηση (συμπύεση, ψύξη σε σταθερή πίεση και εκτόνωση του αερίου για 2 ή και 3 φορές ώστε το αέριο εξέλθει στους  $-161^{\circ}\text{C}$  σε υγρή μορφή).

Σχήμα 4: Απεικόνιση της διαδικασίας παραγωγής LNG



Πηγή: Τράπεζα Πειραιώς Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών

Το τρίτο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας περιλαμβάνει την αποθήκευση του LNG σε κατακόρυφες κυλινδρικές δεξαμενές, που η χωρητικότητα της κάθε μιας κυμαίνεται από 65.000m<sup>3</sup> – 150.000m<sup>3</sup>. Η αποθήκευση γίνεται σε συνθήκες κανονικής ατμοσφαιρικής πίεσης, ενώ οι δεξαμενές βρίσκονται δίπλα στο εργοστάσιο της υγροποίησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι 1m<sup>3</sup> σε υγρή κατάσταση ισούται σε όγκο με 600m<sup>3</sup> φυσικού αερίου σε συνθήκες κανονικής ατμοσφαιρικής πίεσης.

Το τέταρτο στάδιο περιλαμβάνει τη φόρτωση του υγροποιημένου φυσικού αερίου στα δεξαμενόπλοια LNG που φέρουν ειδικό εξοπλισμό μεταφοράς και αποθήκευσης. Συγκεκριμένα, το αέριο τοποθετείται σε δεξαμενές με θερμική μόνωση και διπλό τοίχωμα ενώ ακόμα και κατά τη διάρκεια του ταξιδιού πραγματοποιούνται έλεγχοι ώστε να διασφαλίζεται η τήρηση όλων των μέτρων ασφαλείας. Με την άφιξη του πλοίου στο λιμάνι προορισμού το LNG εκφορτώνεται και αποθηκεύεται στις ειδικές κρυογονικές δεξαμενές.

Στο πέμπτο και προτελευταίο στάδιο το LNG επαναεριοποιείται, αυξάνοντας τη θερμοκρασία από τους -161°C σε πάνω από 0°C.

Τέλος, στο έκτο στάδιο το αέριο διανέμεται μέσω αγωγών σε εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής και βιομηχανικές μονάδες και από εκεί στους τελικούς καταναλωτές. Πολλές φορές η διανομή γίνεται και με ειδικά τρένα και φορτηγά μεταφοράς LNG<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Τράπεζα Πειραιώς Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών



## 4. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ LNG

### 4.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1950 είχε ξεκινήσει έρευνα τόσο στις Η.Π.Α. όσο και σε άλλες χώρες του κόσμου σχετικά με τον τρόπο που θα μπορούσε το υγροποιημένο φυσικό αέριο να μεταφερθεί μέσω θαλάσσης από μια χώρα σε μια άλλη.

Στις 25 Ιανουαρίου 1959 έλαβε χώρα το πρώτο ταξίδι πλοίου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG), από τον κόλπο της Λουιζιάνα με τελικό προορισμό το Ηνωμένο Βασίλειο. Η χωρητικότητα του πλοίου ήταν 27,400m<sup>3</sup>. Η επιτυχία αυτού του εγχειρήματος βασιζόταν κυρίως στην ανάγκη για «καθαρότερα» και φθηνότερα καύσιμα, αλλά η εκτίναξη ήρθε κατά τη διάρκεια της πετρελαϊκής κρίσης το 1973, όπου η εκμετάλλευση και το εμπόριο του φυσικού αερίου έγιναν αναγκαιότητα. Η αυξανόμενη ζήτηση για το θαλάσσιο εμπόριο LNG οδήγησε μέσα στις επόμενες δεκαετίες στην αύξηση του μεγέθους μεταφοράς τέτοιων φορτίων. Τη δεκαετία του 1970 το μέγεθος των πλοίων μεταφοράς LNG κυμαινόταν από 25 – 75,000 m<sup>3</sup>, ενώ τη δεκαετία του 1980 είχε αυξηθεί στα 125,000m<sup>3</sup>. Τις επόμενες 2 δεκαετίες το μέγεθος των πλοίων έφτασε τα 150,000m<sup>3</sup>, ενώ σήμερα αγγίζουν τα 260,000m<sup>3</sup> με τα περίφημα «Q-Max Vessels». Τα πλοία αυτά όμως χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά για το εμπόριο του Κατάρ, αφού το εμπόριο των μεγάλων αποστάσεων εξυπηρετείται από πλοία μεγέθους 155 – 174,000m<sup>3</sup>.

Σήμερα το φυσικό αέριο αντιπροσωπεύει το 24% της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης και αναμένεται να καταστεί η ταχύτερα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας τα επόμενα 10 – 20 χρόνια με ετήσιο ρυθμό αύξησης 1.7% (ο αντίστοιχος ρυθμός αύξησης της ζήτησης του πετρελαίου είναι 0.8%). Για να γίνει αυτό όμως, απαιτούνται σημαντικές και ουσιώδεις επενδύσεις σε εγκαταστάσεις υγροποίησης (εξαγωγή) και επαναεριοποίησης (εισαγωγή) έτσι ώστε να καταστεί η θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου ακόμα πιο καθοριστικός κρίκος στη βιομηχανική αλυσίδα<sup>6</sup>.

Η δημιουργία νέων εμπορικών δρόμων, θέματα ασφαλείας και γεωπολιτικοί παράγοντες αναμένεται να αυξήσουν το θαλάσσιο εμπόριο LNG.

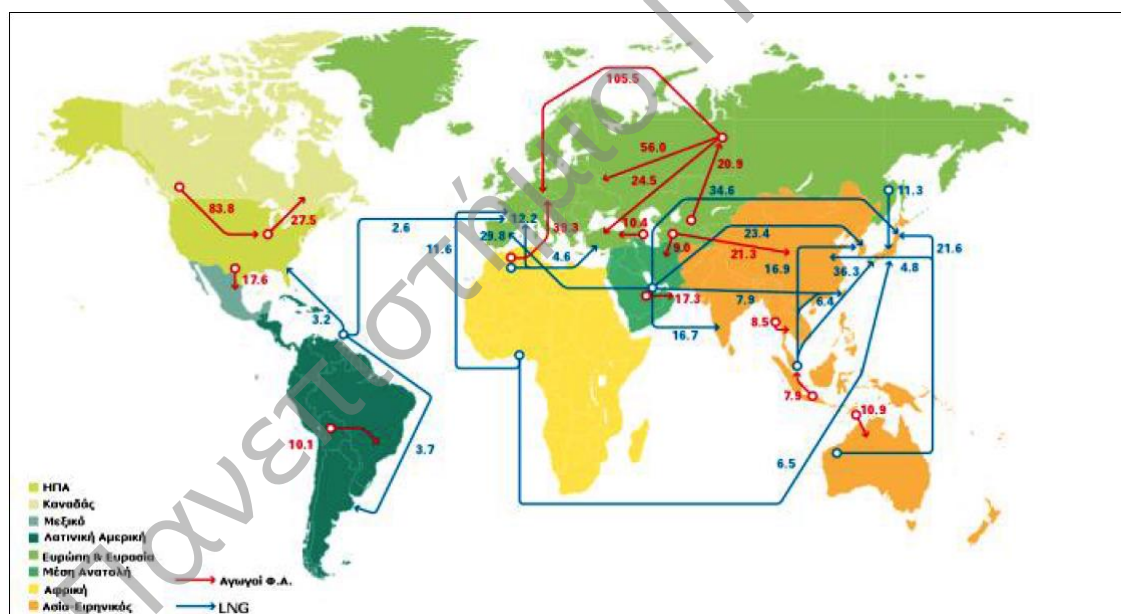
---

<sup>6</sup> Πηγή: Maritime Economies, Ιούνιος 2014

## 4.2 ΕΜΠΟΡΙΟ ΚΑΙ ΡΟΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Το παγκόσμιο εμπόριο υγροποιημένου φυσικού αερίου χωρίζεται σε δύο εμπορικά μπλοκ, το ένα καλύπτει την περιοχή Ασίας / Ειρηνικού και το άλλο την περιοχή του Ατλαντικού (συμπεριλαμβανομένης και της Μεσογείου). Παραδοσιακά γίνονταν ελάχιστες συναλλαγές μεταξύ των δύο αυτών μπλοκ, με εξαίρεση την αύξηση των εξαγωγών από τον Ατλαντικό προς τον Ειρηνικό που παρατηρήθηκε πρόσφατα. Η Μέση Ανατολή βρίσκεται ανάμεσα στους δύο αυτούς πόλους. Οι εξαγωγές LNG από τη Μέση Ανατολή προς την περιοχή Ασίας / Ειρηνικού έχουν σημειώσει σημαντική πτώση, αντίθετα το μερίδιο προς την Ευρώπη είχε σημειώσει σημαντική αύξηση φτάνοντας το 2012 στο 30% των εξαγωγών LNG της Μέσης Ανατολής.

Χάρτης 1: Ροές φυσικού αερίου (LNG και αγωγοί) το 2012 ανά περιοχή σε δις κ.μ.



Πηγή: BP Statistical Review of World Energy, June 2013

Η αγορά Ασίας / Ειρηνικού είναι με διαφορά η μεγαλύτερη και πιο παλιά εγκαθιδρυμένη από τα δύο μπλοκ που αναφέραμε πιο πάνω. Η Ιαπωνία αποτελεί τον μεγαλύτερο εισαγωγέα θαλάσσιου LNG όχι μόνο στην Ασίας / Ειρηνικού αλλά παγκοσμίως. Το 2012 οι εισαγωγές της έφτασαν τα 191,2 εκ. κ.μ. οι οποίες αντιστοιχούν στο 36,6% των εισαγωγών παγκοσμίως. Το αμέσως επόμενο χρονικό

διάστημα η ζήτηση για LNG στην Ιαπωνία αυξήθηκε εξαιτίας του κλεισίματος του πυρηνικού εργοστασίου της Φουκουσίμα το 2011. Μέχρι το 2013 όλοι οι πυρηνικοί αντιδραστήρες της χώρας τέθηκαν εκτός λειτουργίας, χωρίς πλάνο επαναλειτουργίας. Έτσι, η Ιαπωνία στράφηκε στο LNG ως εναλλακτική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας για να κινηθεί η βιομηχανία της. Ανάλογες αυξήσεις για υγροποιημένο φυσικό αέριο αναμένεται να παρατηρηθούν και σε άλλες χώρες της Ασίας, όπως η Κίνα τόσο για οικιακή όσο και για βιομηχανική χρήση. Το 2012 οι εισαγωγές LNG στην Κίνα σημείωσαν αύξηση 9,5% ενώ οι εισαγωγές σε Ινδία, Ταϊλάνδη και Ταϊβάν αυξήθηκαν κατά 4,9%, 29,7% και 4,6% αντίστοιχα. Οι εισαγωγές LNG στο Μεξικό σημείωσαν για το ίδιο χρονικό διάστημα εξίσου μεγάλη άνοδο της τάξεως του 26,1%<sup>7</sup>.

Το Κατάρ παραμένει ο κύριος εξαγωγέας του θαλάσσιου φυσικού αερίου στην αγορά της Ασίας / Ειρηνικού. Το 2012 109,8 εκ. κ.μ. εξήχθησαν από το Κατάρ προς την περιοχή αυτή (29,5% των συνολικών εξαγωγών LNG στην περιοχή). Άλλοι μεγάλοι εξαγωγείς προς την περιοχή της Ασίας / Ειρηνικού αποτελούν η Μαλαισία (51,5 εκ. κ.μ.), η Αυστραλία (50 εκ. κ.μ.), και η Ινδονησία (45 εκ. κ.μ.) ενώ χώρες όπως η Αλγερία, η Νιγηρία και η Νορβηγία αρχίζουν να διεισδύουν με τις εξαγωγές τους στην συγκεκριμένη αγορά.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι κυριότερες διαδρομές για το 2013 βάσει του αριθμού των πλοίων και της διατιθέμενης χωρητικότητας:

Πίνακας 3: Σημαντικότερες διαδρομές για το έτος 2013

	<b>ΝΑΥΤΙΚΗ ΟΔΟΣ</b>	<b>ΑΡ. ΠΛ.</b>	<b>ΧΩΡ. ΣΕ Κ. ΧΑΜ.</b>	<b>% ΧΩΡΗΤ.</b>
1	ΚΑΤΑΡ – ΗΠΑ	27	6,181	11,6%
2	ΚΑΤΑΡ – ΕΥΡΩΠΗ	24	4,879	9,1%
3	ΜΑΛΑΙΣΙΑ - ΙΑΠΩΝΙΑ	19	2,205	4,1%
4	ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ - ΙΑΠΩΝΙΑ	19	2,181	4,1%
5	ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ – ΙΑΠΩΝΑ	14	1,880	3,5%
6	ΝΙΓΗΡΙΑ – ΕΥΡΩΠΗ	14	1,866	3,5%
7	ΚΑΤΑΡ – ΛΟΠΗ ΑΣΙΑ	11	1,634	3,1%

<sup>7</sup> Clarkson Research Services: LNG Trade and Transport 2013, σελ. 17

8	ΝΙΓΗΡΙΑ – ΔΙΑΦΟΡΕΣ	10	1,469	2,7%
9	ΑΛΓΕΡΙΑ – ΕΥΡΩΠΗ	14	1,371	2,6%
10	ΥΕΜΕΝΗ – ΗΠΑ	9	1,368	2,6%
11	ΚΑΤΑΡ – ΙΑΠΩΝΙΑ	10	1,366	2,6%
12	ΑΙΓΥΠΤΟΣ – ΕΥΡΩΠΗ	8	1,139	2,1%
13	ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ – ΚΙΝΑ	7	1,051	2,0%
14	ΑΜΠΟΥ ΝΤΑΜΠΙ – ΙΑΠΩΝΙΑ	8	955	1,8%
15	ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ – ΗΠΑ	6	930	1,7%
16	ΟΜΑΝ – Ν. ΚΟΡΕΑ	6	823	1,5%
17	ΜΠΡΟΥΝΕΪ – ΙΑΠΩΝΙΑ	9	810	1,5%
18	ΡΩΣ. ΟΜΟΣΠ. – ΧΩΡΕΣ ΡΩΣ. ΟΜΟΣΠ.	5	675	1,3%
19	TRINAD & TOBAGO – ΙΣΠΑΝΙΑ	6	645	1,2%
20	ΝΟΡΒΗΓΙΑ – ΗΠΑ	4	574	1,1%
21	ΑΙΓΥΠΤΟΣ – ΗΠΑ	4	573	1,1%
22	ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ–ΛΟΙΠΗ ΑΣΙΑ	4	527	1,0%
23	ΑΛΓΕΡΙΑ – ΛΟΙΠΕΣ	5	475	0,9%
24	ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ – ΚΙΝΑ	3	441	0,8%
25	TRINAD & TOBAGO – ΗΠΑ	3	393	0,7%
26	ΜΑΛΑΙΣΙΑ – Ν. ΚΟΡΕΑ	2	252	0,5%
27	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟ - ΛΟΙΠΕΣ	181	23,966	31,5%
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>375</b>	<b>53,510</b>	<b>100%</b>

Πηγή: Τράπεζα Πειραιώς Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών

Παρόλο που ο κλάδος των LNG carriers είναι σχετικά καινούριος και αναπτύσσεται συνεχώς, μέσα στα προσεχή έτη είναι πολύ πιθανό να βρεθεί αντιμέτωπος με τους ναυτιλιακούς κύκλους. Κάτι τέτοιο φαίνεται τόσο από τις στατιστικές μελέτες όσο και από την πορεία των τιμών των ναύλων.

Είναι προφανές ότι όταν σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα (και εφόσον δεν υπάρχουν σημαντικές πολιτικές, οικονομικές και γεωπολιτικές εξελίξεις) οι τιμές των ναύλων βρίσκονται πάνω από το επίπεδο ισορροπίας, τότε για το αμέσως επόμενο διάστημα η προσφορά θα υπερβαίνει με τη σειρά της το επίπεδο ισορροπίας. Όταν όμως η προσφορά φτάσει σε τόσο μεγάλα επίπεδα, αυτό σημαίνει ότι οι τιμές των ναύλων αναπόφευκτα θα μειωθούν κάτω από το επίπεδο ισορροπίας κάτι που συνεπάγεται και τη μείωση της προσφοράς. Πλέον οι πλοιοκτήτες δεν έχουν κίνητρο να αυξήσουν την χωρητικότητα των πλοίων τους.

Ακολουθώς, υπάρχει πτώση της ζήτησης για πλοία. Η αγορά οδηγείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα ναυλώσεων, ενώ όλο και πιο πολλά πλοία διαλύονται. Ο στόλος των πλοίων αναπτύσσεται με αργούς ρυθμούς, ενώ η ζήτηση αυξάνεται ταχύτερα μέχρι που φτάνουμε σε ένα σημείο που η ζήτηση υπερβαίνει την προσφορά.

Αμέσως παρατηρείται μια αύξηση των αριθμού των παραγγελιών νέων πλοίων και στην αγορά υπάρχει διάχυτη αισιοδοξία. Σιγά σιγά σταθεροποιείται η ζήτηση για μεταφορικό έργο, μέχρι που φτάνουμε στο σημείο όπου η προσφορά θα αρχίσει να υπερβαίνει τη ζήτηση και τα ναύλα θα αρχίσουν πάλι να κινούνται σε χαμηλά επίπεδα.

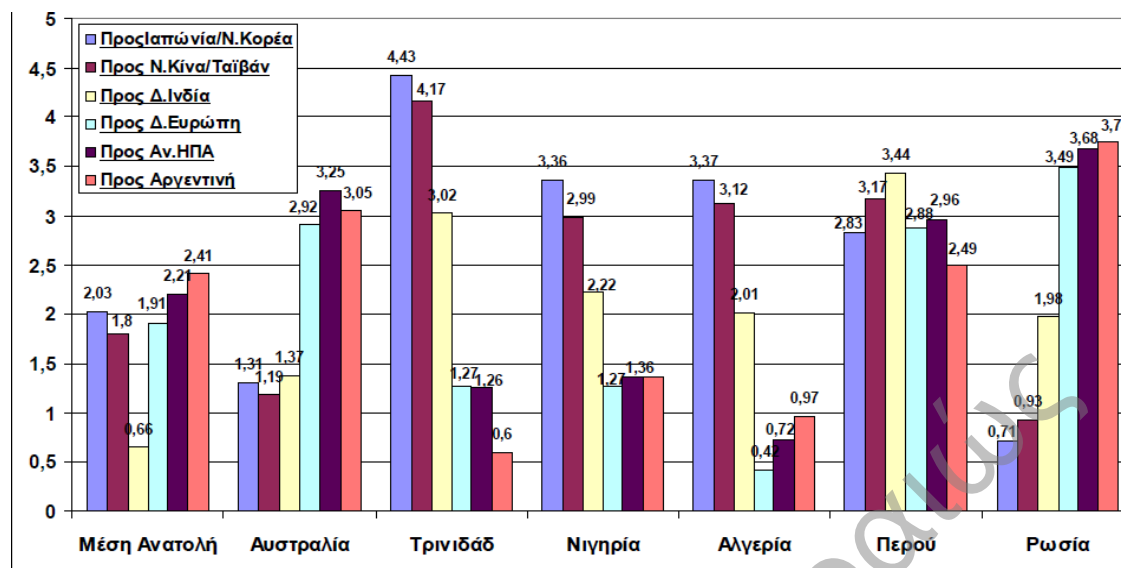
Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αγορά LNG τα περιθώρια προσαρμογής στις μεταβολές της ζήτησης είναι αρκετά περιορισμένα, κάτι που καθιστά την προσφορά του κλάδου αυτού ανελαστική<sup>8</sup>.

Οι παράγοντες που κατά βάση προσδιορίζουν τις τιμές των ναύλων είναι η απόσταση των σταθμών υδροποίησης – επαναεριοποίησης, η σχέση προσφοράς και ζήτησης χωρητικότητας, η ηλικία του πλοίου, ο τύπος του πλοίου, η διάρκεια του ταξιδιού, η τιμή του LNG. Για αυτό παρατηρείται αυτή η διαφοροποίηση στην τιμή μεταφοράς LNG από μια χώρα σε μια άλλη.

---

<sup>8</sup> Πηγή: Τράπεζα Πειραιώς Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών

Διάγραμμα 4: Κόστος μεταφοράς LNG στις κυριότερες θαλάσσιες διαδρομές στις 10 Ιουλίου 2013 (σε \$ / MMBtu)



Πηγή: Platts, International Gas Report, July 15, 2013

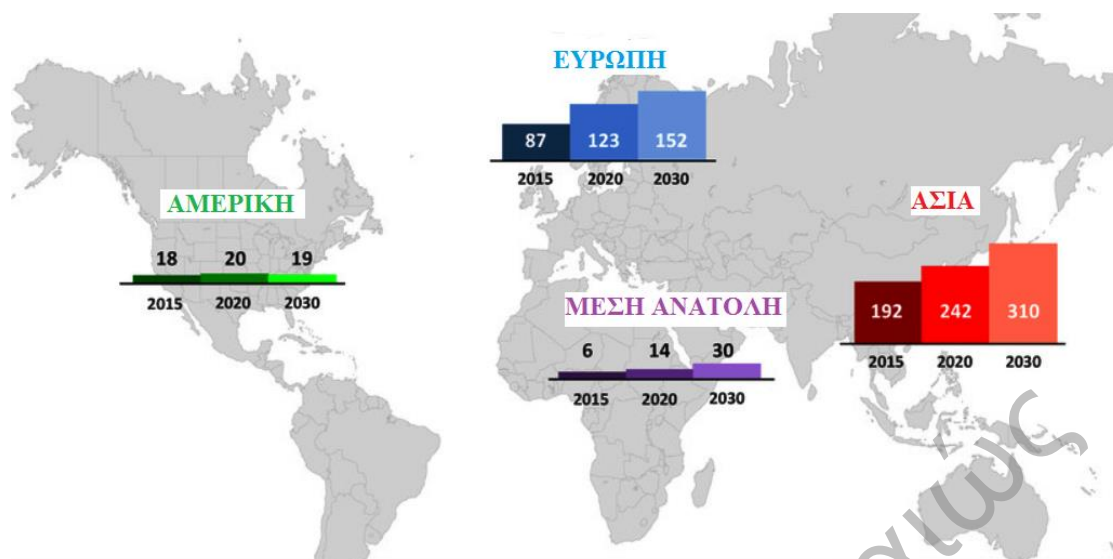
Για το 2013 η συνολική δυναμικότητα των εγκαταστάσεων υγροποίησης ανερχόταν σε 668 εκ. τόνους. Παρόλα αυτά η ζήτηση για φυσικό αέριο παρέμεινε σε υψηλά επίπεδα με αποτέλεσμα να μην μπορεί να ικανοποιηθεί από την περιορισμένη προσφορά.

#### 4.3 ΕΙΣΑΓΩΓΕΙΣ LNG

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί τόσο ο αριθμός των χωρών που εισάγουν φυσικό αέριο όσο και αυτών που εξάγουν. Το 1984 ήταν 6 ενώ το 2013 είχαν φτάσει τις 26.

Τα πλοία μεταφοράς LNG μπορούν να μεταφέρουν φυσικό αέριο σε απομακρυσμένες αγορές, όπου η μεταφορά μέσω αγωγών καθίσταται αντικοινωνική. Όπως φαίνεται και από το σχήμα, η μεγαλύτερη αύξηση στην εισαγωγή LNG θα έρθει από την «πεινασμένη» για ενέργεια Ασία (ιδιαίτερα Ινδία και Κίνα) στο διάστημα 2015 – 2030. Έτσι, το 2030 Ιαπωνία, Ευρώπη, Ινδία και Κίνα θα είναι κυρίαρχοι στην εισαγωγή φυσικού αερίου.

Χάρτης 2: Πρόβλεψη για εισαγωγές φυσικού αερίου (εκ. τόνοι)



Πηγή: [www.sec.gov/Archives/edgar/data/1383650/000138365013000065/june2013corporatepresent.htm](http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1383650/000138365013000065/june2013corporatepresent.htm)

(Ιούνιος 2013)

Στο παραπάνω σχήμα διαπιστώνουμε ότι η ποσότητα εισαγωγής φυσικού αερίου αναμένεται να αυξηθεί δραματικά μέσα στα επόμενα 15 χρόνια. Συγκεκριμένα, από 303 εκ. τόνους ετησίως που υπολογίζεται να εισαχθούν παγκοσμίως το 2015, το 2030 οι παγκόσμιες εισαγωγές σε φυσικό αέριο αναμένεται να φτάσουν τους 511 εκ. τόνους ετησίως.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Ιαπωνίας, η οποία βρίσκεται στην κορυφή των χωρών που εισάγουν υγροποιημένο φυσικό αέριο. Η ζήτηση αυτή μάλιστα αναμένεται να κορυφωθεί το διάστημα 2015 – 2020 ώστε να δώσει ευκαιρίες ανάπτυξης σε διάφορες εταιρείες (π.χ. μετάλλων, κατασκευαστικές κ.α.). Η Ιαπωνία εισάγει το μεγαλύτερο μέρος του φυσικού αερίου που χρειάζεται με τη μορφή του LNG. Μεγάλες Ιαπωνικές εταιρείες άλλωστε αποτελούν τους κύριους εισαγωγείς LNG της χώρας (π.χ. Tokyo Gas, Osaka Gas). Το 2013 εισήγαγε 87,5 εκ. τόνους για να εξυπηρετήσει της ανάγκες των πόλεων της αλλά και για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η εξάρτηση αυτή μάλιστα γίνεται όλο και πιο μεγάλη τα τελευταία χρόνια με το κλείσιμο των πυρηνικών αντιδραστήρων. Το 2010 το LNG αποτελούσε για τη χώρα το 29% στην «πίτα» της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ το 2011 εκτινάχτηκε στο 41% για να αντισταθμίσει το έλλειμμα από τη διακοπή λειτουργίας των πυρηνικών αντιδραστήρων.

Οι τελευταίοι αναμένεται να επαναλειτουργήσουν στο τέλος του 2014, κάτι που σημαίνει ότι η ζήτηση για LNG θα σημειώσει μια μικρή μείωση. Ωστόσο, στα άμεσα σχέδια της χώρας είναι να αυξηθεί η εγκατεστημένη ικανότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τα 65 GW που είναι σήμερα σε 80 GW μέχρι το 2020.

Όσον αφορά το 2013 η κατανομή των παγκόσμιων εισαγωγών σε LNG φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4: Παγκόσμιες εισαγωγές LNG κατά χώρα και περιοχή σε εκ. κ.μ. (2013)

<b>ΧΩΡΑ</b>	<b>ΟΓΚΟΣ (ΕΚ. ΤΟΝΟΙ)</b>	<b>% ΜΕΤΑΒΟΛΗ 2012-13</b>
ΒΕΛΓΙΟ	1,19	-34,7
ΓΑΛΛΙΑ	5,94	-17,2
ΕΛΛΑΔΑ	0,45	-40,4
ΙΤΑΛΙΑ	4,05	-21,6
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	0,36	-35,4
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	1,49	-1,6
ΙΣΠΑΝΙΑ	9,13	-36,9
ΤΟΥΡΚΙΑ	4,40	-21,9
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	6,91	-43,4
<b>ΕΥΡΩΠΗ (ΣΥΝΟΛΟ)</b>	<b>33,93</b>	<b>-28,5</b>
ΑΡΓΕΝΤΙΝΗ	7,72	40,4
ΒΡΑΖΙΛΙΑ	4,15	53,7
ΧΙΛΗ	2,61	-5,5
ΔΟΜΗΝ. ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	0,84	-9,0
ΜΕΞΙΚΟ	5,67	61,2
ΠΟΥΕΡΤΟ ΡΙΚΟ	1,16	20,3
ΚΑΝΑΔΑΣ	0,76	-42,0
Η.Π.Α.	1,90	-38,7
<b>ΑΜΕΡΙΚΗ (ΣΥΝΟΛΟ)</b>	<b>21,81</b>	<b>17,1</b>
ΚΙΝΑ	18,60	27,0

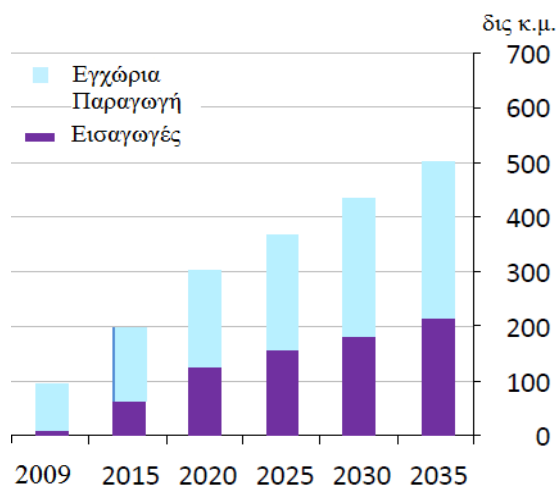


ΙΝΔΙΑ	13,05	-1,7
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	1,43	98,6
ΙΑΠΩΝΙΑ	87,98	-0,1
ΚΟΡΕΑ	40,39	9,8
ΜΑΛΑΙΣΙΑ	1,50	0
ΤΑΪΒΑΝ	12,72	0,4
ΤΑΪΛΑΝΔΗ	1,45	41,9
<b>ΑΣΙΑ (ΣΥΝΟΛΟ)</b>	<b>178,04</b>	<b>6,5</b>
ΝΤΟΥΜΠΑΪ	1,15	10,0
ΙΣΡΑΗΛ	0,40	0
ΚΟΥΒΕΪΤ	1,59	-20,4
<b>ΜΕΣΗ ΑΝΑΤ. (ΣΥΝΟΛΟ)</b>	<b>3,14</b>	<b>3,4</b>
<b>ΣΥΝΟΛ. ΠΑΓΚ. ΕΙΣΑΓ.</b>	<b>236,91</b>	<b>0,3</b>

Πηγή: International Group of Liquefied Natural Gas Importers

Μεγάλη, όμως, αναμένεται να είναι η ζήτηση για φυσικό αέριο τα αμέσως επόμενα χρόνια από την Ασιατική αγορά, ιδιαίτερα από την Κίνα και την Ινδία. Η προοπτική αυτή μάλιστα έχει ήδη κεντρίσει το ενδιαφέρον της Ευρώπης.

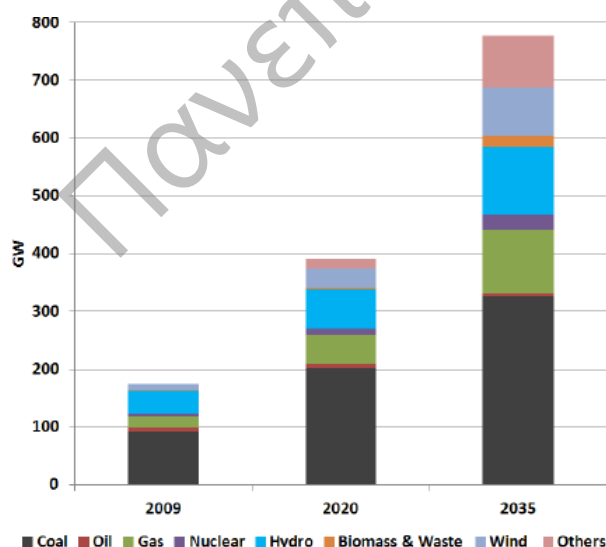
Διάγραμμα 5: Οι προοπτικές της ζήτησης φυσικού αερίου στην Κίνα



Πηγή: International Energy Agency (10/8/2014)

Παρατηρούμε στο διάγραμμα ότι η κατανάλωση φυσικού αερίου στην Κίνα θα σημειώσει εξαιρετικά μεγάλη αύξηση. Μια τέτοια εξέλιξη σημαίνει ότι η εξάρτηση της χώρας για εισαγωγές τόσο μέσω αγωγών όσο και με LNG carriers θα αυξηθεί δραματικά.

Διάγραμμα 6: Οι προοπτικές της ζήτησης φυσικού αερίου στην Ινδία



Πηγή: International Energy Agency (10/8/2014)

Αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, η ζήτηση για φυσικό αέριο θα σημειώσει αύξηση και στην Ινδία. Αυτό θα οδηγήσει τη χώρα σε αύξηση των εισαγωγών σε LNG, αφήνοντας περιθώριο για προμήθεια και από την κεντρική Ασία.

#### 4.4 ΕΞΑΓΩΓΕΙΣ LNG

Το 1984 υπήρχαν μόλις 7 χώρες που εξήγαγαν 87 εκ. m<sup>3</sup>, ενώ το 2013 ο αριθμός των χωρών είχε φτάσει στις 17 εξάγοντας 522 εκ. m<sup>3</sup>. Σήμερα το Κατάρ είναι ο μεγαλύτερος εξαγωγέας LNG κατέχοντας το 32.3% των παγκόσμιων εξαγωγών, ακολουθεί η Μαλαισία με 9.8% και η Αυστραλία με 8.6% αντίστοιχα. Μέχρι το 2017/18 πάντως η Αυστραλία αναμένεται να ξεπεράσει τη Μαλαισία, αφού κατέχει το 20% παγκοσμίως σε σταθμούς υγροποίησης. Η Μέση Ανατολή (κυρίως εξαιτίας του Κατάρ) παραμένει η μεγαλύτερη περιοχή εξαγωγής παγκοσμίως με ποσοστό 40%, ακολουθούμενη από την περιοχή Ασίας /Ειρηνικού με 35.8% και την περιοχή του Ατλαντικού με ποσοστό 24.1%. Οι μεγαλύτερες αυξήσεις σε εξαγωγές LNG θα προέλθουν από την Αυστραλία και τη Νιγηρία. Η Ανατολική Αφρική (ιδιαίτερα η Μοζαμβίκη) μπορεί να αποτελέσει ένα νέο κέντρο εξαγωγών LNG εξαιτίας των πρόσφατων παράκτιων ανακαλύψεων.

Η ικανότητα υγροποίησης αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια, καθώς 16 projects συνολικής ικανότητας παραγωγής 95 εκ. τόνων ετησίως (mtpa) είναι σε πλήρη εξέλιξη και είναι προγραμματισμένο να παραδοθούν το 2016 / 17. Επιπλέον, υπάρχουν άλλα 21 projects με εκτιμώμενη ικανότητα παραγωγής 169 εκ. τόνους ετησίως με ημερομηνίες παράδοσης μέσα στα επόμενα 5 χρόνια. Αν λοιπόν όλα αυτά τα projects που είναι υπό κατασκευή παραδοθούν εμπρόθεσμα, τότε η ζήτηση για πλοία μεταφοράς LNG θα αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό.

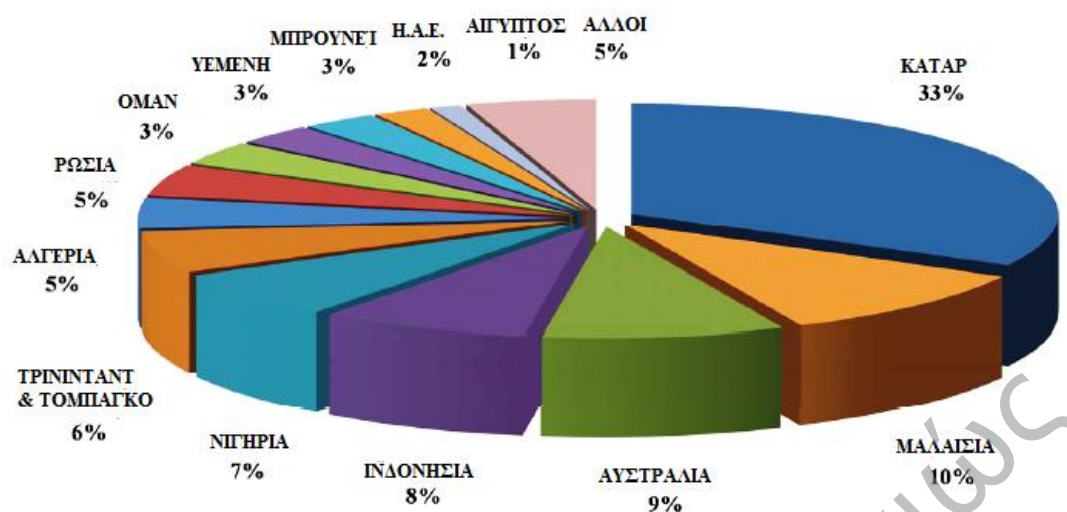
Πίνακας 5: Κυριότεροι εξαγωγείς LNG για το 2013

<b>ΧΩΡΑ</b>	<b>ΟΓΚΟΣ (ΕΚ. ΤΟΝΟΙ)</b>	<b>%ΜΕΤΑΒΟΛΗ 2012 - 13</b>
ΑΛΓΕΡΙΑ	10,81	-3,6
ΑΝΓΚΟΛΑ	0,33	0
ΑΙΓΥΠΤΟΣ	2,66	-43,9
ΙΣΗΜΕΡΙΝΗ ΓΟΥΙΝΕΑ	3,77	4,1
ΝΙΓΗΡΙΑ	16,47	-15,9
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	3,05	-7,9
ΤΡΙΝΙΤΑΝΤ	13,67	1,4
<b>ΛΕΚΑΝΤΗ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ (ΣΥΝ)</b>	<b>50,76</b>	<b>-9,2</b>
ΑΜΠΙΟΥ ΝΤΑΜΠΙ	5,08	-10,2
ΟΜΑΝ	8,35	2,5
ΚΑΤΑΡ	78,02	2,1
ΥΕΜΕΝΗ	6,82	39,5
<b>ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ (ΣΥΝ)</b>	<b>98,27</b>	<b>3,3</b>
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	22,41	7,3
ΜΠΡΟΥΝΕΙ	7,01	2,8
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	18,36	-3,2
ΜΑΛΑΙΣΙΑ	25,14	6,0
ΠΕΡΟΥ	4,25	10,1
ΡΩΣΙΑ	10,69	-1,8
<b>ΛΕΚΑΝΗ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ (ΣΥΝ)</b>	<b>87,86</b>	<b>3,0</b>
<b>ΠΑΓΚ. ΕΞΑΓΩΓΕΣ (ΣΥΝ)</b>	<b>236,91</b>	<b>0,3</b>

Πηγή: International Group of Liquefied Natural Gas Importers

Το Κατάρ κατέχει τη μερίδα του λέοντος στις εξαγωγές με σχεδόν το 1/3 παγκοσμίως. Η Αυστραλία μαζί με τη Νοτιοανατολική Ασία ακολουθούν κατέχοντας αθροιστικά το 30% των παγκόσμιων εξαγωγών.

Διάγραμμα 7: Κατανομή παγκόσμιων εξαγωγών LNG το 2013 ανά χώρα



Πηγή: International Group of Liquefied Natural Gas Importers

#### 4.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΟΡΑΣ - ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ ΖΗΤΗΣΗ LNG

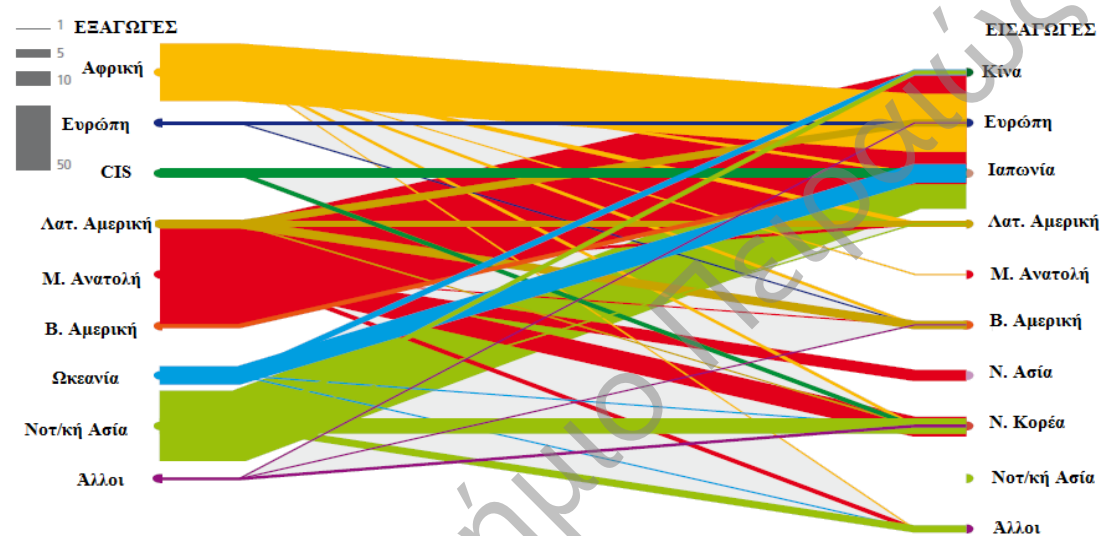
Το παγκόσμιο εμπόριο LNG χαρακτηρίζεται από ολιγοπωλιακές συνθήκες εξαιτίας κυρίως του μεγάλου κόστους κατασκευής των μονάδων υγροποίησης και επαναεριοποίησης. Αυτό φαντάζει λογικό, από τη στιγμή που τα συμβόλαια που συνάπτονται μεταξύ αγοραστών και προμηθευτών είναι μεγάλης διάρκειας που φτάνουν έως και τα 20 χρόνια.

Μέχρι το 2020 (και εφόσον λάβουν σάρκα και οστά τα σχέδια των Η.Π.Α. για το σχιστολιθικό αέριο) θα υπάρχει ανισορροπία στην αγορά. Η προσφορά που υπάρχει τη δεδομένη χρονική περίοδο δεν μπορεί να ανταποκριθεί στη ζήτηση και αυτό γιατί:

- Η κατασκευή μονάδων υγροποίησης και επαναεριοποίησης απαιτούν τεράστια κεφάλαια (άρα κόστος)
- Ο χρόνος υλοποίησης των κατασκευών αυτών είναι συνήθως πολύ μεγάλος
- Συχνά υπάρχουν καθυστερήσεις στα χρονοδιαγράμματα

Αυτοί που καθορίζουν τις συνθήκες της αγοράς και ελέγχουν την παγκόσμια ροή φυσικού αερίου είναι οι εταιρείες που έχουν τον έλεγχο των μονάδων αυτών. Τέτοιες εταιρείες είναι μεγάλες πετρελαϊκές εταιρείες (κρατικές ή διεθνείς), εταιρείες διανομής αερίου, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή χημικές βιομηχανίες. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να αξιοποιήσουν την spot αγορά, ώστε να εξασφαλίσουν όσο το δυνατόν ευνοϊκότερες τιμές και όρους διαπραγμάτευσης<sup>9</sup>.

Διάγραμμα 8: Παγκόσμιο εμπόριο φυσικού αερίου (2010)



Πηγή: Global Marine Trends 2030, Lloyd's register

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι οι χώρες της Λατινικής Αμερικής, της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αμερικής εξάγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες φυσικού αερίου. Αποδέκτες τους είναι η Κίνα, η Ιαπωνία, η Ευρώπη, η Ν. Κορέα και η Ν. Ασία. Μεγάλες ποσότητες φυσικού αερίου επίσης εισάγει η Ευρώπη από τις χώρες της Αφρικής και της Νοτιανατολικής Ασίας.

<sup>9</sup> Τράπεζα Πειραιώς: Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών

#### 4.6 ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ LNG

Σύμφωνα με στοιχεία του οίκου Clarksons (Μάρτιος 2014), ο παγκόσμιος στόλος LNG Carriers αποτελούταν από 387 πλοία, των οποίων η συνολική μεταφορική ικανότητα έφτανε τα 55.618.000 κ.μ. Ο αριθμός των ναυτιλιακών εταιρειών που δραστηριοποιούνται στη μεταφορά LNG φθάνει τις 76 σε όλο τον κόσμο. Ανάμεσά τους βρίσκονται ο κρατικός ενεργειακός όμιλος του Κατάρ (αποτελεί τον πρώτο σε εξαγωγές LNG), η BP, η SHELL και πολλές εταιρείες Ιαπωνικών συμφερόντων. Αξίζει να επισημανθεί ο σημαντικός ρόλος των Ελλήνων εφοπλιστών, κυρίως στις νέες παραγγελίες LNG Carriers, κάτι που αναλύεται στο κεφάλαιο 8.3.

Πίνακας 6: LNG carriers ταξινομημένα ανά ηλικία και χωρητικότητα σε κ.μ. (Μάρτιος 2014)

K.M.	20 yrs και πάνω		15 - 19 yrs		10 - 14 yrs		5 - 9 yrs		0 - 4 yrs		ΣΥΝΟΛΑ	
<1,000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1-2,000	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	2	3
2-5,000	0	0	0	0	1	3	3	8	2	6	6	16
5-10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	2	14
10-20,000	1	19	3	57	0	0	1	19	7	80	12	175
20-40,000	0	0	0	0	1	23	0	0	0	0	1	23
40-60,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60-100,000	7	557	2	130	0	0	3	224	0	0	12	911
100-140,000	42	5.350	27	3.590	45	6.168	17	2.341	0	0	131	17.450
140,000+	0	0	0	0	3	429	129	21.378	88	15.220	220	37.026
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>52</b>	<b>5.927</b>	<b>32</b>	<b>3.778</b>	<b>51</b>	<b>6.624</b>	<b>153</b>	<b>23.969</b>	<b>99</b>	<b>15.320</b>	<b>387</b>	<b>55.618</b>

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

Τρεις μήνες αργότερα, και συγκεκριμένα τον Ιούλιο του 2014 ο παγκόσμιος στόλος LNG Carriers είχε φτάσει τα 535 πλοία, των οποίων η συνολική μεταφορική ικανότητα έφτανε τα 75.758.780 κ.μ

Πίνακας 7: Ιστορική εξέλιξη του στόλου LNG (σε αριθμό πλοίων)

Έτος	Έως 19.999	20,000- 39.999	40,000- 59.999	60,000- 99.999	100,000- 129.999	130,000- 139.999	140,000- 159.999	160,000- 199.999	200.000 και πάνω	Σύνολο
2004	6	6	6	15	48	69	3	-	-	153
2005	7	6	6	15	48	84	8	-	-	174
2006	8	6	6	15	48	89	21	-	-	193
2007	8	6	6	16	48	91	46	-	-	221
2008	9	5	6	17	48	92	71	-	4	252
2009	10	3	4	18	47	91	98	3	24	298
2010	12	3	4	18	46	90	115	7	41	336
2011	14	3	3	17	46	90	125	18	45	361
2012	19	3	3	14	45	90	127	27	45	373
2013	20	3	-	14	44	90	128	28	45	372
2014	23	1	-	13	42	90	139	33	45	386

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

Ο αριθμός του στόλου των LNG carriers αυξάνει συνεχώς την τελευταία δεκαετία και δεν επηρεάστηκε από το ξέσπασμα τα παγκόσμιας οικονομικής κρίσης το 2008.

Πίνακας 8: Ιστορική εξέλιξη του στόλου LNG (σε χιλ. κ.μ.)

Έτος	Έως 19.999	20,000- 39.999	40,000- 59.999	60,000- 99.999	100,000- 129.999	130,000- 139.999	140,000- 159.999	160,000- 199.999	200.000 και πάνω	Σύνολο
2004	80	179	253	1.159	6.074	9.376	429	0	-	17.549
2005	81	179	253	1.159	6.074	11.442	1.153	0	-	20.341
2006	84	179	253	1.159	6.074	12.132	3.042	0	-	22.921
2007	84	179	253	1.233	6.074	12.405	6.691	0	-	26.918
2008	103	149	253	1.307	6.074	12.543	10.404	0	852	31.685
2009	105	94	163	1.383	5.945	12.404	14.464	497	5.336	40.391
2010	115	94	163	1.383	5.819	12.266	17.023	1.153	9.322	47.338
2011	136	94	122	1.295	5.819	12.266	18.538	3.039	10.335	51.643
2012	183	94	122	1.070	5.693	12.266	18.833	4.529	10.335	53.124
2013	199	94	-	1.070	5.563	12.266	18.980	4.690	10.335	53.196
2014	208	23	-	982	5.310	12.266	20.692	5.508	10.335	55.324

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

Αντίστοιχη αύξηση παρουσιάζεται και στην χωρητικότητα των LNG carriers, όπως παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα.



Πίνακας 9: Οι εταιρείες με τον μεγαλύτερο στόλο LNG carriers (σε κ.μ.)

<b>ΕΤΑΙΡΕΙΑ</b>	<b>ΑΡ. ΠΛ ΟΙ ΩΝ</b>	<b>DWT</b>	<b>GT</b>	<b>CGT</b>	<b>ΚΥΒΙΚΑ ΜΕΤΡΑ</b>	<b>Μ.Ο. ΗΛΙΚΙΑΣ ΠΛΟΙΩΝ</b>
Qatar Gas (Nakilat)	29	3.609.725	4.355.429	3.070.671	6.928.233	5
Teekay Corporation	36	2.966.130	3.579.416	2.847.733	5.538.177	5
Angelicoussis Group	26	2.357.317	2.735.777	2.163.068	4.232.332	1
GasLog	25	2.113.035	2.534.512	2.027.581	3.965.381	2
Mitsui O.S.K. Lines	28	2.013.343	2.909.661	2.286.686	3.887.650	9
Fredriksen Group	23	1.854.945	2.322.567	1.860.455	3.457.172	8
MISC	27	1.932.012	2.294.614	1.912.721	3.417.268	14
Nippon Yusen Kaisha	24	1.759.338	2.570.115	1.999.988	3.345.733	9
Nigeria LNG Ltd.	19	1.512.705	1.986.632	1.571.595	2.763.009	14
BW Group	18	1.489.020	1.773.896	1.432.401	2.707.741	7
K – Line	13	1.039.985	1.388.711	1.092.161	1.972.662	7
Shell	15	959.984	1.364.278	1.119.822	1.767.744	23
Nakilat, JC	8	924.179	1.087.735	792.453	1.697.968	6
Knutsen OAS Shipping	11	894.095	1.033.991	825.588	1.599.760	5
Dynacom Tankers Mngt	10	868.846	1.024.183	816.911	1.562.088	2
SCF Group	10	821.315	1.057.068	830.266	1.508.467	7
Leif Hoegh & Co.	8	645.337	851.190	670.050	1.221.703	7
ADNOC	8	578.690	910.392	702.075	1.094.046	19

China Shipping Group	6	540.000	659.538	514.330	1.044.000	-3*
Oman Shipping Co.	7	550.424	768.875	599.226	1.043.404	7

*\*εντός 3ετίας η εταιρεία παραλαμβάνει 6 πλοία*

Πηγή: Εφημερίδα «Ναυτεμπορική»(25/8/2014)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## 5. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ LPG

### 5.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η γέννηση της βιομηχανίας LPG (Liquefied Petroleum Gas) χρονολογείται στο μακρινό 1904 και σήμανε ταυτόχρονα μια από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις τόσο επιστημονικά όσο και τεχνολογικά. Τη χρονιά αυτή λοιπόν ξεκίνησε ο άνθρωπος να αξιοποιεί το αέριο ως πηγή φωτισμού, θέρμανσης, κίνησης οχημάτων και μηχανών, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Και όλα αυτά με ένα καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον.

Έξι χρόνια αργότερα, ο χημικός Walter Snelling διαπίστωσε ότι αέρια όπως το προπάνιο και το βουτάνιο είχαν τη δυνατότητα να εξαερωθούν πολύ γρήγορα. Ταυτόχρονα ανακάλυψε ότι με πίεση και ψύξη μπορούσαν να υγροποιηθούν.

Το 1912 ήταν η πρώτη χρονιά που το προπάνιο μπήκε στα σπίτια των νοικοκυριών ως καύσιμο για τις κουζίνες, ενώ τον επόμενο χρόνο χρησιμοποιήθηκε σαν καύσιμο στο πρώτο αυτοκίνητο.

Το 1915 η πρόοδος της τεχνολογίας συνεισφέρει ώστε το προπάνιο να χρησιμοποιείται στην κοπή μεταλλικών ελασμάτων.

Εδώ και πολλές δεκαετίες το LPG χρησιμοποιείται από βαρέα οχήματα ως καύσιμο σε κάθε σημείο του πλανήτη. Σημαντικός παράγοντας εξάπλωσης του LPG ήταν το γεγονός ότι μπορούσε να μεταφερθεί σε μεταλλικούς κυλίνδρους με ευκολία σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου. Ο παράγοντας όμως που διέσωσε την αξιοποίηση του LPG ήταν η δυνατότητα μεταφοράς του με ειδικά δεξαμενόπλοια τα οποία πληρούσαν όλες τις τεχνικές προδιαγραφές ασφαλείας, καθώς επίσης υγροποίησης, αποθήκευσης, συμπίεσης και φορτοεκφόρτωσης.

Το πρώτο LPG carrier ονομαζόταν «Agnita» και κατασκευάστηκε σε ναυπηγείο του Λονδίνου το 1934 για λογαριασμό της εταιρείας «Saxon Petroleum Company». Ήταν σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε μπορούσε να μεταφέρει βουτάνιο υπό πίεση. Το πλοίο εκτελούσε επιτυχώς τα ταξίδια του μέχρι το 1941 που βυθίστηκε εξαιτίας ενός τυφώνα. Μέχρι το 1947 δεν σημειώθηκε περαιτέρω τεχνολογική πρόοδος. Εκείνη τη χρονιά ένα πλοίο μεταφοράς ξηρού φορτίου μετασκευάστηκε σε LPG carrier χωρητικότητας 6,050 cbm ώστε να εξυπηρετήσει τα συμφέροντα της «American Warren

Petroleum Company». Ένα χρόνο αργότερα ένα άλλο πλοίο μεταφοράς ξηρού φορτίου μετασκευάστηκε σε LPG carrier (συμφερόντων της Νορβηγικής εταιρείας Øivind Lorentzen) ικανό να μεταφέρει φορτία υπερωκεάνια. Σε μικρό χρονικό διάστημα άλλα δύο πλοία της ίδιας εταιρείας ακολούθησαν. Στα τέλη της δεκαετίας του 1940 και στις αρχές της δεκαετίας του 1950 η αυξανόμενη χρήση βουτανίου και προπανίου οδήγησαν στην κατασκευή ειδικών μικρών πλοίων μεταφοράς αερίου από τη Δανέζικη εταιρεία «Trans Kosan» χωρητικότητας 1,042 κ.μ. το κάθε ένα.

Αργά αλλά σταθερά τόσο ο αριθμός όσο και το μέγεθος των πλοίων αυξανόταν. Το 1969 ο παγκόσμιος στόλος LPG carriers απαριθμούσε 242 πλοία με μέση χωρητικότητα που έφτανε περίπου τα 4,500 κ.μ<sup>10</sup>.

## 5.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ LPG

Το LPG μπορεί να παρασκευαστεί με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι από την επεξεργασία του φυσικού αερίου. Ο δεύτερος τρόπος είναι με σωστή διύλιση ακατέργαστου πετρελαίου (Crude Oil). Ως αέρια LPG ορίζονται το προπάνιο, το βουτάνιο και ένα μείγμα αυτών. Δεξαμενόπλοια υψηλής ατμοσφαιρικής πίεσης μεταφέρουν το μεγαλύτερο μέρος LPG που διακινείται μέσω θαλάσσης. Παρόλα αυτά, μέρος του LPG μπορεί να μεταφερθεί και με πλοία ενδιάμεσης πίεσης. Πλοία μεταφοράς πλήρως συμπιεσμένου αερίου ασχολούνται κυρίως με το παράκτιο εμπόριο<sup>11</sup>.

Τα πλοία μεταφοράς LPG έχουν συγκεκριμένες τεχνολογικές προδιαγραφές ώστε να μπορούν να μεταφέρουν σε υγρή μορφή το LPG (προπάνιο και βουτάνιο) καθώς επίσης και χημικά φορτία, όπως αμμωνία, χλώριο, προπυλένιο και αιθυλένιο. Όλα αυτά τα φορτία είναι αέρια τα οποία μεταφέρονται κάτω από συγκεκριμένες προδιαγραφές σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Υγροποιούνται μέσω ψύξης ή πίεσης (ή και τα δύο).

<sup>10</sup> Wijnolst N., Wergeland T., “Shipping Innovation”, (2008) σελ. 248  
James T. Jensen, “The development of a global LNG market”, Oxford Institute For Energy Studies, 2004, ζεθ 5

<sup>11</sup> Marine Sun (2012), *Gas Tankers – Familiarisation Level*, Marine Sun, σελ. 12

Το προπάνιο και το βουτάνιο ψύχονται στους  $-42^{\circ}\text{C}$ , σε χαμηλότερη θερμοκρασία υγροποιούνται σε συνδυασμό με πίεση 10 bars. Αντίστοιχα, ίδια πίεση χρειάζεται και το βουτάνιο για να υγροποιηθεί, αρκεί η θερμοκρασία να είναι στους  $-60^{\circ}\text{C}$ .

Ένα LPG carrier διαθέτει ως επί το πλείστον 4 ανεξάρτητες δεξαμενές φορτίου με μόνωση με ελάχιστη πίεση 0,25 bar και θερμοκρασία όχι κάτω από τους  $-48^{\circ}\text{C}$ . Για να μπορέσουν οι δεξαμενές να αντέξουν τόσο χαμηλές θερμοκρασίες κατασκευάζονται από χάλυβα. Χαρακτηριστικό είναι ακόμη το σύστημα των σωληνώσεων, των οποίων η κατασκευή επιτρέπει την φορτοεκφόρτωση δύο ή και παραπάνω διαφορετικών φορτίων, ώστε να επιτυγχάνεται ή όσο το δυνατόν πιο παραγωγική χρήση των δεξαμενών.

Στα περισσότερα LPG carriers συναντάται μια δεξαμενή καταστρώματος συνολικού όγκου  $100\text{ m}^3$  ώστε να μπορούν να αλλάξουν τα φορτία κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Τέλος, γεννήτρια παρέχει ξηρό αέρα και ξηρό αδρανές αέριο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των LPG carriers συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 10: Τεχνικά χαρακτηριστικά LPG carriers

Μεταφορική ικανότητα	$4000\text{ m}^3$ έως $85000\text{ m}^3$
Ολικό μήκος πλοίου	100m έως 230 m
Πλάτος πλοίου	15m έως 36m
Ύψος πλοίου	7m έως 22m
Νεκρό βάρος πλοίου	3000mt έως 54000mt
Υπηρεσιακή ταχύτητα πλοίου	13,5 knts έως 17,5knts

### 5.3 ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΣΤΟΛΟΣ LPG CARRIERS

Τα πλοία μεταφοράς αερίου μπορούν να χωριστούν σε πέντε διαφορετικές κατηγορίες βάσει των τεχνικών τους προδιαγραφών, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 11: Κατηγοριοποίηση στόλου LPG με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές του πλοίου

<b>ΕΙΔΟΣ ΠΛΟΙΟΥ GAS TANKER</b>	<b>ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΣΧΟΛΙΑ</b>
Fully pressurized LPG	15.000 – 100.000 cbm	Η απλούστερη μορφή ενός gas tanker
Semi – refrigerated LPG	32.000 – 100.000 cbm	Μεταφορά όλων των φορτίων εκτός από αιθυλένιο
Ethylene LPG	32.000 – 100.000 cbm	Μεταφορά όλων των αέριων φορτίων (είναι Semi – refrigerated LPG με 15-20% υψηλότερο κόστος επένδυσης)
Fully – refrigerated LPG	15.000 – 100.000 cbm	Μεταφορά αμμωνίας και LPG κατά κύριο λόγο
Insulated LPG	15.000 – > 100.000 cbm	Πλοίο άκρως εξελιγμένο τεχνολογικά

Πηγή: Γκιζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α., Πλωμαρίτου Ε., «Ναυλώσεις», (2010), σελ. 76-77

Με βάση το μέγεθος τους τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς φυσικού αερίου διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Πίνακας 12: Κατηγοριοποίηση στόλου LPG με βάση το μέγεθος του πλοίου

<b>ΕΙΔΟΣ ΠΛΟΙΟΥ GAS TANKER</b>	<b>ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ</b>
Very Large Gas Carriers (VLGC)	>60.000 cbm
Large Gas Carriers (LGC)	40.000 – 60.000 cbm
Mid – sizes	20.000 – 40.000 cbm
Semi – Refrigerated and Ethylene Tonnage	6.000 – 20.000 cbm (τυπικό μέγεθος)
Small LPG tonnage	6.000 – 20.000

Πηγή: Γκιζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α., Πλωμαρίτου Ε., «Ναυλώσεις», (2010), σελ. 77

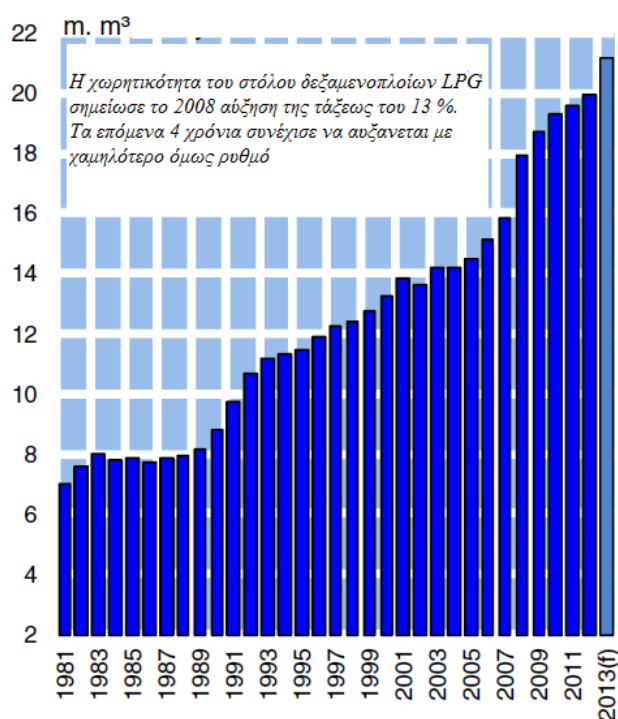
Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρούμε ότι η μεταφορική ικανότητα των LPG CARRIERS το έτος 2008 (όταν άρχισε η κρίση να κάνει την εμφάνισή της) ήταν 15.869 κ.μ. Τον Μάρτιο του 2014 η μεταφορική ικανότητα είχε αυξηθεί κατά 25,48% φτάνοντας τα 21.297 κ.μ.

Πίνακας 13: Εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LPG carriers (χιλ. κ.μ.)

Start	ΣΤΟΛΟΣ ΤΩΝ LPG CARRIERS ΑΝΑ ΜΕΓΕΘΟΣ						ΣΤΟΛΟΣ LPG CARRIERS				
	<5,000	5.000 19.999	20.000 39.999	40.000 59.999	>60,000	Σύνολο Πλοίων	% Αύξηση	O'BOOK (Year Star	ORDERS (Κατά το έτος 2014 YTD)	DELVS	SCRAP
1986		2.404		1.284	4.156	7.845	1,1%	274		209	
1987		2.517		1.166	4.051	7.733	-1,4%	159		150	
1988		2.592		1.166	4.128	7.886	2,0%	209		33	11
1989		2.613		1.166	4.128	7.902	0,2%	813		236	14
1990		2.764		1.166	4.208	8.133	2,9%	1.828		705	6
1991		2.993		1.167	4.667	8.827	8,5%	2.312	69	925	6
1992		3.338		1.282	5.134	9.754	10,5%	1.711	85	892	12
1993		3.465		1.339	5.840	10.644	9,1%	913	92	652	137
1994		3.500		1.350	6.305	11.155	4,8%	422	517	191	24
1995		3.612		1.350	6.382	11.344	1,7%	649	631	326	4
1996	1.101	1.483	1.202	1.350	6.298	11.433	0,8%	940	158	521	42
1997	1.170	1.531	1.316	1.350	6.539	11.906	4,1%	577	647	423	71
1998	1.180	1.561	1.464	1.350	6.697	12.251	2,9%	802	729	193	51
1999	1.225	1.607	1.509	1.350	6.697	12.388	1,1%	1.338	231	425	92
2000	1.264	1.674	1.494	1.350	6.937	12.719	2,7%	1.144	752	630	107
2001	1.284	1.722	1.603	1.297	7.336	13.242	4,1%	1.267	932	669	52
2002	1.306	1.775	1.577	1.297	7.900	13.855	4,6%	1.530	379	458	676
2003	1.307	1.785	1.609	1.152	7.781	13.634	-1,6%	1.451	972	1.095	560
2004	1.307	1.826	1.645	1.336	8.056	14.169	3,9%	1.328	1.692	513	459
2005	1.302	1.808	1.726	1.407	7.977	14.220	0,4%	2.507	2.869	441	117
2006	1.293	1.783	1.800	1.466	8.120	14.462	1,7%	4.935	3.037	945	196
2007	1.320	1.894	1.991	1.466	8.466	15.138	4,7%	6.876	916	1.432	692
2008	1.367	2.020	2.301	1.359	8.822	15.869	4,8%	6.064	840	2.861	720
2009	1.398	2.191	2.480	1.368	10.495	17.931	13,0%	4.027	152	1.726	886
2010	1.428	2.243	2.758	1.164	11.086	18.680	4,2%	2.419	865	1.316	667
2011	1.475	2.284	3.043	1.164	11.358	19.325	3,5%	1.941	602	678	377
2012	1.506	2.339	3.290	1.107	11.360	19.603	1,4%	1.708	1.623	412	76
2013	1.521	2.426	3.346	1.107	11.521	19.922	1,6%	2.810	4.496	1.466	93
2014	1.516	2.578	3.504	1.107	12.592	21.297	6,9%	5.841	1.950	89	36
Μαρ-14*		1.516	2.572	3.479	1.107	12.676	21.350		7.702		

Πηγή: Clarkson Research Services (Σεπτέμβριος 2014)

Διάγραμμα 9: Εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LPG carriers



Πηγή: Clarkson Research Services (Οκτώβριος 2014)

Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα η χωρητικότητα των LPG CARRIERS από το 2004 μέχρι και το 2008 αυξανόταν με αυξαντα ρυθμό. Από το 2009 μέχρι και το 2012 η αύξηση συνεχιζόταν αλλά με φθίνοντα ρυθμό, για να φτάσουμε στο 2013 που υπάρχει εντυπωσιακή αύξηση της χωρητικότητας.

Πίνακας 14: LPG carriers - Ανάλυση με βάση το έτος κατασκευής (χιλ. κ.μ.)

Εύρος Χωρητικότητας (κυβικά μέτρα) & νορίτερα	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Σύνολο
Έως 999	38,6	-	-	-	-	1,8	-	-	0,9	-	<b>41,2</b>
1,000-1,999	331,6	9,5	9,2	3,7	6,9	4,1	7,2	8,8	7,1	3,2	<b>391,4</b>
2,000-4,999	722,9	7,8	28,0	66,6	38,3	49,5	54,0	62,3	56,5	19,7	<b>1.105,7</b>
5,000-9,999	805,7	-	79,1	116,2	156,0	69,8	113,9	117,2	108,2	90,1	<b>1.656,2</b>
10,000-19,999	535,2	-	32,0	34,0	75,5	45,3	84,1	-	22,0	93,3	<b>921,5</b>
20,000-39,999	1.481,8	73,7	222,4	309,3	201,7	400,2	323,9	246,8	56,1	187,8	<b>3.503,6</b>
40,000-59,999	687,9	59,4	-	-	180,0	180,0	-	-	-	-	<b>1.107,3</b>
60,000-99,999	5.435,6	294,2	574,3	902,2	2.202,4	975,3	732,6	243,2	161,0	1.071,3	<b>12.592,0</b>
100,000 +	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>10.039,4</b>	<b>444,7</b>	<b>945,0</b>	<b>1.432,0</b>	<b>2.860,8</b>	<b>1.725,9</b>	<b>1.315,7</b>	<b>678,2</b>	<b>411,7</b>	<b>1.465,5</b>	<b>21.318,9</b>

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014



Πίνακας 15: Ιστορική αύξηση στόλου LPG carrier με βάση τη χωρητικότητα σε χιλ. κ.μ.

Εύρος μεγέθους (κ.μ.)										
Έτος	Έως 999	1,000-1.999	2,000-4.999	5,000-9.999	10,000-19.999	20,000-39.999	40,000-59.999	60,000-99.999	100.000 και άνω	Σύνολο
2004	51	385	872	1.013	813	1.645	1.336	7.954	101	<b>14.169</b>
2005	48	388	866	1.010	798	1.726	1.407	7.876	101	<b>14.220</b>
2006	48	386	859	1.004	778	1.800	1.466	8.018	101	<b>14.462</b>
2007	47	392	881	1.083	810	1.991	1.466	8.365	101	<b>15.138</b>
2008	45	389	933	1.188	832	2.301	1.359	8.822	-	<b>15.869</b>
2009	44	392	962	1.331	860	2.480	1.368	10.495	-	<b>17.931</b>
2010	45	383	999	1.368	875	2.758	1.164	11.086	-	<b>18.680</b>
2011	45	388	1.045	1.420	864	3.043	1.164	11.358	-	<b>19.326</b>
2012	42	385	1.087	1.505	834	3.290	1.107	11.360	-	<b>19.610</b>
2013	43	386	1.112	1.581	846	3.346	1.107	11.521	-	<b>19.941</b>
2014	41	391	1.106	1.656	921	3.504	1.107	12.592	-	<b>21.319</b>

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

Στον πίνακα που ακολουθεί βλέπουμε ότι από το 2004 έως το 2007 η αύξηση του αριθμού των LPG CARRIERS ήταν της τάξης του 2,7%. Από το 2008 έως το 2014 η αύξηση του αριθμού των LPG CARRIERS ανέρχεται σε 15,76%. Διαπιστώνουμε ότι το ξέσπασμα της κρίσης όχι μόνο δεν επηρέασε αρνητικά, αλλά έδωσε ώθηση στο να αυξηθούν τα LPG CARRIERS με μεγαλύτερο ρυθμό από ότι στο παρελθόν.

Πίνακας 16: Ιστορική αύξηση στόλου LPG carriers με βάση τον αριθμό των πλοίων

Εύρος μεγέθους (κ.μ.)										
Έτος	Έως 999	1,000-1.999	2,000-4.999	5,000-9.999	10,000-19.999	20,000-39.999	40,000-59.999	60,000-99.999	100.000 και άνω	Σύνολο
2004	79	267	265	150	60	58	24	102	1	1.006
2005	75	268	263	149	59	61	25	101	1	1.002
2006	74	267	261	148	58	63	26	103	1	1.001
2007	73	271	267	161	60	68	26	107	1	1.034
2008	69	268	282	176	61	77	24	112	-	1.069
2009	68	270	290	196	63	84	24	132	-	1.127
2010	69	264	299	201	64	95	20	139	-	1.151
2011	68	267	312	209	62	105	20	142	-	1.185
2012	65	265	322	222	60	115	19	142	-	1.210
2013	66	265	327	234	61	117	19	144	-	1.233
2014	64	268	325	246	68	122	19	157	-	1.269

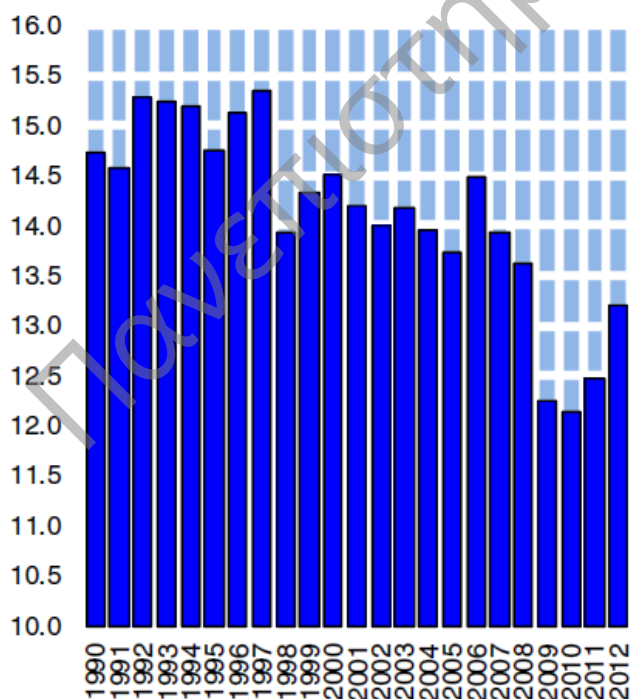
Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

#### 5.4 ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟ LPG

Η θαλάσσια μεταφορά LPG γίνεται κυρίως από τον Περσικό Κόλπο στην Ιαπωνία και την Κορέα. Επίσης, γίνεται από την Βορειοδυτική Ευρώπη στις Η.Π.Α. και από τη δυτική Μεσόγειο στις Η.Π.Α. και τη Βορειοδυτική Ευρώπη.

Η Ιαπωνία παραμένει η χώρα με τις μεγαλύτερες εισαγωγές LPG παγκοσμίως, φτάνοντας τους 7 πρώτους μήνες του 2013 τους 7,1 εκ. τόνους. Παρόλα αυτά σημείωσε πτώση κατά 7% σε σχέση με το προηγούμενο έτος, κυρίως εξαιτίας της μείωσης της ζήτησης για παραγωγή ενέργειας. Οι εισαγωγές της Ν. Κορέας σημείωσαν πτώση 5% στο ίδιο χρονικό διάστημα, ως αποτέλεσμα του ζεστού χειμώνα και της μειωμένης βιομηχανικής ζήτησης. Σε άλλες αναδυόμενες οικονομίες, όμως, σημειώθηκε αύξηση των εισαγωγών. Για παράδειγμα στην Κίνα οι εισαγωγές LPG σημείωσαν αύξηση το 2013 (έως τον Αύγουστο) 17% σε σύγκριση με το 2012, ενώ η ζήτηση στην Ινδία κυμάνθηκε σε θετικά πλαίσια<sup>12</sup>.

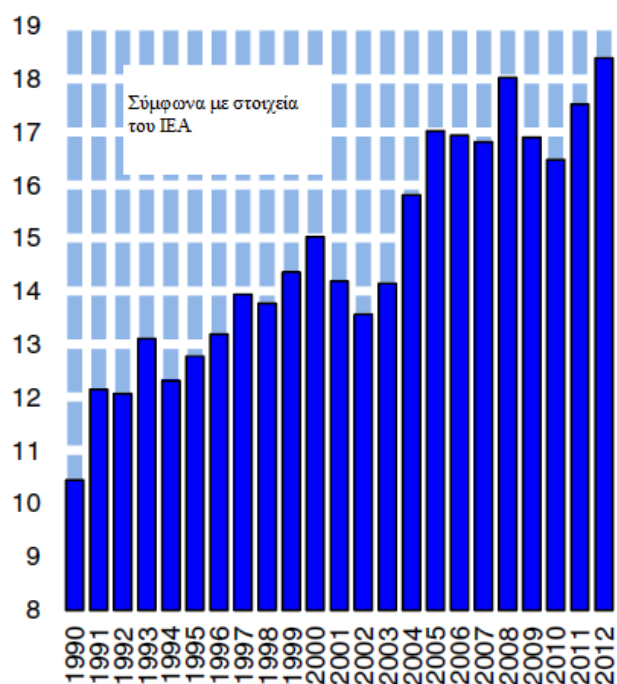
Διάγραμμα 10: Εισαγωγές LPG της Ιαπωνίας σε εκ. τόνους



Πηγή: Clarkson Research Services (Οκτώβριος 2013)

<sup>12</sup> Shipping Review and Outlook (17 October 2013)

Διάγραμμα 11: Εισαγωγές LPG της Ευρώπης σε εκ. τόνους



Πηγή: Clarkson Research Services (Οκτώβριος 2013)

Το εμπόριο LPG παγκοσμίως σημείωσε την τρέχουσα δεκαετία αύξηση 4,3% κατά μέσο όρο με χώρες όπως η Ινδία, η Ινδονησία και η Ταϊλάνδη να ηγούνται της αύξησης αυτής. Για το 2012 η ανάπτυξη του εμπορίου LPG έφτασε κοντά στο 10%, εξαιτίας κυρίως της ζήτησης για αέριο από τις αναδυόμενες οικονομίες, ενώ τον Ιούνιο του 2013 έφτασε το 16%.

Οι προοπτικές για το εμπόριο LPG τα αμέσως επόμενα χρόνια φαντάζουν ευνοϊκές, κυρίως για τους παρακάτω 3 λόγους:

- Καινούρια projects βρίσκονται σε πλήρη εξέλιξη στη Μέση Ανατολή. Δεδομένου ότι από την περιοχή αυτή διεξάγεται το 50% του παγκόσμιου εμπορίου LPG, γίνεται κατανοητό πόσο θα ωθήσουν τα έργα αυτά το παγκόσμιο εμπόριο LPG
- Αυξήθηκε η παραγωγή LPG από τις Η.Π.Α. Η αύξηση αυτή είχε να κάνει κυρίως με εξαγωγή προπανίου προς τη Λατινική Αμερική. Αυτό όμως που

αναμένεται να εκτοξεύσει τις εξαγωγές LPG είναι η προβλεπόμενη άνοδος της παραγωγής σχιστολιθικού αερίου. Μένει να δούμε εάν η άνοδος αυτή θα εκτοπίσει το Κατάρ και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα από την κορυφή των εξαγωγών LPG

- Η αύξηση του εμπορίου προς τις αναπτυσσόμενες χώρες της Αφρικής και της Μ. Ανατολής αντισταθμίζει τη μείωση του εμπορίου προς την Ιαπωνία και την Κορέα

Οι συνεχώς αυξανόμενες εξαγωγές από τις Η.Π.Α. εξαιτίας της μεγάλης παραγωγής σχιστολιθικού αερίου έχει οδηγήσει στην αύξηση της ζήτησης για πλοία VLGC. Αυτού του είδους τα πλοία χρησιμοποιούνται για μεταφορά LPG και η χωρητικότητά τους είναι περίπου 82,000 κ.μ. Η αυξανόμενη ζήτηση για LPG από τις αναπτυσσόμενες οικονομίες οδηγεί με τη σειρά της στην αύξηση της ζήτησης για μεγάλους μεταφορείς, ώστε να βελτιστοποιηθεί το κόστος logistics και κατά συνέπεια να αυξηθούν τα περιθώρια κερδοφορίας. Το διευρυμένο Καναλί του Παναμά προβλέπεται να τεθεί σε λειτουργία στο τέλος του 2016. Κάτι τέτοιο θα σημάνει και τη μείωση της διέλευσης πλοίων από τη θαλάσσια διαδρομή μεταξύ Βόρειας Αμερικής και περιοχής Ασίας / Ειρηνικού. Το εμπόριο μεταξύ Βόρειας Αμερικής και Ασίας / Ειρηνικού προβλέπεται να αυξηθεί με πολύ γρήγορους ρυθμούς εξαιτίας του χαμηλού μεταφορικού κόστους. Οι υψηλές τιμές LPG στη Μέση Ανατολή απέτρεπαν τους καταναλωτές στην Ασία να αγοράσουν LPG από τη συγκεκριμένη αγορά, οδηγώντας με τον τρόπο αυτό στην αύξηση της ζήτησης από την αγορά των Η.Π.Α. Η επανάσταση του Αμερικάνικου σχιστολιθικού αερίου αποτελεί την κύρια αιτία αύξησης της ζήτησης για VLGC. Οι τιμές των φορτίων, εξάλλου, αναμένεται να αυξηθούν με ταχύτατους ρυθμούς εξαιτίας της διεύρυνσης του Καναλιού του Παναμά.

Χώρες που διψάνε για ενέργεια όπως η Ιαπωνία, η Κίνα και η Ινδία αποτελούν το επίκεντρο των εισαγωγών LPG. Η τιμή του ακατέργαστου πετρελαίου αυξάνεται συνεχώς, με αποτέλεσμα οι αναπτυσσόμενες οικονομίες να ψάχνουν για πιο καθαρές πηγές όπως το LPG για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους για ενέργεια. Η αυξανόμενη ζήτηση LPG από την αναπτυσσόμενη περιοχή της Ασίας / Ειρηνικού θα ενθαρρύνει τις ναυτιλιακές εταιρείες να κατασκευάσουν VLGC. Η Ευρωπαϊκή ναυτιλιακή βιομηχανία προσπαθεί ακόμα να αναρρώσει από την παγκόσμια οικονομική κρίση του 2008. Οι

κατασκευαστές πλοίων στην Ευρώπη αρχίζουν σιγά σιγά το τελευταίο χρονικό διάστημα να παίρνουν εντολές για καινούριες κατασκευές στην περιοχή αυτή.

Παρόλα αυτά, η αγορά LPG είναι ακόμα απρόβλεπτη. Παρόλο που βραχυπρόθεσμα η ζήτηση για LPG θα σημειώσει μετά βεβαιότητας αύξηση, μακροπρόθεσμα το εμπόριο για τη συγκεκριμένη αγορά παραμένει ακόμα αβέβαιο. Η αισιοδοξία, όμως είναι διάχυτη, ιδιαίτερα ανάμεσα στους ιδιοκτήτες των LPG carriers καθώς το πρόγραμμα των παραγγελιών για νέα πλοία είναι μικρό, ενώ η ζήτηση για μεταφορικό έργο θα συνεχίσει να αυξάνεται.

## 5.5 ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΝΑΥΛΩΝ

Η αγορά υγραερίου χαρακτηρίζεται από μικρές έως μηδενικές διακυμάνσεις. Η σταθερότητα αυτή εξασφαλίζει για τις εταιρείες κέρδη – έστω και μικρά – καθώς ακόμα και αν καταγραφεί πτώση στους ναύλους αυτή δεν θα είναι τόσο μεγάλη. Στις καλές περιόδους η τιμή των ναύλων μπορεί να φτάσει έως τα \$11,000 ανά ημέρα, τη στιγμή που το χαμηλότερο επίπεδο που μπορούν να φτάσουν είναι τα \$7,000 ανά ημέρα. Αυτό σημαίνει ότι ένας συνετός πλοιοκτήτης με χαμηλό δανεισμό από τράπεζες τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο μπορεί να ανταμειφθεί με την μακροήμερευση της εταιρείας του. Ένας άλλος παράγοντας που εξασφαλίζει κατά μεγάλο ποσοστό τη βιωσιμότητα της εταιρείας είναι η συνεργασία με μεγάλους ομίλους. Εταιρείες «Blue – Chip» έχουν τη δυνατότητα να ανταποκριθούν στις οικονομικές υποχρεώσεις τους ακόμα και όταν η αγορά βρίσκεται σε ύφεση και κατακλύζεται από αναδιαπραγματεύσεις ναυλοσυμφώνων και περιπτώσεις μη πληρωμών.

Το έτος 2012 αποτέλεσε μια έντονη χρονιά στον κλάδο δεξαμενοπλοίων LPG με τον παγκόσμιο στόλο να απολαμβάνει ένα καλό επίπεδο απασχόλησης. Η αγορά παρέμεινε ως επί το πλείστον κερδοφόρα για τους ιδιοκτήτες πλοίων, παρά τις αυξήσεις στα καύσιμα και τα λειτουργικά κόστη. Σε αντίθεση με την κατάσταση που επικρατεί στις άλλες ναυτιλιακές αγορές τόσο οι τιμές στην spot αγορά όσο και οι χρονοναυλώσεις κυμάνθηκαν σε πολύ καλά πλαίσια. Μια μικρή αστάθεια στις τιμές spot παρουσιάστηκε στην αγορά της Μέσης Ανατολής, όπως άλλωστε είχε συμβεί και το 2011. Η αστάθεια

αυτή οφείλεται κυρίως στις επιπλοκές που επέφερε η επανάσταση του σχιστολιθικού αερίου στη Βόρεια Αμερική, στην οικονομική αστάθεια της Ευρώπης, στις Ιρανικές κυρώσεις καθώς και στην ανεξέλεγκτη ζήτηση από την Ασία<sup>13</sup>.

Πίνακας 17: Τιμές ναύλων δεξαμενοπλοίων LPG

<b>TC Hire basis 6/18 months (\$ / mth)</b>	<b>Δεκ. 2010</b>	<b>Δεκ. 2011</b>	<b>Δεκ. 2012</b>	<b>Δεκ. 11-12 %</b>
Baltic Index 44000 Mt MEG-Japan (\$/mt)	42,47	49,59	55,67	12%
VLGC 65/85,000 cbm	700,000	925,000	920,000	-1%
LGC 52/60,000 cbm	530,000	750,000	770,000	3%
MIDSIZE 23/45,000 cbm	600,000	750,000	785,000	5%
HANDY SIZE 13/22,000 cbm	610,000	700,000	900,000	29%
SMALL ETHYLENE 4/12,000 cbm	550,000	550,000	545,000	-1%
SMALL SEMI REF 4/8,000 cbm	480,000	500,000	530,000	6%
SMALL PRESSURIZED 3,5/7,500 cbm	295,000	315,000	275,000	-13%

Πηγή: Shipping and Shipbuilding Markets, Annual Review 2013

Στα VLGC οι ναύλοι ανέκαμψαν το δεύτερο τρίμηνο του 2013, ακολουθώντας μια αύξηση στα φορτία LPG στη Μέση Ανατολή. Η αγορά ευνοήθηκε επίσης από τη δραστηριότητα στον Ατλαντικό, αφού οι ιδιοκτήτες επωφελήθηκαν από την αύξηση των εξαγωγών των Η.Π.Α. Η πορεία των ναύλων στα VLGC είναι συνεχώς ανοδική από το 2009. Μένει να δούμε εάν ο συνεχώς αυξανόμενος ρυθμός νέων παραγγελιών επηρεάσει την πορεία αυτή. Η αύξηση του παγκόσμιου εμπορίου όμως αναμένεται να δώσει ώθηση στους ναύλους μικρότερων πλοίων (π.χ. Handysize), δεδομένου ότι οι παραγγελίες για τέτοιου μεγέθους πλοία είναι πολύ λίγες.

<sup>13</sup> Barry Rogliano Salles, Shipping and Shipbuilding Markets, Annual Review 2013

Πίνακας 18: Πορεία ναυλαγοράς για το έτος 2013 ανά τρίμηνο

	1 <sup>ο</sup> τρίμηνο Μηνιαία Χρονοαύλωση	2 <sup>ο</sup> τρίμηνο Μηνιαία Χρονοαύλωση	3 <sup>ο</sup> τρίμηνο Μηνιαία Χρονοαύλωση	4 τρίμηνο Μηνιαία Χρονοαύλωση
3.200 cbm S/R	\$280.000	\$295.000	\$295.000	\$295.000
6.500 cbm S/R	\$435.000	\$435.000	\$435.000	\$435.000
8.250 cbm (Eth)	\$570.000	\$565.000	\$565.000	\$565.000
20.500 cbm	\$840.000	\$860.000	\$855.000	\$865.000
28.00 cbm	\$610.000	\$610.000	\$610.000	\$610.000
35.000 cbm	\$805.000	\$785.000	\$810.000	\$825.000
59.000 cbm	\$915.000	\$970.000	\$980.000	\$980.000
78.000 cbm	\$830.000	\$1.020.000	\$1.020.000	\$1.025.000

Πηγή: Εφημερίδα «Ναυτεμπορική» (5/7/2014)

Από το 2006 και ύστερα η συνεχώς ανοδική πορεία των ναύλων σε συνδυασμό με την αύξηση της παραγωγής LPG από τη Μέση Ανατολή, είχαν οδηγήσει σε πολλές παραγγελίες πλοίων αυτού του τύπου. Στη συνέχεια προέκυψε η οικονομική κρίση η οποία σε συνδυασμό με την υπερπροσφορά σε μεταφορικό έργο, οδήγησε σε σταδιακή πτώση τόσο των τιμών των ναύλων όσο και της αξίας των νεότευκτων πλοίων. Τα τελευταία χρόνια η αγορά LPG διαγράφει συνεχώς ανοδική πορεία καθώς οι παραγγελίες είναι σαφώς λιγότερες και οι προσδοκίες για παραγωγή LPG σαφώς αυξημένες. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας ώθησης της αγοράς LPG αποτελεί και η επανάσταση που αναμένεται να έρθει στις Η.Π.Α. με την εξόρυξη του σχιστολιθικού αερίου. Η αύξηση της παραγωγής LPG έχει οδηγήσει στην αύξηση των Αμερικανικών εξαγωγών, αφού η τιμή έχει μειωθεί αισθητά σε όλο το μήκος των ανατολικών ακτών.

Η δυναμική που έχει η αγορά των LPG υπερτερεί σε σχέση με τους άλλους κλάδους της ναυτιλίας εξαιτίας του μικρού αριθμού νέων παραγγελιών, της μικρής μεταβλητότητας στους ναύλους και της έλλειψης νέων παικτών στην αγορά. Επίσης, οι τελευταίες εξελίξεις (π.χ. εξαγορές / συγχωνεύσεις ναυτιλιακών εταιρειών) προμηνύουν ένα ευοίωνο μέλλον με θετικές προοπτικές.

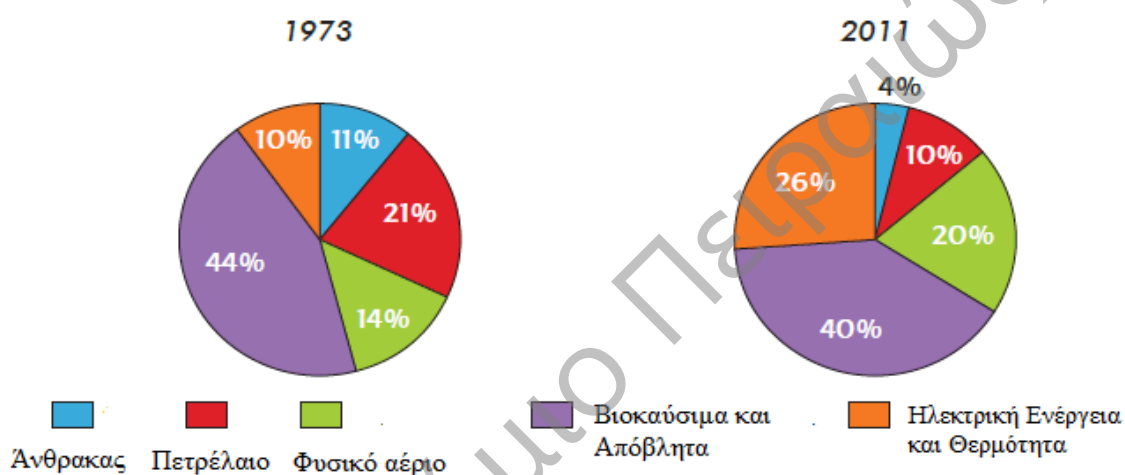
Πανεπιστήμιο Πειραιώς



## 6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΓΟΡΑΣ LNG ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΑΓΟΡΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του υγροποιημένου φυσικού αερίου σε σύγκριση με τις άλλες μορφές καυσίμων είναι ότι έχει την ιδιότητα να μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από 25% έως 30%, τις εκπομπές οξειδίων του θείου (SO<sub>x</sub>) σχεδόν στο μηδέν και τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) πάνω από 80%.

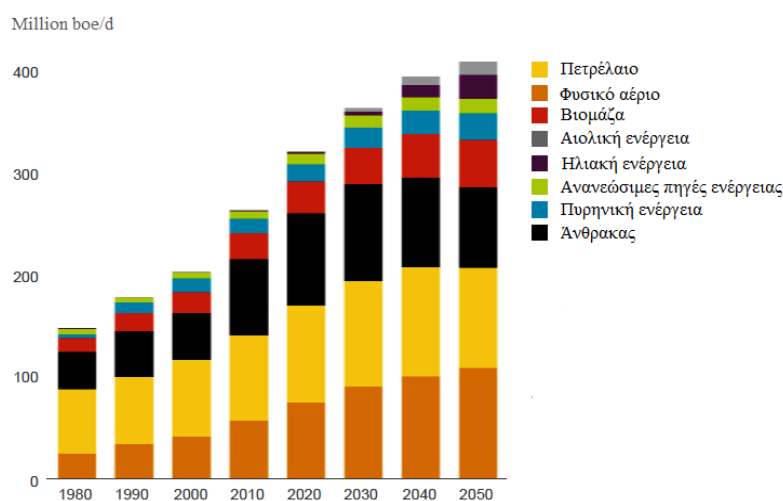
Διάγραμμα 12: Μερίδιο των διαφόρων πηγών ενέργειας στην παγκόσμια οικιακή κατανάλωση ενέργειας



Πηγή: Energy Efficiency Indicators: Fundamentals on Statistics, *International Energy Agency*

Τις τελευταίες 4 δεκαετίες παρατηρούμε ότι η κατανάλωση άνθρακα έχει σημειώσει σημαντική μείωση στην ενεργειακή πίτα. Αντίστοιχη μείωση υπάρχει επίσης στην κατανάλωση πετρελαίου. Αντίθετα η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας έχει αυξηθεί δραματικά, όπως επίσης και η κατανάλωση του φυσικού αερίου. Το μερίδιο των βιοκαυσίμων – αποβλήτων έχει σημειώσει ανεπαίσθητη μεταβολή.

Διάγραμμα 13: Οι προοπτικές ενέργειας παγκοσμίως



Πηγή: IEA's World Energy Outlook 2012

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε ότι η ζήτηση για ενέργεια σε ολόκληρο τον πλανήτη αναμένεται να σημειώσει αύξηση της τάξεως του 60% στο διάστημα μεταξύ 2010 και 2050. Είναι φανερό ότι οι υδρογονάνθρακες αποτελούν κυρίαρχο κομμάτι της στο κομμάτι της ενέργειας. Μέχρι το 2050 η ζήτηση για αέριο προβλέπεται να διπλασιαστεί.

## 6.1 LNG ΚΑΙ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

Το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο μοιράζονται πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Πρώτα από όλα είναι και τα δύο υδρογονάνθρακες. Επίσης, δημιουργούνται από την αποσύνθεση οργανικής ύλης, ενώ συνήθως βρίσκονται στην ίδια περιοχή. Αξίζει ακόμη να σημειωθεί ότι οι τεχνικές εύρεσης είναι οι ίδιες τόσο για το πετρέλαιο όσο και για το φυσικό αέριο. Οι γεωλόγοι δεν γνωρίζουν ακριβώς το πού θα βρουν πετρέλαιο ή φυσικό αέριο. Μάλιστα, μέχρι να φτάσει το τρυπάνι στο προκαθορισμένο βάθος δεν γνωρίζουν ποιο από τα δύο θα εξορύξουν. Επιπλέον, μπορεί το ένα να υποκαταστήσει το άλλο. Τέλος, συχνά (αλλά όχι πάντα) το ίδιο συμβόλαιο ανάμεσα σε μια κυβέρνηση και την εταιρεία παραγωγής είναι έγκυρο τόσο για το πετρέλαιο όσο και για το φυσικό αέριο. Τέτοιου είδους μεγάλα συμβόλαια υπεγράφησαν τη δεκαετία του '70 και του '80, τότε

που το φυσικό αέριο ήταν ακόμα κάτι το οποίο δεν ενδιέφερε τις μεγάλες εταιρείες. Έτσι, χρησιμοποιούνταν το ίδιο συμβόλαιο για τη διαχείριση των πηγών τόσο του πετρελαίου όσο και του φυσικού αερίου. Σήμερα βέβαια το management του πετρελαίου είναι εντελώς διαφορετικό από αυτό του φυσικού αερίου. Το management του φυσικού αερίου απαιτεί τοπική αγορά στην οποία μπορεί να έχει πρόσβαση με το LNG. Για αυτό σήμερα τα συμβόλαια μεταξύ των κυβερνήσεων και των εταιρειών παραγωγής είναι συγκεκριμένα όσον αφορά τους όρους και τη φορολογία.

Πέρα όμως από τις ομοιότητες υπάρχουν και αρκετές διαφορές. Πρώτα από όλα, το πετρέλαιο είναι σχετικά εύκολο στη μεταχείριση και τη μεταφορά. Είναι ένα σταθερό υγρό το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί στο πίσω μέρος ενός φορτηγού, μέσα σε ένα πλοίο και να μεταφερθεί μέσα σε δεξαμενές. Αντίθετα, το φυσικό αέριο είναι πιο δύσκολο στη μεταχείριση και απαιτεί ειδικό εξοπλισμό. Δεν είναι πολύ πυκνό, ενώ απαιτεί συγκεκριμένη θερμοκρασία και πίεση κατά τη μεταφορά καθώς επίσης και χημική επεξεργασία.

Η αγορά του πετρελαίου είναι ευρύτερα εμπορεύσιμη και οι τιμές του υπόκεινται πιο εύκολα σε αλλαγές. Είναι πολύ εύκολο να υπολογίσεις την τιμή του πετρελαίου που ανακαλύπτεται οπουδήποτε στον κόσμο, σε σχέση με την ποιότητά του και την απόστασή του από τις αγορές. Από την άλλη μεριά, το φυσικό αέριο πωλείται συνήθως σε προκαθορισμένες τιμές (με εξαίρεση τις Η.Π.Α. και το Ηνωμένο Βασίλειο) και δεν υπάρχει διεθνής τιμή για το φυσικό αέριο. Κάτι τέτοιο φαντάζει λογικό, καθώς η τιμή του φυσικού αερίου διαμορφώνεται σε τοπικό – περιφερειακό επίπεδο (1 αγοραστής και 1 πωλητής). Είναι προφανές ότι τόσο ο αγοραστής όσο και ο πωλητής θα επιδιώξουν από τη μεριά τους μια τιμή τέτοια που να καλύπτουν τα έξοδά τους και να έχουν ένα περιθώριο κέρδους.

Υπάρχει όμως και το ενδεχόμενο να προκύψουν πολλοί αγοραστές και πολλοί πωλητές. Τότε οι τιμές διαμορφώνονται ανάλογα με την προσφορά και τη ζήτηση, τις καιρικές συνθήκες, τις κοινωνικές και πολιτικές συγκυρίες και δημιουργούνται οι παρακάτω αγορές:

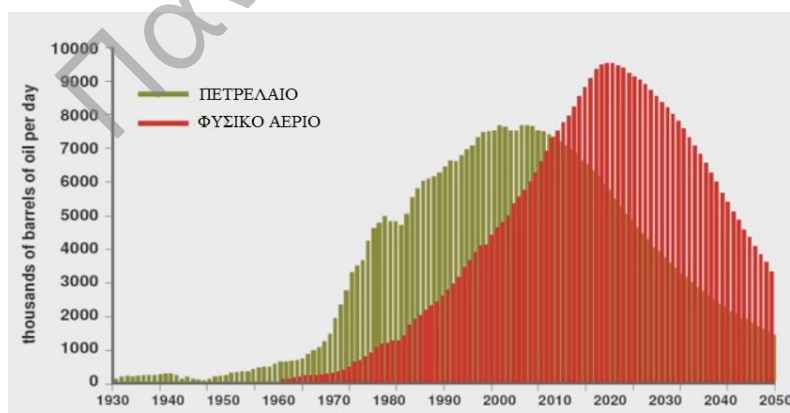
- “Gas-on-gas” markets (Η.Π.Α., Καναδάς, Ηνωμένο Βασίλειο, κ.α.)
- “Oil-indexed” markets (Ευρώπη, Νοτιοανατολική Ασία, κ.α.)

- “Oil linked” markets (Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν, κ.α.)
- “Regulated” markets (υπόλοιπος κόσμος, κρατικός παρεμβατισμός στις τιμές)

Μια ακόμη διαφορά έχει να κάνει με τη μόλυνση που μπορούν να προκαλέσουν τα δύο ορυκτά σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Το πετρέλαιο μολύνει όταν χύνεται ή καίγεται. Δεν είναι λίγες οι φορές που έχουμε δει πετρέλαιο να χύνεται στη θάλασσα και να καταστρέφει τη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα. Το αέριο όντας πιο απλό και ελαφρύτερο διασκορπίζεται ευκολότερα και πιο καθαρά όταν καίγεται (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μολύνει την ατμόσφαιρα).

Τέλος, σημαντική είναι και η διαφορά τους όσον αφορά στις επενδύσεις που χρειάζονται για να εξορυχτούν. Το πετρέλαιο απαιτεί εμφανώς λιγότερα κεφάλαια για επενδύσεις από ότι το φυσικό αέριο. Επίσης, μπορεί να εντοπιστεί κοίτασμα φυσικού αερίου σε μια περιοχή, αλλά να περάσουν δεκαετίες έως ότου ξεκινήσουν οι διαδικασίες εξόρυξης. Αυτό γιατί η διαδικασία εξόρυξης φυσικού αερίου απαιτεί εξειδικευμένη τεχνολογία, τοπική αγορά ενώ είναι δύσκολο στη μεταφορά. Αυτό σημαίνει ότι οι εταιρείες θα προτιμούσαν να βρουν πετρέλαιο αντί για φυσικό αέριο, αφού έτσι θα μπορούσαν να το διοχετεύσουν στην αγορά πολύ πιο γρήγορα. Εκτός και αν κοντά υπάρχουν εγκαταστάσεις υγροποίησης και επαναεριοποίησης φυσικού αερίου ή αγωγοί μεταφοράς φυσικού αερίου.

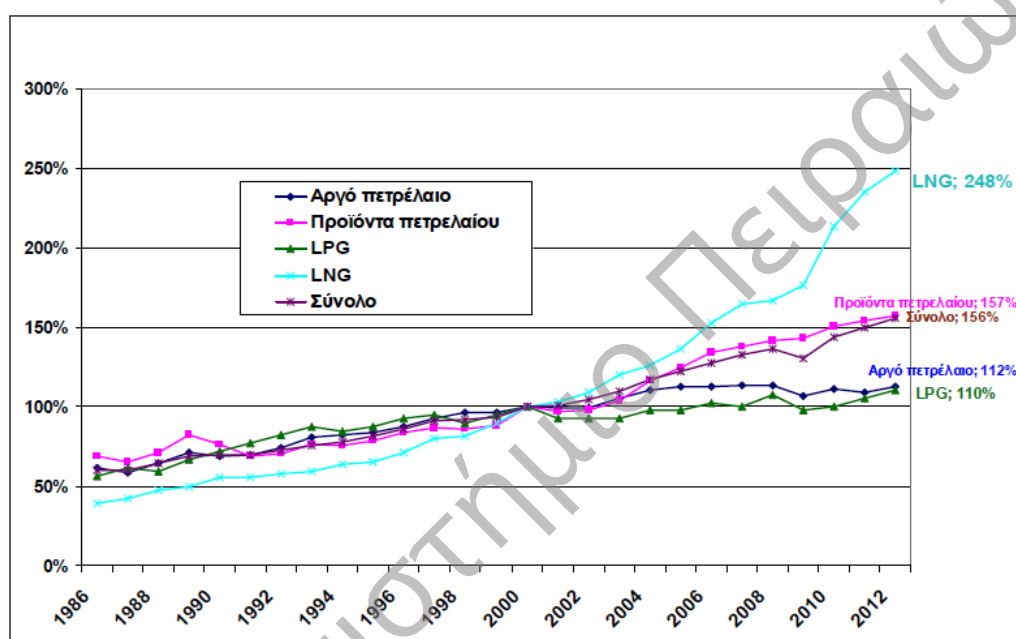
Διάγραμμα 14: Η αντικατάσταση της εποχής του πετρελαίου από την εποχή του φυσικού αερίου



Πηγή: Energyfiles ltd.

Μελετώντας το παραπάνω διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι η «εποχή του πετρελαίου» φτάνει στη δύση της και αντικαθίσταται από την «εποχή του φυσικού αερίου». Φαίνεται ξεκάθαρα ότι η παραγωγή πετρελαίου έχει ξεπεράσει την κορυφή της και αρχίζει να μειώνεται. Αντίθετα, οι προβλέψεις για την παραγωγή φυσικού αερίου τα επόμενα χρόνια δείχνουν ότι θα αυξηθεί και άλλο.

Διάγραμμα 15: Εξέλιξη παγκόσμιων θαλάσσιων μεταφορών ανά κατηγορία φορτίου (2000=100)



Πηγή: Clarkson "Shipping Review & Outlook" (2013)

Η ανάπτυξη του κλάδου μεταφοράς LNG αποτελεί τον ταχύτερα αναπτυσσόμενο κλάδο παγκοσμίως έχοντας καταφέρει να ξεπεράσει τα τελευταία χρόνια την ανάπτυξη του συνόλου της παγκόσμιας ναυτιλίας.

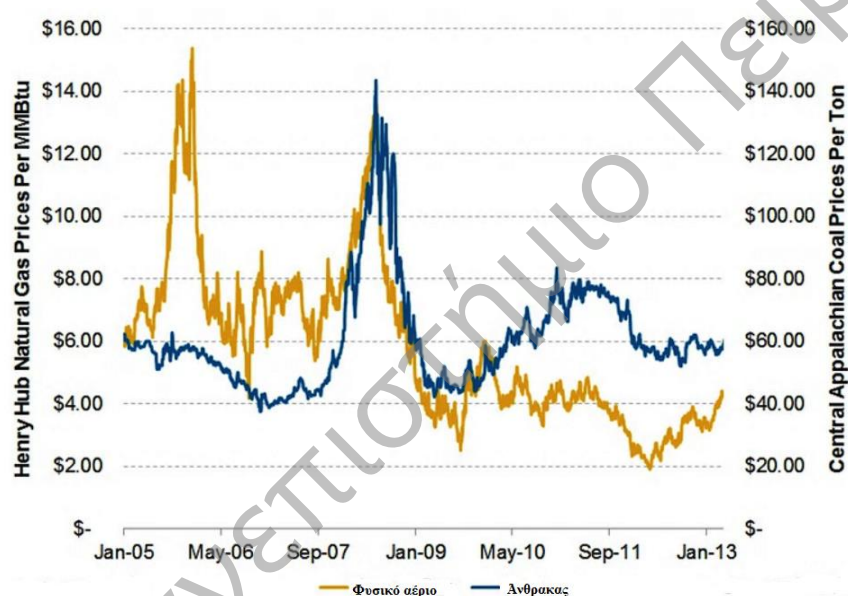
Μελετώντας το παραπάνω διάγραμμα (και έχοντας ως βάση το έτος 2000 = 100) διαπιστώνουμε ότι ο κλάδος του LNG αναπτύσσεται με ρυθμό πολλαπλάσιο από ότι το πετρέλαιο και τα προϊόντα του. Όσπου φτάνουμε στο 2012 που ο δείκτης μεταφοράς του LNG έχει φτάσει τις 212 μονάδες έναντι 112 του αργού πετρελαίου<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Πηγή: Τράπεζα Πειραιώς Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών

## 6.2 LNG ΚΑΙ ΑΝΘΡΑΚΑΣ

Ο βασικότερος παράγοντας στον τομέα της ενέργειας που επηρεάζει βραχυπρόθεσμα την ζήτηση του φυσικού αερίου είναι η τιμή. Κατά συνέπεια, η σχετική διαφορά της τιμής μεταξύ του άνθρακα και του φυσικού αερίου θα επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό κατά πόσο μια βιομηχανία ή ένα κράτος θα μετακινηθεί από τη χρήση άνθρακα στη χρήση φυσικού αερίου. Μια τέτοια μετακίνηση μοιάζει λογική και γίνεται όλο και πιο συχνά αφού η τιμή του φυσικού αερίου βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα από την αντίστοιχη του άνθρακα<sup>15</sup>.

Διάγραμμα 16: Τιμές φυσικού αερίου vs τιμές άνθρακα



Πηγή: NYMEX

Ενώ η τιμή παραμένει ο πρωταρχικός παράγοντας που καθορίζει βραχυπρόθεσμα τη μάχη μεταξύ φυσικού αερίου και άνθρακα, υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που βοηθούν το φυσικό αέριο να εκτοπίσει τον άνθρακα μακροπρόθεσμα. Αυτοί είναι:

<sup>15</sup> <http://marketrealist.com/2013/11/case-study-natural-gas-prices-influence-coal-gas-switching/>

Αποτελεσματικότητα: η αποτελεσματικότητα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο σημαίνει ότι ανταγωνίζεται τον άνθρακα, ακόμη και όταν το κόστος είναι 1,5 φορές περισσότερο.

Ανταγωνιστικότητα: για νέες κατασκευές, το φυσικό αέριο και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γενικά είναι πιο ανταγωνιστικά από ό, τι ο άνθρακας.

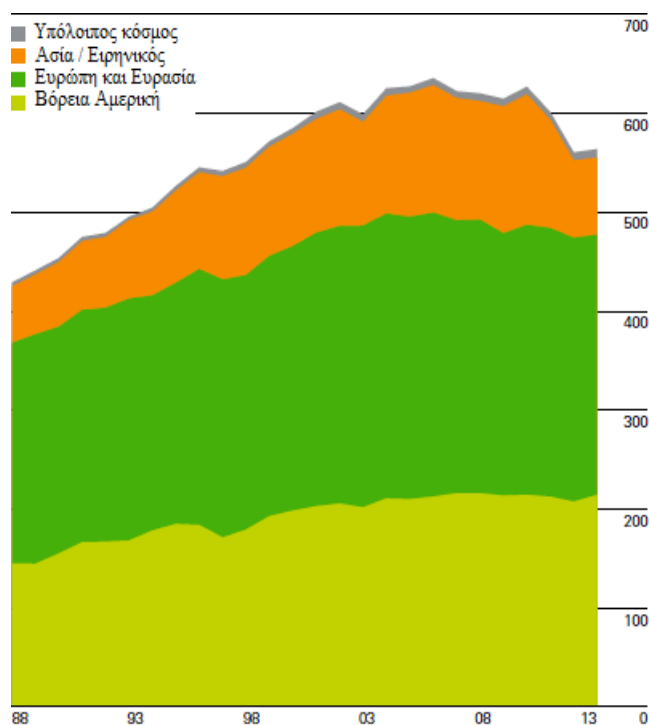
Ευελιξία: είναι γενικά αποδεκτό ότι οι εργοστασιακές μονάδες φυσικού αερίου είναι πιο εύλικτες από ότι οι τουρμπίνες ατμού. Μπορούν να λειτουργήσουν με μεγαλύτερη ευκολία εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας το λειτουργικό κόστος της επιχείρησης.

Κανονισμοί: η αλληλεπίδραση των τιμών των καυσίμων με τους περιβαλλοντολογικούς κανονισμούς αποτελεί την κυριότερη αιτία που πολλά εργοστάσια άνθρακα ανέστειλαν τη λειτουργία τους. Σύμφωνα με τον ΑΕΟ2013, όλα τα εργοστάσια που καίνε άνθρακα θα πρέπει να πληρούν προδιαγραφές αποθείωσης αερίων και ειδικά συστήματα ψεκασμού μέχρι το 2016. Οι υψηλότερες τιμές του άνθρακα, οι χαμηλότερες τιμές χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και η μειωμένη χρήση μπορούν να καταστήσουν τις επενδύσεις σε τέτοιους εξοπλισμούς αντιοικονομικές.

### 6.3 LNG ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Το κλείσιμο των πυρηνικών αντιδραστήρων στη Φουκουσίμα το 2011 είχε σαν αποτέλεσμα να αυξηθούν δραματικά οι εισαγωγές της Ιαπωνίας σε LNG. Το έτος αυτό μάλιστα έφτασαν τους 78,5 εκατομμύρια τόνους από 70 που ήταν οι αντίστοιχες εισαγωγές το 2010, ενώ το 2012 κατείχε το 37% της παγκόσμιας ζήτησης για LNG. Η αυξητική πορεία των εισαγωγών της Ιαπωνίας ήταν η συνέχεια της ήδη αυξανόμενης ζήτησης για φυσικό αέριο παγκοσμίως. Η κατακόρυφη πτώση της παγκόσμιας κατανάλωσης πυρηνικής ενέργειας μετά το 2011 φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα. Από το 2012 και μετά παρατηρείται σταδιακά ανοδική πορεία στην κατανάλωση.

Διάγραμμα 17: Παγκόσμια κατανάλωση πυρηνικής ενέργειας ανά περιοχή (Million tonnes oil equivalent)



Πηγή: BP statistical review of world energy (2014)

Ένας παράγοντας που κάνει το φυσικό αέριο πιο ελκυστικό από την πυρηνική ενέργεια είναι ότι όντας πιο καθαρό συνάδει με τις διεθνείς νομοθετικές διατάξεις για καθαρά ορυκτά καύσιμα. Η ζήτηση, επίσης, των οχημάτων για φυσικό αέριο βρίσκεται σε συνεχή άνοδο. Τέλος, έχει καταστεί εφικτή η μετατροπή των γεννητριών των βιομηχανιών να λειτουργούν με φυσικό αέριο ενώ και το τελευταίο έχει αρχίσει να εισέρχεται δυναμικά σαν καύσιμο και στα πλοία. Με τις οικονομικά αναδυόμενες χώρες να αναζητούν ενεργειακό εφοδιασμό, νέες χρήσεις για υγροποιημένο φυσικό αέριο αναπτύσσονται ενώ η επιλογή της πυρηνικής ενέργειας υποχωρεί σε πολλές χώρες. Κάτι τέτοιο, μάλιστα, θα μπορούσε να δώσει ώθηση ώστε να αυξηθεί η τιμή του φυσικού αερίου.

Το βασικότερο μειονέκτημα της πυρηνικής ενέργειας έναντι του φυσικού αερίου είναι η διαχείριση των ραδιενεργών καταλοίπων. Όσο μικρός και αν είναι ο όγκος τους δεν παύουν να είναι επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία, ενώ ο φόβος και μόνο ενός πυρηνικού ατυχήματος δρα αρνητικά στην ψυχολογία του ανθρώπου.

Σε ολόκληρο τον κόσμο βρίσκονται σε πλήρη εξέλιξη έργα κατασκευής τερματικών υγροποίησης και επαναεριοποίησης φυσικού αερίου. Εκτός από την ιστορική



μεταβλητότητα των τιμών για το φυσικό αέριο που θα πρέπει να δώσει στους επενδυτές λόγο για παύση, κοιτάζοντας μακροπρόθεσμα, υπάρχει ένας μεγάλος παράγοντας που θα μπορούσε να διαταράξει τις επενδύσεις υγροποιημένου φυσικού αερίου: αν η Ιαπωνία κινείται για να επανεκκινήσει μέρος ή το σύνολο των πυρηνικών αντιδραστήρων της, πολλά τερματικά υγροποιημένου φυσικού αερίου μπορεί να πάψουν να είναι κερδοφόρα. Η Ιαπωνία ήταν κάποτε ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός πυρηνικής ενέργειας, μετά τις ΗΠΑ και τη Γαλλία. Μετά την κατάρρευση της Φουκουσίμα, η Ιαπωνία αντικατέστησε 49 GW της πυρηνικής ικανότητας με εισαγωγή υγροποιημένου φυσικού αερίου (αύξηση 24%), καθώς επίσης και με εισαγωγή άνθρακα και πετρελαίου. Ωστόσο, η Ιαπωνία μπορεί να είναι στα πρόθυρα της επιστροφής στην πυρηνική ενέργεια. Μια πιθανή επανεκκίνηση και των 50 πυρηνικών αντιδραστήρων της Ιαπωνίας θα σήμαινε ότι θα μπορούσε να αντικαταστήσει περίπου 51 εκατομμύρια τόνους εισαγόμενου LNG. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί περίπου στο 1/5 του παγκόσμιου εμπορίου LNG, ενώ οι επιπτώσεις της δραματικής αυτής μείωσης θα οδηγούσαν σε σημαντική πτώση των τιμών spot JKM<sup>16</sup>.

Μετά τη Φουκουσίμα, η Ιαπωνία σημείωσε εμπορικό έλλειμμα για πρώτη φορά μετά από δεκαετίες, λόγω του τεράστιου κόστους της εισαγωγής του άνθρακα, του φυσικού αερίου και του πετρελαίου. Από μια εκτίμηση, επαναλειτουργώντας τους μισούς της πυρηνικούς αντιδραστήρες θα μπορούσε να εξοικονομήσει 20 δισεκατομμύρια αμερικανικά δολάρια ετησίως, αρκετά για να καλύψει ένα μεγάλο μέρος του ελλείμματος του εμπορικού ισοζυγίου της, το οποίο ανήλθε σε 12.600.000.000 δολαρίων το Νοέμβριο του 2013.

Εάν τελικά η κυβέρνηση υλοποιήσει τα σχέδιά της για επιστροφή στην πυρηνική ενέργεια, τότε η παγκόσμια ζήτηση για υγροποιημένο φυσικό αέριο θα σημειώσει κατακόρυφη πτώση αφού η Ιαπωνία αποτελεί τον μεγαλύτερο με διαφορά εισαγωγέα LNG παγκοσμίως. Μοιραία πολλά έργα θα μείνουν ανολοκλήρωτα και η ζήτηση για μεταφορικό έργο θα μειωθεί.

---

<sup>16</sup> Japan Korea Marker: εκτίμηση αναφοράς του επιπέδου τιμών υγροποιημένου φυσικού αερίου για φορτία σε πλοία που μεταφέρονται προς την Ιαπωνία και τη Νότια Κορέα.

#### 6.4 LNG ΚΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ « *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι οι μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δηλαδή η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική ενέργεια, η ενέργεια κυμάτων, η παλιρροϊκή ενέργεια, η υδραυλική ενέργεια, τα αέρια τα εκλυόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και τα βιοαέρια*».

Μέσα στα επόμενα τρία χρόνια, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα μπορούσαν να ξεπεράσουν το φυσικό αέριο ως η δεύτερη πιο διαδεδομένη πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως, πίσω μόνο από τον άνθρακα (IEA 2013). Σε απόλυτους όρους η παγκόσμια παραγωγή ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αναμένεται να είναι διπλάσια από την πυρηνική ενέργεια μέχρι το 2016. Ο ταχύς ρυθμός ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τουλάχιστον στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, είναι σε μεγάλο βαθμό σύμφωνος με τις διεθνείς απαιτήσεις για χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Παρά το δύσκολο οικονομικό πλαίσιο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αναμένεται να αυξηθούν κατά 40% μέσα στα επόμενα 5 χρόνια. Είναι ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος τομέας ηλεκτρικής ενέργειας σήμερα, ενώ προβλέπεται να αποτελέσει το 25% του παγκόσμιου μείγματος τροφοδοσίας ενέργειας παγκοσμίως έως το 2018 (από το 20% που κατείχε το 2011). Το μερίδιο των μη-υδροηλεκτρικών πηγών ενέργειας, όπως η αιολική, η ηλιακή, η βιοενέργεια και η γεωθερμική στη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας θα διπλασιαστεί, φθάνοντας το 8% μέχρι το 2018, από 4% το 2011 και μόλις 2% το 2006.

Δύο είναι οι κύριοι παράγοντες που οδηγούν τις θετικές προοπτικές για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Κατ' αρχάς, οι επενδύσεις και η ανάπτυξη επιταχύνονται σε αναδυόμενες αγορές, όπου οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ταχέως αυξανόμενης ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια, ενώ συμβάλλουν και στην άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής. Καθοδηγούμενες από την Κίνα, οι χώρες μη μέλη του ΟΟΣΑ αναμένεται να αντιπροσωπεύουν τα δύο τρίτα της παγκόσμιας αύξησης της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές από τώρα και μέχρι το 2018. Η ταχεία εγκατάσταση αναμένεται να υπερκαλύψει τη βραδύτερη

ανάπτυξη και να εξομαλύνει την αστάθεια σε άλλες περιοχές, κυρίως στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ.

Δεύτερον, εκτός από την καθιερωμένη ανταγωνιστικότητα της υδροηλεκτρικής ενέργειας, της γεωθερμικής ενέργειας και της βιοενέργειας, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γίνονται όλο και ανταγωνιστικές ως προς το κόστος σε ένα ευρύτερο σύνολο περιστάσεων. Για παράδειγμα, η αιολική ανταγωνίζεται καλά με νέες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με ορυκτά καύσιμα σε διάφορες αγορές, όπως η Βραζιλία, η Τουρκία και η Νέα Ζηλανδία. Παράλληλα, η ηλιακή ενέργεια είναι ελκυστική σε αγορές με υψηλές τιμές στην ηλεκτρική ενέργεια, όπως για παράδειγμα, εκείνες που προκύπτουν από την πετρελαϊκή παραγωγή.

Ως μέρος της τελικής κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση, οι ανανεώσιμες πηγές, εκτός από την παραδοσιακή βιομάζα, αναμένεται να αυξηθούν σε 10% το 2018, από πάνω από 8% το 2011. Ωστόσο, το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών θερμότητας παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεκμετάλλευτο.

Το χάσμα στο κόστος μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του φυσικού αερίου συνεχώς κλείνει. Συνεχείς τεχνολογικές βελτιώσεις σε ηλιακή και αιολική ενέργεια τις καθιστούν απειλή για το φυσικό αέριο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση πέρα από το κόστος υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που καθορίζουν τη χρήση ή όχι των συγκεκριμένων μορφών ενέργειας, όπως για παράδειγμα αν μια πιθανή βραχυπρόθεσμη μεταβλητότητα των τιμών επιβάλει κάποιο επιπλέον κόστος.

## 6.5 ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (CNG)

Το CNG (Compressed Natural Gas) γίνεται με συμπίεση του φυσικού αερίου, το οποίο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) και έλκεται από πηγές αερίου ή σε συνδυασμό με παραγωγή αργού πετρελαίου. Περιέχει επίσης υδρογονάνθρακες όπως αιθάνιο και προπάνιο, καθώς και άλλα αέρια όπως άζωτο, ήλιο, διοξείδιο του άνθρακα, ενώσεις του θείου και υδρατμούς. Παρόλα αυτά είναι περιβαλλοντολογικά καθαρό και πολύ πιο ασφαλές από τα άλλα καύσιμα σε περίπτωση διαρροής. Ανάλογα με την πίεση και τη θερμοκρασία, το CNG μειώνει τον όγκο του φυσικού αερίου σε λιγότερο από 1% του

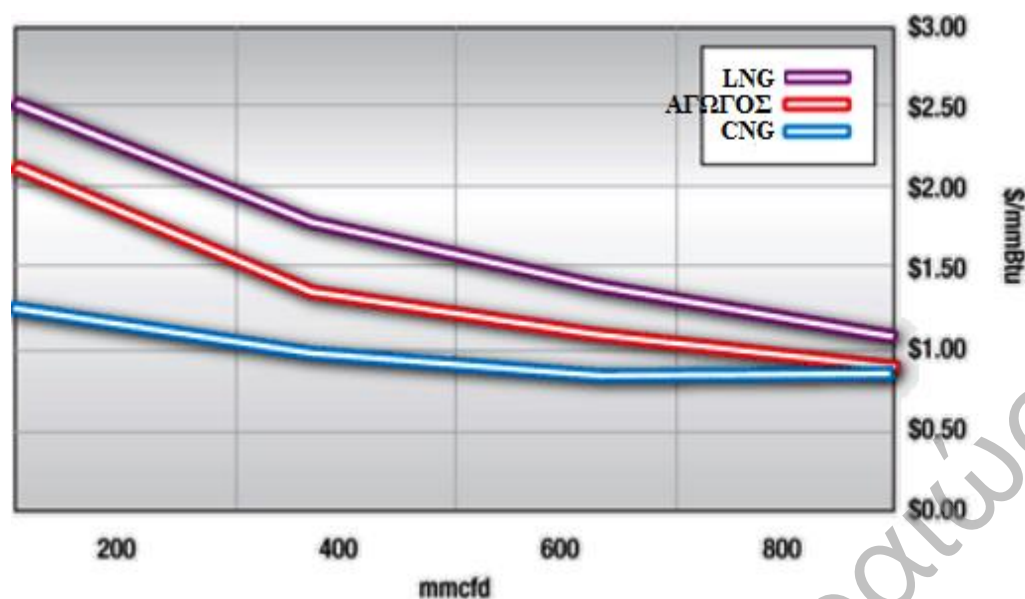
όγκου που καταλαμβάνει σε κανονική ατμοσφαιρική πίεση (σε σύγκριση με τη μείωση κατά 600 φορές για το LNG). Αποθηκεύεται και διανέμεται σε σκληρά δοχεία σε πίεση 20-25 MPa (2,900-3,600 psi), συνήθως σε κυλινδρικό ή σφαιρικό σχήμα.

Το κόστος και η τοποθέτηση των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων αποτελεί το μεγαλύτερο εμπόδιο για την ταχύτερη αποδοχή του CNG ως καύσιμο. Εντούτοις, σε σύγκριση με τα δισεκατομμύρια που απαιτούνται για τα έργα LNG, οι εγκαταστάσεις CNG είναι πολύ φθηνότερες. Μία μονάδα CNG με τις εγκαταστάσεις φόρτωσης, συμπεριλαμβανομένων των συμπιεστών, αγωγών, και τις σηματοδούρες, κοστίζει 40 εκατομμύρια δολάρια. Ο αριθμός των πλοίων που απαιτούνται για μια ορισμένη απόσταση μεταφοράς εξαρτάται από το ρυθμό φόρτωσης, την απόσταση ταξιδιού αλλά και τον χρόνο που χρειάζεται ένα πλοίο για να κάνει τον πλήρη κύκλο της φόρτωσης, μεταφοράς, εκφόρτωσης και επιστροφής. Κατά συνέπεια, καθώς θα αυξάνεται η απόσταση μεταφοράς θα αυξάνεται και ο απαιτούμενος αριθμός πλοίων που μεταφέρει CNG.

Το φυσικό αέριο αναμένεται να διαδραματίσει αυξανόμενο ρόλο στην κάλυψη της ζήτησης για ενέργεια παγκοσμίως. Το 68% του παγκόσμιου εμπορίου φυσικού αερίου διεξάγεται με αγωγούς, με μόλις το 32% να πραγματοποιείται με τη μορφή υγροποιημένου φυσικού αερίου. Το LNG χρησιμοποιείται ευρέως για τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων φυσικού αερίου διά θαλάσσης. Όμως, η αλυσίδα εφοδιασμού υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι περίπλοκη ενώ οι εγκαταστάσεις υγροποίησης και επαναεριοποίησης εξαιρετικά δαπανηρές.

Για να αξιολογηθεί περαιτέρω η οικονομική βιωσιμότητα της έννοιας του CNG, θα πρέπει να συγκριθεί με εναλλακτικές επιλογές του αγωγού και του υγροποιημένου φυσικού αερίου. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πως οι τρεις αυτές έννοιες συνδέονται μεταξύ τους οικονομικώς πάνω από ένα ευρύτερο φάσμα δυνατοτήτων.

Διάγραμμα 18: Σύγκριση κόστους μεταφοράς φυσικού αερίου



Πηγή: <http://www.energytribune.com> (Οκτώβριος 2014)

Παρατηρούμε ότι σε όγκους μεταφοράς περίπου 750 mmcf/d τα κόστη CNG και αγωγού ταυτίζονται. Πέρα από αυτή την ποσότητα ο αγωγός μοιάζει πιο οικονομική επιλογή. Αντίθετα, για να ταιριάζει το LNG οικονομικά είτε με τον αγωγό είτε με το CNG πρέπει να υπάρξουν μεγαλύτεροι όγκοι μεταφοράς ή μεγαλύτερες αποστάσεις να διανυθούν.

Η μεταφορά CNG έχει την ικανότητα να ταιριάζει με τις ανάγκες των αγορών. Σε αντίθεση με το υγροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) για το οποίο απαιτείται αγορά υψηλής έντασης (όπως για παράδειγμα οι Η.Π.Α.), το CNG μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεταφορά φυσικού αερίου από μικρότερες αγορές. Για μικρότερες αποστάσεις (λιγότερο από 2.000 χιλιόμετρα, για παράδειγμα) και μικρότερους όγκους φυσικού αερίου (για παράδειγμα, 2 δις κυβικά μέτρα ετησίως), το συμπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG) θα μπορούσε να παίξει σημαντικό ρόλο στο εμπόριο του φυσικού αερίου, παρέχοντας μια πιο οικονομική επιλογή για θαλάσσια μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου από ότι το LNG.

Πολλά projects βρίσκονται υπό κατασκευή σε όλο τον κόσμο. Το CNG αποτελεί μια απλή, ασφαλή και αξιόπιστη λύση για μεταφορά αερίου μεσαίου όγκου μέσα σε απόσταση 2000 χιλιομέτρων. Επίσης, επιτρέπει στους παραγωγούς να εμπορεύονται τα αποθεματικά. Τα κάθε project δεν απαιτεί μεγάλο μέγεθος ενώ δεν επιβάλλεται ζώνη

αποκλεισμού της γύρω περιοχής. Η γρήγορη ολοκλήρωση ενός έργου (συνήθως γύρω στους 28 μήνες) του δίνει συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι του LNG. Παρόλο που η θαλάσσια μεταφορά CNG είναι μια τεχνολογία ώριμη και έτοιμη για χρήση, δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί στο εμπόριο σε ευρεία κλίμακα

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## 7. ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

### 7.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΡΙΜΑΙΑ

Το τελευταίο χρονικό διάστημα οι διεθνείς εξελίξεις σε πολιτικοοικονομικό και γεωπολιτικό επίπεδο έχουν επιπτώσεις και στο θαλάσσιο εμπόριο LNG – LPG. Πολλοί είναι αυτοί που αναρωτιούνται για το λόγο που η Ρωσία επενέβη στην χερσόνησο της Κριμαίας και τι είδους συμφέροντα εξυπηρετούσε μια ενέργεια σαν και αυτή. Στόχος της Ρωσίας είναι οι αγωγοί να περνάνε από δικά της εδάφη.

Ρωσία και Η.Π.Α. μπορούν να κάνουν οποιαδήποτε υποχώρηση, σε θέματα όμως που έχουν να κάνουν με πετρέλαιο, φυσικό αέριο και πυρηνική ενέργεια είναι εξαιρετικά δύσκολο να συμβεί κάτι τέτοιο. Η στρατηγική που θα ακολουθήσει κάθε χώρα καθορίζει και τις εξελίξεις, οι οποίες είναι αλυσιδωτές. Για παράδειγμα, η Ρωσία είναι διατεθειμένη να δώσει στην Κίνα φυσικό αέριο σε πολύ χαμηλή τιμή, ώστε η τελευταία - μέσω της φθηνής ενέργειας - να έχει ανάπτυξη. Κάτι τέτοιο θα επιφέρει μείωση της βιομηχανικής παραγωγής σε Γερμανία και Η.Π.Α., εξαιτίας της ακριβής ενέργειας που θα έχουν οι χώρες αυτές σε σύγκριση με την Κίνα. Αυτό το κάνει η Ρωσία ως αντίποινα στη Γερμανία, μόλις η τελευταία έθεσε στην Ουάσινγκτον θέμα κυρώσεων στη Ρωσία εξαιτίας της εισβολής της στην Κριμαία. Άρα η Κίνα θα μπορεί να έχει φθινό βιομηχανικό προϊόν και θα μπορεί να κατακλύσει την Ευρώπη με Κινέζικα αγαθά.

Το φυσικό αέριο είναι ένα ανελαστικό αγαθό. Αυτό σημαίνει ότι το πάνω χέρι στο εμπόριο το έχει αυτός που πουλάει, δηλαδή ο προμηθευτής και όχι αυτός που αγοράζει, αφού αγοραστές υπάρχουν πολλοί. Είναι σημαντικό όμως για τον προμηθευτή να έχει τη σιγουριά ότι το φορτίο του θα φτάσει στον προορισμό του. Ένα πιθανό εμπόριο εξαιτίας της κρίσης στην Κριμαία για παράδειγμα θα αναγκάσει το πλοίο με το φορτίο να μείνει ακινητοποιημένο, κάτι που συνεπάγεται χιλιάδες \$ έξοδα για κάθε μέρα καθυστέρησης.

Σημαντικός είναι ο ρόλος του αγωγού ο οποίος αποτελεί υποκατάστατο του πλοίου. Το σημαντικό όμως πλεονέκτημα του πλοίου ως προς τον αγωγό είναι ότι το πλοίο έχει οικονομίες κλίμακας κάτι που καθιστά τη μεταφορά του φθηνότερη, άρα στην ουσία δεν κινδυνεύει από τον αγωγό. Από την άλλη μεριά βέβαια ο αγωγός έχει το γεωπολιτικό παιχνίδι (εύκολα μπορεί μια χώρα να εξαφανιστεί και μια άλλη να ανέβει ψηλά).

Η αύξηση των πλοίων τύπου LNG – LPG μπορεί να γίνει υπό προϋποθέσεις λόγω της εξαιρετικής ευπάθειας και τρωτότητας των αγωγών (για παράδειγμα αντάρτες στην Ουκρανία βομβαρδίζουν αγωγό και τον καθιστούν άχρηστο για μεγάλο χρονικό διάστημα).

## 7.2 ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΡΩΣΙΑΣ – ΚΙΝΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ LNG

Στις 21 Μαΐου 2014 Ρωσία και Κίνα ύστερα από δεκαετίες διαπραγματεύσεων, κατέληξαν σε συμφωνία για το φυσικό αέριο ύψους 400 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Η συμφωνία μεταξύ της Gazprom και της China National Petroleum Corp (CNPC) θα έχει διάρκεια 30 ετών και προβλέπει την παράδοση 38 δισεκατομμυρίων κυβικών μέτρων φυσικού αερίου κάθε χρόνο μέσω ενός νέου ανατολικού αγωγού συνολικού μήκους 4000 χλμ. Η προγραμματισμένη υποδομή του αγωγού μπορεί να υποστηρίξει έως και 60 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, άρα μπορεί να ικανοποιήσει περαιτέρω ζήτηση για φυσικό αέριο εφόσον αυτή προκύψει στο μέλλον. Το έργο αναμένεται να ξεκινήσει ανάμεσα στο 2018 και το 2020.

Πολύ πριν την υπογραφή της μεταξύ τους συμφωνίας Ρώσοι και Κινέζοι έβλεπαν ο ένας τον άλλον ως πολύ ελκυστικό «συνέταιρο» στην αγορά του φυσικού αερίου. Από τη μια μεριά η Ρωσία έβλεπε τη διείσδυσή της στην αγορά της Κίνας σαν απαραίτητο παράγοντα στην προσπάθειά της να διαφοροποιήσει τις εξαγωγές της μακριά από την Ευρώπη, καθώς η ζήτηση εκεί αναμένεται να αυξηθεί με πολύ βραδύτερο ρυθμό από ότι στην Κίνα. Από την άλλη μεριά, η ραγδαία αύξηση της ζήτησης στην Κίνα για φυσικό αέριο έκανε τη Ρωσία να μοιάζει για αυτούς ως μια πολύ σημαντική πηγή εφοδιασμού, ώστε να καλυφτεί το κενό μεταξύ παραγωγής φυσικού αερίου και κατανάλωσης.

Η ανακοίνωση της συμφωνίας είχε σημαντικές συνέπειες στην παγκόσμια αγορά φυσικού αερίου. Οι πολιτικοί των Η.Π.Α. αντέδρασαν άμεσα καθώς έκαναν έκκληση για ταχύτερη έγκριση των έργων που αφορούν τερματικά υγροποιημένου φυσικού αερίου. Η επίσπευση αυτή των έργων από τη μεριά των πολιτικών στις Η.Π.Α. είχε απώτερο σκοπό να βοηθήσουν τους Ευρωπαίους «φίλους» τους οι οποίοι σε μεγάλο



βαθμό εξαρτώνται από τη Ρωσία για φυσικό αέριο. Είναι αλήθεια πως το ενεργειακό κόστος για την Ευρώπη είναι υψηλό ενώ αντιμετωπίζουν και την απειλή της διακοπής παροχής φυσικού αερίου. Ταυτόχρονα μια τέτοια συμφωνία είναι πολύ πιθανό να ωθήσει σε μείωση τις τιμές του φυσικού αερίου στην αγορά της Ασίας, μια αγορά που αποτελεί σήμερα τον τόπο με τις υψηλότερες τιμές φυσικού αερίου παγκοσμίως αλλά και το κίνητρο για την περαιτέρω ανάπτυξη των ναυτιλιακών επιχειρήσεων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Με την ανακοίνωση της συμφωνίας η τιμή του φυσικού αερίου διαμορφώθηκε σε 350 δολάρια ανά χίλια κυβικά μέτρα. Αρχικά η Ρωσία επιθυμούσε να πληρώνει η Κίνα την ίδια τιμή με την Ευρώπη, δηλαδή 380,50 δολάρια ανά χίλια κυβικά μέτρα, αλλά οι Κινέζοι αποδείχτηκαν σκληροί διαπραγματευτές. Η τιμή αυτή είναι περίπου 8% χαμηλότερη από αυτή που η Ρωσία χρεώνει τους Ευρωπαίους πελάτες της, αλλά 9% χαμηλότερη από την τιμή που πληρώνει η Κίνα στην Κεντρική Ασία για φυσικό αέριο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Κίνα εξακολουθεί να χρειάζεται την κατασκευή ενός αγωγού 20 δισεκατομμυρίων δολαρίων για να φτάσει στη ρωσική παραγωγή. Επιπλέον, θα δανείσει στη Ρωσία 55 δισεκατομμύρια δολάρια για την ολοκλήρωση των έργων του δικού της αγωγού ώστε να ξεκινήσει η προμήθεια φυσικού αερίου. Αν συνυπολογίσουμε τα 75 δισεκατομμύρια δολάρια ως κόστος υποδομών που θα πληρώσει η Κίνα, αυτό αυξάνει την αξία του συμβολαίου κατά 19% ή καλύτερα αυξάνει την τιμή του παρεχόμενου φυσικού αερίου σε \$11,75 / Mcf. Παρόλο, βέβαια, που η Ρωσία δεν πήρε από την Κίνα την τιμή που επιθυμούσε, είναι σαφές ότι έχει τεθεί σε θέση οδηγού στην παγκόσμια αγορά φυσικού αερίου.

Η κατανάλωση σε φυσικό αέριο σήμερα στην Κίνα φτάνει στα 150 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, κάτι που σημαίνει ότι από τον καινούριο αγωγό θα περνάει το 25% της συνολικής κατανάλωσης της Κίνας.

Χάρτης 3: Παροχή Ρωσικού φυσικού αερίου



Πηγή: <http://www.gazprom.com/about/production/projects/pipelines/ykv/> (Μάιος 2014)

Η συμφωνία μπορεί να αποτελέσει παράγοντα σημαντικών αλλαγών στην παγκόσμια αγορά ενέργειας και ιδιαίτερα σε αυτή του LNG. Χώρες όπως η Αυστραλία και ο Καναδάς βρίσκονται ξαφνικά σε καθεστώς χρονικής πίεσης, καθώς οι προσφορές τους για γρήγορη είσοδο στην αγορά LNG έχουν επισκιαστεί πλέον από την Ρωσία. Μέχρι τον Οκτώβρη του 2014 βρίσκονταν υπό κατασκευή 7 LNG projects στην Αυστραλία τα οποία προβλέπεται να ολοκληρωθούν το τέλος της τρέχουσας δεκαετίας. Ήδη, όμως, τα LNG projects της Αυστραλίας αντιμετωπίζουν υπερβάσεις του αρχικού κόστους που είχε προβλεφθεί, καθιστώντας έτσι το δικό της αέριο 45% πιο ακριβό από αυτό της Ρωσίας όταν η παραγωγή της Αυστραλίας τεθεί σε λειτουργία. Αυτό σημαίνει ότι εάν οι τιμές του LNG υποχωρήσουν, τότε η στρατηγική της Αυστραλίας με την κατασκευή των LNG projects θα πληγεί σοβαρά.

Οι εξελίξεις αυτές οδηγούν με βεβαιότητα στο συμπέρασμα ότι μέχρι το τέλος της τρέχουσας δεκαετίας θα υπάρχει υπερπροσφορά σε LNG. Η συμφωνία για το Ρωσικό αέριο ισούται με 29 εκατομμύρια τόνους LNG κάθε χρόνο. Μόνο η ποσότητα αυτή ξεπερνάει τη συνολική τρέχουσα παραγωγή της Αυστραλίας, ενώ αντιστοιχεί στο ένα τέταρτο της τρέχουσας ζήτησης για φυσικό αέριο από την Κίνα. Η συμφωνία Ρωσίας και Κίνας είναι πιθανό να ωθήσει τις τιμές LNG προς τα κάτω ενώ ταυτόχρονα θα θέσει τα έργα για ανάπτυξη νέων κοιτασμάτων φυσικού αερίου υπό καθεστώς πίεσης έτσι ώστε να μειωθεί το κόστος τους ή ακόμη και να ματαιωθούν.

Η συμφωνία καθιστά τη Ρωσία τον βασικότερο μοχλό ανάπτυξης της Κινεζικής οικονομίας. Οι εμπορικές συναλλαγές της με την Ασία θα αυξηθούν σημαντικά, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί και διπλωματική νίκη απέναντι στις κυρώσεις της Δύσης για τα γεγονότα στην Ουκρανία.

Από τη μεριά της Κίνας η σύμβαση θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της ενεργειακής της εξάρτησης από τον άνθρακα ενώ διασφαλίζει μια πηγή ενεργειακών αποθεμάτων. Ταυτόχρονα, η φθηνή ενέργεια σημαίνει φθηνά προϊόντα, άρα αύξηση των εξαγωγών της. Σε κάθε περίπτωση μια τέτοια συμφωνία σφραγίζει τη συνεργασία Ρωσίας – Κίνας τόσο σε οικονομικό όσο και σε πολιτικό επίπεδο, αφού για ακόμα μια φορά διαπιστώνουμε ότι η ενέργεια παίζει έναν από τους πιο σημαντικούς ρόλους στις γεωπολιτικές εξελίξεις. Δεν θα πρέπει φυσικά να απορρίψουμε και το ενδεχόμενο σημαντικών επιπτώσεων από τη συμφωνία αυτή και στην περιοχή της Ασίας, αυτές όμως θα είναι ορατές αρκετά χρόνια μετά. Το βασικό κίνητρο της συμφωνίας αυτής δεν μπορεί να είναι άλλο από πολιτικό<sup>17</sup>.

### 7.3 ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΡΩΣΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΟΥΚΡΑΝΙΑΣ

Το τελευταίο χρονικό διάστημα υπάρχει έκδηλη ανησυχία στην Ευρώπη για το ενδεχόμενο διαταραχής εισροής του Ρωσικού φυσικού αερίου ως αποτέλεσμα της Ρωσο – Ουκρανικής κρίσης. Σε περίπτωση εφαρμογής των κυρώσεων που έχουν επιβληθεί

---

<sup>17</sup> <http://oilpro.com/post/4669/will-russia-china-gas-deal-really-change-global-gas-market>

στη Ρωσία είναι πολύ πιθανό να σταματήσει η παροχή φυσικού αερίου κυρίως μέσω Ουκρανίας. Κάτι τέτοιο θα αποτελέσει μεγάλη απειλή για την Νοτιοανατολική Ευρώπη (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας) καθώς παραμένει ενεργειακά σε μεγάλο βαθμό εξαρτημένη από τη Ρωσία. Σε χειρότερη μοίρα θα βρεθούν οι χώρες της Βαλτικής, καθώς αυτές είναι απόλυτα εξαρτημένες από το φυσικό αέριο της Ρωσίας.

Πίνακας 19: Εξάρτηση κρατών - μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το Ρωσικό φυσικό αέριο (2013)

<b>ΧΩΡΑ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ</b>
ΤΣΕΧΙΑ	100%
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	100%
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	100%
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	100%
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	86,1%
ΠΟΛΩΝΙΑ	79,8%
ΑΥΣΤΡΙΑ	71%
ΕΛΛΑΔΑ	59,5%
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	45,2%
ΑΥΣΤΡΙΑ	71%
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	43,7%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	35,7%
ΙΤΑΛΙΑ	28,1%
ΓΑΛΛΙΑ	15,6%
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	11,2%

Πηγή: Διεθνής Επιτροπή Ενέργειας, Eurostat

Ιταλία, Γαλλία και Ολλανδία έχουν επιτύχει την χαμηλότερη εξάρτηση από το φυσικό αέριο της Ρωσίας καθώς έχουν καταφέρει να διαφοροποιήσουν τις πηγές τους.

Η Ουκρανία κατείχε ανέκαθεν σημαντικό ρόλο στην παροχή φυσικού αερίου στην Ευρώπη αφού αποτελεί τη χώρα διαμεσολάβησης (transit) του Ρωσικού φυσικού αερίου προς την Ευρώπη.

Για το 2013 η ζήτηση της Ουκρανίας για φυσικό αέριο ήταν 48,8 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα. Η εγχώρια παραγωγή της χώρας ανήλθε σε 20 δις κ.μ. Από τη Ρωσία εισήγαγε 25,84 δις κ.μ. (στην τιμή των 413,5 δολαρίων / 1000 κ.μ.), ενώ από την Ευρώπη εισήγαγε 2,13 δις κ.μ. (στην τιμή των 401,65 δολαρίων / 1000 κ.μ.) για να ικανοποιήσει τις εγχώριες ανάγκες της.

Χαρακτηριστική είναι η μείωση του Ρωσικού φυσικού αερίου που περνάει από την Ουκρανία προς την Ευρώπη. Η Ουκρανία ανέκαθεν μετέφερε περίπου το 80% του Ρωσικού φυσικού αερίου προς την Ευρώπη. Το 2009 ήταν 93 δις κ.μ. (ποσότητα που αντιστοιχούσε στο 66% των συνολικών Ρωσικών εξαγωγών φυσικού αερίου), ενώ το 2013 ήταν 85 δις κ.μ. (52% των συνολικών Ρωσικών εξαγωγών φυσικού αερίου). Η τάση αυτή συνεχίστηκε και το πρώτο τρίμηνο του 2014 με την ποσότητα φυσικού αερίου να κυμαίνεται στα 17,67 δις κ.μ. (πτώση 9% σε σχέση με τις αντίστοιχες εξαγωγές του πρώτου τριμήνου του 2013). Για το σύνολο του 2014 η συνολική ποσότητα Ρωσικού φυσικού αερίου που θα περάσει από την Ουκρανία προς την Ευρώπη θα πέσει στα 70 δις κ.μ.

Οι χώροι αποθήκευσης φυσικού αερίου στην Ουκρανία είναι πολύ σημαντικοί καθώς εξασφαλίζουν τη ροή προς την Ευρώπη κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Για να διασφαλιστεί η ομαλή μεταφορά προς την Ευρώπη η Ουκρανία πρέπει να έχει στις δεξαμενές της τουλάχιστον 19 δις κ.μ. φυσικό αέριο. Στις 6 Ιουνίου του 2014 τα αποθέματα της Ουκρανίας σε φυσικό αέριο βρίσκονταν στα επίπεδα των 12,614 δις κ.μ. 6,4 δις κ.μ. λιγότερα από όσα χρειάζονται για την ομαλή παροχή φυσικού αερίου στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Άρα η Ουκρανία πρέπει να αναζητήσει τρόπους ώστε να καλύψει το ενεργειακό αυτό έλλειμμα.

Υπάρχουν άλλοι 4 αγωγοί οι οποίοι μεταφέρουν το Ρωσικό αέριο στην Ευρώπη:

- Ο Yamal – Europe μεταφέρει 33 δις κ.μ. ανά έτος μέσω Ουκρανίας
- Ο Nord Stream, που μεταφέρει 55 δις κ.μ. ανά έτος φυσικό αέριο μέσω Λευκορωσίας και Πολωνίας
- Η Γερμανία έχει γίνει από το 2013 χώρα μεταφοράς Ρωσικού φυσικού αερίου προς την Ευρώπη, με την συνολική παροχή να είναι 38% παραπάνω από την εγχώρια κατανάλωση
- Χώρες της νότιας Ευρώπης, όπως η Ρουμανία, η Βουλγαρία, η Ελλάδα και η Τουρκία εξαρτώνται όλο και περισσότερο από τη διέλευση Ρωσικού φυσικού αερίου μέσω της Ουκρανίας

Χάρτης 4: Ρωσικοί αγωγοί παροχής φυσικού αερίου προς την Ευρώπη



Πηγή: Zapletnyuk K. (2014), « Role of Ukraine in Russian gas supply to Europe»

Ο αγωγός «South Stream» είναι υπό κατασκευή. Ένας από τους λόγους που η Ρωσία προχωράει στην κατασκευή νέων αγωγών παροχής φυσικού αερίου είναι για να μην εξαρτάται από την Ουκρανία.

Ρωσία και Ουκρανία υπέγραψαν το 2009 συμφωνία για παροχή φυσικού αερίου για 10 χρόνια. Στη συνέχεια η Ρωσία παρείχε δύο εκπτώσεις στην Ουκρανία. Η πρώτη ήταν περίπου έκπτωση περίπου 100 δολαρίων / 1000 κυβικά μέτρα με αντάλλαγμα την παράταση της μίσθωσης του στόλου της Μαύρης Θάλασσας στην Κριμαία. Το πρώτο τρίμηνο του 2014 η εταιρεία Gazprom προσέφερε νέα έκπτωση, διαμορφώνοντας την τελική τιμή σε 268,5 δολάρια ανά 1000 κυβικά μέτρα. Από τον Απρίλιο του 2014 όμως, η Ρωσία ακύρωσε μονομερώς όλες τις εκπτώσεις και η τιμή για την Ουκρανία ανέβηκε στα 486,5 δολάρια ανά 1000 κυβικά μέτρα. Από τότε γίνονται συνεχώς τριμερείς συζητήσεις μεταξύ αντιπροσώπων της Ρωσίας, της Ουκρανίας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ουκρανία όντας δυσαρεστημένη από την τιμή του Ρωσικού φυσικού αερίου στο μακροχρόνιο συμβόλαιο που υπέγραψαν το 2009 προσπαθεί να εισάγει φυσικό αέριο από την Ευρώπη (για παράδειγμα η Ουκρανία εισήγαγε από την Ουγγαρία 2,13 δις κ.μ.).

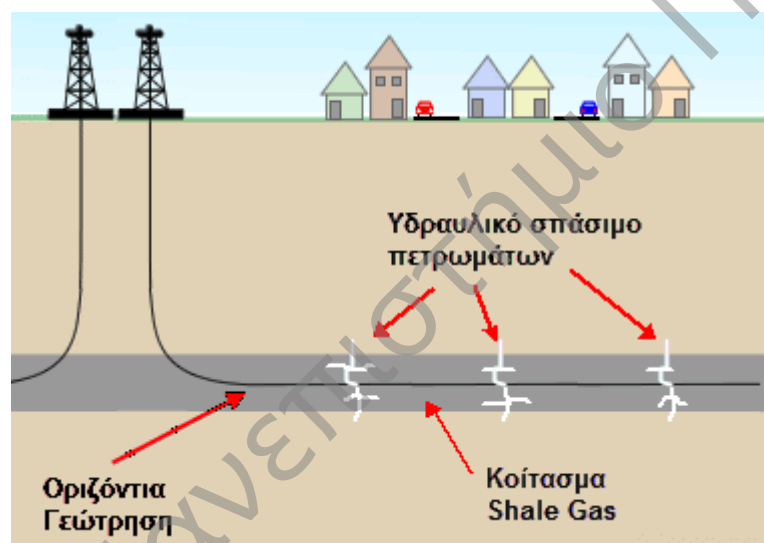
Η κρίση στην Ουκρανία και την Κριμαία επέστησε την προσοχή στην ανάγκη να βρεθούν άλλες πηγές φυσικού αερίου και να μειωθεί η εξάρτηση της Δύσης από τις εξαγωγές φυσικού αερίου της Ρωσίας. Περίπου 30% του φυσικού αερίου που πηγαίνει στην Ευρώπη διέρχεται από αγωγούς που διασχίζουν την Ουκρανία. Ήδη η Ρωσία απειλεί να διακόψει την παροχή προς τους γείτονές της ισχυριζόμενη παλαιότερα χρέη από τους πελάτες της. Κάτι τέτοιο σημαίνει ότι ανοίγει διάπλατα η πόρτα για το υδροποιημένο φυσικό αέριο.

Συμπερασματικά, διαπιστώνουμε ότι η σαφής πρόθεση της Ρωσίας είναι να εκτοπίσει το φυσικό αέριο ώστε να παρακάμψει την Ουκρανία ως χώρα διαμετακόμισης, χωρίς όμως να βλάψει τη φήμη που έχει ως πάροχος φυσικού αερίου. Από τη μεριά της η τελευταία χρειάζεται να εισάγει φυσικό αέριο ώστε να διασφαλίσει την παροχή φυσικού αερίου στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Για το λόγο αυτό η Ουκρανία προσπαθεί να βρει λύση εισάγοντας αέριο από την Πολωνία, την Ουγγαρία και την Σλοβακία.

## 7.4 ΟΙ Η.Π.Α. ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Το πετρέλαιο και το συμβατικό φυσικό αέριο αποτελούν τους τελευταίους 2 αιώνες τις κυριότερες ενεργειακές πηγές για το σύνολο της παγκόσμιας οικονομίας υποκαθιστώντας τον άνθρακα. Οι πετρελαϊκές κρίσεις που σημειώθηκαν τη δεκαετία του 1970 οδήγησαν στην ανάπτυξη νέων μορφών ενέργειας (βλ. ηλιακή, αιολική, πυρηνική). Τα τελευταία χρόνια μια νέα πηγή ενέργειας έχει κάνει την εμφάνισή της απειλώντας να αλλάξει το ενεργειακό status quo, το σχιστολιθικό αέριο. Η διαδικασία εξόρυξης γίνεται οριζοντίως με υδραυλική ρωγμάτωση<sup>18</sup>. Στη συνέχεια μέσω υδραυλικής πίεσης προκαλούνται πολλαπλές ρωγμές στο πέτρωμα και αντλείται το απεγκλωβισμένο αέριο<sup>19</sup>.

Σχήμα 5: Διαδικασία εξόρυξης σχιστολιθικού αερίου



Το σχιστολιθικό αέριο έκανε την πρώτη του εμφάνιση το 1821 στη Νέα Υόρκη, 38 χρόνια πριν ανακαλυφθεί το πετρέλαιο. Η δυσκολία όμως στην εξόρυξη και την επεξεργασία δεν το έκαναν χρήσιμο, μέχρι να φτάσουμε στο 2000. Σιγά σιγά οι Η.Π.Α. προχωρούσαν σε εξορύξεις σχιστολιθικού αερίου, μέχρι που το 2010 έφτασαν στο σημείο να μπορούν να καλύπτουν το 20% των ενεργειακών τους αναγκών. Μέχρι το

<sup>18</sup> Διοχετεύονται στο υπέδαφος με υψηλή πίεση μεγάλες ποσότητες νερού και άμμου σε βάθος μέχρι 3χλμ

<sup>19</sup> Πηγή: 18<sup>ο</sup> Εθνικό Συνέδριο Ενέργειας, 3&4 Δεκεμβρίου 2013



2035 υπολογίζεται ότι οι Η.Π.Α. θα καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών τους για ενέργεια, ενδεχομένως να μπορέσουν να καλύψουν και το σύνολο των αναγκών τους. Καταλαβαίνει κανείς λοιπόν ότι πρόκειται για μια ενεργειακή επανάσταση, η οποία επέφερε πτώση τόσο στις τιμές της ενέργειας όσο και στο κόστος παραγωγής. Οι βιομηχανίες αλλά και ο τελικός καταναλωτής ασφαλώς και ωφελήθηκαν από την εξέλιξη αυτή.

Κατά τη διάρκεια του 2012 οι Η.Π.Α. εξελίχθηκαν σε ενεργειακό εξαγωγέα εκμεταλλευόμενες τις άφθονες πηγές σε σχιστολιθικό αέριο και πετρέλαιο. Αυτό επέφερε μια αναστάτωση στη ναυτιλιακή βιομηχανία που κανένας από τους ειδικούς σε ενεργειακά θέματα δεν είχε προβλέψει. Η εξόρυξη σχιστολιθικού αερίου συνιστά όπως αναφέραμε μια επανάσταση με πολλαπλές συνέπειες στην αγορά της ενέργειας και ειδικότερα στην τιμή των ορυκτών καυσίμων που προς το παρόν είναι δύσκολο να προσδιοριστούν<sup>20</sup>.

Οι Η.Π.Α. προωθούν την εξόρυξη του σχιστολιθικού αερίου, το οποίο όμως δύσκολα θα πάρει σάρκα και οστά πριν την πάροδο τουλάχιστον 5 ετών. Όπως είναι κατανοητό, η πιθανότητα εξαγωγών της μη συμβατικής αυτής μορφής αερίου από τις Η.Π.Α. θα έχει γεωπολιτικές και οικονομικές συνέπειες. Θα μειωθεί το ενεργειακό κόστος με αποτέλεσμα να μπορέσουν να ανταγωνιστούν τις αναδυόμενες οικονομίες όπως αυτές της Κίνας και της Ινδίας. Σε πολιτικό επίπεδο η Δύση θα μπορεί πλέον να μην εξαρτάται ενεργειακά από τη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική. Ακόμα και η Ευρωπαϊκή Ένωση μπορεί να αποστασιοποιηθεί από το φυσικό αέριο της Ρωσίας, κάτι όμως που θα αποτελέσει μεγάλο πλήγμα για την οικονομία της τελευταίας.

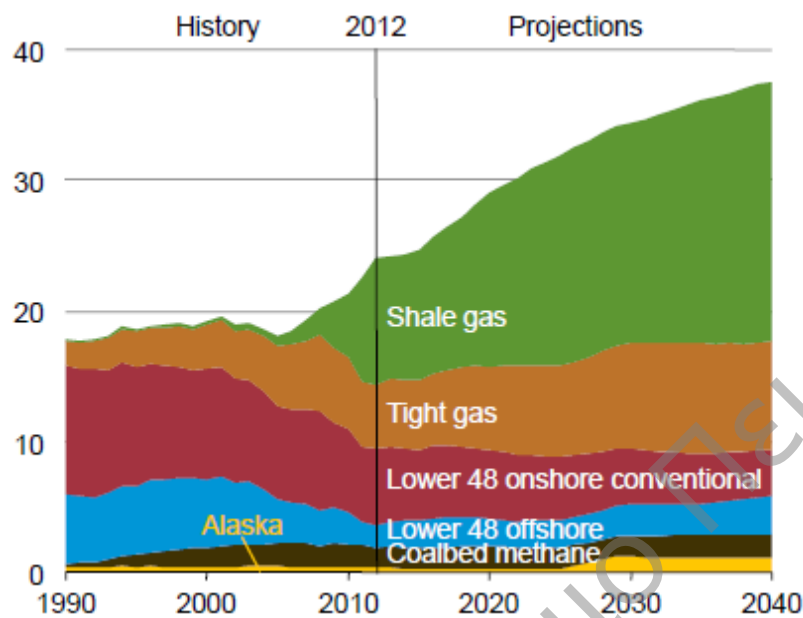
Ο υδροφόρος ορίζοντας είναι 200 μέτρα. Το σχιστολιθικό αέριο βρίσκεται από 1000 μέτρα και κάτω. Αυτό σημαίνει ότι η εκάστοτε χώρα που διαθέτει αποθέματα σχιστολιθικού αερίου, για να το εξορύξει θα χρειαστεί να χάσει όλο το νερό από το υπέδαφος. Κάτι τέτοιο θα έχει κόστος για τη γεωργία της χώρας αυτής. Οι Η.Π.Α. έχουν τέτοια δυνατότητα, καθώς διαθέτουν αχανείς εκτάσεις με ξηρά εδάφη και ερήμους που η εξόρυξη σχιστολιθικού αερίου δεν θα έχει σχεδόν καμία επίπτωση για τη γεωργία της χώρας. Δύσκολα, όμως, χώρα στην Ευρώπη μπορεί να προχωρήσει σε τέτοιες ενέργειες. Η Ουκρανία που έχει πειστεί να ακολουθήσει αυτό το παιχνίδι θα λέγαμε ότι οδηγείται

---

<sup>20</sup> Barry Rogliano Salles, Shipping and Shipbuilding Markets, Annual Review 2013

σε προβληματικές καταστάσεις, ιδιαίτερα για περιβαλλοντολογικούς λόγους, αφού ο υπερανεπτυγμένος γεωργικός τομέας βασίζεται σε άφθονες ποσότητες υδάτων.

Διάγραμμα 19: Παραγωγή φυσικού αερίου από το 1990 έως το 2040 (πρόβλεψη) σε τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια



Πηγή: Annual Energy Outlook 2014, U.S. Energy Information Administration, April 2014

Η συνολική παραγωγή σε φυσικό αέριο στις Η.Π.Α. αναμένεται να αυξηθεί μέχρι το 2040 κατά 56% σε σχέση με την αντίστοιχη του 2012. Η αύξηση αυτή οφείλεται στις ραγδαίες εξελίξεις όσον αφορά το σχιστολιθικό αέριο. Συγκεκριμένα η παραγωγή σχιστολιθικού αερίου από 9,7 TcF (τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια) που ήταν το 2012 αναμένεται να φτάσει τα 19,8 TcF μέχρι το 2040. Το ποσοστό του σχιστολιθικού αερίου στη συνολική παραγωγή φυσικού αερίου στις Η.Π.Α. από 40% που ήταν το 2012 προβλέπεται να φτάσει το 53% το 2040.

## 8. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

### 8.1 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Κατά γενική ομολογία η προσφορά φορτίου υγροποιημένου φυσικού αερίου κινήθηκε σε σταθερά πλαίσια το 2013. Από την πλευρά της ζήτησης παρατηρήθηκε μια μείωση στην Ιαπωνία ενώ σε Κίνα, Νότιο Κορέα και Λατινική Αμερική καταγράφηκε αύξηση της ζήτησης. Τέλος, οι εισαγωγές στην Ευρώπη μειώθηκαν αισθητά.

Παρόλο που η LNG ναυτιλία παραμένει μια αχτίδα φωτός ανάμεσα σε άλλους τομείς ενέργειας της ναυτιλίας, υπάρχουν διάφορες ανησυχίες, κυρίως όσον αφορά την αβεβαιότητα σχετικά με τις σημαντικές εξελίξεις που θα οδηγήσουν την αγορά τα αμέσως επόμενα χρόνια.

Πρώτα από όλα, ποιο θα είναι το εύρος της εισόδου των Η.Π.Α. στην αγορά LNG ως εξαγωγή και σαν συνέπεια της επανάστασης του σχιστολιθικού αερίου (ποια από τα πολλά προτεινόμενα projects θα αδειοδοτηθούν και κατόπιν θα υλοποιηθούν);

Οι καθυστερήσεις που παρατηρούνται στα έργα υποδομής υγροποίησης στην Ασία και ιδιαίτερα στην Αυστραλία θα συνεχιστούν; Η Ανατολική Αφρική παραμονεύει για να μπει στο προσκήνιο της εξαγωγικής διαδικασίας.

Πώς θα εξελιχθεί η ζήτηση για φυσικό αέριο σε παραδοσιακά μεγάλες αγορές όπως η Ιαπωνία και η Κορέα, αλλά και σε αναδύμενες εισαγωγικές χώρες όπως η Κίνα και η Ινδία; Για παράδειγμα, υπάρχει έκδηλη αβεβαιότητα σχετικά με το μέλλον της πυρηνικής ενέργειας στην Ιαπωνία. Την ίδια στιγμή οι εισαγωγές LNG στην Κίνα θα εξαρτηθούν από την εισροή φυσικού αερίου μέσω αγωγών καθώς και στην πρόοδό της στην παραγωγή σχιστολιθικού αερίου.

Σε δευτερεύον επίπεδο, αναμένονται επιπτώσεις από τη διάνοιξη του Καναλιού του Παναμά και την εμπορική εκμετάλλευση της γραμμής της Αρκτικής για πιο γρήγορη πρόσβαση στις αγορές της Ασίας. Οι απαιτήσεις ανεφοδιασμού και επέκτασης υγροποιημένου φυσικού αερίου μπορεί επίσης να αποτελέσουν νέες εμπορικές ευκαιρίες.

Όσον αφορά τα VLGC, όλες οι μελέτες δείχνουν ότι το μέλλον τους προδιαγράφεται ευοίωνο. Κάτι τέτοιο φαντάζει λογικό, αφού η αναμενόμενη αύξηση υγραερίου από τις

Η.Π.Α. αναμένεται να απορροφήσει την πλειοψηφία του στόλου των VLGC που βρίσκονται υπό ναυπήγηση. Το γεγονός αυτό καθώς και η διεύρυνση της Διώρυγας του Παναμά θα αυξήσει τις εξαγωγές των Η.Π.Α. προς τις χώρες της Άπω Ανατολής.

Η αύξηση σε κεφαλαιουχικές δαπάνες περιλαμβάνει χερσαίες και παράκτιες επενδύσεις για τερματικά εισαγωγής, εξαγωγής και επαναεριοποίησης LNG καθώς και επενδύσεις σε LNG carriers που θα μεταφέρουν το καύσιμο. Η Αυστραλία και η Ασία αναμένεται να φέρουν τις μεγαλύτερες προμήθειες στην αγορά.

Τα έξοδα στον τομέα του φυσικού αερίου το χρονικό διάστημα 2013 – 2017 αναμένεται να φτάσουν τα 228 δις δολάρια, διπλάσια από αυτά που ξοδεύτηκαν την πενταετία 2008 – 2012. Η αύξηση στις δαπάνες αυτές αφορούσαν χερσαία και παράκτια έργα για εισαγωγή, εξαγωγή και επαναεριοποίηση φυσικού αερίου ώστε να μεταφερθεί το υγροποιημένο φυσικό αέριο με εξειδικευμένα πλοία από την Αυστραλία, την Ασία και τη Βόρειο Αμερική στην αγορά. Το κόστος των έργων υγροποίησης για το διάστημα 2013 – 2017 κυμαίνεται στα 143 δις δολάρια, ενώ για τα τερματικά εισαγωγών υπολογίζεται σε 50 δις δολάρια και για LNG carriers σε 35 δις δολάρια.

Η αύξηση των δαπανών για τα έργα αυτά θα κορυφωθεί το 2015, ενώ το 2016 και το 2017 σταδιακά θα μειώνονται. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση των έργων εξαγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου στην Αυστραλία τα οποία και θα ολοκληρωθούν μέχρι τότε. Η Μέση Ανατολή, ένας από τους κορυφαίους εξαγωγείς LNG παγκοσμίως, θα ξοδέψει πολύ λίγα για έργα, ενώ οι δαπάνες στην Αυστραλία θα αυξομειωθούν<sup>21</sup>.

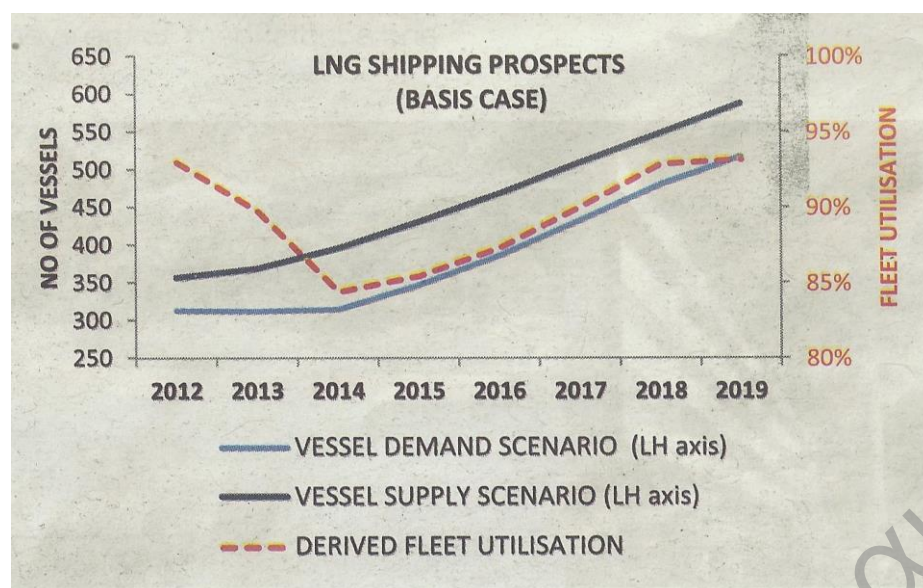
Ένας τρόπος για να εκτιμήσουμε την υπάρχουσα κατάσταση είναι η μοντελοποίηση και για αυτό ακριβώς τον λόγο ο κύριος Κωνσταντίνος Γκόνης<sup>22</sup> κάνει την ακόλουθη υπόθεση εργασίας.

---

<sup>21</sup> <http://www.dowjones.com/djnewswires.asp>

<sup>22</sup> Research dpt. of BRS, Paris office

Διάγραμμα 20: Προοπτικές μεταφοράς LNG



Πηγή: Γκόνης Κ. (Ιούνιος 2014), «LNG shipping prospects, an update», Maritime Economies,

Στον χρονικό ορίζοντα μέχρι το 2019 και ύστερα από ένα κύμα παραγγελιών για νέα πλοία, αναμένεται μια αύξηση της προσφοράς μεταφορικού έργου πλοίων LNG. Η σκούρα μπλε γραμμή στο διάγραμμα αντιπροσωπεύει την εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LNG (εξαιρώντας τις πλωτές μονάδες σταθμών επαναεριοποίησης), βάσει του βιβλίου παραγγελιών, των προβλέψεων για μελλοντικές παραγγελίες (40 κατά μ.ό. έως το 2017) καθώς επίσης των διαλύσεων των πλοίων (5 μ.ό. κάθε χρόνο) και αυτών που μετατρέπονται σε FSRU. Η εικονιζόμενη εξέλιξη αντιστοιχεί σε μια αύξηση της προσφοράς 8% για το χρονικό διάστημα 2014 – 2019.

Από την πλευρά της ζήτησης για μεταφορά LNG, υποθέτουμε ανάμεσα σε άλλες προβλέψεις ότι ένα ποσοστό της τάξης του 50% των ήδη προγραμματισμένων έργων για υγροποίηση θα πραγματοποιηθεί. Η γαλάζια γραμμή στο διάγραμμα δείχνει την εξέλιξη της ζήτησης, βασισμένη στις λειτουργικές υποθέσεις του παγκόσμιου στόλου. Μια ανάλυση για όλες τις εμπορικές ζώνες δίνει μια αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης κατά μ.ό. 9% για το χρονικό διάστημα 2014 – 2019.

Συγκρίνοντας την ζήτηση για μεταφορικό έργο με αυτό της προσφοράς (για παράδειγμα την πραγματική μεταφορική ικανότητα ετησίως), έχουμε την αξιοποίηση του στόλου η οποία αντιστοιχεί στην κόκκινη διακεκομμένη γραμμή στο διάγραμμα. Σύμφωνα με

αυτή την υπόθεση εργασίας, η αξιοποίηση του παγκόσμιου LNG στόλου είναι στα χαμηλότερα επίπεδα το 2014, πριν αρχίσουν την ανοδική πορεία και φτάσουν το 2018 στο υψηλότερο σημείο, αντίστοιχο με τα επίπεδα του 2012.

## 8.2 ΟΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΓΙΑ ΤΑ LNG CARRIERS ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΡΙΣΗ ΡΩΣΙΑΣ - ΕΥΡΩΠΗΣ

Η αύξηση της ζήτησης για LNG από την Ιαπωνία κυρίως – αλλά και από άλλες χώρες - καθώς και η άνοδος των τιμών (ως επακόλουθο της αύξησης της ζήτησης) έχει αναγκάσει την Ευρωπαϊκή Ένωση να αναζητήσει τρόπους ενεργειακού εφοδιασμού διά θαλάσσης. Όπως αναφέρθηκε χαρακτηριστικά στη Σύνοδο του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου στις 26 & 27 Ιουνίου 2014 «...το υγροποιημένο καύσιμο αποτελεί με αυξανόμενο ρυθμό τη σημαντικότερη εν δυνάμει πηγή προμήθειας». Μια τέτοια προοπτική (σε συνδυασμό με την ενεργειακή κρίση ανάμεσα σε Ευρώπη και Ρωσία) φαντάζει ιδανική για τις ναυτιλιακές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου.

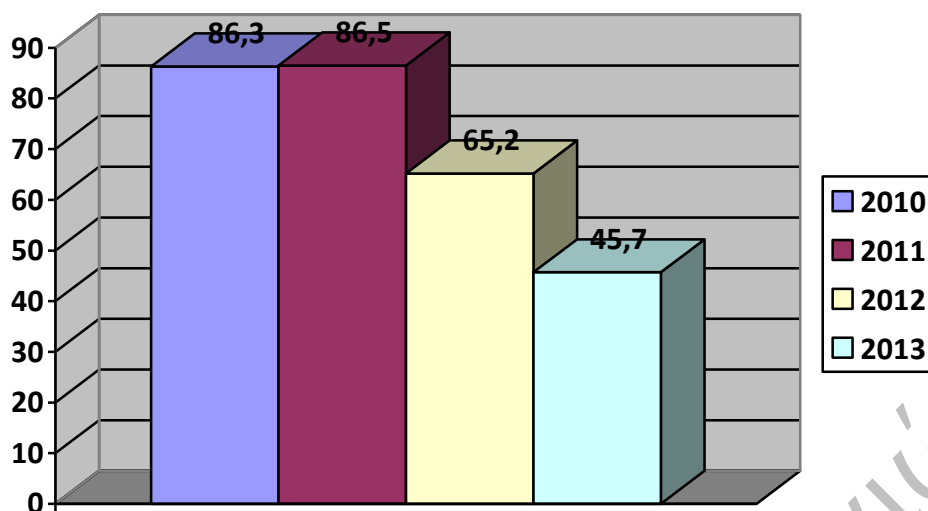
Η Ευρώπη ευελπιστεί στην αύξηση της ρευστότητας των παγκόσμιων αγορών και στο ότι οι τιμές του φυσικού αερίου θα διατηρηθούν σε ελκυστικά επίπεδα, αφού:

- Νέες αγορές LNG αναδύονται σε Βόρεια Αμερική, Αυστραλία, Κατάρ
- Ανακαλύπτονται νέα κοιτάσματα αερίου στην Ανατολική Αφρική
- Μέχρι το 2015 θα τεθεί σε λειτουργία μονάδα υγροποίησης στην Ανατολική ακτή των Η.Π.Α.

Και πάλι όμως η Ασιατική αγορά θα είναι αυτή που θα απορροφά το μεγαλύτερο μέρος του LNG. Το 71% των παγκόσμιων εισαγωγών κατευθύνεται στην Ασία, ενώ μόλις το 21% στην Ευρώπη (Πηγή: Clarksons, 2013).



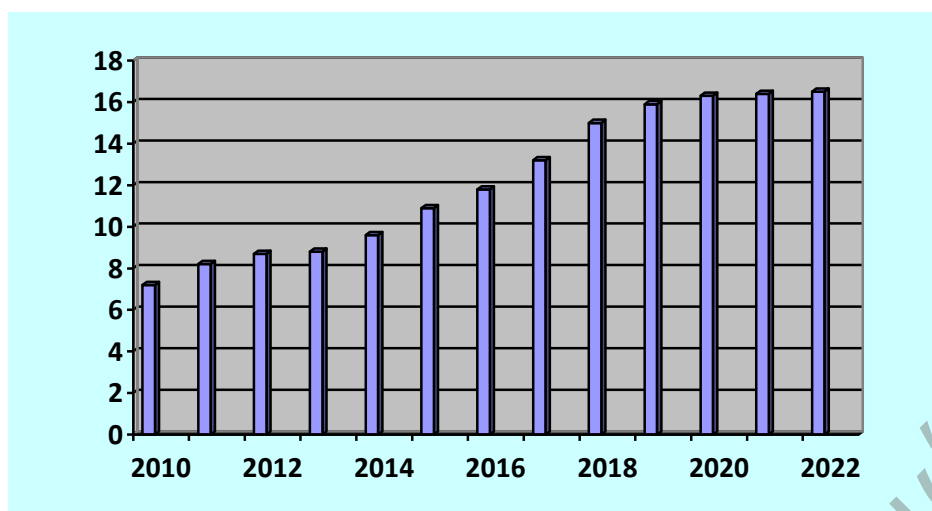
Διαγραμμα 21: Εισαγωγές LNG στην Ευρώπη σε δις κ.μ. ανά έτος



Πηγή: Ναυτεμπορική (Φεβρουάριος 2014)

Βασική αιτία για την πτωτική πορεία των εισαγωγών στην Ευρώπη είναι η αυξημένη τιμή του LNG εξαιτίας της αυξημένης ζήτησης από την αγορά της Ιαπωνίας. Στο πλαίσιο αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι σε στάδιο σύναψης συμφωνίας με παραγωγούς στις Η.Π.Α. για προμήθεια LNG. Απαραίτητη προϋπόθεση για αυτό είναι η ύπαρξη αποθηκευτικών χώρων. Σύμφωνα με το GLE LNG Investment Database (στοιχεία Ιουλίου 2013) η ετήσια αύξηση των τερματικών LNG στην Ευρώπη θα φτάσει τα 360 δις κ.μ. μέχρι το 2022 (από 175 δις κ.μ. που ήταν το 2013). Τα έργα υποδομής για αύξηση της υπάρχουσας διαθεσιμότητας συνεχίζονται. Σύμφωνα με τον οίκο Clarksons, τον Αύγουστο του 2014 η Ευρωπαϊκή Ένωση είχε στη διάθεσή της 22 τερματικά LNG με συνολική αποθηκευτική ικανότητα 197 δις κ.μ. Ταυτόχρονα, όμως, υπάρχουν υπό κατασκευή 6 τερματικά συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας 32 δις κ.μ., με 32 τερματικά LNG αποθηκευτικής δυνατότητας 160 δις κ.μ. να βρίσκονται υπό μελέτη.

Διάγραμμα 22: Αποθηκευτική δυναμικότητα LNG στην Ευρώπη σε εκ. κ.μ.



Πηγή: GLE LNG Investment Database, Ιούλιος 2013

Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι το βασικότερο κριτήριο για εισαγωγές (και αποθήκευση) LNG στην Ευρωπαϊκή Ένωση μπορεί να εκπληρωθεί. Με την ολοκλήρωση των έργων υποδομής νέα φορτία θα εισέλθουν στην αγορά. Κατά συνέπεια τα επίπεδα των ναύλων θα αυξηθούν.

### 8.3 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΕΦΟΠΛΙΣΤΩΝ ΣΤΙΣ ΝΕΕΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ

Η συνεχιζόμενη πτωτική πορεία της αξίας των πλοίων, η επιφυλακτικότητα των τραπεζών όσο αφορά τη δανειοδότηση των ναυτιλιακών εταιρειών αλλά και το γενικότερο κλίμα οικονομικής αστάθειας δεν πτόησαν τους Έλληνες εφοπλιστές από το να επενδύσουν τόσο σε νέες παραγγελίες πλοίων όσο και σε αγορά μεταχειρισμένων. Ήδη από το 2011 και μετά επιφανείς Έλληνες εφοπλιστές οι οποίοι βλέπουν επενδυτικές ευκαιρίες αλλά ταυτόχρονα διαθέτουν την απαιτούμενη ρευστότητα έχουν μπει δυναμικά όχι μόνο στα παραδοσιακά ποντοπόρα πλοία, αλλά και στην αγορά LNG<sup>23</sup>. Το 2013 το ποσό που δαπάνησαν για επενδύσεις έφτασε τα \$4 δις και αφορούσε 51 πλοία μεταφοράς υγροποιημένου πετρελαϊκού αερίου (LPG) και υγροποιημένου

<sup>23</sup> JMCE in shipping, November 2012



φυσικού αερίου (LNG), με τη μερίδα του λέοντος να κατέχουν τα ναυπηγεία της Νότιας Κορέας αφού εξασφάλισαν πάνω από το 1/3 των παραγγελιών των ελληνικών πλοίων μεταφοράς αερίου.

Στα LNG carriers συναντάμε 71 εταιρείες, ενώ ο στόλος ανέρχεται σε 509 πλοία παγκοσμίως (σύμφωνα με τα στοιχεία των Clarkson's τον Απρίλιο του 2014). Μεταξύ αυτών εξέχουσα θέση καταλαμβάνουν 7 εταιρείες Ελλήνων εφοπλιστών με συνολικό στόλο 64 πλοία.

Τον Απρίλη του 2014 η αξία των παραγγελιών Ελλήνων εφοπλιστών σε LNG carriers έφτανε τα \$10δισ, κάτι που σημαίνει ότι όταν ολοκληρωθούν θα ελέγχουν σχεδόν το 50% των LNG carriers παγκοσμίως.

Οι παραγγελίες των εταιρειών ελληνικών συμφερόντων αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 20: Δυναμικότητα και παραγγελίες Ελλήνων εφοπλιστών σε LNG carriers (Απρίλιος 2014)

<b>ΕΤΑΙΡΕΙΑ</b>	<b>ΣΤΟΛΟΣ</b>	<b>ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΕΣ</b>
MARAN (ΑΝΓΚΕΛΙΚΟΥΣΗΣ)	9 LNGs	6x159.800cbm 2x174.000cbm 9x164.000cbm
GASLOG (ΑΙΒΑΝΟΣ)	11 LNGs	3x155.000cbm 3x174.000cbm
TSAKOS GROUP	1 LNG	1x174.000cbm
DYNAGAS (ΠΡΟΚΟΠΙΟΥ)	6 LNGs	4x162.000cbm
TMS CARDIFF (ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ)	1 LNG	4x159.760cbm
THENAMARIS (ΜΑΡΤΙΝΟΣ)	1 LNG	2x160.000cbm
ALPHA TANKERS & FREIGHTERS		1x160.000cbm

Πηγές χρηματοδότησης για τα πλοία αποτελούν οι τράπεζες (βλ. GasLog που εξασφάλισε πίστωση από την Citibank), η διάθεση μετοχών, ομολόγων (βλ. Dynagas LNG Partners) καθώς και ίδια κεφάλαια.

Αν λάβουμε υπόψη τις εξαγγελίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για να αποτελέσει το υγροποιημένο φυσικό αέριο εναλλακτική μορφή ενέργειας σε περίπτωση που η κρίση στην Ουκρανία κλιμακωθεί, τότε οι Έλληνες εφοπλιστές πλοίων LNG και LPG αποκτούν σημαντικό πλεονέκτημα αφού με τις συνεχείς παραγγελίες τους τα τελευταία χρόνια έχουν κατατάξει τον ελληνικό στόλο στην έβδομη θέση παγκοσμίως.

Κατά γενική ομολογία προβλέπεται ότι η ζήτηση για φυσικό αέριο θα μεγαλώνει με σταθερό ρυθμό τα επόμενα χρόνια. Οι ειδικοί προβλέπουν σύνθετο ρυθμό ετήσιας ανάπτυξης (CAGR) της τάξεως τουλάχιστον του 2%. Το International Energy Agency από τη μεριά του σε μια μελέτη του το 2013, προέβλεψε αύξηση της ζήτησης για αέριο μεταξύ του 2010 και του 2035 κατά 50%.

Αυτή η σταθερή μετατόπιση προς την υιοθέτηση του αερίου ως καυσίμου οφείλεται κατά βάση σε δύο παράγοντες, την τιμή και την περιβαλλοντολογική νομοθεσία. Η τιμή αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα για το αέριο συγκρινόμενο με την τιμή των υπολοίπων ορυκτών καυσίμων. Το πλεονέκτημα αυτό αναμένεται να εδραιωθεί μέσα στα επόμενα χρόνια, καθώς το σχιστολιθικό αέριο γίνεται ολοένα και περισσότερο διαθέσιμο. Από περιβαλλοντολογικής άποψης, η «καθαρή» καύση του αερίου έχει σημαντικά λιγότερες εκπομπές από το πετρέλαιο και τον άνθρακα (κυρίως σε διοξείδιο του άνθρακα).

Η ζήτηση παγκοσμίως για υγροποιημένο φυσικό αέριο αναμένεται να σημειώσει ανάλογη σημαντική αύξηση. Η αύξηση της παραγωγής οδήγησε με τη σειρά της σε αντίστοιχα βελτιωτικά έργα χωρητικότητας τερματικών και γενικότερα υποδομών.

Μια ακόμα σημαντική εξέλιξη στον τομέα του LNG είναι η χρήση πλωτών εγκαταστάσεων οι οποίες παράγουν, υγροποιούν και φορτώνουν φυσικό αέριο. Τέτοιου είδους εγκαταστάσεις έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό την τελευταία δεκαετία.

Αναμένεται, μάλιστα, να εκτοξευθεί ο αριθμός τους τα αμέσως επόμενα χρόνια. Τα συνολικά έξοδα των εγκαταστάσεων FLNG<sup>24</sup> από το 2014 μέχρι το 2020 θα φτάσουν τα 64.4 εκατομμύρια δολάρια, με τα 2/3 να πηγαίνουν σε εργασίες υποδομών υδροποίησης και το υπόλοιπο ποσό να επενδύεται σε εγκαταστάσεις εισαγωγής και αεριοποίησης<sup>25</sup>.

#### 8.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΝΑΥΠΗΓΗΣΕΩΝ ΝΕΩΝ LNG CARRIERS ΣΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΤΩΝ ΝΑΥΛΩΝ

Μέσα στο 2014 έχει ξεκινήσει μια ξέφρενη κούρσα νέων παραγγελιών LNG carriers. Ήδη μέχρι τον Ιούλιο υπήρχε συμφωνία για ναυπήγηση 37 νέων πλοίων με αξία 7,8 δις δολάρια. Ο αριθμός των υπό παραγγελία πλοίων LNG αντιστοιχεί στο 35% του εν ενεργεία στόλου, κάτι που αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστιαίο orderbook μεταξύ όλων των ναυτιλιακών κλάδων.

Πίνακας 21: Βιβλίο παραγγελιών LNG carriers με βάση το έτος παράδοσης

Κυβικά Μέτρα	2014		2015		2016		2017+		Σύνολο	
	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.
Έως 19,999	-	-	1	6.200	-	-	-	-	1	6.200
20,000-39,999	-	-	7	198.000	-	-	-	-	7	198.000
40,000-59,999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60,000-99,999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100,000-129,999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130,000-139,999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140,000-159,999	13	2.032.600	10	1.572.200	2	305.300	3	450.000	28	4.360.100
160,000-199,999	22	3.564.340	20	3.338.640	22	3.797.300	12	2.098.200	76	12.798.480
200,000 and over	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Σύνολο Παραγγελιών</b>	<b>35</b>	<b>5.596.940</b>	<b>38</b>	<b>5.115.040</b>	<b>24</b>	<b>4.102.600</b>	<b>15</b>	<b>2.548.200</b>	<b>112</b>	<b>17.362.780</b>
% παραγγελιών	31%	32%	34%	29%	21%	24%	13%	15%		

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

<sup>24</sup> Floating liquefied natural gas

<sup>25</sup> Elnavi, Ιούνιος 2014

Πίνακας 22: Βιβλίο παραγγελιών LPG carriers με βάση το έτος παράδοσης

Κυβικά Μέτρα	2014		2015		2016		2017+		Σύνολο	Σύνολο
	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.	No.	K.M.
Έως 999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,000-1,999	1	1.320	-	-	-	-	-	-	1	1.320
2,000-4,999	21	76.400	4	13.200	-	-	-	-	25	89.600
5,000-9,999	17	107.500	9	51.700	-	-	-	-	26	159.200
10,000-19,999	12	153.228	16	207.000	6	79.000	-	-	34	439.228
20,000-39,999	13	356.566	12	344.000	8	286.500	3	115.500	36	1.102.566
40,000-59,999	-	-	2	119.998	-	-	-	-	2	119.998
60,000-99,999	10	832.000	30	2.512.000	7	585.200	-	-	47	3.929.200
100,000 και πάνω	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Σύνολο Παραγγελιών</b>	<b>74</b>	<b>1.527.014</b>	<b>73</b>	<b>3.247.898</b>	<b>21</b>	<b>950.700</b>	<b>3</b>	<b>115.500</b>	<b>171</b>	<b>5.841.112</b>
% παραγγελιών	43%	26%	43%	56%	12%	16%	2%	2%		

Πηγή: Clarkson Liquid Gas Carrier Register 2014

Ταυτόχρονα με τις παραγγελίες για νέα πλοία αναπτύσσονται διάφορα projects σε όλο τον κόσμο (βλ. Ανατολική Αφρική, Αυστραλία). Η κάθε εταιρεία που ναυπηγεί πλοία έχει σκοπό να τα χρησιμοποιήσει σε μακροχρόνιες ναυλώσεις κάνοντας έτσι απόσβεση του κόστους ναυπήγησης (200 εκατομμύρια δολάρια ανά πλοίο κατά μέσο όρο) όσο το δυνατόν πιο σύντομα. Παρόλα αυτά, τα πλοία εξωθούνται στο να μουν στην spot αγορά καθώς οι καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση των έργων είναι σημαντικές<sup>26</sup>.

Στη spot αγορά όμως οι πιέσεις στις τιμές των ναύλων είναι σημαντικές. Για φορτία ανατολικά του Σουέζ τα ναύλα έχουν φτάσει στα 46.000 δολάρια ανά ημέρα τη στιγμή που την ίδια περίοδο το 2013 είχαν φτάσει στα 85.000 δολάρια ανά ημέρα. Αντίστοιχα δυτικά του Σουέζ τα ναύλα βρίσκονται στα επίπεδα των 50.000 δολαρίων ανά ημέρα από 95.000 δολάρια ανά ημέρα που συναντούσαμε τον Ιανουάριο του 2014. Ακόμα και στις χρονοναυλώσεις διάρκειας ενός έτους οι τιμές των ναύλων από 70.000 δολάρια ανά ημέρα στις αρχές του 2014 έχουν φτάσει στα 48.000 δολάρια ανά ημέρα τον Ιούλιο του 2014<sup>27</sup>.

Η ολοκλήρωση των projects θα φέρει σταδιακά ανάκαμψη των τιμών των ναύλων από το 2017 και μετά, αφού νέα φορτία θα μουν στην αγορά. Οι προοπτικές για καινούρια φορτία είναι θετικές αφού από την Ασία μόνο η ζήτηση για τα επόμενα χρόνια για LNG θα φτάσει τους 8εκ. τόνους. Το μερίδιο, λοιπόν, του LNG στην παγκόσμια αγορά

<sup>26</sup> Εφημερίδα Ναυτεμπορική 12/7/2014

<sup>27</sup> Fearnleys

ενέργειας από 19% που κατέχει τον Ιούλιο του 2014 αναμένεται να αυξηθεί με μεγάλο ρυθμό μέχρι το 2030.

Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα (Ιούλιος 2014) οι νέες παραγγελίες θα διαμορφώνονταν ως ακολούθως:

Πίνακας 23: Ο αριθμός των πλοίων που αναμένεται να παραδοθεί ανά έτος

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΩΝ ΠΛΟΙΩΝ</b>
2014	26
2015	39
2016	36
2017	24
2018	2
2019	1

Πηγή: Εφημερίδα Ναυτεμπορική 12/7/2014

Μέχρι το 2030 η συνολική χωρητικότητα των πλοίων θα φτάσει τα 90εκ. κυβικά. Μένει να δούμε αν τα σχέδια των Η.Π.Α. για το (φθηνό) σχιστολιθικό αέριο ευοδωθούν μέχρι το 2016 όπως έχουν προαναγγείλει.

#### 8.5 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΛΩΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΕΞΟΡΥΞΗΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (FLNG)

Το FLNG (Floating Liquefied Natural Gas) αποτελεί μια από τις πιο σύγχρονες πλωτές κατασκευές η οποία βρίσκεται αγκυροβολημένη πάνω στην πηγή του φυσικού αερίου. Είτε κατασκευάζεται εξ αρχής για τον σκοπό αυτό είτε αποτελεί μετατροπή από ήδη υπάρχον LNG carrier. Είναι μια πιο ευέλικτη και οικονομική λύση από ότι οι χερσαίες εγκαταστάσεις. Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας της (με δεξαμενισμό ή χωρίς

δεξαμενισμό) μπορεί να χαρακτηριστεί είτε ως πλοίο είτε ως υπεράκτια εγκατάσταση. Έχει τη δυνατότητα να εξορύσσει φυσικό αέριο και να το καταψύχει ώστε να μειωθεί ο όγκος κατά 600 φορές. Επίσης, μπορεί να το υγροποιήσει και να το αποθηκεύει καθώς και να το φορτώνει με ευκολία σε LNG carriers με σκοπό να το μεταφέρουν σε οπουδήποτε αγορά υπάρχει ζήτηση.

Εικόνα 3: Floating Liquefied Natural Gas (FLNG)



Πηγή: <http://www.kbr.com/>

Οι λόγοι για την χρησιμοποίηση των FLNGs μπορούν να συνοψιστούν παρακάτω:

- Μειώνει τον αριθμό των στοιχείων που χρειάζονται στην αλυσίδα εφοδιασμού σε σχέση με τις υπεράκτιες εγκαταστάσεις (π.χ. δεν απαιτούνται αγωγοί)
- Μια απομακρυσμένη τοποθεσία αυξάνει επιπλέον το κόστος υποδομών στις χερσαίες εγκαταστάσεις LNG, άρα η FLNG αποτελεί πιο οικονομική λύση
- Η FLNG έχει το μικρότερο περιβαλλοντολογικό αποτύπωμα, συμπεριλαμβανομένων των χαμηλότερων εκπομπών CO<sub>2</sub> (δεν απαιτούνται εγκαταστάσεις συμπίεσης οι οποίες καίνε καύσιμο)
- Οι επιπτώσεις στην ακτή κοντά στην FLNG είναι πολύ μικρότερες σε σύγκριση με τις χερσαίες LNG εγκαταστάσεις

- Δεν τίθενται καν θέματα πολιτιστικής κληρονομιάς
- Πιο διαχειρίσιμο και ελεγχόμενο περιβάλλον

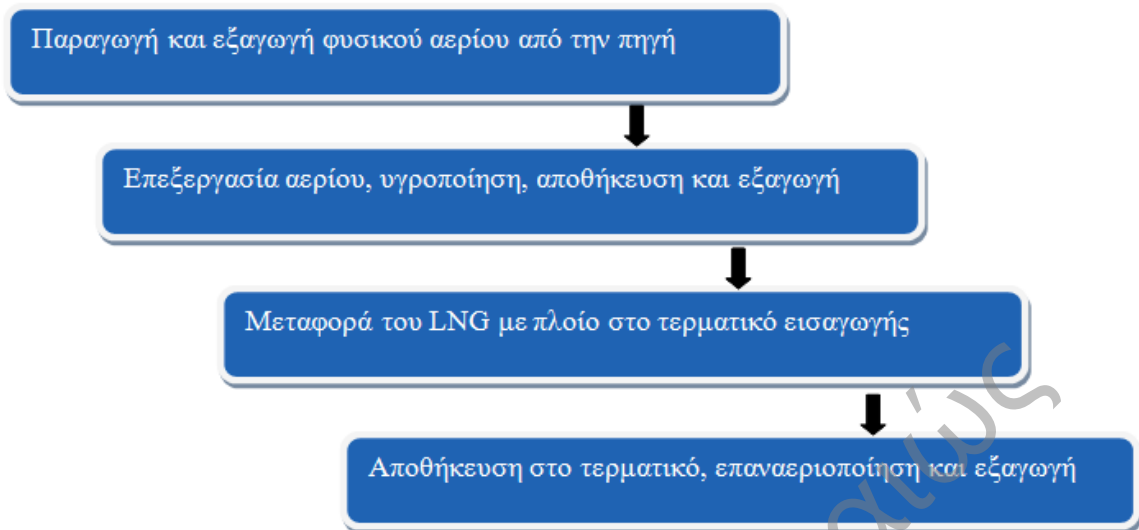
Οι επενδύσεις στον τομέα αυτόν αναμένεται να ξεπεράσουν τα 70 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2020. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση του κόστους των τερματικών LNG καθώς και στην έλλειψη υποδομών σε πολλές χώρες που χρησιμοποιούν πλέον το LNG ως λύση στο πρόβλημα της ενέργειας. Άλλοι λόγοι που συμβάλλουν ώστε όλο και περισσότερα έθνη να καταφεύγουν στη επιλογή των FLNGs είναι το γεγονός ότι έχουν χαμηλότερο κόστος κεφαλαιουχικών δαπανών από ότι οι χερσαίες εγκαταστάσεις καθώς και μικρότερο χρόνο εκκίνησης. Μέχρι το 2020 εκτιμάται ότι τα πλωτά μέσα αποθήκευσης και επαναεριοποίησης θα αποτελούν το 15% των παγκόσμιων αποθεμάτων LNG.

Η ζήτηση για φυσικό αέριο αναμένεται να αυξηθεί κατά 64% μέχρι το 2040, φτάνοντας στα 185 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα ετησίως. Τα τελευταία 5 χρόνια (από το 2009 έως το 2014) το μερίδιο του υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) στην παγκόσμια αγορά φυσικού αερίου έχει αυξηθεί από 28% σε 32%. Ταυτόχρονα, η παγκόσμια ζήτηση για LNG αυξάνεται από το 2000 κατά 7,6% ετησίως, σχεδόν 3 φορές γρηγορότερα από την αντίστοιχη ζήτηση σε φυσικό αέριο. Κάτι τέτοιο διαβεβαιώνει ότι θα υπάρχει ανάγκη για τέτοια πλωτά έργα τις επόμενες δεκαετίες<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> Πηγή: EIA (Energy Information Administration)

Σχήμα 6: Αλυσίδα παραγωγής FLNG



Αυτή τη στιγμή βρίσκονται 3 projects σε εξέλιξη σε Κολομβία, Αυστραλία και Μαλαισία ενώ υπάρχει πρόταση για κατασκευή άλλων 18 FLNG σε όλο τον κόσμο.

Χάρτης 5: FLNG projects

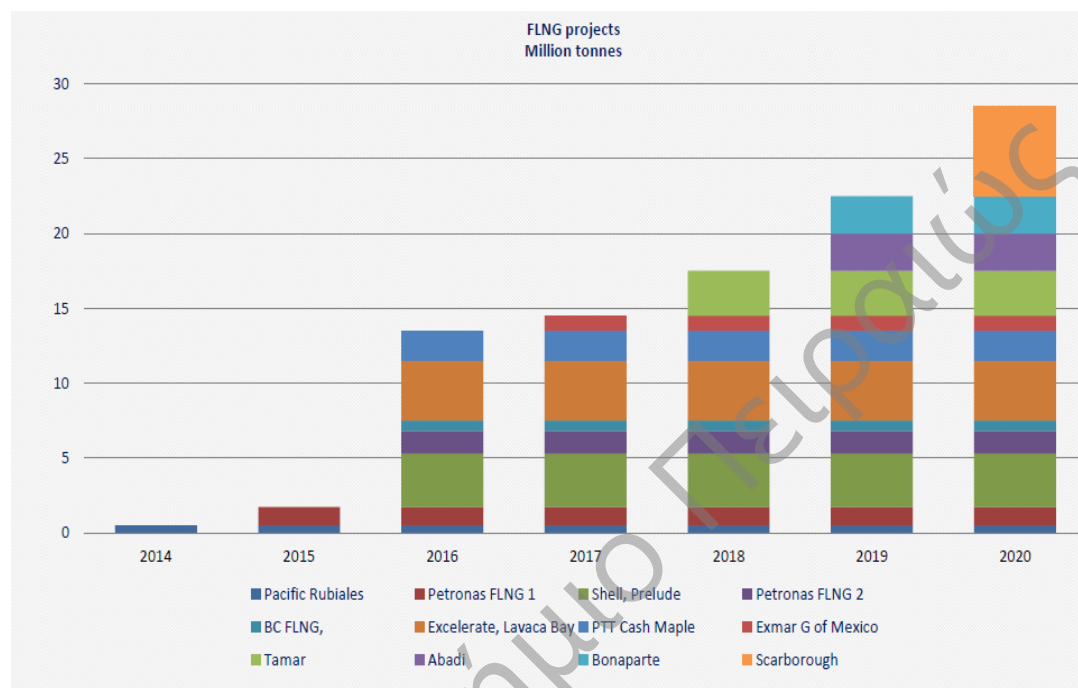


Πηγή: <http://www.tri-zen.com/> (Οκτώβριος 2014)



Όπως διαπιστώνουμε και στο παρακάτω σχήμα, η συνολική παραγωγή των υπό κατασκευή projects μαζί με των ήδη υπαρχόντων FLNG αναμένεται μέχρι το 2020 να φτάσει σχεδόν τους 30 mtpa.

Διάγραμμα 23: Συνολική αναμενόμενη παραγωγή των FLNG projects έως το 2020



Πηγή: <http://www.tri-zen.com/> (Οκτώβριος 2014)

Με την πρόοδο των έργων σε Αυστραλία και Ασία το FLNG γίνεται όλο και πιο βιώσιμη εναλλακτική λύση τόσο για την παραγωγή όσο και για την εξαγωγή φυσικού αερίου σε άλλες περιοχές. Αυτή τη στιγμή το φυσικό αέριο / LNG είναι φθηνότερο από το πετρέλαιο αφού η τιμή του πετρελαίου έχει διπλασιαστεί από το 2009, ενώ η τιμή του αερίου ακολουθεί πτωτική πορεία. Αν λάβουμε υπόψη και την τεράστια αύξηση στην αγορά του Αμερικανικού φυσικού αερίου, καταλαβαίνουμε ότι η υπερπροσφορά των LNG carriers που παρατηρείται αυτή την περίοδο αναμένεται να υπερκαλυφθεί.

Αυτή τη στιγμή (2014) η ζήτηση για φυσικό αέριο συνεχώς μεγαλώνει και υπερκαλύπτει την υπάρχουσα προσφορά. Αυτό θα έχει σαν συνέπεια την αύξηση τόσο

του LNG (ιδιαίτερα στην Ασία) όσο και του μη συμβατικού αερίου<sup>29</sup>. Τα αποθέματα φυσικού αερίου παγκοσμίως είναι άφθονα καθώς μπορούν να εξυπηρετήσουν τη ζήτηση για τα επόμενα 200 χρόνια. Ταυτόχρονα οι πηγές υδροποιημένου φυσικού αερίου αυξάνονται συνεχώς. Το χρονοδιάγραμμα των πηγών αυτών όμως, σε συνδυασμό με τη γεωγραφία δεν επαρκούν ώστε να καλυφθεί η Ασιατική ζήτηση. Επίσης, το κόστος των παραδοσιακών χερσαίων εγκαταστάσεων – ειδικά σε Αυστραλία και Ασία – γίνεται ολοένα και πιο απαγορευτικό. Τα FLNG αυξάνονται συνεχώς (κατά συνέπεια και τα LNG carriers) καθώς αποτελούν μια βιώσιμη λύση και οι λόγοι όπως αναφέραμε είναι οικονομικοί, περιβαλλοντολογικοί και τοποθεσίας.

Το φυσικό αέριο θα είναι μέχρι το 2030 η ταχύτερα αναπτυσσόμενη παροχή καυσίμου, με τη ζήτησή του να αυξάνεται πάνω από 60%. Η αύξηση της ζήτησης θα αντιμετωπιστεί από μη συμβατικό αέριο που θα παραχθεί από το σχιστολιθικό αέριο καθώς και από άλλους τύπους πετρωμάτων. Το φυσικό αέριο από τα παράκτια αποθέματα αναμένεται να αυξηθεί από το 28% της παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου το 2004 σε 34% το 2015 και σε 42% το 2030.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> Μη συμβατικό αέριο (unconventional gas): αέριο που βρίσκεται σε εξαιρετικά συμπαγή βράχο και απαιτεί συγκεκριμένες τεχνικές εξόρυξης

<sup>30</sup> “Global Marine Trends 2030”, Lloyd’s Register

## 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το να προβλέψει κανείς το μέλλον είναι το πιο σημαντικό, δύσκολο αλλά και απαραίτητο πράγμα που πρέπει να κάνει αυτός που καλείται να πάρει τις αποφάσεις σε κάθε βιομηχανία. Ιδιαίτερα στον τομέα της ναυτιλιακής βιομηχανίας είναι μια πρόκληση, γνωρίζοντας πόσο αυτή εξαρτάται από την παγκόσμια οικονομία. Η κρίση που έκανε την εμφάνισή της το χρονικό διάστημα 2008 – 2009 κατέστησε οποιαδήποτε επένδυση ριζοκίνδυνη. Για να καταφέρει μια επένδυση να αποφέρει κέρδος (είτε βραχυπρόθεσμο είτε μακροπρόθεσμο) απαιτείται να ληφθεί υπόψη μια σειρά από πιθανά σενάρια.

Το μέλλον της αγοράς των LNG Carriers φαντάζει ευοίωνο σύμφωνα με τους αναλυτές. Παρόλα αυτά βραχυπρόθεσμα παρατηρείται μια πίεση στους ναύλους εξαιτίας της προσθήκης αρκετά μεγάλου αριθμού πλοίων τη χρονική περίοδο 2013 – 2014. Αυτό είχε αρνητικές επιπτώσεις στη ναυλαγορά. Την περίοδο του Ιουλίου – Αυγούστου 2014 οι ναύλοι στην spot αγορά βρίσκονταν στα επίπεδα των 42.000 δολάρια ανά ημέρα τη στιγμή που τον Ιούνιο – Ιούλιο του 2012 είχαν φτάσει τα 160.000 δολάρια ανά ημέρα. Αντίστοιχη είναι και η εικόνα που παρουσιάζουν οι χρονοναυλώσεις από 6 μήνες έως 2 χρόνια. Η εικόνα της αγοράς δείχνει ότι η ανάκαμψη στην αγορά θα αρχίσει από το 2017 και μετά. Συγκεκριμένα εκτιμήσεις δείχνουν ότι ο όγκος του παγκόσμιου εμπορίου LNG από 210 δις κ.μ. που ήταν το 2008 θα φτάσει τα 500 δις κ.μ. το 2035. Ανάλογη θα είναι και η βελτίωση της εικόνας του LNG σε σχέση με τους αγωγούς φυσικού αερίου. Συγκεκριμένα το μερίδιο του LNG από 31% που ήταν το 2008 θα φτάσει το 42% το 2035. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, παρά το μεγάλο κόστος που έχει για μια ναυτιλιακή εταιρεία η αγορά ενός πλοίου LNG ή LPG, μια τέτοια επένδυση μπορεί να αποβεί προσοδοφόρα και αποδοτική (ενδεχομένως για τα LPG το όφελος να είναι μακροπρόθεσμο).

Σε όλο τον κόσμο βρίσκονται συνεχώς κοιτάσματα φυσικού αερίου, τα οποία μπορούν πλέον με τις νέες τεχνολογίες να εξορυχτούν σχετικά εύκολα και με χαμηλό κόστος. Η ανακάλυψη του σχιστολιθικού αερίου αναμένεται να φέρει σημαντικές αλλαγές στο παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα, αφού θα προσφέρει διαφοροποίηση στην προσφορά. Χώρες που μέχρι τώρα ήταν εισαγωγείς φυσικού αερίου μπορούν να εξυπηρετηθούν από δικά τους κοιτάσματα ή ακόμα και να εξάγουν. Το αέριο θα συνεχίσει να

χρησιμεύει ως πηγή ενέργειας ιδιαίτερα στα μέσα μεταφοράς (κάτι τέτοιο ευνοείται και από τις υψηλές τιμές στο πετρέλαιο). Είναι επίσης πιθανό το φυσικό αέριο να αντικαταστήσει τον άνθρακα ή και μέρος του πετρελαίου στην παγκόσμια αγορά ενέργειας καθώς επίσης να ελαττώσει τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας ή και των διαφόρων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το φυσικό αέριο θα είναι το ταχύτερα αναπτυσσόμενο ορυκτό καύσιμο για τα επόμενα 25 χρόνια. Οι προσδοκίες είναι εξαιρετικά ευοίωνες καθώς ήδη από το 2016 αναμένονται εξαγωγές LNG από τις Η.Π.Α. και την Αυστραλία. Το στοίχημα που καλείται να κερδίσει η αγορά των LNG carriers ουσιαστικά έγκειται στο να είναι σε θέση να καλύψουν την αυξημένη ζήτηση που θα προκύψει κυρίως από Η.Π.Α., Αυστραλία, Κατάρ, Κίνα και Ιαπωνία.

Παρόλο που η ζήτηση για LNG είναι ισχυρή, εντούτοις δεν υπήρχε ανάλογη αύξηση σε έργα υγροποίησης μέχρι το 2013. Καθοριστικό ρόλο έπαιξε και το κλείσιμο των πυρηνικών αντιδραστήρων στην Ιαπωνία το 2011 καθώς αυξήθηκαν από τότε οι μεταφορές LNG από τη λεκάνη του Ατλαντικού προς την Ασία. Από τις αρχές του 2013 και μετά όμως έχει αυξηθεί ο ρυθμός παραδόσεων καινούριων πλοίων γεγονός που ενισχύει την απειλή του “over tonnage”. Θα πρέπει, επίσης, να προσθέσουμε ότι το LNG παραμένει να είναι σχεδόν δέκα φορές πιο ακριβό σε σχέση με τον άνθρακα και το πετρέλαιο (σύμφωνα με στοιχεία του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας). Αν μάλιστα λάβουμε υπόψη και το γεγονός ότι η δημιουργία αγωγών παραμένει μια πιο συμφέρουσα οικονομικά λύση από τη μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου με εξειδικευμένα πλοία, κατανοούμε για πιο λόγο το LNG κατέχει ακόμα και τώρα συμπληρωματικό ρόλο στον ενεργειακό εφοδιασμό περιοχών που συνδέονται μέσω αγωγών.

Η αγορά των LNG – LPG carriers βρίσκεται στο μεταίχμιο μιας σημαντικής επέκτασης. Όλα τα πλοία που βρίσκονται στο βιβλίο παραγγελιών έχουν συγκεκριμένο σκοπό. Μια σειρά από έργα υγροποίησης είναι σε πλήρη εξέλιξη και αυτά αναμένεται να προσθέσουν επιπλέον μεταφορικό έργο. Πιο συγκεκριμένα 7 projects στην Αυστραλία θα προσθέσουν 65 εκ. τόνους LNG σε ετήσια βάση, ενώ θα ακολουθήσουν και οι Η.Π.Α. καθώς έχουν ήδη εγκριθεί έργα συνολικής χωρητικότητας 62 εκ. τόνων ετησίως τα οποία θα ξεκινούν να φορτώνουν LNG το 2016. Πέρα από τις δύο αυτές χώρες, έργα εξαγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου αναμένεται να κατασκευαστούν σε Καναδά και Ανατολική Αφρική, με την παραγωγή να αναμένεται να ξεκινάει στο τέλος της τρέχουσας δεκαετίας. Η Κίνα από τη μεριά της έρχεται να προστεθεί ως ένας από τους

κύριους εισαγωγείς σε φυσικό αέριο με 25 έργα υποδομών να βρίσκονται σε εξέλιξη τα οποία αναμένεται να τεθούν σε λειτουργία μέχρι το τέλος του 2015 και είναι σχεδιασμένα ώστε να παράγουν ετησίως 12 εκ. τόνους.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη βασίστηκε στην περιγραφική ανάλυση των δεδομένων με απώτερο σκοπό να διαπιστωθεί εάν η πρόσφατη παγκόσμια οικονομική κρίση επηρέασε θετικά τον αριθμό παραγγελιών LNG –LPG carriers.

Η κρίση φαίνεται να επηρεάζει θετικά την αύξηση των πλοίων LNG – LPG σε τέτοιο βαθμό που να τίθεται το ερώτημα αν ο αριθμός τους είναι ικανός να καλύψει τη ζήτηση που αναμένεται να παρουσιαστεί τα αμέσως επόμενα χρόνια. Οι μακροπρόθεσμες προοπτικές φαντάζουν ιδανικές, ιδιαίτερα από το 2018 και μετά (με την προϋπόθεση όμως ότι τα φιλόδοξα σχέδια των Η.Π.Α. για εξαγωγή LNG θα πάρουν σάρκα και οστά). Παρόλο που ο κλάδος έχει σημαντικά εμπόδια εισόδου (μεγάλο κόστος κατασκευής πλοίων, μικρός αριθμός ναυλωτών) πολλές είναι οι εταιρείες ή ακόμα και χώρες με επιβεβαιωμένα ενεργειακά κοιτάσματα φυσικού αερίου που θέλουν να μπουν στην παραγωγική διαδικασία του LNG – LPG. Το ποια χώρα θα αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι της άλλης εξαρτάται από τις υποδομές, την τεχνογνωσία, τα ενεργειακά κόστη και τις ισοτιμίες νομισμάτων. Είναι μια μοναδική ευκαιρία για τον κλάδο των LNG – LPG carriers με ορίζοντα δεκαετίας στην οποία καλείται να ανταπεξέλθει.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΒΙΒΛΙΑ

- Βλάχος Γ. (2007), *Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Βλάχος Γ. (2007), *Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Βλάχος Γ. (2011), *Ναυτιλιακή Οικονομία*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Βλάχος Γ., Ψύχου Ε. (2011), *Ναυλώσεις*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Βλάχος Γ. (2014), *Ναυπηγική Οικονομική*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Γκιζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α., Πλωμαρίτου Ε. (2010), *Ναυλώσεις*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Θαλασσινός Ε., Σταματόπουλος Θ. (1998), *Διεθνή Οικονομικά*, Εκδόσεις Σταμούλης
- Μανωλάτος Γ. (2000), *Διεθνείς Εμπορικές Σχέσεις*, Εκδόσεις Μπένου
- Jensen J. (2004), *The Development of a Global LNG market*, Oxford Institute for Energy Studies
- Marine Sun (2012), *Gas Tankers – Familiarisation Level*, Marine Sun
- Mokhatab S., Poe W.A., Speight J.G. (2006), *Handbook of NATURAL GAS TRANSMISSION and PROCESSING*, Εκδόσεις Gulf Professional
- Stopford M. (2009), *Maritime Economics*, Taylor & Francis e-Library
- UNCTAD (2012), *Review Of Maritime Transport 2012*, United Nations Publication
- UNCTAD (2013), *Review Of Maritime Transport 2013*, United Nations Publication
- Wijnolst N., Wergeland T. (2008), *Shipping Innovation*

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΑΡΘΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

- Γκώνης Κ. (Ιούνιος 2014), «LNG shipping prospects, an update», *Maritime Economies*, σελ. 34
- Μανιατάκης Γ. (Μάιος 2014), «Liquefied petroleum gas ship LPG carriers», *Maritime Economics*, σελ. 22
- Πολυχρονίδης Β. (Ιούνιος 2014), «Η ενεργειακή απεξάρτηση της Ε.Ε. από την Ρωσία», », *Maritime Economies*, σελ. 48-49
- Τράπεζα Πειραιώς: Μονάδα Οικονομικής Ανάλυσης και Αγορών
- Τριανταφυλλίδης Χ. (Ιανουάριος 2014), «Αναλύοντας τις πτυχές της αγοράς LPG», *Ναυτικά Χρονικά*, σελ. 70-73
- Barry Rogliano Salles, «Shipping and Shipbuilding Markets», Annual Review (2013)
- BP Statistical Review of World Energy, 2013
- BP Statistical Review of World Energy, 2014
- Clarkson Research Services: «LNG Trade and Transport 2013»
- Foss M. (2012), «An overview on liquefied natural gas (LNG), its properties, the LNG industry, and safety considerations»
- Foss M. (2007), «Introduction to LNG»,  
[http://www.beg.utexas.edu/energyecon/lng/documents/CEE\\_INTRODUCTION\\_TO\\_LNG\\_FINAL.pdf](http://www.beg.utexas.edu/energyecon/lng/documents/CEE_INTRODUCTION_TO_LNG_FINAL.pdf)
- Gkonis K., Psaraftis K. (2008), «Early commitment and entry deterrence in an LNG shipping market»  
[http://www.martrans.org:8093/docs/publ/REFEREED%20CONFERENCES/SN\\_AME%20\(SOME\)%20gkonis%20LNG%202008.pdf](http://www.martrans.org:8093/docs/publ/REFEREED%20CONFERENCES/SN_AME%20(SOME)%20gkonis%20LNG%202008.pdf)
- Jacobs D. (2011), «The Global Market for Liquefied Natural Gas»
- Karabetsou C, Tzannatos E. (2003), «LNG changes in the context of the expanding market of natural gas»

- Lloyd's Register (2014), «Global Marine Trends 2030»
- Perner J., Seeliger A. (2004), «Prospects of gas supplies to the European market until 2030»

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957178704000669>

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

AEO2013	Annual Energy Outlook 2013
BCM	Billion Cubic Meters
boe/d	Barrels of oil equivalent per day
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CBM	Coad Bed Methane
CIS	Commonwealth of Independent States
EIA	Energy Information Administration
FLNG	Floating Liquefied Natural Gas
FPSO	Floating Production Storage and Offloading
FSRU	Floating Storage Regasification Unit
IEA	International Energy Agency
JMK	Japan Korea Marker
LNG	Liquefied Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
McF	Million cubic Feet
MMBTU	Million British Thermal Unit
MMCFD	One Million Cubic Feet Per Day
MPa	Megapascal
MTPA	Million Tons Per Annum
NGL	Natural Gas Liquids

NYMEX	New York Mercantile Exchange
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (ΟΟΣΑ)
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
PSI	Pound per square inch
TcF	Trillion cubic Feet
toe	Tonnes of petroleum equivalent
TWh	Terawatt hours
VLGC	Very Large Gas Carriers
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Ενέργειας, Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής