

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ

### ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

## «ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ LNG ΚΑΙ ΤΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΑ ΛΙΜΑΝΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ: ΜΙΑ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ»

Αρβανιτάκης Νικόλαος

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 2013

## **ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

«Εγώ ο Νικόλαος Αρβανιτάκης, ο οποίος εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του 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».

## **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

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

Τα μέλη της επιτροπής ήταν:

-Αγγελική Παρδάλη (Επιβλέπων)

-Ευστράτιος Παπαδημητρίου

-Ερνεστοσπυρίδων Τζαννάτος

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

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

...Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου Κα Αγγελική Παρδάλη, για την εμπιστοσύνη στην ανάθεση του θέματος και τις καίριες συμβουλές της, όπως επίσης ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω και στα μέλη της Επιτροπής, Κο Ευστράτιο Παπαδημητρίου και Κο Ερνεστοσπυρίδων Τζαννάτο...

...Θερμές ευχαριστίες σε όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος στη Ναυτιλία, που μου έδωσαν τα απαραίτητα εφόδια, ώστε να αποκτήσω ένα καλό επίπεδο πάνω στο τομέα της Ναυτιλίας...

...Τέλος θα ήθελα να αφιερώσω την παρούσα Διπλωματική Εργασία, στη σύζυγο μου Πηνελόπη.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ.....</b>	<b>17</b>
1.1 Η ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	17
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	18
1.3 ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	19
1.4 ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	21
1.4.1 ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (Shale Gas).....	22
1.4.2 ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (ΜΕΘΑΝΙΟ) ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΑ.....	25
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. Η ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΑΓΩΓΩΝ.....</b>	<b>26</b>
2.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	26
2.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	29
2.3 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΣΤΗΝ ΔΥΤΙΚΗ ΕΥΡΑΣΙΑ.....	35
2.4 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΝΟΤΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ.....	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ LNG. Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ Η ΖΗΤΗΣΗ. Η ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ LNG.....</b>	<b>45</b>
3.1 Η ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ Φ.Α. ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ LNG.....	45
3.2 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG.....	47
3.2.1 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ.....	50
3.2.2 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ.....	51
3.2.3 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ.....	53

3.2.4 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ.....	55
3.3 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG.....	61
3.3.1 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ.....	64
3.3.2 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ.....	68
3.3.3 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	70
3.4 Η ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ LNG.....	72
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ LNG. ΟΙ ΡΟΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>78</b>
4.1 ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ LNG.....	78
4.2 ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ LNG.....	81
4.3 ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ LNG ΑΝΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	83
4.4 ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ LNG ΑΝΑ ΧΩΡΑ.....	84
4.5. ΟΙ ΡΟΕΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΚΑΙ ΝΕΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΔΡΟΜΟΙ.....	85
4.4.1. Η ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΩΡΥΓΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΑΜΑ.....	85
4.4.2. ΒΟΡΕΙΑ ΔΙΑΒΑΣΗ ΣΤΟΝ ΑΡΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΟ.....	87
4.6 ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ LNG .....	90
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΑ ΠΛΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ LNG ΚΑΙ ΤΟ LNG ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.....</b>	<b>102</b>
5.1. ΤΑ ΠΛΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ LNG.....	102
5.1.1.ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ LNG ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ.....	104
5.1.2. ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ LNG ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥΣ.....	104
5.2. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΑΥΠΗΓΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΠΛΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ LNG.....	108
5.3 ΤΟ LNG ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.....	110

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....</b>	<b>115</b>
6.1 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	116
6.1.1 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	142
6.2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	145
6.2.2 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	158
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:.....</b>	<b>161</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>169</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>175</b>
ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ LNG ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	175
1 ΓΕΝΙΚΑ.....	175
1.2 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ LNG ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	175
1.2.1 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ.....	175
1.2.2 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ.....	180
1.2.3 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ.....	181
1.2.4 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ.....	181
1.2.5 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ.....	183
1.2.6 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ.....	183

1.2.7 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ .....	184
1.2.8 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ .....	184
1.2.9 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	185
1.2.10 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	189
1.2.11 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΑΚΥΡΩΣΗ.....	190
1.2.12 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΑΚΥΡΩΣΗ.....	193
1.2.13 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ Κεντρ. & Νοτ. ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	196
1.2.14 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ Κεντρ. & Νοτ. ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	197



## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΤΩΝ

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ :

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Αποδεδειγμένα Αποθέματα Φυσικού Αερίου,.....	19
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Λόγος αποθεμάτων / παραγωγής Φυσικού Αερίου.....	21
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Παραγωγή και Κατανάλωση Φυσικού Αερίου.....	27
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Παραγωγή – Ζήτηση - Εισαγωγές Φ.Α. στη Κίνα .....	42
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Συμμετοχή χωρών της Κ. Ασίας στις εξαγωγές Φ.Α. στη Κίνα.....	42
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: Ποσότητες LNG, από τις εξαγωγικές χώρες το 2011.....	49
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: Ποσοστά LNG, από τις εξαγωγικές χώρες το 2011.....	49
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8 : Εκτιμήσεις για την Ανατολική Αφρική.....	50
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: Χρονοδιάγραμμα των επενδύσεων στα Αυστραλιανά πεδία.....	51
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: Εισαγωγείς Αυστραλιανού LNG, το 2011.....	52
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: Η ανάπτυξη στο θαλάσσιο εμπόριο του LNG.....	62,79
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: Η κατανομή ιαπωνικών εισαγωγών LNG.....	65
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: Η εγχώρια παραγωγή κινεζικού φυσικού αερίου.....	66
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: Η κατανομή των κινεζικών εισαγωγών Φ.Α.....	66
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: Η κατανομή των κινεζικών καταναλώσεων.....	67
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: Οι μεταβολές στη παραγωγή φυσικού αερίου στις Η.Π.Α.....	69
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17: Οι μεταβολές στις εισαγωγές LNG στις Η.Π.Α.....	69
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18: Οι μεταβολές στις εισαγωγές LNG σε τερματικά των Η.Π.Α.....	70
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19: Διευρυνόμενες αποκλίσεις των περιφερειακών τιμών LNG.....	74
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20: Κύριες Ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG (μπλε διανύσματα).....	81
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21: Μεταβολές στη δυναμικότητα υγροποίησης φυσικού αερίου.....	82
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22: Η δυναμικότητα αποθήκευσης LNG, ανά χώρα το 2011.....	82
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 23: Παγκόσμια κατανάλωση όλων των ειδών ενέργειας.....	90
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 24: Διαχρονική ανάπτυξη θαλάσσιου εμπορίου LNG.....	91
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 25: Διαχρονική ανάπτυξη θαλάσσιου εμπορίου LNG ανά Ήπειρο.....	92
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 26: Ενεργειακές τάσεις για το έτος 2030.....	97
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 27: θαλάσσιο εμπόριο LNG, για το έτος 2030.....	98
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 28: Η εξέλιξη του στόλου των πλοίων LNG, για το έτος 2030.....	99
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 29: Κύριες Ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG.....	100,115
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 30: Ποσοστά πλοίων ανάλογα με το τύπο των δεξαμενών.....	104

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 31: Αύξηση χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου LNG.....	106
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 32: Συσχέτιση αύξησης πλοίων και αύξησης εμπορίου LNG.....	107
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 33: Χρονοδιάγραμμα παράδοσης νεότευκτων πλοίων LNG.....	109

### **ΠΙΝΑΚΕΣ :**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Σύσταση φυσικού αερίου.....	17
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Αποδεδειγμένα Αποθέματα Φυσικού Αερίου.....	20
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Αποθέματα (Shale Gas).....	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Μεγέθη Παγκόσμιου εμπορίου φυσικού αερίου συνολικά.....	28,78,93
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Ροές Φυσικού Αερίου διαμέσου αγωγών στη Παγκόσμια Αγορά.....	44
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Η συνολική παραγωγή Φυσικού Αερίου.....	48
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Η συνολική κατανάλωση Φυσικού Αερίου το 2012.....	63
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Διαχρονική περιφερειακή τιμολόγηση LNG.....	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Ροές θαλασσίου εμπορίου LNG στη Παγκόσμια Αγορά (2012).....	80
ΠΙΝΑΚΑΣ 10 : Ροές ανά γεωγραφική περιοχή, όγκος φορτίων LNG.....	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: Ροές LNG, ανά χώρα και όγκος των φορτίων.....	84
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Ενδεικτικές μέρες ταξιδιού που αφορούν τις ροές LNG.....	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Εμπόριο LNG σε Τono μίλια, έτη 1999-2012.....	94
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Ενδεικτικές διαστάσεις πλοίων LNG.....	105
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Η εικόνα των πλοίων LNG τον Ιανουάριο του 2009.....	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 16: Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μεγάλων Τερματικών Εισαγωγής.....	137
ΠΙΝΑΚΑΣ 17: Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μέγα Τερματικών Εισαγωγής.....	143
ΠΙΝΑΚΑΣ 18: Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μεγάλων Τερματικών Εξαγωγής.....	156
ΠΙΝΑΚΑΣ 19: Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μέγα Τερματικών Εξαγωγής.....	159
ΠΙΝΑΚΑΣ 20: Μετατροπές μονάδων LNG.....	198

### **ΕΙΚΟΝΕΣ :**

ΕΙΚΟΝΑ 1: Αναπαράσταση των Αποθεμάτων Φυσικού Αερίου.....	22
ΕΙΚΟΝΑ 2: Εξόρυξη σχιστολιθικού φυσικού αερίου.....	23
ΕΙΚΟΝΑ 3: Οι πρωτοπόροι του θαλάσσιου εμπορίου LNG.....	46
ΕΙΚΟΝΑ 4: Σχηματική αναπαράσταση της αλυσίδας παραγωγής του LNG.....	46
ΕΙΚΟΝΑ 5: Οι εγκαταστάσεις Sabine Pass.....	54

EIKONA 6: Οι προτεινόμενες εξαγωγικές επενδύσεις στη Β. Αμερική.....	54
EIKONA 7: Shahalin 2.....	57
EIKONA 8: Κατά κεφαλή κατανάλωση Φ.Α. παγκοσμίως.....	61
EIKONA 9: Οι χώρες εισαγωγής LNG.....	62
EIKONA 10: Πίνακας και Διάγραμμα, φορτίων / μεριδίων LNG, εισαγωγής.....	64
EIKONA 11: Καλλιτεχνική απεικόνιση του τερματικού Σιγκαπούρης.....	68
EIKONA 12: Η περιφερειακή τιμολόγηση LNG.....	73
EIKONA 13: Η περιφερειακή τιμολόγηση LNG το 2013.....	75
EIKONA 14: Πιθανή περιφερειακή τιμολόγηση LNG το 2015.....	77
EIKONA 15: Η επέκταση του παγκόσμιου εμπορίου Φ.Α.....	79
EIKONEΣ 16α & 16β: Κατασκευή του τρίτου συνόλου δεξαμενών του Παναμά.....	86,87
EIKONA 17: Πλεονεκτήματα για το θαλάσσιο εμπόριο από τη Βόρεια διαβαση.....	88
EIKONA 18: Σχεδιασμός για εκμετάλλευση των υποδομών LNG YAMAL.....	89
EIKONA 19: Πλοία με σφαιρικές ανεξάρτητες δεξαμενές (Moss) στο Ras Laffan.....	103
EIKONA 20: Πλοίο μεταφοράς LNG, κλάσης Q MAX.....	106
EIKONA 21: Απεικόνιση των Emission Control Areas.....	110
EIKONA 22: Το πλοίο MT Argonon.....	112
EIKONA 23: Το πλοίο Viking Grace.....	113
EIKONA 24: Καλλιτεχνική απεικόνιση πλοίου ανεφοδιασμού με LNG.....	113
EIKONA 25: Το σχέδιο «Clean Sky».....	114
EIKONA 26: Το τερματικό «Futtsu».....	123
EIKONA 27: Το τερματικό «Incheon».....	127
EIKONA 28: Το τερματικό «Pyeongtaek».....	128
EIKONA 29: Το τερματικό « Samcheok ».....	129
EIKONA 30: Το τερματικό « Tongyoung ».....	130
EIKONA 31: Συνολική εικόνα υποδομών φυσικού αερίου στη Ν. Κορέα.....	130
EIKONA 32: Το τερματικό «Gate».....	135
EIKONA 33: Το τερματικό «Costa Azul».....	137

#### **ΧΑΡΤΕΣ :**

ΧΑΡΤΗΣ 1: Γεωγραφική Κατανομή Αποθεμάτων (Shale Gas).....	24
ΧΑΡΤΗΣ 2: Εγγύτητα Ρωσίας με τις αγορές της Ε.Ε. και Άπω Ανατολής.....	31

ΧΑΡΤΗΣ 3: Γεωγραφική Κατανομή Αγωγών φυσικού αερίου στην Ευρώπη.....	35
ΧΑΡΤΗΣ 4: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου Nord Stream.....	36
ΧΑΡΤΗΣ 5: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου South Stream.....	37
ΧΑΡΤΗΣ 6: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου NABUKO.....	38
ΧΑΡΤΗΣ 7: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου TAP.....	38
ΧΑΡΤΗΣ 8: Κοινοπραξία TAP, συνολικές ροές Φυσικού Αερίου στην Ε.Ε.....	39
ΧΑΡΤΗΣ 9: Η μεγάλη εικόνα ροών Φ.Α. με αγωγούς, στην Ασία.....	40
ΧΑΡΤΗΣ 10: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου MIANMAP-KΙΝΑΣ.....	40
ΧΑΡΤΗΣ 11: Χρονοδιάγραμμα αγωγών Φ.Α. ΤΟΥΡΚΜΕΝΙΣΤΑΝ-KΙΝΑΣ.....	41
ΧΑΡΤΗΣ 12: Το δίκτυο αγωγών Φ.Α. WEGP εντός της ΚΙΝΑΣ.....	43
ΧΑΡΤΗΣ 13: Η προσφορά του LNG.....	47
ΧΑΡΤΗΣ 14: Τα Αυστραλιανά πεδία και σχεδιαζόμενες επενδύσεις.....	52
ΧΑΡΤΗΣ 15: Kitimat εγγύτητα στις ασιατικές αγορές.....	55
ΧΑΡΤΗΣ 16: Με κόκκινο σχεδιαζόμενος αγωγός Φ.Α. “Power of Siberia”.....	58
ΧΑΡΤΗΣ 17: Βλαδιβοστόκ εγγύτητα στις ασιατικές αγορές.....	59
ΧΑΡΤΗΣ 18: Yamal LNG, στον Αρκτικό κύκλο.....	60
ΧΑΡΤΗΣ 19: Πορείες και αποθέματα ενεργειακών πηγών, στον Αρκτικό κύκλο....	60,88
ΧΑΡΤΗΣ 20: Τερματικά LNG, νότιο ανατολικής Ασίας.....	177
ΧΑΡΤΗΣ 21: Τερματικά LNG, Ιαπωνίας.....	179
ΧΑΡΤΗΣ 22: Τερματικά LNG, Αφρικής.....	182
ΧΑΡΤΗΣ 23: Τερματικά LNG, Ινδονησίας και Αυστραλίας.....	183
ΧΑΡΤΗΣ 24: Τερματικά LNG, Μέσης Ανατολής.....	185
ΧΑΡΤΗΣ 25: Τερματικά LNG, Δυτικής Ευρώπης.....	187
ΧΑΡΤΗΣ 26: Τερματικά LNG, Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης.....	189
ΧΑΡΤΗΣ 27: Τερματικά LNG, Ρωσίας.....	190
ΧΑΡΤΗΣ 28: Τερματικά LNG, Καναδά.....	191
ΧΑΡΤΗΣ 29: Τερματικά LNG, Μεξικό.....	191
ΧΑΡΤΗΣ 30: Τερματικά LNG, Δυτικές Η.Π.Α.....	193
ΧΑΡΤΗΣ 31: Τερματικά LNG, Νότιες Η.Π.Α.....	194
ΧΑΡΤΗΣ 32: Τερματικά LNG, Ανατολικές Η.Π.Α.....	195
ΧΑΡΤΗΣ 33: Τερματικά LNG, Κεντρική και Νότια Αμερική.....	197

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι, να αναλύσει το θαλάσσιο εμπόριο του LNG (Liquefied natural gas), επισημαίνοντας τις χώρες εξαγωγής και εισαγωγής και έτσι να εκτιμηθούν με σχετική ασφάλεια οι τάσεις των ροών του θαλάσσιου εμπορίου LNG.

Εν συνεχεία Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι αφού ληφθούν υπόψη οι τάσεις των ροών του θαλάσσιου εμπορίου LNG, να επιχειρηθεί μία συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων / τερματικών διαχείρισης LNG.

Λέξεις Κλειδιά: το θαλάσσιο εμπόριο LNG, συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων / τερματικών διαχείρισης LNG.

## **ABSTRACT**

The objective of the present Thesis is to analyse the maritime trade of LNG (Liquefied natural gas), indicating the countries of export and import, and thus to assess the trends of maritime trade flows of LNG.

Subsequently, the aim of this thesis is taking into account the trends of the maritime trade flows of LNG, to undertake a detailed comparative presentation of major ports / LNG terminals.

Keywords: the maritime trade of LNG, comparative presentation of major ports / LNG terminals.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θαλάσσιο εμπόριο του υγροποιημένου φυσικού αερίου, LNG (Liquefied natural gas), αποτελεί χωρίς αμφιβολία ένα ενδιαφέρον τομέα, για τη βιομηχανία των θαλάσσιων μεταφορών και ειδικότερα για την ελληνόκτητη ποντοπόρο ναυτιλία. Το θέμα της κάλυψης των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως είναι πάντα επίκαιρο. Χωρίς επαρκή ενέργεια, η παγκόσμια ανάπτυξη καθίσταται απατηλή επιδίωξη.

Τα διαπιστωμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου είναι αρκετά, ώστε να εκτιμάται ότι αυτός ο ενεργειακός φυσικός πόρος, θα υπερκεράσει τον άνθρακα σε χρήση, εντός της τρέχουσας δεκαετίας και θα ανταγωνίζεται επί ίσης όροις το πετρέλαιο την επόμενη δεκαετία. Οι λόγοι που θα συμβούν τα ανωτέρω, εντοπίζονται τόσο στην ανταγωνιστική τιμή του φυσικού αερίου, όσο και στη «καθαρότερη» καύση του.

Από το έτος 2000 και εντεύθεν, αναπτύχθηκαν και ολοκληρώθηκαν πολλά τερματικά διαχείρισης φυσικού αερίου, που προσέδωσαν πλέον στο εμπόριο του ενεργειακού αυτού πόρου, παγκόσμιο χαρακτήρα. Η Προσφορά και η Ζήτηση γι' αυτό το αγαθό εξαπλώθηκε ταχύτατα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, ξεφεύγοντας από το τοπικό κυρίως χαρακτήρα του σχετικού εμπορίου, των προηγούμενων δεκαετιών, περιλαμβάνοντας και την Ελλάδα μεταξύ άλλων χωρών.

Με τη σχετική ανάπτυξη του εμπορίου του φυσικού αερίου, καθώς σταθερά σε ετήσια βάση αυξάνεται η Ζήτηση γι' αυτό, αναπτύσσεται και η Παράγωγος Ζήτηση για τη θαλάσσια μεταφορά αυτού. Επομένως η ανάπτυξη του εμπορίου του LNG έχει συμβάλλει καίρια στην ανάπτυξη της Ναυτιλιακής αγοράς της μεταφοράς του αγαθού αυτού. Ωστόσο ο αριθμός των συμβαλλόμενων μερών, παραγωγών, καταναλωτών, εμπόρων και μεταφορέων είναι περιορισμένος, με αποτέλεσμα στη συγκεκριμένη αγορά να παρατηρούνται χαρακτηριστικά ολιγοπωλίου.

Η Ναυτιλία ως η βιομηχανία των θαλάσσιων μεταφορών και ειδικότερα η Ελληνόκτητη ποντοπόρος Ναυτιλία, εκμεταλλευόμενη την ικανοποιητική σε γενικές γραμμές ρευστότητα της, αλλά και πιστοληπτική της ικανότητα, προχωρεί εδώ και μιά δεκαετία με επιταχυνόμενους ρυθμούς, σε ένα φιλόδοξο ναυπηγικό πρόγραμμα κατάλληλων πλοίων μεταφοράς LNG, παρά το υψηλό κόστος ναυπήγησης των πλοίων αυτών.

Η χρηματικο οικονομική κρίση του 2007-2008 στις Η.Π.Α και η τρέχουσα κρατική κρίση χρέους στην Ευρωζώνη κυρίως, καθιστούν τη Παγκόσμια Οικονομική Ανάπτυξη αναιμική, γεγονός που έχει επηρεάσει καταλυτικά και συνακόλουθα τη Ναυτιλία, ιδιαίτερα στο θέμα της ναυλαγοράς. Η ναυλαγορά των LNG, έχει επίσης επηρεαστεί αρνητικά, ωστόσο βρίσκεται σε σχετικά καλύτερη θέση έναντι των υπολοίπων ναυλαγορών, καθώς η παγκόσμια ετήσια ανάπτυξη του εμπορίου LNG και η ανάγκη για θαλάσσια μεταφορά αυτού, δεν υποσκελίζονται προς το παρόν, από τις νέες αφίξεις νεοναυπηγουμένων πλοίων.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία έχει Στόχο να αναλύσει το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, επισημαίνοντας τις χώρες εξαγωγής και εισαγωγής και έτσι να εκτιμηθούν με ασφάλεια οι τάσεις των ροών του θαλάσσιου εμπορίου LNG.

Εν συνεχεία Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι αφού ληφθούν υπόψη οι τάσεις των ροών του θαλάσσιου εμπορίου LNG, να επιχειρηθεί μία αναλυτική συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων / τερματικών διαχείρισης LNG.

Προκειμένου να επιτευχθούν ο στόχος της Διπλωματικής Εργασίας, έχει επιλεγεί ως μεθοδολογία, αυτή της βιβλιογραφικής και διαδικτυακής ανασκόπησης, σε συνδυασμό με τη συγκριτική ανάλυση.

Αναλυτικότερα, στο **Κεφάλαιο 1**, παρουσιάζεται το φυσικό αέριο γενικά.

Στο **Κεφάλαιο 2**, παρουσιάζεται το παγκόσμιο εμπόριο του φυσικού αερίου, η γεωπολιτική επίδραση και η μεταφορά του, διαμέσου αγωγών.

Στο **Κεφάλαιο 3**, παρουσιάζεται το θαλάσσια μεταφορά του φυσικού αερίου με τη μορφή του LNG (Liquefied natural gas). Η προσφορά η ζήτηση καθώς και η τιμολόγηση του LNG.

Στο **Κεφάλαιο 4**, παρουσιάζεται η θαλάσσιο εμπόριο του LNG, οι ροές και οι τάσεις.  
Στο **Κεφάλαιο 5**, παρουσιάζονται τα πλοία μεταφοράς LNG και η χρήση του προϊόντος αυτού, ως Ναυτιλιακό Καύσιμο.  
Στο **Κεφάλαιο 6**, παρουσιάζεται μια Συγκριτική Ανάλυση των μεγαλύτερων Λιμένων και των Τερματικών Σταθμών LNG σε Παγκόσμια Κλίμακα.  
Τέλος, με βάση τα όσα αναλύθηκαν παραπάνω, εξάγονται τα ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Οι πηγές άντλησης των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή είναι στοιχεία των Ηνωμένων Εθνών, της Ευρωπαϊκής Ένωσης, των Η.Π.Α., διάφορες μελέτες εταιρειών Ενέργειας, εξειδικευμένων Οργανισμών στο Φυσικό Αέριο και πληροφορίες από το διαδίκτυο.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

Απαρίθμηση όλων των Λιμένων και των Τερματικών Σταθμών LNG σε Παγκόσμια Κλίμακα, με σχετικούς χάρτες.



## 1: ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

### 1.1 Η ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Βασικό συστατικό του Φυσικού Αερίου είναι το μεθάνιο, συνυπάρχουν όμως σε αυτό και σημαντικές ποσότητες αιθανίου, προπανίου και βουτανίου καθώς και διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο, ήλιο και υδρόθειο.

Το Φυσικό Αέριο που είναι απαλλαγμένο από υδρογονάνθρακες πέραν του μεθανίου "καθαρό μεθάνιο", συχνά αποκαλείται και ξηρό φυσικό αέριο. Αντίστοιχα, το φυσικό αέριο που συμπεριλαμβάνει και άλλους υδρογονάνθρακες εκτός από το μεθάνιο, αποκαλείται και υγρό φυσικό αέριο. Το Φυσικό Αέριο είναι άχρωμο και άοσμο ενώ η χαρακτηριστική του οσμή δίνεται τεχνικά ώστε να γίνεται αντιληπτό σε περίπτωση διαρροής. Ανήκει στη δεύτερη οικογένεια των αέριων καυσίμων και είναι ελαφρύτερο από τον αέρα με ειδικό βάρος 0,59 το οποίο αποτελεί και μεγάλο πλεονέκτημα του έναντι του υγραερίου LPG.

Η καύση του, σε σχέση με αυτή άλλων καυσίμων, έχει λιγότερο επιβλαβείς συνέπειες για το περιβάλλον, παράγοντας μικρότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας. Αποτελεί την καθαρότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας, μετά τις ανανεώσιμες μορφές. Τα μεγέθη των εκπεμπομένων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα, ενώ η βελτίωση του βαθμού απόδοσης μειώνει τη συνολική κατανάλωση καυσίμου περιορίζοντας την ατμοσφαιρική ρύπανση.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Χημική σύσταση του Φυσικού Αερίου<sup>1</sup>

Συστατικά	% κατά όγκο σύσταση
Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> )	70-90
Αιθάνιο (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	5-15
Προπάνιο (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) και Βουτάνιο (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	< 5
CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, κτλ.	μικρότερες ποσότητες

<sup>1</sup> <http://www.depa.gr/content/article/002002001002/65.html>

Τα χαρακτηριστικά του, το κάνουν συμβατό με τους υφιστάμενους εναλλακτικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης, (δείκτης οκτανίου υψηλότερος του 110, θερμιδική δύναμη 10% μεγαλύτερη του πετρελαίου).

## 1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η άσφαλτος και τα βιτουμένια, τα πιο παλιά γνωστά προϊόντα του πετρελαίου, όπως και ενδείξεις για διαρροές φυσικού αερίου βρέθηκαν για πρώτη φορά μεταξύ 6000 και 2000 π.Χ. στην περιοχή που σήμερα βρίσκεται το Ιράν. Η χρήση του φυσικού αερίου αναφέρεται στην Κίνα το 900 π.Χ. περίπου, όπου ανοίχθηκαν γύρω στα 900-1100 φρεάτια και το αέριο μεταφερόταν με αγωγούς από μπαμπού.

Στην Ευρώπη αυτά τα επιτεύγματα ήταν άγνωστα και το φυσικό αέριο δεν ανακαλύφθηκε παρά το 1659 στην Αγγλία. Το αέριο από απόσταξη ανθράκων ανακαλύφθηκε το 1670 και άρχισε να χρησιμοποιείται το 1790, γιατί ήταν πιο εύκολη η μεταφορά, η αποθήκευση και η χρησιμοποίησή του στις μηχανές εσωτερικής καύσεως και στον φωτισμό δρόμων και σπιτιών.

Το 1821 η πόλη Φριντόνια (Fredonia) στην περιφέρεια της Νέας Υόρκης φωτιζόταν με φυσικό αέριο. Αλλά η χρησιμοποίηση του φυσικού αερίου εξακολουθούσε να είναι περιορισμένη, γιατί δεν υπήρχε τρόπος μεταφοράς του σε μεγάλες αποστάσεις και επί έναν αιώνα το φυσικό αέριο παρέμεινε στο περιθώριο της βιομηχανικής εξέλιξης, που βασίστηκε στον άνθρακα, το πετρέλαιο και τον ηλεκτρισμό.

Η μέθοδος μεταφοράς φυσικού αερίου με αγωγούς αναπτύχθηκε στη δεκαετία του 1920 και αποτέλεσε ένα σημαντικό στάδιο στη χρήση του αερίου. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο ακολούθησε μια περίοδος τεράστιας κατανάλωσης, που συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Το 1960 η παγκόσμια παραγωγή φυσικού αερίου ήταν 470 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα και το 1979 ήταν 1,459 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα. Το 1950 το φυσικό αέριο αποτελούσε το 12% της καταναλισκόμενης παγκοσμίως ενέργειας, ένα ποσοστό που αυξήθηκε σε 14,6% το 1960 και σε 25% το 1980. 2

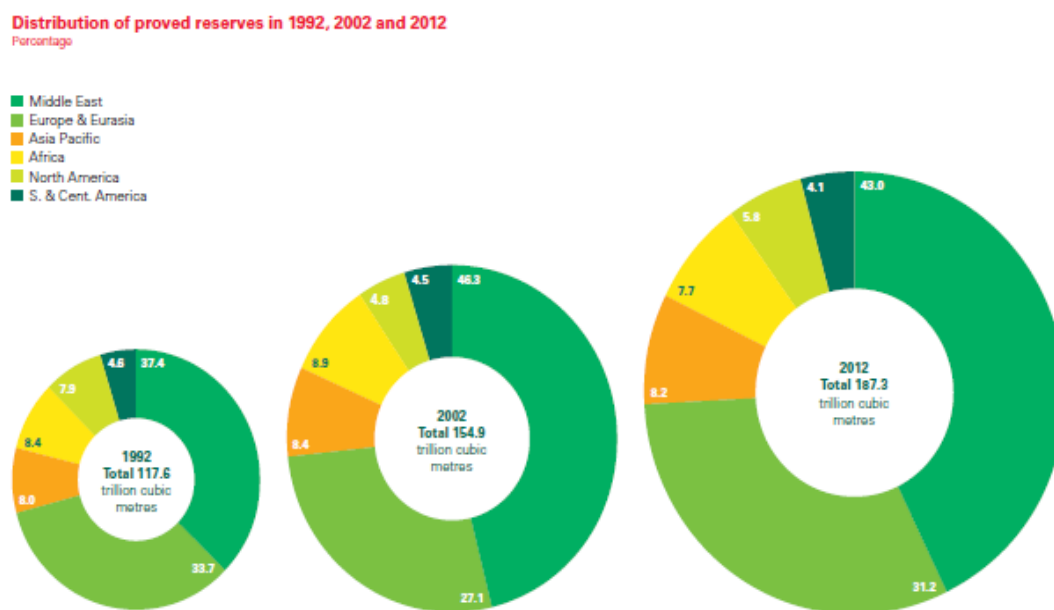
---

2

[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF)

### 1.3 ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Τα αποθέματα του Φυσικού Αερίου, γενικά βρίσκονται σε περιοχές μακριά από τους τόπους κατανάλωσης, κάτι το οποίο επιδρά θετικά στην αύξηση των τόνό μιλίων (tonomiles), που απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί η θαλάσσια μεταφορά τους και το σχετικό εμπόριο με τη μορφή του LNG. Η αύξηση των τόνό μιλίων ως γνωστό, επιδρά θετικά στην απασχόληση και άρα οικονομική εκμετάλλευση των πλοίων LNG.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Αποδεδειγμένα Αποθέματα Φυσικού Αερίου ανά γεωγραφική περιοχή και δεκαετία.<sup>3</sup>

Από το ανωτέρω Διάγραμμα 1 και το κατωτέρω Πίνακα 2 προκύπτει, πως περίπου το 75% του Παγκόσμιου Αποθέματος Φυσικού Αερίου, εδράζεται στην Ευρασία και κυρίως στη Μέση Ανατολή, Κεντρική Ασία και Σιβηρία. Ειδικότερα τα αποθέματα Φυσικού Αερίου της Ρωσικής Ομοσπονδίας, του Κατάρ και του Ιράν, αποτελούν περίπου το 50% των παγκόσμιων αποθεμάτων.

<sup>3</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 21.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Αποδεδειγμένα Αποθέματα Φυσικού Αερίου.<sup>4</sup>

 **Natural gas**

**Proved reserves**

	At end 1992	At end 2002	At end 2011	At end 2012			R/P ratio
	Trillion cubic metres	Trillion cubic metres	Trillion cubic metres	Trillion cubic feet	Trillion cubic metres	Share of total	
US	4.7	5.3	8.8	300.0	8.5	4.5%	12.5
Canada	2.7	1.7	2.0	70.0	2.0	1.1%	12.7
Mexico	2.0	0.4	0.4	12.7	0.4	0.2%	6.2
<b>Total North America</b>	<b>9.3</b>	<b>7.4</b>	<b>11.2</b>	<b>382.7</b>	<b>10.8</b>	<b>5.8%</b>	<b>12.1</b>
Argentina	0.5	0.7	0.3	11.3	0.3	0.2%	8.5
Bolivia	0.1	0.8	0.3	11.2	0.3	0.2%	17.0
Brazil	0.1	0.2	0.5	16.0	0.5	0.2%	26.0
Colombia	0.2	0.1	0.2	5.5	0.2	0.1%	12.9
Peru	0.3	0.2	0.4	12.7	0.4	0.2%	27.9
Trinidad & Tobago	0.2	0.6	0.4	13.3	0.4	0.2%	8.9
Venezuela	3.7	4.2	5.5	196.4	5.6	3.0%	*
Other S. & Cent. America	0.2	0.1	0.1	2.0	0.1	*	15.5
<b>Total S. &amp; Cent. America</b>	<b>5.4</b>	<b>7.0</b>	<b>7.5</b>	<b>268.3</b>	<b>7.6</b>	<b>4.1%</b>	<b>42.9</b>
Azerbaijan	n/a	0.9	0.9	31.5	0.9	0.5%	57.1
Denmark	0.1	0.1	0.0	1.3	0.0	*	5.9
Germany	0.2	0.2	0.1	2.0	0.1	*	6.1
Italy	0.3	0.2	0.1	1.9	0.1	*	7.0
Kazakhstan	n/a	1.3	1.3	45.7	1.3	0.7%	65.6
Netherlands	1.7	1.4	1.0	36.7	1.0	0.6%	16.3
Norway	1.4	2.1	2.1	73.8	2.1	1.1%	18.2
Poland	0.2	0.1	0.1	4.2	0.1	0.1%	28.3
Romania	0.5	0.3	0.1	3.6	0.1	0.1%	9.3
Russian Federation	n/a	29.8	32.9	1162.5	32.9	17.6%	55.6
Turkmenistan	n/a	2.3	17.5	618.1	17.5	9.3%	*
Ukraine	n/a	0.7	0.7	22.7	0.6	0.3%	34.6
United Kingdom	0.6	1.0	0.2	8.7	0.2	0.1%	6.0
Uzbekistan	n/a	1.2	1.1	39.7	1.1	0.6%	19.7
Other Europe & Eurasia	34.7	0.4	0.3	10.1	0.3	0.2%	29.2
<b>Total Europe &amp; Eurasia</b>	<b>39.6</b>	<b>42.1</b>	<b>58.4</b>	<b>2062.5</b>	<b>58.4</b>	<b>31.2%</b>	<b>56.4</b>
Bahrain	0.2	0.1	0.2	7.0	0.2	0.1%	14.0
Iran	20.7	26.7	33.6	1187.3	33.6	18.0%	*
Iraq	3.1	3.2	3.6	126.7	3.6	1.9%	*
Kuwait	1.5	1.6	1.8	63.0	1.8	1.0%	*
Oman	0.2	0.9	0.9	33.5	0.9	0.5%	32.8
Qatar	6.7	25.8	25.0	885.1	25.1	13.4%	*
Saudi Arabia	5.2	6.6	8.2	290.8	8.2	4.4%	80.1
Syria	0.2	0.3	0.3	10.1	0.3	0.2%	37.5
United Arab Emirates	5.8	6.1	6.1	215.1	6.1	3.3%	*
Yemen	0.4	0.5	0.5	16.9	0.5	0.3%	63.1
Other Middle East	0.0	0.1	0.2	7.3	0.2	0.1%	78.0
<b>Total Middle East</b>	<b>44.0</b>	<b>71.8</b>	<b>80.4</b>	<b>2942.9</b>	<b>80.5</b>	<b>43.0%</b>	<b>*</b>
Algeria	3.7	4.5	4.5	159.1	4.5	2.4%	55.3
Egypt	0.4	1.7	2.2	72.0	2.0	1.1%	33.5
Libya	1.3	1.5	1.5	54.6	1.5	0.8%	*
Nigeria	3.7	5.0	5.2	182.0	5.2	2.8%	*
Other Africa	0.8	1.1	1.3	44.3	1.3	0.7%	68.1
<b>Total Africa</b>	<b>9.9</b>	<b>13.8</b>	<b>14.7</b>	<b>512.0</b>	<b>14.5</b>	<b>7.7%</b>	<b>67.1</b>
Australia	1.0	2.5	3.8	132.8	3.8	2.0%	76.6
Bangladesh	0.3	0.3	0.3	6.5	0.2	0.1%	8.4
Brunei	0.4	0.3	0.3	10.2	0.3	0.2%	22.9
China	1.4	1.3	3.1	109.3	3.1	1.7%	28.9
India	0.7	0.8	1.3	47.0	1.3	0.7%	33.1
Indonesia	1.8	2.6	3.0	103.3	2.9	1.6%	41.2
Malaysia	1.7	2.5	1.2	46.8	1.3	0.7%	20.3
Myanmar	0.3	0.4	0.2	7.8	0.2	0.1%	17.4
Pakistan	0.6	0.8	0.7	22.7	0.6	0.3%	15.5
Papua New Guinea	0.4	0.4	0.4	15.6	0.4	0.2%	*
Thailand	0.2	0.4	0.3	10.1	0.3	0.2%	6.9
Vietnam	0.1	0.2	0.6	21.8	0.6	0.3%	65.6
Other Asia Pacific	0.3	0.4	0.3	11.8	0.3	0.2%	18.6
<b>Total Asia Pacific</b>	<b>9.4</b>	<b>13.0</b>	<b>15.5</b>	<b>545.6</b>	<b>15.5</b>	<b>8.2%</b>	<b>31.5</b>
<b>Total World</b>	<b>117.6</b>	<b>154.9</b>	<b>187.8</b>	<b>6614.1</b>	<b>187.3</b>	<b>100.0%</b>	<b>55.7</b>
of which: OECD	15.2	15.4	19.0	658.4	18.6	10.0%	15.4
Non-OECD	102.4	139.5	168.8	5955.7	168.6	90.0%	78.4
European Union	3.8	3.4	1.8	61.7	1.7	0.9%	11.7
Former Soviet Union	34.3	36.4	54.5	1924.1	54.5	29.1%	71.0

\*More than 100 years.

\*Less than 0.05%.

n/a not available.

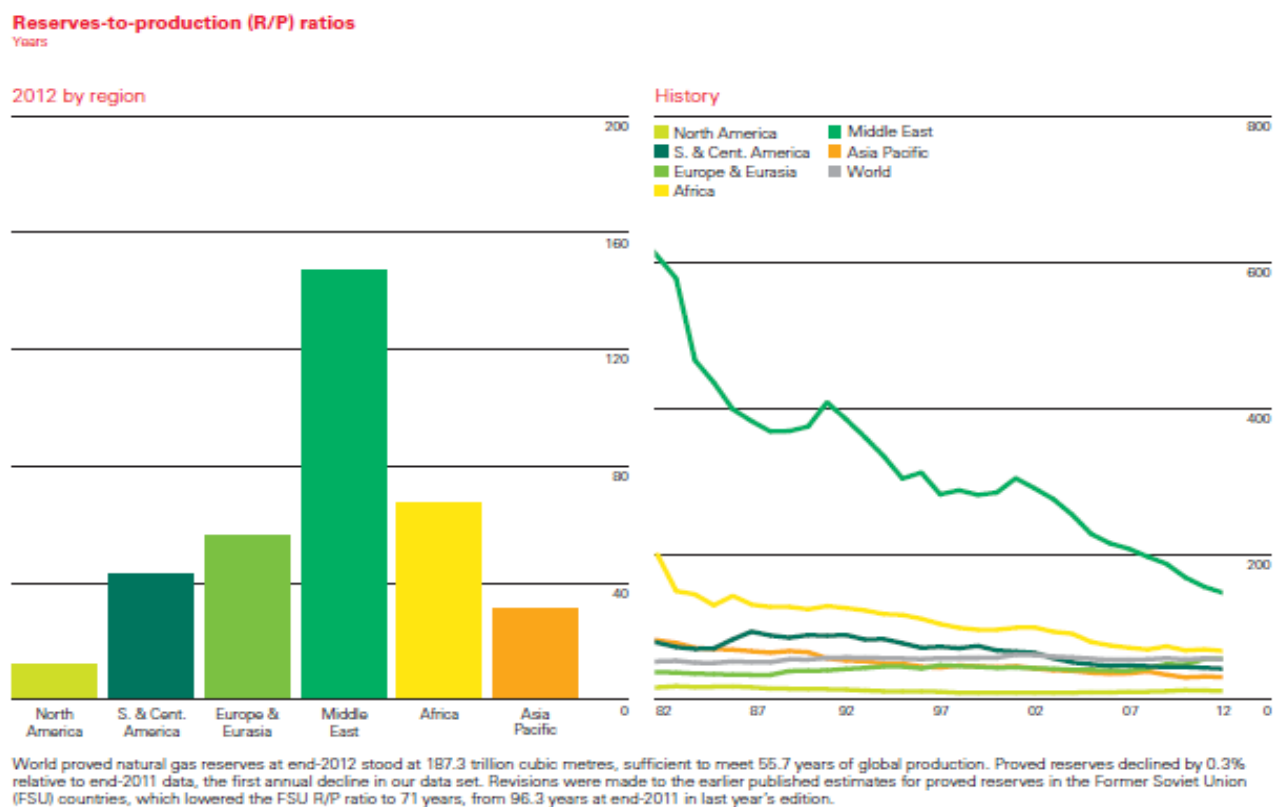
**Notes:** Proved reserves of natural gas – Generally taken to be those quantities that geological and engineering information indicates with reasonable certainty can be recovered in the future from known reservoirs under existing economic and operating conditions.

Reserves-to-production (R/P) ratio – If the reserves remaining at the end of any year are divided by the production in that year, the result is the length of time that those remaining reserves would last if production were to continue at that rate.

Source of data – The estimates in this table have been compiled using a combination of primary official sources and third-party data from Cadigaz and the OPEC Secretariat.

<sup>4</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 20.

Σημειώνεται ότι ο Λόγος αποθεμάτων / παραγωγής Φυσικού Αερίου παραμένει περίπου σταθερός και έτσι εξασφαλίζεται ενεργειακή επάρκεια για τα επόμενα 55,7 έτη, ανεξάρτητα με τις επιμέρους αυξομειώσεις στις διάφορες γεωγραφικές περιοχές του πλανήτη μας, σύμφωνα με το παρακάτω Διάγραμμα 2.



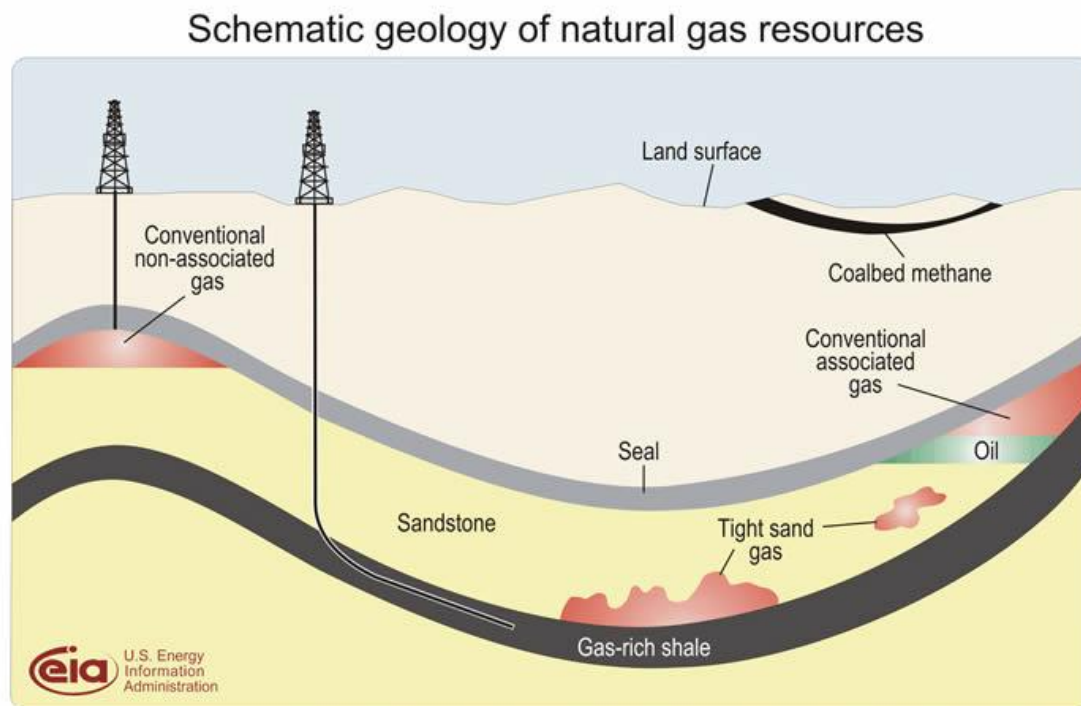
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Λόγος αποθεμάτων / παραγωγής Φυσικού Αερίου.<sup>5</sup>

#### 1.4 ΜΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα στις Η.Π.Α., έχει επιτρέψει τον εντοπισμό, αλλά και την εξόρυξη μη συμβατικών μορφών Φυσικού Αερίου, καλύπτοντας οικονομικοτεχνικά, αλλά και σε μεγάλο βαθμό και περιβαλλοντικά κριτήρια.

<sup>5</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 21.

Έτσι χώρες όπως οι Η.Π.Α., που στερούνταν ικανών αποθεμάτων συμβατικού φυσικού αερίου, μετατρέπονται σταδιακά από εισαγωγείς σε εξαγωγείς μη συμβατικής μορφής Φυσικού Αερίου όπως το σχιστολιθικό φυσικό αέριο (Shale Gas).



Εικόνα 1: Γεωλογική Σχηματική Αναπαράσταση των Συμβατικών και Μη Συμβατικών Αποθεμάτων Φυσικού Αερίου

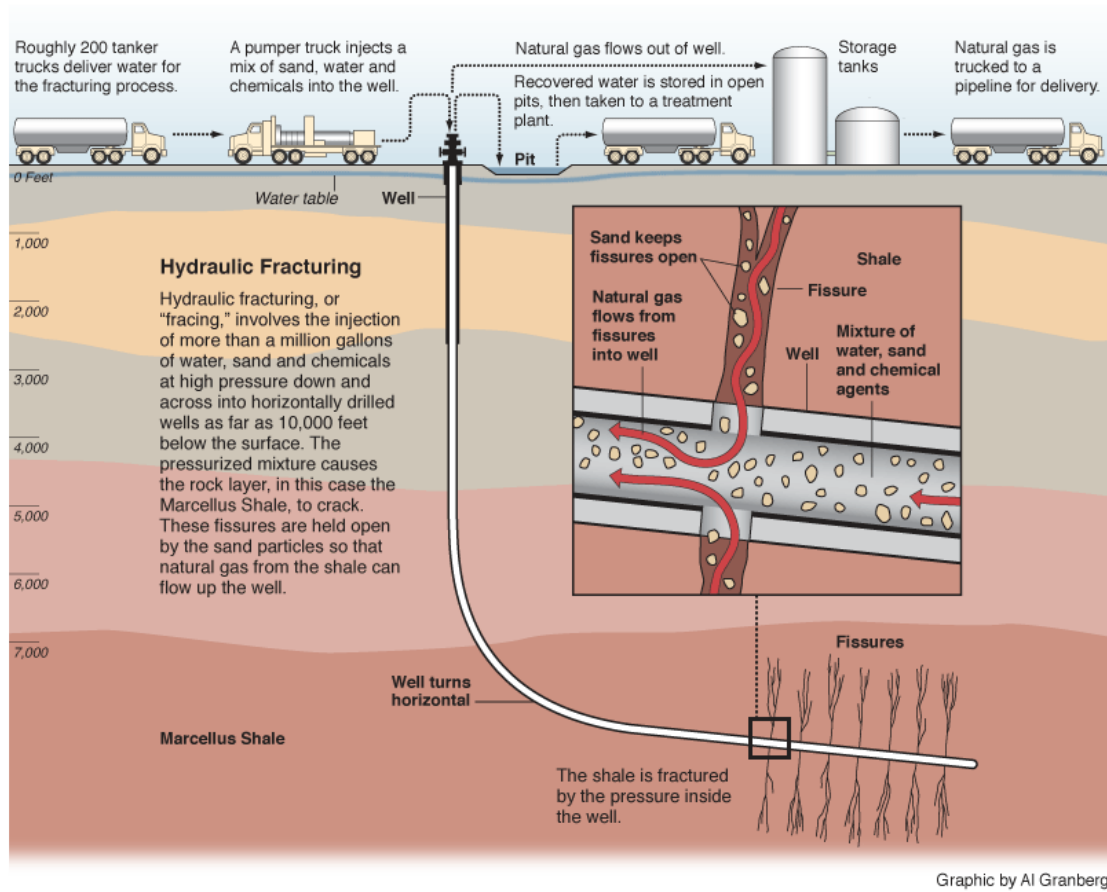
#### 1.4.1 ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (Shale Gas)

Το σχιστολιθικό φυσικό αέριο (Shale Gas)<sup>6</sup> βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες παγιδευμένο σε συγκεντρώσεις / σχηματισμούς πετρωμάτων σχιστολιθικού τύπου, το οποίο περιέχει λάσπη, πηλώδη μεταλλεύματα, χαλαζία και ασβεστίτη, ενώ μπορεί να περιέχει και άλλα μέταλλα σε τυχαίες συγκεντρώσεις.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στις Η.Π.Α., έχει επιτρέψει την εξόρυξη σχιστολιθικού φυσικού αερίου, με τεχνικές οριζόντιας εξόρυξης και υδραυλικής διάσπασης, που απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού, άμμου και διάφορων χημικών ενώσεων.

<sup>6</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Shale\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Shale_gas)

Υπάρχει σοβαρός αντίλογος περί των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτών των τεχνικών και σχετίζεται τόσο με την επιμόλυνση των υπόγειων υδάτων και του ατμοσφαιρικού αέρα, όσο και με την υψηλή πιθανότητα αυτές οι τεχνικές να προκαλούν χαμηλή σεισμική δραστηριότητα.



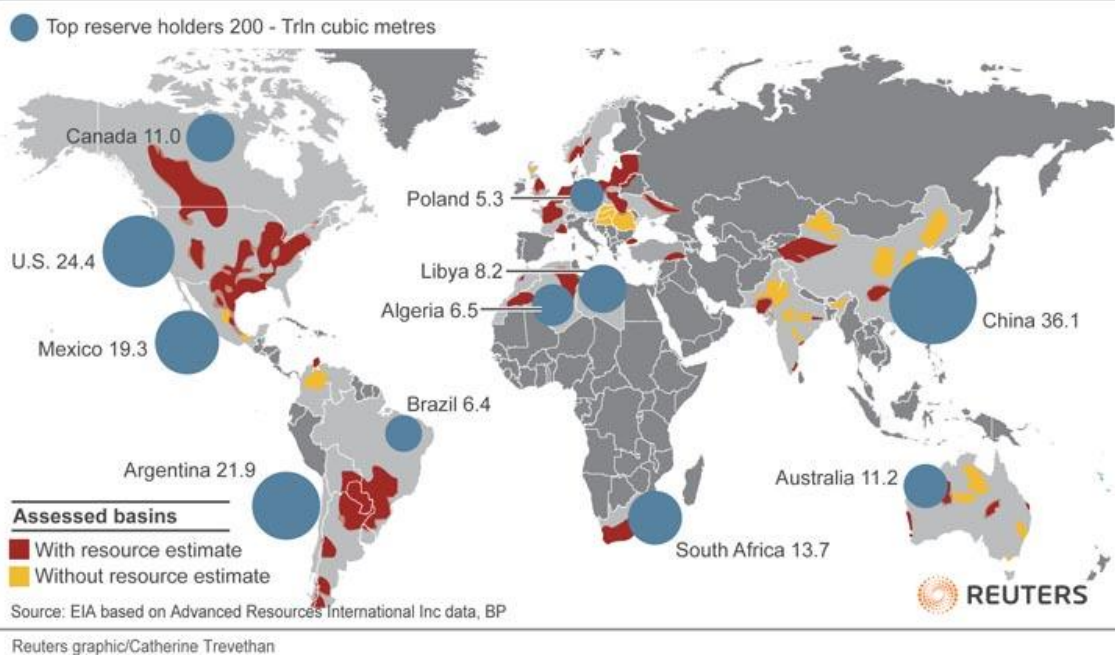
Εικόνα 2: Σχηματική αναπαράσταση εξόρυξης σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas)

Το 2000 το φυσικό αέριο από σχιστόλιθο παρείχε μόνο το 1% της παραγωγής φυσικού αερίου των Η.Π.Α. Σταδιακά όμως έφτασε το 2010 να παρέχει πάνω από το 20% της παραγωγής φυσικού αερίου. Η κυβέρνηση των ΗΠΑ προβλέπει ότι από το 2035, το 46% του εφοδιασμού των Ηνωμένων Πολιτειών σε φυσικό αέριο θα προέρχεται από σχιστολιθικό φυσικό αέριο (Shale Gas).

Η Προεδρία Obama εκτιμά ότι η αυξανόμενη χρήση του σχιστολιθικού φυσικού αερίου στην αγορά ενέργειας, σε βάρος κυρίως του άνθρακα (Coal), θα περιορίσει σημαντικά τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου (greenhouse gases), καθώς το 2012 οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub> έπεσαν σε χαμηλό εικοσαετία στις Η.Π.Α.

Κάποιοι αναλυτές αναμένουν ότι χρήση του σχιστολιθικού φυσικού αερίου στην αγορά ενέργειας, θα επεκταθεί σε μεγάλο βαθμό σε όλο τον κόσμο. Η Κίνα εκτιμάται ότι κατέχει παγκοσμίως το μεγαλύτερο απόθεμα από αυτή την πλουτοπαραγωγική πηγή ενέργειας. Ωστόσο η σχετική έλλειψη νερού, (απαραίτητου για την τεχνική της οριζόντιας εξόρυξης και της υδραυλικής διάσπασης), πλησίον των σχετικών Κινεζικών αποθεμάτων, ίσως να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στη εκμετάλλευσή τους.

## Global shale gas basins, top reserve holders













Χάρτης 1: Γεωγραφική Κατανομή Αποθεμάτων σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas)

Η Ε.Ε αναζητά την ασφαλέστερη από κάθε άποψη, τεχνική εξόρυξη, ώστε το κάθε κράτος μέλος τηρώντας τις σχετικές προδιαγραφές, να προχωρήσει στην εκμετάλλευσή των αποθεμάτων σχιστολιθικού φυσικού αερίου.



Σημειώνεται ότι όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, υφίστανται μεγάλα κοιτάσματα σχιστολιθικού φυσικού αερίου στην Ανατολική Θράκη (Ευρωπαϊκό τμήμα της Τουρκίας), επομένως οι Ελληνικές αρχές θα ήταν χρήσιμο να εξετάσουν τη πιθανότητα ύπαρξης σχιστολιθικού φυσικού αερίου και στη Δυτική Θράκη, για ευνόητους λόγους.

◆	Country ◆	Estimated recoverable resources (trillion cubic feet) ◆	Proven natural gas reserves (trillion cubic feet) ◆	Date of Information <sup>[22]</sup> ◆
1	 China	1,115	124	2013
2	 Argentina	802	12	2013
3	 Algeria	707	159	2013
4	 United States	665	318	2013
5	 Canada	573	68	2013
6	 Mexico	545	17	2013
7	 Australia	437	43	2013
8	 South Africa	390	-	2013
9	 Russia	285	-	2013
10	 Brazil	245	14	2013

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Αποθέματα σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas).<sup>7</sup>

Μια μελέτη από το Ινστιτούτο Baker, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αυξημένη παραγωγή σχιστολιθικού φυσικού αερίου στις Η.Π.Α. και τον Καναδά θα μπορούσε να βοηθήσει στην εξισορρόπηση των υψηλότερων τιμών για το φυσικό αέριο που τιμολογούν οι χώρες εξαγωγής (Ρωσίας και Περσικού Κόλπου), προς τις χώρες εισαγωγής.

#### 1.4.2 ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (ΜΕΘΑΝΙΟ) ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΑ (Coalbed methane- coal mine methane- coal seam gas)

Το φυσικό αέριο (μεθάνιο) γαιάνθρακα, βρίσκεται παγιδευμένο σε κοιτάσματα κάρβουνου, σχετικά πρόσφατα έχει αναπτυχθεί μια διαδικασία για την εξόρυξη του. Αποτελεί μια σημαντική πηγή ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες, τον Καναδά, και άλλες χώρες. Η Αυστραλία έχει πλούσια κοιτάσματα, όπου είναι γνωστό ως αέριο ορυχείων (coal seam gas).

<sup>7</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Shale\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Shale_gas)

## **2: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ. Η ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΑΓΩΓΩΝ.**

### 2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Για το έτος 2012 <sup>8</sup> η Παγκόσμια κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Φ.Α.), αυξήθηκε κατά 2,2%. Ειδικότερα η κατανάλωση (Φ.Α.) αυξήθηκε άνω του μέσου όρου στη Νότια και Κεντρική Αμερική, Αφρική και Βόρεια Αμερική (+4,1%). Επίσης είχαμε αυξητικές τάσεις κατανάλωσης στην Ασία, όπως στη Κίνα (+9,9%) και την Ιαπωνία (+10,3%), ως αποτέλεσμα και των ενεργειακών απαιτήσεων μετά το ατύχημα της Fukushima (πυρηνικός αντιδραστήρας), την 11 Μαρτίου του 2011.

Σε αντιδιαστολή είδαμε μία μείωση στη κατανάλωση (Φ.Α.), στην Ε.Ε. (-2,3%) τις χώρες της πρώην Ε.Σ.Σ.Δ (-2,6%). Έτσι τελικά το (Φ.Α.) συμμετείχε στη πρωτογενή ενεργειακή παγκόσμια κατανάλωση σε ποσοστό **23,9%**.

Η Παραγωγή Φυσικού Αερίου (Φ.Α.) αυξήθηκε κατά 1.9%. Οι Η.Π.Α. αύξησαν τη παραγωγή τους κατά (+4,7%), η Νορβηγία (+12,6%), το Κατάρ (+7,8%) και η Σαουδική Αραβία (+11,1%). Στον αντίποδα μείωσε τη Παραγωγή Φυσικού Αερίου (Φ.Α.), κυρίως η Ρωσία (-2,7%).

Το Παγκόσμιο Εμπόριο Φυσικού Αερίου, εμφάνισε αναιμική ανάπτυξη (+**0,1%**), το 2012. Η διακίνηση του μέσω αγωγών αυξήθηκε κατά (+0,5%), με μείωση των σχετικών ρωσικών εξαγωγών (-12%), οι οποίες αντισταθμίστηκαν από την ανάπτυξη των Νορβηγικών εξαγωγών (+12%). Επίσης οι καθαρές εισαγωγές μέσω αγωγών στις Η.Π.Α. από τον Καναδά μειώθηκαν κατά (-18,8%).

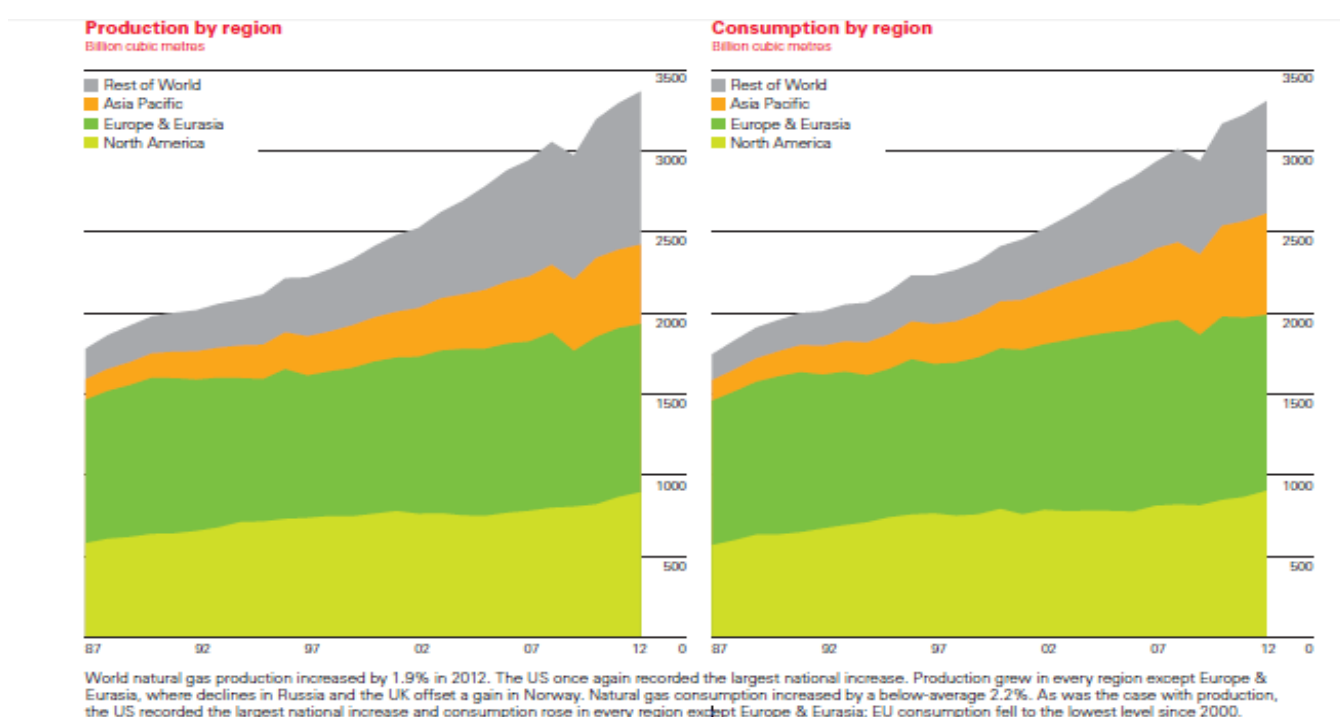
Η διακίνηση του Φυσικού Αερίου (Φ.Α.) με τη μορφή Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (Υ.Φ.Α.) μέσω των πλοίων LNG μειώθηκε για πρώτη φορά στα χρονικά κατά (**-0,9%**),

---

<sup>8</sup> “ BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 4.

καθώς η καθαρή μείωση εισαγωγών LNG στην Ευρώπη κατά (-28,2%), δεν μπόρεσε να αντισταθμιστεί με την αύξηση εισαγωγών LNG στην Ασία κατά (+22,8%).

Μεταξύ των εξαγωγέων LNG παρατηρήθηκε μία αύξηση των εξαγωγών (+4,7%) στο Κατάρ και μία μείωση των εξαγωγών (-14,7%) στην Ινδονησία. Επομένως το μερίδιο του εμπορίου του Φυσικού Αερίου (Φ.Α.) με τη μορφή Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (Υ.Φ.Α.), μέσω των πλοίων LNG, μειώθηκε οριακά στο **31,7%** του συνολικού εμπορίου (Φ.Α.).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Παραγωγή και Κατανάλωση Φυσικού Αερίου ανά Περιοχή.<sup>9</sup>

Σε αυτό το σημείο πρέπει να εξηγηθεί γιατί η Ε.Ε. μειώνει τη κατανάλωση (Φ.Α.) τουλάχιστον πρόσκαιρα.

Α. Οι Η.Π.Α. αύξησαν τη παραγωγή τους κατά (+4,7%), λόγω της τεχνολογικής επανάστασης στην εξόρυξη του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas). Αυτό έχει σα συνέπεια, αφενός να υποκαθιστούν τις εισαγωγές μέσω αγωγών από τον Καναδά

<sup>9</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 26.

μείωση (-18,8%) και αφετέρου να υποκαθιστούν τον άνθρακα (Coal) στη καύση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Β. Ο διαθέσιμος άνθρακας (Coal) των Η.Π.Α., σε χαμηλή τιμή εξάγεται στην Ε.Ε. και ιδιαίτερα στη Γερμανία, όπου χρησιμοποιείται στη καύση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εκτοπίζοντας το (Φ.Α.), (μείωση των ρωσικών εξαγωγών (Φ.Α.), μέσω αγωγών (-12%)). Στη παρούσα φάση η καθαρότητα στη καύση του (Φ.Α.) σε σχέση με τον άνθρακα (Coal) δεν επηρεάζει τη κατάσταση, (EU Emissions Trading System (EU ETS)), καθώς η Γερμανία έχει επιτύχει ικανοποιητική μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Μεγέθη Παγκόσμιου εμπορίου φυσικού αερίου συνολικά (2011-2012).<sup>10</sup>

#### Gas trade in 2011 and 2012

Billion cubic metres	2011				2012			
	Pipeline imports	LNG imports	Pipeline exports	LNG exports	Pipeline imports	LNG imports	Pipeline exports	LNG exports
US	88.3	10.0	40.7	1.7	83.8	4.9	45.1	0.8
Canada	26.6	3.3	88.2	-	27.5	1.8	83.8	-
Mexico	14.1	4.0	0.1	-	17.6	4.8	†	-
Trinidad & Tobago	-	-	-	18.5	-	-	-	19.1
Other S. & Cent. America	14.8	10.6	14.8	5.2	16.9	15.2	16.9	5.8
France	32.3	15.5	2.2	-	35.0	10.3	1.2	0.2
Germany	84.0	-	11.7	-	86.8	-	12.5	-
Italy	60.8	8.7	0.1	-	59.7	7.1	0.1	-
Netherlands	15.6	0.8	50.4	-	14.5	0.8	54.5	-
Norway	-	-	95.0	4.5	-	-	106.6	4.7
Spain	12.5	24.2	0.5	0.8	13.3	21.4	0.7	1.2
Turkey	35.6	6.2	0.7	-	34.9	7.7	0.6	-
United Kingdom	28.0	24.8	16.0	0.1	35.4	13.7	12.0	-
Other Europe	100.8	10.9	10.1	0.6	97.6	8.2	9.3	1.7
Russian Federation	30.1	-	207.0	14.2	29.8	-	185.9	14.8
Ukraine	40.5	-	-	-	29.8	-	-	-
Other Former Soviet Union	35.3	-	63.0	-	32.3	-	68.8	-
Qatar	-	-	19.2	100.4	-	-	19.2	105.4
Other Middle East	32.1	4.6	9.1	28.2	29.2	4.6	8.4	25.9
Algeria	-	-	34.4	17.8	-	-	34.8	15.3
Other Africa	5.7	-	8.3	40.0	6.0	-	11.0	38.8
China	14.3	16.6	3.1	-	21.4	20.0	2.8	-
Japan	-	107.0	-	-	-	118.8	-	-
Indonesia	-	-	9.3	29.3	-	-	10.2	25.0
South Korea	-	50.6	-	-	-	49.7	-	-
Other Asia Pacific	28.6	32.1	16.3	68.7	34.1	38.8	21.0	69.0
<b>Total World</b>	<b>700.0</b>	<b>329.8</b>	<b>700.0</b>	<b>329.8</b>	<b>705.5</b>	<b>327.9</b>	<b>705.5</b>	<b>327.9</b>

†Less than 0.05.

Source: Includes data from Codigaz, CISStat, GIIGNL, IHS CERA, Polzin, Waterbome.

<sup>10</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 29.

Γ. Γεωπολιτικοί λόγοι που υπαγορεύουν τη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης της Ε.Ε. από τη Ρωσία, με τη χρήση Νορβηγικού Φυσικού Αερίου (Φ.Α.), Αζέρικου, (Νότιος Διάδρομος (TANAP-TAP)), Καταριανού, Αφρικανικού, (μελλοντικά Ανατολικής Μεσογείου (Ισραήλ-Κύπρου-Ελλάδας) και Αμερικανικού (Φ.Α.), ακόμα και με άνθρακα (Coal).

## 2.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.

Ο έλεγχος, ή η σημαντική επιρροή μίας χώρας, στα αποθέματα, τη παραγωγή, το διεθνές εμπόριο και τη κατανάλωση των ρευστών πλουτοπαραγωγικών πηγών ενέργειας, Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου, αποτελεί τεράστιο παράγοντα ισχύος στο κατακερματισμένο πολιτικά διεθνές περιβάλλον.

Πολλοί αναλυτές χαρακτηρίζουν τις πηγές ενέργειας ρευστής μορφής, Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου, το «αίμα» της παγκόσμιας οικονομίας.

Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η εισαγωγή κάποιων εννοιών, προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι επιμέρους πολιτικές των διαφόρων οργανισμών και των κρατών, που αποτελούν τους βασικούς δρώντες στο πολιτικά άναρχο διεθνές περιβάλλον. Πολιτικές που σχετίζονται με την επιλογή του τάδε ή του δείνα αγωγού, την κατασκευή ή μη ενός σταθμού υγροποίησης Φυσικού Αερίου και άλλα, που επηρεάζουν εντέλη, καταλυτικά το διεθνές εμπόριο του Φυσικού Αερίου.

Έτσι λοιπόν «Γεωπολιτική ανάλυση ενός γεωγραφικού συστήματος ανισόρροπου κατανομής ισχύος, καλείται η γεωγραφική εκείνη μέθοδος η οποία μελετά, περιγράφει και προβλέπει τις συμπεριφορές και τις επιπτώσεις των σχέσεων των αντιτιθεμένων και διακριτών διεθνών δράσεων ανακατανομής ισχύος και των ιδεολογικών μεταφυσικών που τις καλύπτουν, στο πλαίσιο των γεωγραφικών συμπλόκων που οι δράσεις αυτές εντοπίζονται και λειτουργούν<sup>11</sup>».

---

<sup>11</sup> «Ορισμός γεωπολιτικής», Ιω. Μάζης, <http://www.geo-mazis.gr/>

Στην πραγματικότητα, πρόκειται για την επιστήμη που αναλύει την αλληλεπίδραση της γεωμορφολογικής δομής του πλανήτη με τα ιδιαίτερα κοινωνικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό την εξασφάλιση της οικονομικής και/ή της στρατηγικής κυριαρχίας μιας δύναμης (ή συστήματος δυνάμεων) πάνω σε έναν συγκεκριμένο χώρο του πλανήτη. Επομένως η Γεωπολιτική επιστήμη συνίσταται από δύο (2) πεδία :

A. Της Γεωοικονομίας και

B. Της Γεωστρατηγικής

Με άλλα λόγια, όταν οι χαρακτες εξωτερικής πολιτικής ενός κράτους μελετούν την αλληλεξάρτηση φυσικού περιβάλλοντος και πολιτισμικού οικοδομήματος με σκοπό την παγίωση ή την αύξηση της οικονομικής ισχύος της χώρας τους, τότε εφαρμόζουν γεωοικονομική προσέγγιση των διεθνών σχέσεων. Και όταν το ζητούμενο αυτής της μελέτης είναι η ενίσχυση της στρατιωτικής ισχύος της χώρας τους, τότε κινούνται στο πεδίο της γεωστρατηγικής.<sup>12</sup>

Ειδικότερα ο όρος «Ευρασία» αναφέρεται στην Ευρώπη και την Ασία ως ενιαίο ηπειρωτικό συγκρότημα και χρησιμοποιείται ιδιαίτερα με την γεωγραφική έννοια, δεδομένου ότι πολλοί νεότεροι γεωγράφοι χαρακτηρίζουν την Ευρώπη, (από καθαρά γεωγραφική άποψη), ως χερσόνησο της Ευρασίας. Ενδιαφέρουσες είναι οι απόψεις που διατύπωσαν οι γεωπολιτικοί θεωρητικοί, Mackinder και Spykman περί της «Παγκόσμιας Νήσου» και της «Καρδιάς της Γης», τη σημασία της Ευρασίας για την παγκόσμια κυριαρχία καθώς και τη σημασία του ελέγχου της ευρασιατικής περιμέτρου.

Η γεωπολιτική σημασία της Ευρασίας παραμένει ιδιαίτερα σημαντική στην αρχή του 21ου αιώνα. Περίπου το 75% του παγκοσμίου πληθυσμού ζει στην περιοχή αυτή και το μεγαλύτερο μέρος του παγκοσμίου φυσικού πλούτου βρίσκεται επίσης εκεί. Η Ευρασία αντιπροσωπεύει το 60% περίπου του παγκοσμίου ΑΕΠ και τα τρία τέταρτα περίπου των παγκοσμίως γνωστών ενεργειακών πόρων.

«Η ανάπτυξη της Σοβιετικής Αυτοκρατορίας<sup>13</sup> φαίνεται ότι επιβεβαίωσε τις

---

<sup>12</sup> Ιω. Λουκάς, «Η Γεωπολιτική», σελ. 34

<sup>13</sup> Kennenty Paul, “The Rise and the Fall of the Great Powers: Economic Change and Military Conflict from 1500-2000”, N.York 1987).

γεωπολιτικές προβλέψεις του Mackinder και άλλων, ότι δηλαδή, αν μια γιγαντιαία στρατιωτική δύναμη ελέγξει τις πηγές της ευρασιατικής «Καρδιάς» και εν συνεχεία αυτό το κράτος επεκταθεί στις επάκτιες περιοχές, τότε μια τέτοια προοπτική θα πρέπει να αντιμετωπισθεί από τις μεγάλες ναυτικές δυνάμεις, (Η.Π.Α., ΒΡΕΤΑΝΙΑ, ΓΑΛΛΙΑ, ΙΑΠΩΝΙΑ), εάν πρόκειται να διατηρήσουν την παγκόσμια ισορροπία δυνάμεως».



Χάρτης 2: Γεωγραφική εγγύτητα Ρωσίας με τις αγορές της Ε.Ε., της Κίνας και Άπω Ανατολής

Ωστόσο, πριν η ΕΣΣΔ κατορθώσει να επεκταθεί στις επάκτιες περιοχές της Ευρασίας, διαλύθηκε ως κράτος, ενώ ταυτοχρόνως απώλεσε τη θέση της ως υπερδύναμης.

Ένα ενδιαφέρον σημείο αποτελεί ο «ενεργειακός» έλεγχος της Κίνας της Ε.Ε. και δευτερευόντως της Ινδίας. Ειδικότερα η Κίνα και η Ινδία, που πληθυσμιακά βρίσκονται στην πρώτη και δεύτερη θέση παγκοσμίως, αντιμετωπίζουν σοβαρό πρόβλημα ενεργειακών πόρων, το οποίο αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο μέλλον, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Εξάλλου η Κίνα, αποτελεί μία ανερχόμενη κυρίαρχη δύναμη, ένας εν δυνάμει παράγοντας ισχύος, όχι μόνο για την περιοχή της Ασίας αλλά και παγκοσμίως. Αν η Κίνα καταστεί στο μέλλον, αδιαμφισβήτητη «μεγάλη δύναμη», το γεγονός αυτό θα δημιουργήσει νέα και σημαντικά γεωστρατηγικά ζητήματα στην περιοχή. Παράλληλα,

ο σχετικά υψηλός ρυθμός οικονομικής ανάπτυξης της Κίνας δημιουργεί ανάλογες ανάγκες ενεργειακών πόρων, οι οποίες ξεπερνούν την εγχώρια παραγωγή.

Είναι εύκολο να αντιληφθεί κανείς, τις επιπτώσεις που θα είχε για την παγκόσμια ασφάλεια μια προσέγγιση Ρωσίας και Κίνας, οι οποίες θα κατείχαν απολύτως την «Καρδιά της Γης». Ένα τέτοιο ενδεχόμενο θα καθιστούσε πολύ δύσκολο τον έλεγχο της περιμέτρου της «Καρδιάς» και θα δημιουργούσε ένα νέο περιβάλλον ασφάλειας σε πλανητικό επίπεδο, με διαφορετικές παραμέτρους και συνιστώσες. Για τους λόγους αυτούς επιβάλλεται να συνεχίσει η Ευρώπη και οι Η.Π.Α. την προσέγγιση με τη Ρωσία και τη ειλικρινή συνεργασία με τη μεγάλη αυτή χώρα σε όλους τους τομείς.

Συμπερασματικά, η άνοδος της Κίνας ως οικονομικής αλλά και στρατιωτικής δύναμης, η σταδιακή ανάδυση της Ινδίας, η προβληματική σχέση του Ιράν με τη Δύση, η θέση της Ρωσίας, αποτελούν παράγοντες από τους οποίους θα εξαρτηθεί η διαμόρφωση στο μέλλον του γεωστρατηγικού περιβάλλοντος στην Κεντρική Ασία (Αζερμπαϊζάν, Τουρκμενιστάν, Ουζμπεκιστάν, Τατζικιστάν, Καζακιστάν, Κιργιστάν, πλούσια σε ενεργειακούς πόρους).

Οι μεγάλες Δυτικές χώρες, με πρώτη τις ΗΠΑ, αφού έχουν εξασφαλισμένη την επιρροή τους στα ενεργειακά αποθέματα της Μέσης Ανατολής, πλήν Ιράν, επιδιώκουν την όσο μεγαλύτερη εμπλοκή τους σε αυτά της Κεντρικής Ασίας, όπως ενδιαφέρονται για την εκμετάλλευση των αποθεμάτων της Κασπίας με αγωγό, (Νότιος Διάδρομος (TANAP-TAP από Αζερμπαϊζάν στην Νοτιό ανατολική Ευρώπη) και την μεταφορά τους σε «ασφαλή» λιμάνια από «κακές επιρροές».

Εξάλλου η Ευρωπαϊκή Επιτροπή όπως είναι γνωστό, αυτήν τη στιγμή διαμέσου της Γενικής Διεύθυνσης Ανταγωνισμού της, διεξάγει έρευνα σε βάρος της ρωσικής Gazprom για κατάχρηση δεσπόζουσας θέσης, στην ευρωπαϊκή αγορά φυσικού αερίου. Ένα μέρος μάλιστα της έρευνας, αφορά και τον έλεγχο που έχει η ρωσική εταιρεία σε δίκτυα μεταφοράς, μέσω ευρωπαϊκών θυγατρικών ή συνδεδεμένων με αυτήν εταιρειών.



Επίσης οι δυτικές δυνάμεις, προσπαθούν να αυξήσουν την επιρροή τους σε χώρες όπως το Τουρκμενιστάν, που ανεφοδιάζει διαμέσου αγωγού με φυσικό αέριο τη Κίνα. Οι μεγάλες Δυτικές χώρες, είναι πολύ πιθανό να προσπαθήσουν να επηρεάσουν και τις τιμές του LNG, προκειμένου να μην φαίνονται ελκυστικά στη Κίνα, νέα σχέδια δαπανηρών αγωγών φυσικού αερίου από τη Ρωσία.

Στον αντίποδα η πλήρης επικράτηση Πούτιν στη πολιτική σκηνή της Ρωσίας 14 (2000-2013), άλλαξε άρδην τα δεδομένα. Η χώρα απέκτησε προσανατολισμό, ενεργειακές εταιρείες εθνικούς πρωταθλητές, παγκοσμίου βεληνεκούς. Το κύρος της χώρας εκτοξεύτηκε, καθώς σήμερα είναι πραγματικότητα τα κάτωθι:

A. Η ΕΕ εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό ενεργειακά από την ΡΩΣΙΑ.

B. Η ΚΙΝΑ και η ΙΝΔΙΑ, προμηθεύονται το κύριο όγκο των στρατιωτικών τους εξοπλισμών από την ΡΩΣΙΑ.

Γ. Ο Οργανισμός Συνεργασίας της Σαγκάης (Shanghai Cooperation Organisation), είναι ένας διεθνής διακυβερνητικός οργανισμός αμοιβαίας ασφάλειας. Ιδρύθηκε το 2001 από τους ηγέτες της Κίνας, Ρωσίας, Καζακστάν, Κιργιζιστάν, Τατζικιστάν και Ουζμπεκιστάν.

Δ. Το MASTER PLAN των ΗΠΑ, την δεκαετία (1990-2000), που αφορούσε την πολιτικοστρατιωτική και οικονομική υπεροχή τους όχι μόνο στο δακτύλιο ανάσχεσης (Rim land), της μεγάλης ευρασιατικής δύναμης (Ρωσία), αλλά και εντός αυτής, είχε γίνει σχεδόν πραγματικότητα, αφού είχαν την ευχέρεια να δρουν κατά βούληση στη Κεντρική Ασία, Νότιο Καύκασο αλλά και εντός Ρωσίας, όπως στην Τσετσενία (Βόρειος Καύκασος). Όμως, την επόμενη δεκαετία (2000-2010), η εξωστρεφής και σωστά υπολογισμένη Ρωσική πολιτική σε συνδυασμό με τα γεγονότα την 11/09/2001, οδήγησαν στην άτακτη υποχώρηση της επιρροής των ΗΠΑ και της Δύσης γενικότερα, από τον ζωτικό χώρο της Ρωσίας. Επίσης οι ΗΠΑ εκ των πραγμάτων συνομιλούν και διαπραγματεύονται με την Ρωσία για την αντιπυραυλική τους «Ασπίδα» αλλά και τον έλεγχο και περιορισμό των πυρηνικών τους οπλοστασίων εκατέρωθεν (συμφωνίες START2).

---

14 Αρβανιτάκης Νίκος, «ΚΡΙΤΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΤΗΣ ΡΩΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΣΕΤΣΕΝΙΑ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΑΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ»(ΑΔΙΣΠΟ 2010).

Ε. Τον Μάρτιο του 2009 και τυπικά έλαβε τέλος ο 2ος πόλεμος της Τσετσενίας, γεγονός που καταδεικνύει την συνολική αλλαγή του σκηνικού στη περιοχή του Καυκάσου υπέρ της Ρωσίας, σε συνδυασμό με τα γεγονότα του Αυγούστου του 2008 στη Γεωργία (με την κεραυνοβόλα και νικηφόρα επέμβαση των Ρωσικών ενόπλων δυνάμεων υπέρ της Νότιας Οσετίας και Αμπχαζίας).

Εξάλλου το 2010 στην Ουκρανία επικράτησε μετά από πολλά χρόνια φιλορωσικό κόμμα, με αποτέλεσμα την επανάκαμψη της ρωσικής επιρροής στην Ουκρανία. Σημειώνεται ότι τα σχέδια των αγωγών Φυσικού Αερίου Nord Stream, μεταξύ Ρωσίας (εξαγωγέας) και Γερμανίας (εισαγωγέας), αλλά και του αγωγού South Stream, εκπονήθηκαν σε μια προσπάθεια να υπερκεράσουν οι Ρώσοι, τα προβλήματα με τους αγωγούς που περνούσαν από την Ουκρανία, η οποία πέφτει κατά καιρούς σε «πειρασμούς» της Δυτικής επιρροής, (πορτοκαλί επαναστάσεις και άλλα).

Σήμερα λοιπόν είναι ξεκάθαρο, ότι το Διεθνές Σύστημα, βιώνει την μετάβαση από το μονοπολικό σύστημα (βλέπε ΗΠΑ), σε ένα πολύ πολικό σύστημα με βασικούς δρώντες την Κίνα, την Ρωσία, την ΕΕ και δευτερεύοντος την Ιαπωνία, την Ινδία και την Βραζιλία. Οι ΗΠΑ θα παραμείνουν στο άμεσο μέλλον ο πιο ισχυρός παίχτης του διεθνούς γίγνεσθαι, με σχεδόν όλους τους παραμέτρους ισχύος της όμως, αποδυναμωμένους, σε σχέση με τον επανακάμπτοντα ανταγωνισμό, ειδικά μετά την οικονομική κρίση του 2008-2010.

Πιθανότερο σενάριο, οι μεγάλες Δυτικές ναυτικές χώρες, να προσπαθήσουν να επηρεάσουν τις τιμές του LNG, το οποίο είναι ένα προϊόν που προσφέρει πολύ μεγαλύτερη ευελιξία από το φυσικό αέριο, που μεταφέρεται με αγωγούς. Συγκεκριμένα στην αγορά LNG δεν απαιτούνται απαραίτητα πολύχρονες δεσμευτικές οικονομικές και διακρατικές συμφωνίες μεταξύ των κρατών, γιατί υφίσταται και η spot αγορά του LNG.

Αντιθέτως η μεταφορά φυσικού αερίου που μεταφέρεται με αγωγούς, απαιτεί απαραίτητα πολύχρονες δεσμευτικές οικονομικές και διακρατικές συμφωνίες μεταξύ των κρατών σε υψηλές τιμές, προκειμένου επιδοτηθεί η επένδυση του αγωγού.



Χάρτης 3: Γεωγραφική Κατανομή Αγωγών φυσικού αερίου στην Ευρώπη.

Σε ένα τέτοιο σενάριο, όπου οι τιμές του φυσικού αερίου θα προσδιορίζονται περισσότερο από τους νόμους της αγοράς και της προσφοράς και ζήτησης, πιθανό να μην φαίνονται πλέον ελκυστικά στη Κίνα, νέα σχέδια δαπανηρών αγωγών φυσικού αερίου από τη Ρωσία. Έτσι ίσως εξηγείται και ως αντίδραση, η πρόσφατη στροφή των Ρώσων στην αγορά LNG

### 2.3 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΣΤΗΝ ΔΥΤΙΚΗ ΕΥΡΑΣΙΑ

Τον Οκτώβριο του 2012, τέθηκε σε πλήρη λειτουργία ο αγωγός Φυσικού Αερίου Nord Stream μεταξύ Ρωσίας (εξαγωγέας) και Γερμανίας (εισαγωγέας), με συνολική χωρητικότητα 55 bcm/έτος. Η κοινοπραξία του Nord Stream αποτελείται από τις εταιρείες Gazprom, E.ON Ruhrgas, Wintershall, Gasunie και GDF Suez.



Χάρτης 4: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου Nord Stream

Εντός του 2013 αναμένεται η τελική επενδυτική απόφαση αναφορικά με το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού South Stream, το οποίο θα διατρέχει τον πυθμένα της Μαύρης Θάλασσας σε μήκος 900 χλμ και σε βάθη μέχρι 2.250 μ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, μεταξύ Ρωσίας (εξαγωγέας) και Βάρνα στη Βουλγαρία (εισαγωγέας για περαιτέρω διανομή στη Νοτιοανατολική Ευρώπη Βαλκάνια και Ιταλία).

Το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού South Stream, θα διασχίζει την τουρκική Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη. Θα έχει μια αρχική ικανότητα / χωρητικότητα των 15 bcm/έτος και έχει προγραμματιστεί να εισέλθει σε υπηρεσία μέχρι το τέλος του 2015.

Στο τελικό του στάδιο σχεδιάζεται με συνολική χωρητικότητα 63 bcm/έτος. Η κοινοπραξία του South Stream αποτελείται από τις εταιρείες Gazprom, ENI, ETA και Wintershall. Bulgarian Energy Holdings, Srbijagas (Σερβία), MVM (Ουγγαρίας), Plinovodí (Σλοβενίας) και άλλες.



Χάρτης 5: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου South Stream.

Σε αντίθεση με τους δύο ανωτέρω αγωγούς που προμηθεύουν την Ε.Ε. με Φυσικό Αέριο ρωσικής προέλευσης, ο αγωγός με την επωνυμία «Νότιος Διάδρομος Φυσικού Αερίου» θα προμηθεύει την Ε.Ε. με Φυσικό Αέριο αζέρικης προέλευσης, από το κοιτάσμα Shah Deniz II στην Κασπία Θάλασσα. Η κοινοπραξία εκμετάλλευσης του Shah Deniz II αποτελείται από τις εταιρείες BP, Statoil, η κρατική πετρελαϊκή εταιρεία Αζερμπαϊτζάν (SOCAR), Lukoil, NIOC.

Εντός του Ιουνίου του 2013 ελήφθη και η τελική απόφαση για τον αγωγό «Νότιος Διάδρομος Φυσικού Αερίου». Συγκεκριμένα ενώ ήταν δεδομένη η διαδρομή του στο έδαφος της Τουρκίας διαμέσου του αγωγού TANAP (Trans-Anatolian Gas Pipeline), εκκρεμούσε η επιλογή της διαδρομής στο έδαφος της Ε.Ε., μεταξύ των αγωγών NABUKO και TAP.

Ευτυχώς για τα ελληνικά συμφέροντα, επελέγη τον Ιούνιο του 2013, αγωγός TAP, που θα διέρχεται από τη χώρα μας. Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του TAP έναντι του NABUKO συνίστανται στα εξής:

A. Μικρότερη διαδρομή αγωγού και συνεπαγόμενα μικρότερα έξοδα κατασκευής.



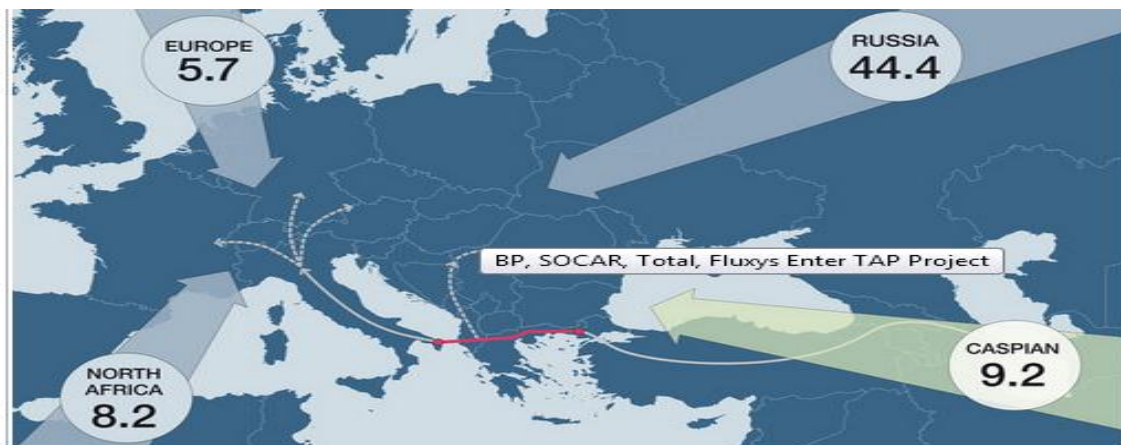
Χάρτης 6: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου NABUKO.

Β. Ο TAP διέρχεται αγορών όπως η Ελλάδα, η οποία πληρώνει το ρωσικό Φυσικό Αέριο που καταναλώνει, σε τιμές 30% παραπάνω από άλλες χώρες της Ε.Ε., λόγω συγκεκριμένων συμφωνιών. Επομένως το αζέρικο Φυσικό Αέριο θα έχει εξασφαλισμένους πελάτες, λόγω ανταγωνιστικότερων τιμών.



Χάρτης 7: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου TAP (Trans Adriatic Pipeline)<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> <http://www.trans-adriatic-pipeline.com/gr/>



Χάρτης 8: Κοινοπραξία TAP, συνολικές ροές Φυσικού Αερίου με αγωγούς στην Ε.Ε.

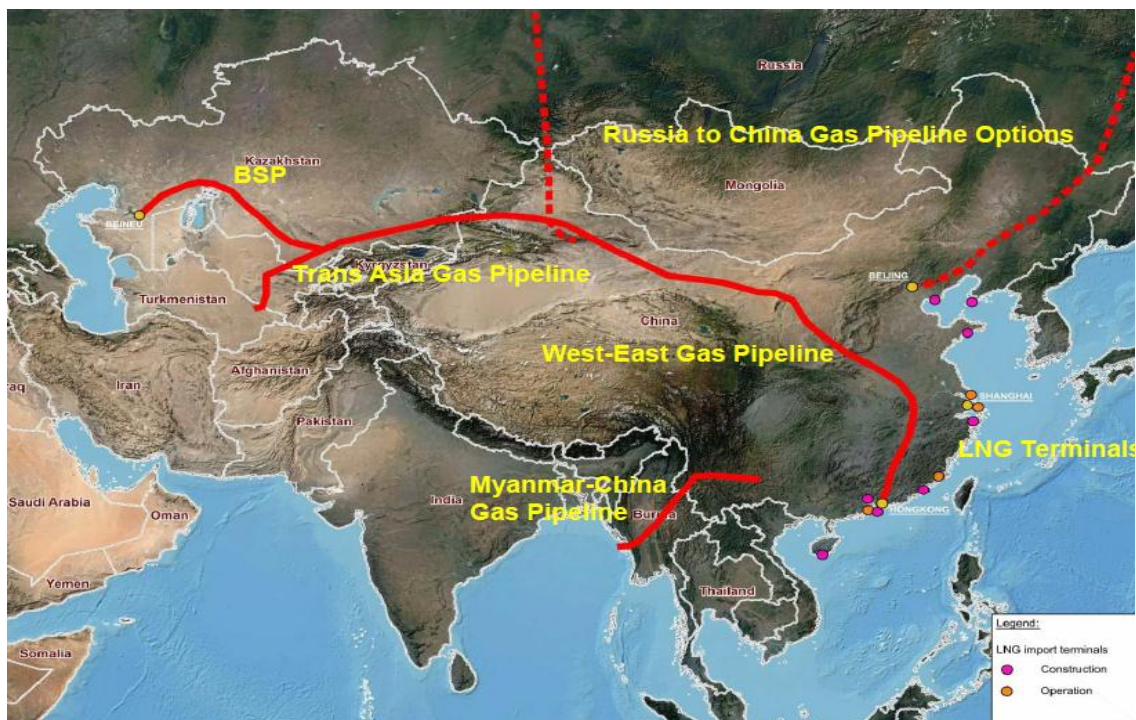
Το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού TAP, θα διατρέχει τον πυθμένα της την Αδριατική Θάλασσα σε μήκος 105 χλμ και σε βάθη μέχρι 810 μ. Θα έχει μια ικανότητα / χωρητικότητα των 16 bcm/έτος και έχει προγραμματιστεί να εισέλθει σε υπηρεσία μέχρι το τέλος του 2017. Η κοινοπραξία του TAP αποτελείται από τις εταιρείες BP, SOCAR, Total, Axpo, E.ON Ruhrgas and Statoil.

#### 2.4 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΝΟΤΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ

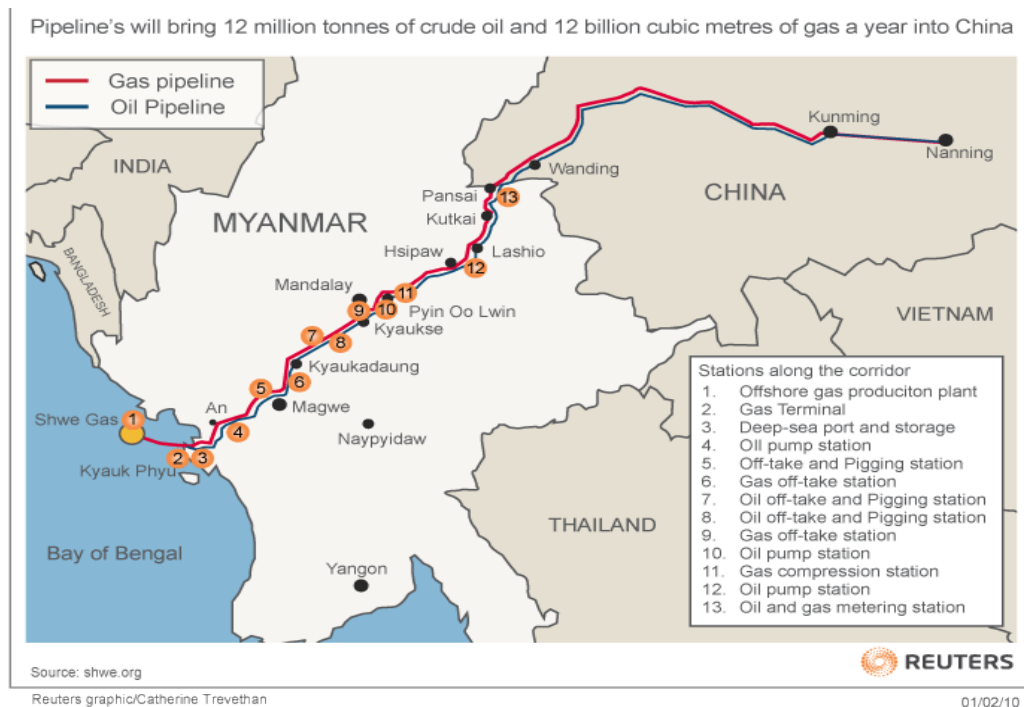
Όπως θα δούμε και παρακάτω οι μεγάλοι καταναλωτές και εισαγωγείς Φ.Α. στην Ασία είναι κυρίως η Ιαπωνία, η Κίνα, η Νότια Κορέα και η Ινδία, ενώ η Μαλαισία και η Ινδονησία έχουν πλέον διττό ρόλο, καθώς σταδιακά μειώνουν τις εξαγωγές τους προς όφελος της εσωτερικής τους κατανάλωσης.

Από την πλευρά των εξαγωγέων με αγωγούς έχουμε κυρίως τη Ρωσία που προσπαθεί να αναπτύξει τις εξαγωγές της στην Ανατολή σε αντιστάθμισμα μελλοντικών της απωλειών στην Ευρώπη και τις χώρες της Κεντρικής Ασίας (Αζερμπαϊτζάν, Τουρκμενιστάν, Ουζμπεκιστάν, Τατζικιστάν, Καζακιστάν, Κιργιστάν, πλούσια σε ενεργειακούς πόρους Φ.Α.).

Επίσης η MIANMAP στην νότιο ανατολική Ασία είναι εξαγωγέας Φ.Α. Τον Μάιο του 2013, τέθηκε σε λειτουργία ο αγωγός Φυσικού Αερίου MIANMAP-KINAS μεταξύ



Χάρτης 9: Η μεγάλη εικόνα ροών Φυσικού Αερίου με αγωγούς, στην Κεντρική, Νότια και Ανατολική Ευρασία (με διακεκομμένη μελλοντικά σχέδια αγωγών) 16



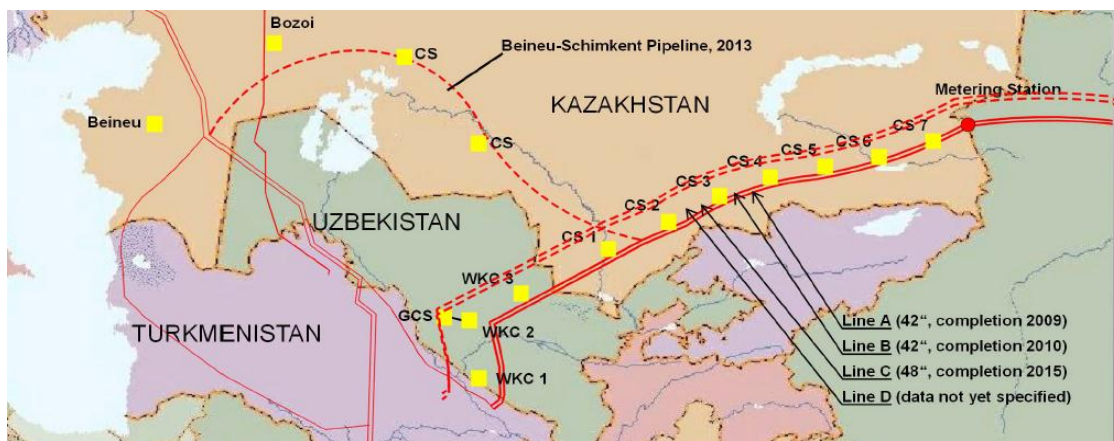
Χάρτης 10: Ο αγωγός Φυσικού Αερίου ΜΙΑΝΜΑΡ-ΚΙΝΑΣ.



MIANMAP (εξαγωγέας) και ΚΙΝΑΣ (εισαγωγέας), με συνολική χωρητικότητα 12 bcm/έτος. Η κοινοπραξία του αγωγού αποτελείται από τις εταιρείες PetroChina, Myanmar Oil & Gas Enterprise, Daewoo International, KOGAS, IndianOil και GAIL. Πρόκειται για έναν αγωγό μήκους 793km που μεταφέρει (Φ.Α) από τα υπεράκτια πεδία της Μιανμάρ στην επαρχία Γιουνάν της Κίνας.

Στη Κεντρική Ασία ολοκληρώνεται ο τρίτος παράλληλος αγωγός Φ.Α. του Δια Ασιατικού αγωγού (Trans Asia Gas Pipeline), προς τη Κίνα. Θα ενισχύσει την συνολική ικανότητα μεταφοράς Φ.Α. στα επίπεδα των 55 bcm/έτος μέχρι το 2015, με μήκος 6.300 km. Ο αγωγός ξεκινά από Gedaim, στα σύνορα του Τουρκμενιστάν και Ουζμπεκιστάν και περνά μέσα από το Καζακιστάν στη Κίνα.

Στην Εικόνα 13, φαίνονται οι χαράξεις των αγωγών και τα επιμέρους χρονοδιαγράμματα υλοποίησης αυτών.

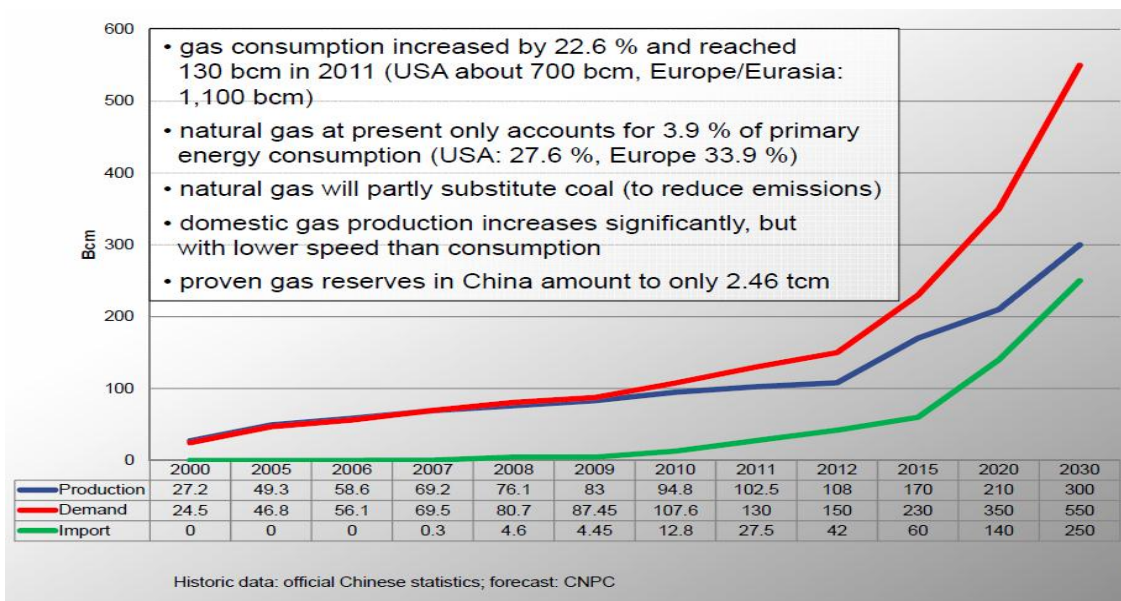


Χάρτης 11: Χρονοδιάγραμμα αγωγών Φ.Α. ΤΟΥΡΚΜΕΝΙΣΤΑΝ-ΚΙΝΑΣ17.

Στο Διάγραμμα 4, εμφανίζονται οι κινεζικές προβλέψεις, σχετικά με την εγχώρια Παραγωγή φυσικού αερίου, τη Ζήτηση αυτού και τις σχετικές Εισαγωγές, στη Κινεζική αγορά, με χρονικό ορίζοντα το 2030.

Επίσης στο Διάγραμμα 5, εμφανίζονται προβλέψεις σχετικά με τη συμμετοχή των χωρών της Κεντρικής Ασίας στις εξαγωγές Φ.Α. στη Κινεζική αγορά με χρονικό ορίζοντα το 2020 και διαμέσου του Δια Ασιατικού αγωγού (Trans Asia Gas Pipeline).

17 «Trans Asia Gas Pipeline from Turkmenistan to China» ILF Consulting Engineers, page 7



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Παραγωγή – Ζήτηση - Εισαγωγές Φ.Α. στη Κίνα έως το 2030<sup>18</sup>.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Συμμετοχή των χωρών της Κεντρικής Ασίας στις εξαγωγές Φ.Α. στη Κινεζική αγορά έως το 2020<sup>19</sup>.

Εντός της Κίνας εξελίσσεται ένα εκτεταμένο δίκτυο αγωγών Φ.Α. με την επωνυμία WEGP (West East Gas Pipeline) και όπως παρακάτω :

A. WEGP No 1, έναρξη επιχειρησιακής λειτουργίας το 2005, μήκους 4000 χλμ, δυναμικότητας 17 bcma, μεταφέρει την εγχώρια παραγωγή Φ.Α. από τις δυτικές

<sup>18</sup> «Trans Asia Gas Pipeline from Turkmenistan to China» ILF Consulting Engineers, page 3

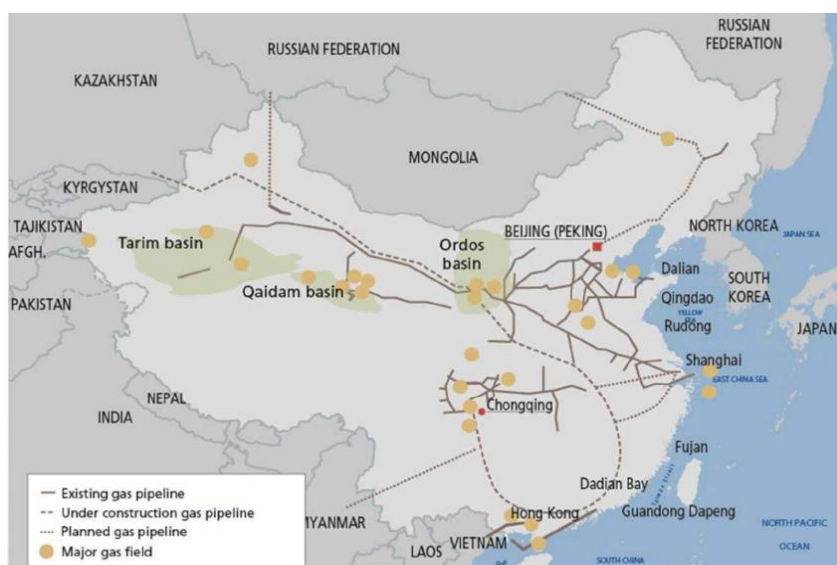
<sup>19</sup> «Trans Asia Gas Pipeline from Turkmenistan to China» ILF Consulting Engineers, page 10

επαρχίες της χώρας, στις κινεζικές μεγαλουπόλεις της ανατολής, με πολλές διακλαδώσεις.

Β. WEGP No 2, έναρξη επιχειρησιακής λειτουργίας το 2012, μήκους 8704 χλμ, δυναμικότητας 30 bcm, μεταφέρει την εγχώρια παραγωγή Φ.Α. από τις δυτικές επαρχίες της χώρας, αλλά και Φ.Α. Κεντρικής Ασίας στις κινεζικές μεγαλουπόλεις της ανατολής και ιδιαίτερα στο Χονκ Κονκ, με πολλές διακλαδώσεις.

Γ. WEGP No 3, έναρξη κατασκευής το 2013, μήκους 5200 χλμ, δυναμικότητας 30 bcm, θα μεταφέρει Φ.Α. Κεντρικής Ασίας στις νότιο ανατολικές κινεζικές επαρχίες, με πολλές διακλαδώσεις.

Δ. WEGP No 4 και 5, υπό μελέτη, πιθανή έναρξη κατασκευής το 2015, δυναμικότητας 30 bcm.



Χάρτης 12: Το δίκτυο αγωγών Φ.Α. WEGP εντός της ΚΙΝΑΣ20.

Στην Εικόνα 13, φαίνεται στο χάρτη το τεράστιο δίκτυο αγωγών Φ.Α. WEGP (West East Gas Pipeline). Χωρίς αμφιβολία πρόκειται για τεράστια έργα υποδομών που αλλάζουν τον Κινεζικό ενεργειακό χάρτη.

Δίκτυα αγωγών Φ.Α. υπάρχουν και άλλα πολλά, είτε διεθνή, είτε εγχώρια, στη Βόρεια και Νότια Αμερική, στην Αφρική και αλλού, ωστόσο οι αγωγοί που περιγράψαμε ανωτέρω, έχουν μεγάλη βαρύτητα στο Γεωπολιτικό πεδίο και μπορούν να επηρεάσουν

20 «Trans Asia Gas Pipeline from Turkmenistan to China» ILF Consulting Engineers, page 11

σε συνδυασμό με υποδομές στην αλυσίδα του LNG, καταλυτικά τις ροές και τις τάσεις στη παγκόσμια αγορά του Φ.Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5:Ροές Φυσικού Αερίου διαμέσου αγωγών στη Παγκόσμια Αγορά.<sup>21</sup>

### Trade movements 2012 by pipeline

To	From																			Total Imports					
	US	Canada	Mexico	Bolivia	Other S. & Cent. America	Netherlands	Norway	United Kingdom	Other Europe	Kazakhstan	Russian Federation	Turkmenistan	Other Former Soviet Union	Iran	Qatar	Algeria	Libya	Other Africa	Indonesia		Myanmar	Other Asia Pacific			
US	-	83.8	†	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83.8		
Canada	27.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.5	
Mexico	17.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.6	
North America	45.1	83.8	†	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128.9	
Argentina	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	
Brazil	-	-	-	10.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.1	
Other S. & Cent. America	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	
S. & Cent. America	-	-	-	14.6	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.9	
Austria	-	-	-	-	-	-	1.3	-	1.6	-	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	
Belgium	-	-	-	-	-	5.2	9.0	4.6	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.2	
Czech Republic	-	-	-	-	-	-	3.4	-	-	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	
Finland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	
France	-	-	-	-	-	9.4	17.9	-	0.4	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.0	
Germany	-	-	-	-	-	25.3	30.8	-	0.8	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86.8	
Greece	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	
Hungary	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	
Ireland	-	-	-	-	-	-	-	5.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	
Italy	-	-	-	-	-	6.8	6.3	-	5.9	13.6	-	-	-	-	-	20.6	6.5	-	-	-	-	-	-	59.7	
Netherlands	-	-	-	-	-	-	8.0	2.1	2.3	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	
Poland	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9	
Slovakia	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	
Spain	-	-	-	-	-	-	2.3	-	0.7	-	-	-	-	-	10.2	-	-	-	-	-	-	-	-	13.3	
Turkey	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.5	-	2.9	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.9	
United Kingdom	-	-	-	-	-	7.3	26.8	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.4	
Other Europe	-	-	-	-	-	0.6	0.8	-	7.4	10.9	-	-	-	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	21.5	
Europe	-	-	-	-	-	54.5	106.6	12.0	24.4	-	130.0	-	2.9	7.5	-	32.8	6.5	-	-	-	-	-	-	377.2	
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.3	
Russian Federation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	9.9	8.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.8	
Ukraine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.8	
Other Former Soviet Union	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	7.9	0.9	3.9	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0	
Former Soviet Union	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3	56.0	10.8	12.9	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.9	
Iran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4	
United Arab Emirates	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.3	
Other Middle East	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	2.5	
Middle East	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	0.4	-	19.2	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	29.2	
South Africa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	3.6	
Other Africa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	0.4	-	-	-	-	-	-	2.4	
Africa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	4.0	-	-	-	-	-	-	6.0	
Australia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9	-	10.9	
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.3	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4
China Hong Kong SAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	2.8
Malaysia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	2.3
Singapore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	-	-	-	-	-	9.5
Thailand	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	-	-	-	8.5
Asia Pacific	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.3	0.2	-	-	-	-	-	-	10.2	8.5	15.4	-	-	-	55.5
Total exports	45.1	83.8	†	14.6	2.3	54.5	106.6	12.0	24.4	11.3	185.9	41.1	16.3	8.4	19.2	34.8	6.5	4.6	10.2	8.5	15.4	-	-	705.5	

†Less than 0.05.

Source: Includes data from Codigaz, CISStat, IHS CERA.

<sup>21</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 28.

### **3: Η ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ LNG. Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ Η ΖΗΤΗΣΗ. Η ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ LNG.**

#### **3.1: Η ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ LNG.**

Το LNG είναι στην ουσία το Φυσικό αέριο που υγροποιείται με ψύξη, στους (-162) βαθμούς Κελσίου C ή στους (-260) βαθμούς Fahrenheit, στα τερματικά των χωρών εξαγωγής. Ο Βρετανός φυσικός Michael Faraday, πρώτος πειραματικά, παρασκεύασε LNG τον 19<sup>ο</sup> αιώνα και ο Γερμανός μηχανικός Karl Von Linde κατασκεύασε τον πρώτο πρακτικό συμπιεστή ψύξης για LNG το 1873<sup>22</sup>.

Εν συνεχεία το προϊόν, φορτώνεται στα πλοία μεταφοράς LNG<sup>23</sup>. Στα τερματικά των χωρών εισαγωγής το LNG εκφορτώνεται από τα πλοία και το φορτίο επανέρχεται σε αέρια μορφή, αφού γίνει κατάλληλη επεξεργασία, ώστε να καταναλωθεί σαν αέριο καύσιμο.

Η πρώτη θαλάσσια μεγάλης απόστασης, εμπορική μεταφορά LNG, συνέβη το 1959 και ήταν μεταξύ Lake Charles Louisiana στις Η.Π.Α. και Canvey Island της British Gas (BG) στη Βρετανία, με το πλοίο Methane Pioneer, ένα κατάλληλα τροποποιημένο φορτηγό κλάσης Liberty, του δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Ωστόσο τα μεγάλα κοιτάσματα της Αλγερίας και οι μεγάλες επενδύσεις που έγιναν εκεί, καθιέρωσαν σαν προσφορότερους εμπορικούς δρόμους LNG τη δεκαετία του 1960, αυτούς που εκκινούσαν από τη Βόρειο Αφρική και κατέληγαν στην Ευρώπη.

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο, LNG έχει όγκο που ισούται με το 1/600στό του όγκου του σε αέρια μορφή, γεγονός που καθιστά πρακτική και οικονομοτεχνικά πρόσφορη τη μεταφορά του μέσω πλοίων LNG. Μπορεί να αποθηκευτεί σε μονωμένες δεξαμενές σε συνθήκες φυσιολογικής πίεσης. Είναι άοσμο, άχρωμο, μη τοξικό και μη διαβρωτικό.

<sup>22</sup> <http://www.beg.utexas.edu/energyecon/INTRODUCTION%20TO%20LNG%20Update%202012.pdf>

<sup>23</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Liquefied\\_natural\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Liquefied_natural_gas).



M.V. Methane Pioneer Loading LNG



Canvey Island Receiving Terminal, UK

Εικόνα 3: Οι πρωτοπόροι του θαλάσσιου εμπορίου LNG 24.

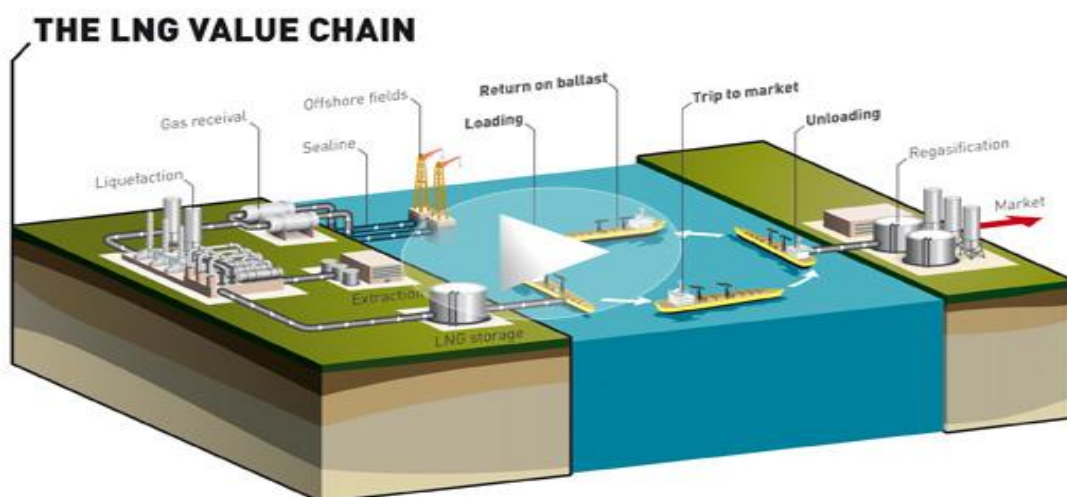
Επομένως η αλυσίδα παραγωγής του LNG συνίσταται από τέσσερις παραγωγικές διαδικασίες, όπως φαίνεται και στο παρακάτω Διάγραμμα:

A. Αναζήτηση και Εξόρυξη Φυσικού Αερίου

B. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου κατόπιν επεξεργασίας, σε κατάλληλες εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης, (γνωστά ως τρένα, “trains”), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

Γ. Μεταφορά με τα πλοία LNG, του υγροποιημένου φυσικού αερίου στα τερματικά εισαγωγής.

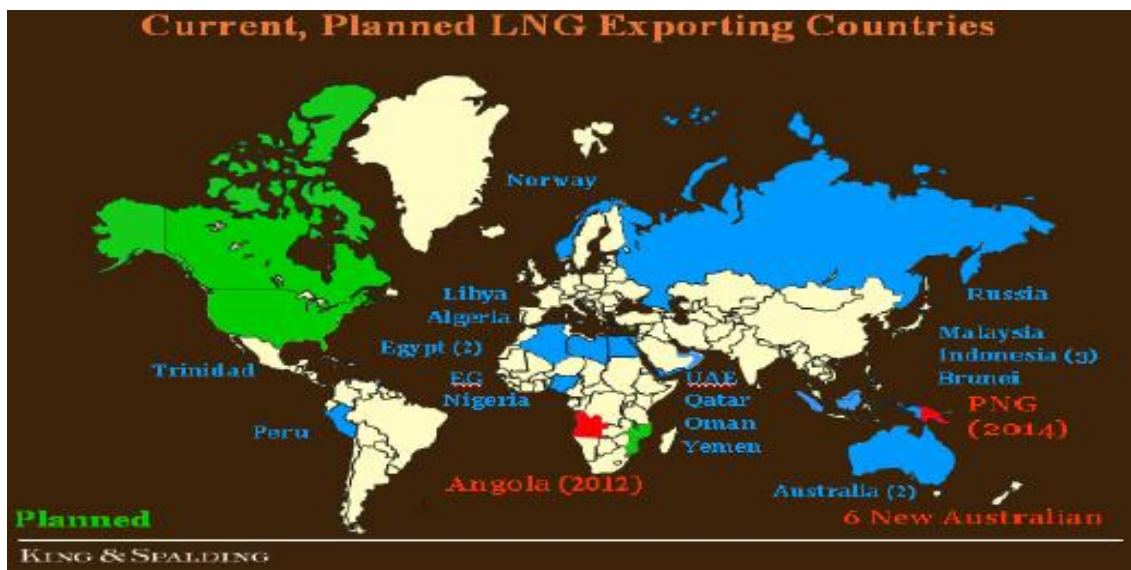
Δ. Εκφόρτωση, Επαναεριοποίηση (Regasification) του υγροποιημένου φυσικού αερίου στα τερματικά εισαγωγής και διανομή του στην αγορά, είτε με αγωγούς κυρίως, είτε με κατάλληλα τροχοφόρα φορτηγά.



Εικόνα 4: Σχηματική αναπαράσταση της αλυσίδας παραγωγής του LNG

### 3.2: Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG

Η πραγματική επανάσταση στη μεταφορά και εμπορία του φυσικού αερίου, έλαβε χώρα το 1960, καθώς τότε από εργοστάσιο υγροποίησης Φ.Α. στην Αλγερία, μεταφερόταν για εμπορικούς σκοπούς, με ειδικό πλοίο LNG, αλγερινό Φ.Α. στη Βρετανία και τη Γαλλία.



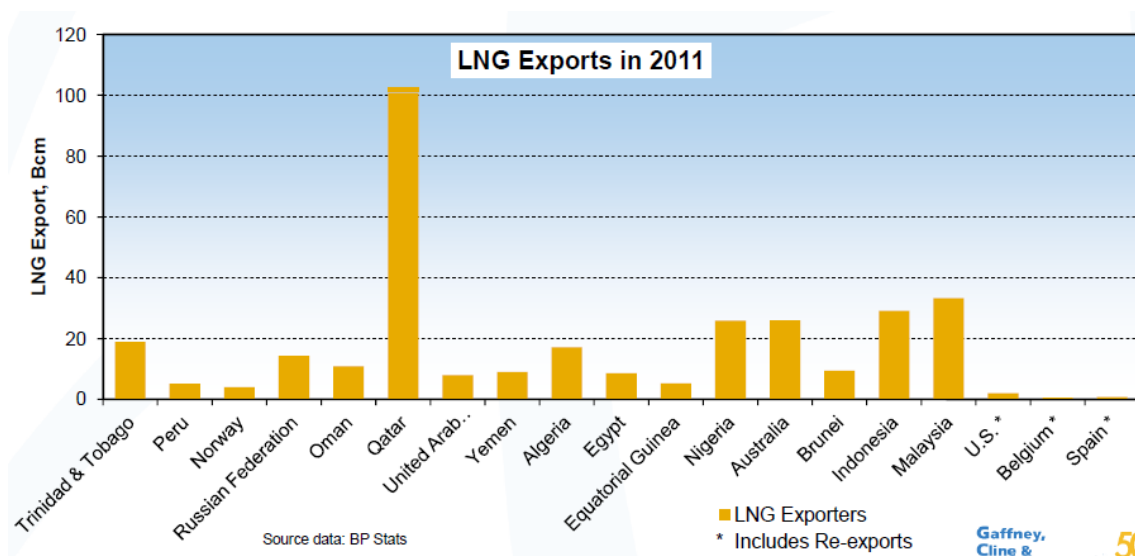
Χάρτης 13 : Η προσφορά του LNG. Με μπλε οι χώρες που ήδη εξάγουν. Με κόκκινο προγραμματισμένες ενάρξεις εξαγωγών από συγκεκριμένα πεδία. Με πράσινο, σχεδιαζόμενες εξαγωγές.

Η αγορά του LNG είναι μια ολοένα και πιο παγκοσμιοποιημένη αγορά, καθώς νέοι δρώντες εισέρχονται στην αγορά, αλλά με την ιδιοτυπία ότι οι τιμές του LNG, διαμορφώνονται σε περιφερειακό επίπεδο και παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις όπως θα δούμε παρακάτω.

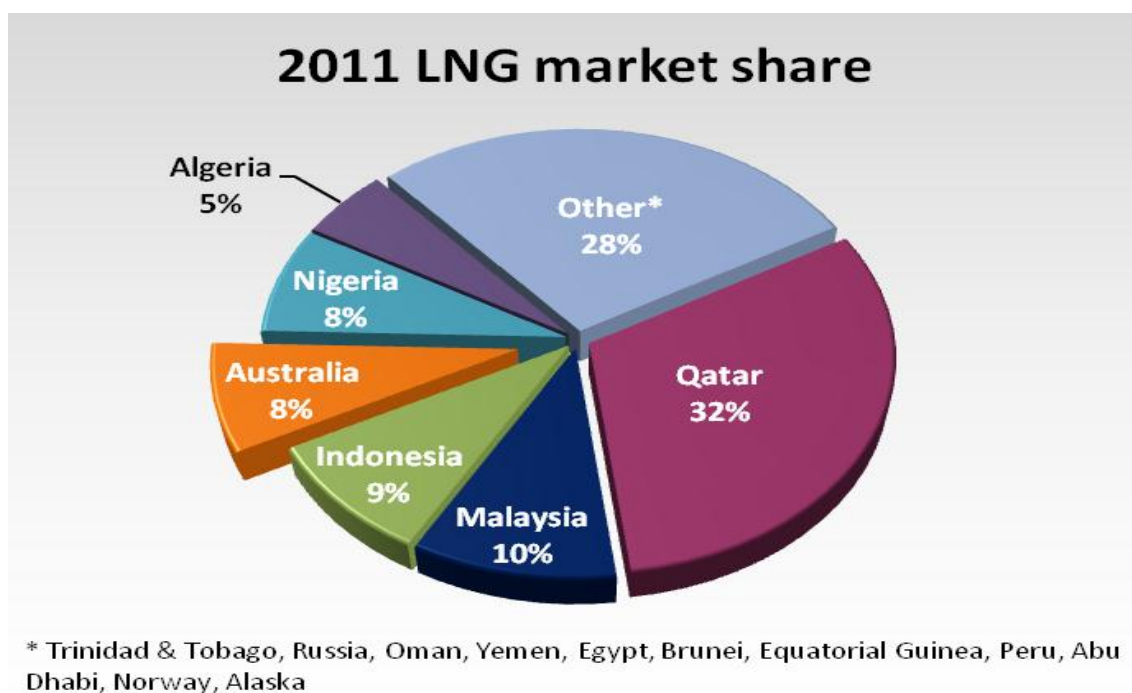
Εκτιμάται ότι τα επόμενα χρόνια με την ολοκλήρωση της εν λόγω αγοράς, ο υγιής ανταγωνισμός θα εξομαλύνει τις αποκλίσεις τιμών, προς όφελος των καταναλωτών και της παγκόσμιας οικονομικής ανάπτυξης.







ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: Ποσότητες LNG, από τις εξαγωγικές χώρες το 2011.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: Ποσοστά LNG, από τις εξαγωγικές χώρες το 2011<sup>26</sup>..

Το 1997 υπήρχαν μόνο εννέα (9) χώρες εξαγωγής παγκοσμίως τα Η.Α.Ε.(Αμπού Ντάμπι), η Αλγερία, η Αυστραλία, το Μπρουνέι, η Ινδονησία, το Κατάρ, η Λιβύη, η Μαλαισία και οι Η.Π.Α. από την Αλάσκα. Πλέον έχουν προστεθεί το Τρινιντάντ και Τομπάκο με τη Νιγηρία το 1999, το Ομάν το 2000 και η Αίγυπτος το 2005.

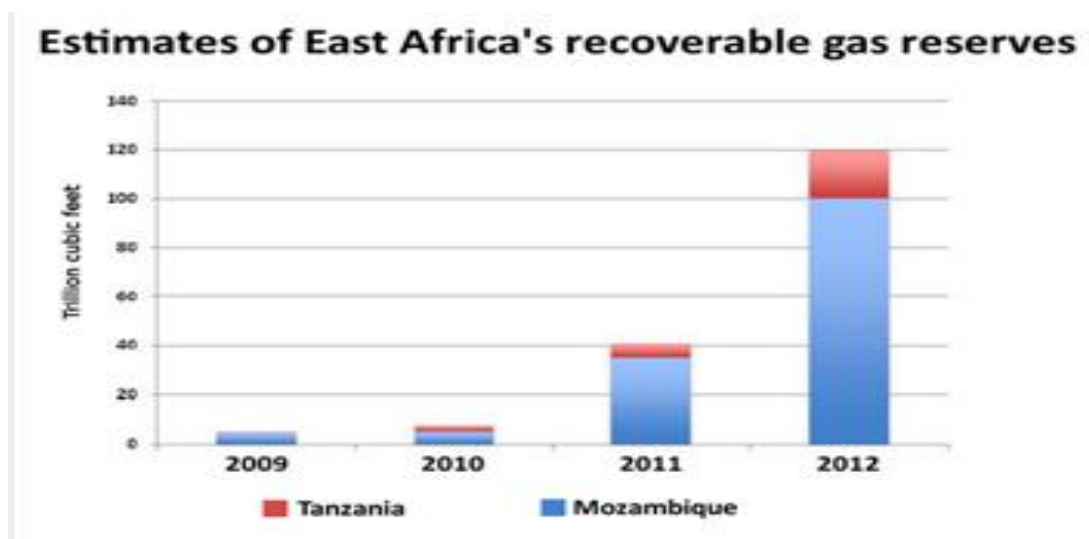
<sup>26</sup> International Group of Liquefied Natural Gas Importers

Επίσης προστέθηκαν στην πλευρά της προσφοράς του LNG, η Ισημερινή Γουινέα και η Νορβηγία το 2007, η Υεμένη και η Ρωσία το 2009, το Περού το 2010 και η Αγκόλα το 2012, φτάνοντας έτσι οι εξαγωγικές χώρες τον αριθμό δεκαεννέα (19).

### 3.2.1 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ

Η Αλγερία τις επόμενες δεκαετίες του 1970 και 1980, με τις κατάλληλες επενδύσεις ενίσχυσε την Προσφορά του LNG στη παγκόσμια αγορά. Εν συνεχεία και άλλες αφρικανικές χώρες εισήλθαν στην εν λόγω αγορά, με προσφορά LNG, όπως η Νιγηρία το 1999 και η Αίγυπτος το 2005 (που όμως σήμερα μειώνει δραστικά τις εξαγωγές της προς όφελος της εγχώριας κατανάλωσης) και η Ισημερινή Γουινέα το 2007<sup>27</sup>.

Τη λίστα των αφρικανικών χωρών συμπληρώνει η νέο εισελθείσα Αγκόλα και στην Ανατολική Αφρική οι πολλά υποσχόμενες Τανζανία και κυρίως η Μοζαμβίκη, η οποία αναμένεται να εξελιχθεί σε «Ελτοράντο» του θαλασσίου εμπορίου LNG τα επόμενα χρόνια, (υπάρχει εκτίμηση ότι τα αποθέματα των δύο χωρών αγγίζουν τα 120 τρις κυβικά πόδια)<sup>28</sup>.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: Εκτιμήσεις για την Ανατολική Αφρική<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> Jeannette Lee “LNG market overview looks at supply and demand”, page 1.

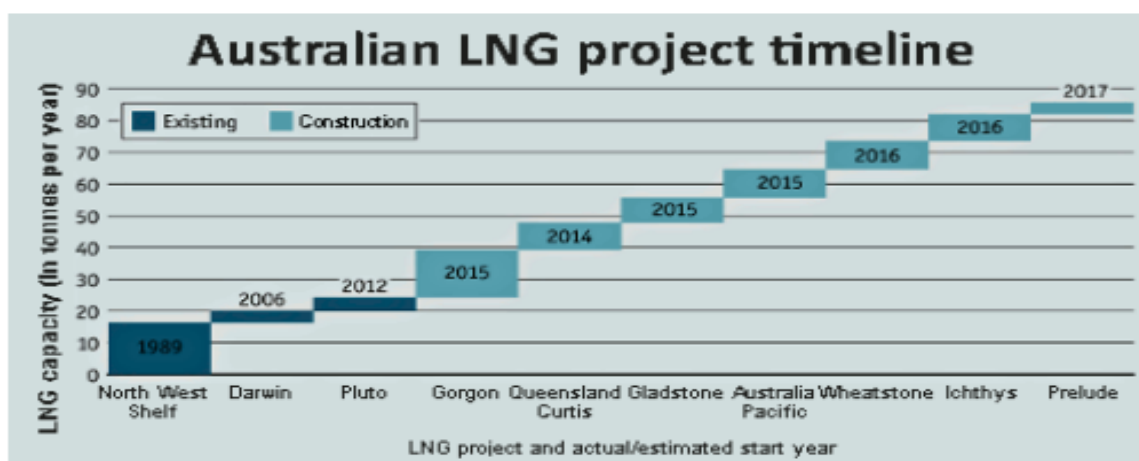
<sup>28</sup> Jeannette Lee “LNG market overview looks at supply and demand”, page 1.

<sup>29</sup> Oxford Institute for Energy Studies.

Μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες έχουν εμπλακεί στις επενδύσεις στην Ανατολική Αφρική, όπως η ENI, BG, STATOIL, CNPC και παρά το γεγονός ότι η περιοχή στερείται βασικών υποδομών, υπάρχει το φιλόδοξο σχέδιο εντός του 2018 να ξεκινήσουν οι εξαγωγές LNG.

### 3.2.2 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

Με γνώμονα τη συνεχώς αυξημένη ζήτηση για LNG, λόγω κόστους και μικρότερων περιβαντολλογικών επιπτώσεων, ορισμένες χώρες παραγωγοί έχουν λάβει μέτρα για να αυξήσουν την παραγωγή τους μέχρι και στο τριπλάσιο, όπως η Αυστραλία, η οποία είναι και η πρώτη χώρα παγκοσμίως σε επενδύσεις στον τομέα του φυσικού αερίου, περίπου 200 δις \$.

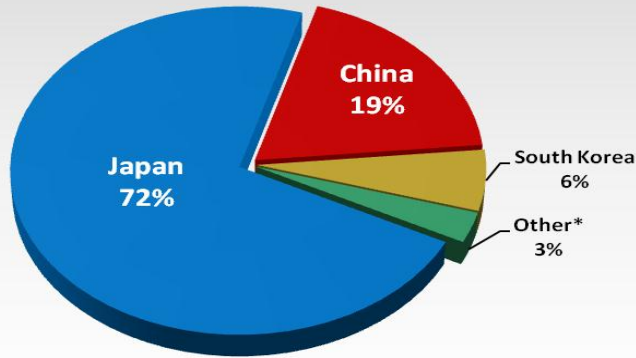


Source: Economist Intelligence Unit

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: Η εξέλιξη του χρονοδιαγράμματος των επενδύσεων στα Αυστραλιανά πεδία.

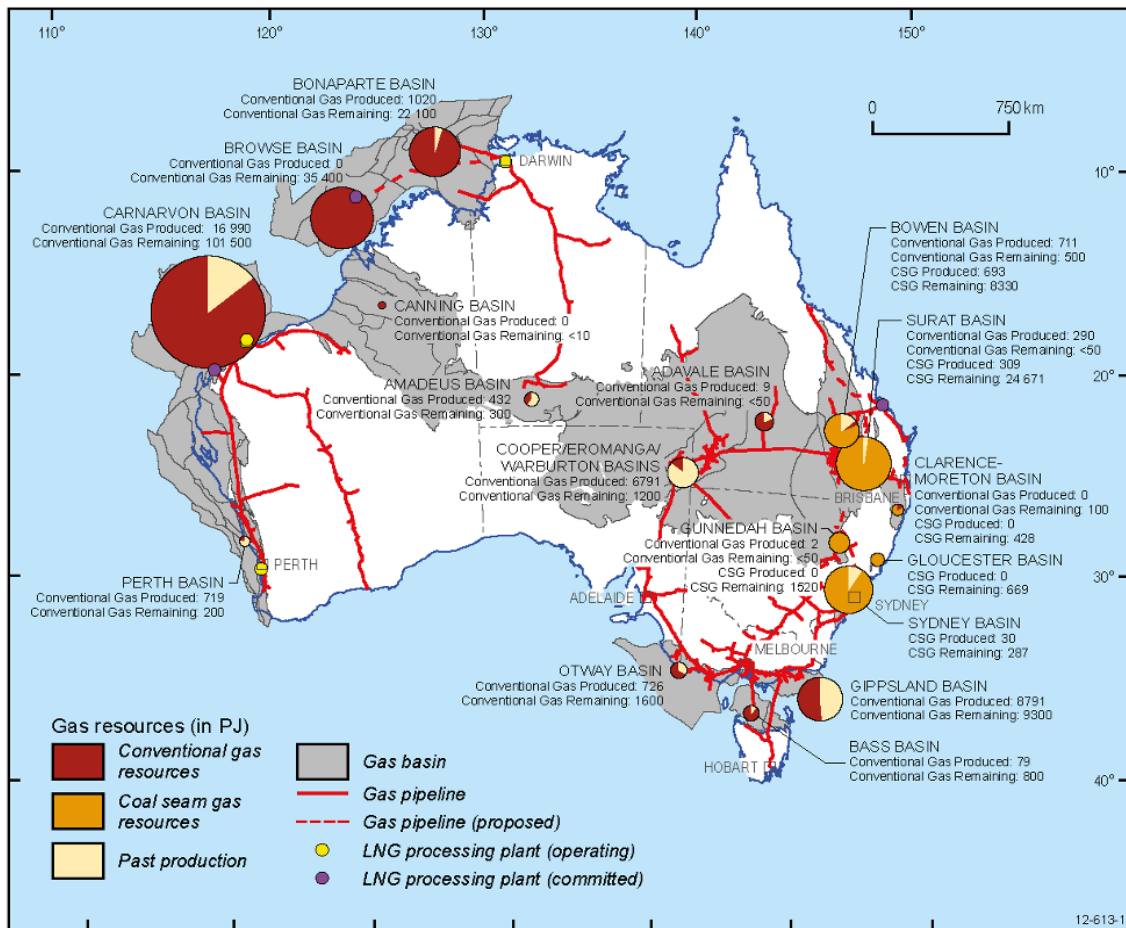
Η Αυστραλία σήμερα είναι ο τέταρτος εξαγωγέας LNG παγκοσμίως, πίσω από το Κατάρ, τη Μαλαισία και την Ινδονησία. Εφόσον επιτευχθεί όπως έχει σχεδιαστεί, η ολοκλήρωση των επενδυτικών σχεδίων της Αυστραλίας, θα αποτελεί τη πρώτη εξαγωγική χώρα LNG το 2020.

### Australia's LNG customers, 2011



\* Taiwan, Kuwait, Dubai, India

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: Εισαγωγείς Αυστραλιανού LNG, το 2011<sup>30</sup>.



Χάρτης 14 : Τα Αυστραλιανά πεδία και σχεδιαζόμενες επενδύσεις<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> International Group of Liquefied Natural Gas Importers

<sup>31</sup> Australia Bureau of Resources and Energy Economics

### 3.2.3 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ

Επίσης όπως είδαμε και στο υποκεφάλαιο 1.4.1., η εξέλιξη της τεχνολογίας στις Η.Π.Α., έχει επιτρέψει την εξόρυξη σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas)<sup>32</sup> και το 2010, αυτός ο ενεργειακός πόρος παρείχε πάνω από το 20% της παραγωγής φυσικού αερίου. Η κυβέρνηση των ΗΠΑ προβλέπει ότι από το 2035, το 46% του εφοδιασμού των Ηνωμένων Πολιτειών σε φυσικό αέριο θα προέρχεται από σχιστολιθικό φυσικό αέριο (Shale Gas).

Αυτή η εξέλιξη μετατρέπει τις Η.Π.Α. από καθαρό εισαγωγέα φυσικού αερίου, σε εξαγωγέα και μάλιστα με τη χρήση του θαλάσσιου εμπορίου LNG. Ενώ οι Η.Π.Α. είχαν μόνο μονάδες Επαναεριοποίησης (Regasification) του υγροποιημένου φυσικού αερίου στα τερματικά εισαγωγής, σήμερα έχουν αποδυθεί πλέον, σε μια άνευ προηγουμένου κούρσα, για να μετατρέψουν αρκετές από αυτές και σε μονάδες Υγροποίησης Φυσικού Αερίου, με τη προσθήκη κατάλληλων εγκαταστάσεων γραμμικής διάταξης, γνωστά ως τρένα, “trains”.

Είκοσι (20) μονάδες LNG των Η.Π.Α., έχουν υποβάλλει αιτήματα για να μετατραπούν σε εξαγωγικές μονάδες LNG. Μέχρι στιγμής τέσσερις (4) έχουν λάβει τη σχετική έγκριση, το Sabine Pass (τα πρώτα φορτία LNG αναμένεται να εξαχθούν το 2015), το Freeport και Lake Charles Louisiana στο κόλπο του Μεξικού και το Cove Point.

Ήδη πολλές ιαπωνικές, ινδικές και νότιο κορεάτικες εταιρείες συμμετέχουν στα εν λόγω επενδυτικά σχέδια, όπως και η BG. Πλεονέκτημα των επενδυτικών αυτών σχεδίων, είναι η χαμηλότερη τιμολόγηση παγκοσμίως του φυσικού αερίου (henry hub) και η νέα διώρυγα του Παναμά που θα επιτρέψει σε μεγαλύτερα πλοία LNG τη διέλευση, επιτυγχάνοντας οικονομίες κλίμακας προς τις ασιατικές αγορές.

Στις Η.Π.Α. σήμερα, η μοναδική εξαγωγική μονάδα LNG, βρίσκεται στο Nikiski, της Αλάσκα.

---

<sup>32</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Shale\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Shale_gas)

## Sabine Pass Liquefaction Project Trains 1 & 2 Under Construction



### Current Facility

- ~1,000 acres in Cameron Parish, LA
- 40 ft ship channel 3.7 miles from coast
- 2 berths; 4 dedicated tugs
- 5 LNG storage tanks (17 Bcf of storage)
- 4.3 Bcf/d peak regasification capacity
- 5.3 Bcf/d of pipeline interconnection to the U.S. pipeline network

### Liquefaction Trains 1 & 2

- LSTK EPC contract w/ Bechtel
- Six GE LM2500+ G4 gas turbine driven refrigerant compressors per train
- Gas treating and environmental compliance
- Modifications to the Creole Trail Pipeline for bi-directional service

Significant infrastructure in place including storage, marine and pipeline interconnection facilities; pipeline quality natural gas to be sourced from U.S. pipeline network

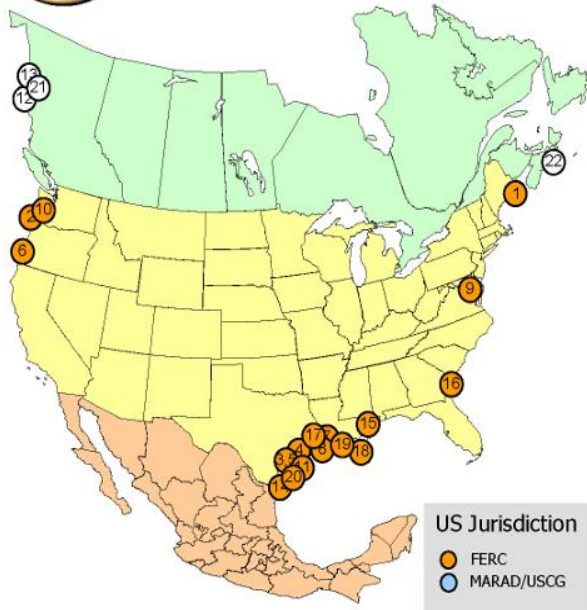
23

CHENIERE

Εικόνα 5 : Οι εγκαταστάσεις Sabine Pass.



## North American LNG Import/Export Terminals *Proposed/Potential*



### Import Terminal

#### PROPOSED TO FERC

1. **Robbinston, ME:** 0.5 Bcf/d (Kestrel Energy - Downeast LNG)
2. **Astoria, OR:** 1.5 Bcf/d (Oregon LNG)
3. **Corpus Christi, TX:** 0.4 Bcf/d (Cheniere – Corpus Christi LNG)

### Export Terminal

#### PROPOSED TO FERC

4. **Freeport, TX:** 1.8 Bcf/d (Freeport LNG Dev/Freeport LNG Expansion/FLNG Liquefaction)
5. **Corpus Christi, TX:** 2.1 Bcf/d (Cheniere – Corpus Christi LNG)
6. **Coos Bay, OR:** 0.9 Bcf/d (Jordan Cove Energy Project)
7. **Lake Charles, LA:** 2.4 Bcf/d (Southern Union - Trunkline LNG)
8. **Hackberry, LA:** 1.7 Bcf/d (Sempra – Cameron LNG)
9. **Cove Point, MD:** 0.75 Bcf/d (Dominion – Cove Point LNG)
10. **Astoria, OR:** 1.30 Bcf/d (Oregon LNG)
11. **Lavaca Bay, TX:** 1.38 Bcf/d (Excelerate Liquefaction)

#### PROPOSED CANADIAN SITES IDENTIFIED BY PROJECT SPONSORS

12. **Kitimat, BC:** 0.7 Bcf/d (Apache Canada Ltd.)
13. **Douglas Island, BC:** 0.25 Bcf/d (BC LNG Export Cooperative)

#### POTENTIAL U.S. SITES IDENTIFIED BY PROJECT SPONSORS

14. **Brownsville, TX:** 2.8 Bcf/d (Gulf Coast LNG Export)
15. **Pascagoula, MS:** 1.5 Bcf/d (Gulf LNG Liquefaction)
16. **Elba Island, GA:** 0.5 Bcf/d (Southern LNG Company)
17. **Sabine Pass, TX:** 2.6 Bcf/d (ExxonMobil – Golden Pass)
18. **Plaquemines Parish, LA:** 1.07 Bcf/d (CE FLNG)
19. **Cameron Parish, LA:** 0.16 Bcf/d (Waller LNG Services)
20. **Ingleside, TX:** 1.09 Bcf/d (Pangea LNG (North America))

#### POTENTIAL CANADIAN SITES IDENTIFIED BY PROJECT SPONSORS

21. **Prince Rupert Island, BC:** 1.0 Bcf/d (Shell Canada)
22. **Goldboro, NS:** 0.67 Bcf/d (Pieridae Energy Canada)

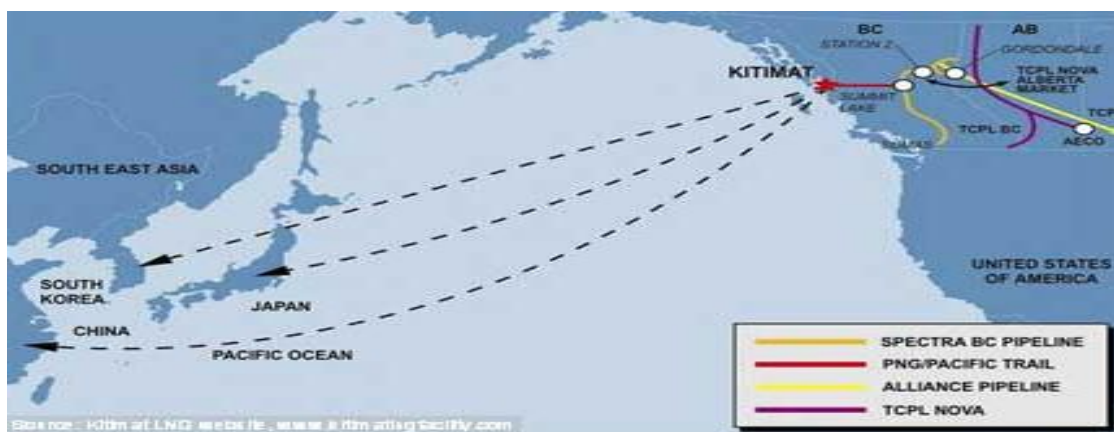
As of December 5, 2012

*Office of Energy Projects*

Εικόνα 6 : Οι προτεινόμενες εξαγωγικές επενδύσεις στη Β. Αμερική<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> International Group of Liquefied Natural Gas Importers

Αντίστοιχα στο Καναδά που βλέπει τη ραγδαία συρρίκνωση των εξαγωγών του προς τις Η.Π.Α., υπάρχουν τουλάχιστον δέκα σχέδια και αιτήματα στις αρμόδιες αρχές για εξαγωγή στην Ασία, με δημιουργία εξαγωγικών μονάδων LNG, στις δυτικές ακτές του Καναδά. Φαίνεται να προκρίνεται η επένδυση στο Kitimat, που παρουσιάζει το πλεονέκτημα της εγγύτητας στις ασιατικές αγορές.



Χάρτης 15 : Kitimat εγγύτητα στις ασιατικές αγορές.

Επίσης στη Κεντρική Αμερική σημαντικότες εξαγωγέας LNG, είναι το Τρινιντάντ και Τομπάγκο καθώς και το Περού στη Νότιο Αμερική.

### 3.2.4 Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ

Το Κατάρ είναι σήμερα ο πρώτος εξαγωγέας LNG παγκοσμίως και σίγουρα θα παραμείνει ανταγωνιστικός και τα επόμενα χρόνια, καθώς έχουν γίνει μεγάλες επενδύσεις, τα αποθέματα είναι μεγάλα και έχει σχετικά εύκολη πρόσβαση τόσο στην ασιατική αγορά όσο και σε αυτή της Ε.Ε.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι την 22 Ιουλίου 2013, υπεγράφη συμφωνία στρατηγικής συμμαχίας μεταξύ της εταιρείας Qatar Petroleum International (QPI) με την ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ. Όπως αναφέρεται στην ανακοίνωση, η στρατηγική συμμαχία των δύο πλευρών αφορά την από κοινού υλοποίηση επενδύσεων όχι μόνο στην Ελλάδα, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπης.

Σε πρώτη φάση, η συμφωνία προβλέπει την απόκτηση από την QPI ποσοστού 25% στην μονάδα ηλεκτροπαραγωγής, με καύσιμο φυσικό αέριο «HPQN II», έναντι τιμήματος ύψους 58 εκατ. δολαρίων<sup>34</sup>.

Από το 2006 το Κατάρ έχει αντικαταστήσει την Ινδονησία σαν ο μεγαλύτερος εξαγωγέας LNG παγκοσμίως, καθώς συμμετέχει στο 32% του συνολικού εμπορίου LNG, ως ανωτέρω διάγραμμα 7. Από το 2000 έως το 2010 η αύξηση της παραγωγής LNG παγκοσμίως, πλησίαζε το 9% ετησίως, με μεγάλο πρωταγωνιστή το Κατάρ, καθώς μέγα επενδύσεις σε τερματικά υγροποίησης φυσικού αερίου (γραμμικής διάταξης “mega trains”), ολοκληρώθηκαν ή πλησιάζουν την πλήρη επιχειρησιακή τους λειτουργία, όπως τα Qatargas III, Qatargas IV, RasGas III και άλλα.

Στη Μέση Ανατολή μεγάλοι εξαγωγείς είναι τα Η.Α.Ε, η Υεμένη, το Ομάν και αναμένεται και το Ιράν.

Η Μαλαισία και η Ινδονησία είναι μεγάλοι εξαγωγείς LNG, ωστόσο υπάρχει μείωση στην προσφορά που οφείλεται κυρίως στην αυξανόμενη εσωτερική κατανάλωση, αλλά και στην εξάντληση των αποθεμάτων, όπως στη περίπτωση της Ινδονησίας.

Επίσης το Μπρουνέι και η Παπούα Νέα Γουινέα (αναμένεται), συμμετέχουν εξαγωγικά στο θαλάσσιο εμπόριο LNG.

Η Ρωσία, όπως αναλύθηκε και στο υποκεφάλαιο 2.3, προωθεί τεράστιες ποσότητες φυσικού αερίου στην Ε.Ε μέσω αγωγών. Όμως είδαμε ότι για το έτος 2012<sup>35</sup> η Ρωσία αντιμετώπισε δραματική μείωση των εξαγωγών της στην Ε.Ε. και ένα σημαντικός λόγος εκτός των άλλων, είναι και η τιμή του ρωσικού φυσικού αερίου, η οποία είναι συνδεδεμένη με το πετρέλαιο και είναι για παράδειγμα, υψηλότερη του αντίστοιχου Νορβηγικού αερίου.

---

<sup>34</sup><http://www.newmoney.gr/article/18189/gek-terna-ypegرافي-symfonia-me-tin-qatar-petroleum#ixzz2Zl2SIdlf>

<sup>35</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 4.



Σαν αντιστάθμισμα της ανωτέρω μείωσης, η Ρωσία διαμέσου του αποκλειστικού εξαγωγέα της (Gazprom)<sup>36</sup>, προσπαθεί με μεγάλες επενδύσεις, να αποκτήσει μεγαλύτερο μερίδιο στην ασιατική αγορά LNG. Σήμερα η Ρωσία εξάγει LNG μόνο από την επένδυση της στο Shahalin 2, το οποίο χαρακτηρίζεται από την εγγύτητα της στις ασιατικές αγορές. Άλλωστε το 80% των φορτίων LNG, εξάγονται στην Ιαπωνία.



Εικόνα 7 : Shahalin 2.

Ωστόσο η επέκταση στο Shahalin 2, αντιμετωπίζει κάποια προβλήματα.

A. Γειτονικά πεδία φυσικού αερίου, ανήκουν στην επένδυση LNG Shahalin 1, που ανήκει στη κοινοπραξία Rosneft – Exxon Mobil. Η κοινοπραξία δεν διαθέτει τα πεδία της στην Gazprom, για ευνόητους λόγους και πιέζει για άρση του εξαγωγικού μονοπωλίου της Gazprom, τουλάχιστον για τις ασιατικές αγορές.

B. Απομακρυσμένα πεδία φυσικού αερίου της Ανατολικής Σιβηρίας θα μπορούσαν να συνδεθούν με αγωγό 2000 μιλίων, με κόστος 13 εκατομμύρια το μίλι.<sup>37</sup> Σίγουρα μια τέτοια απόφαση απαιτεί ισχυρή πολιτική βούληση, κάτι που δεν είναι απίθανο να συμβεί στη Ρωσία<sup>38</sup>.

Εδώ όμως πρέπει να επισημανθεί, ότι τέτοιος αγωγός δεν έχει κατασκευαστεί ακόμα, παρά τις συνομιλίες είκοσι ετών, γιατί μεταξύ των δύο χωρών (Ρωσίας και Κίνας) δεν έχει βρεθεί κυρίως η «σωστή» τιμή, αλλά και οι ισορροπίες στα επενδυτικά κεφάλαια.

<sup>36</sup> Larry Persily “Politics as much at play as economics for Russian LNG”, page 1”.

<sup>37</sup> Larry Persily “Politics as much at play as economics for Russian LNG”, page 1,2”.

<sup>38</sup> Larry Persily “Politics as much at play as economics for Russian LNG”, pages 1,2,3”.



In late 2012, Gazprom announced plans to build a major trunkline (red line on map) from its interior gas fields to the Far East port city of Vladivostok. The pipeline could cost \$13 million a mile. (Click to enlarge.)

Χάρτης 16 : Με κόκκινο σχεδιαζόμενος αγωγός Φ.Α. “Power of Siberia”, σύνδεσης πεδίων Σιβηρίας με Shahalin 2 LNG και Βλαδιβοστόκ LNG.

Έτσι η Ρωσία υπερασπίζεται στις συνομιλίες με την Κίνα τις υψηλές τιμές που απολαμβάνει στην Ε.Ε. και η Κίνα τις χαμηλότερες τιμές, που απολαμβάνει από τις χώρες της Κεντρικής Ασίας και την Μιανμάρ<sup>39</sup>.

Ενδεικτική της ανωτέρω κατάστασης, είναι σχετικά δημοσιεύματα, όπως το παρακάτω :

« Όπως όλα δείχνουν, η διαφωνία ανάμεσα στη Ρωσία και την Κίνα για την τιμή προμήθειας του φυσικού αερίου από την πρώτη στη δεύτερη, δεν έχει επιλυθεί, με αποτέλεσμα να σημειώνεται εμπλοκή στις διμερείς σχέσεις. Όπως μετέδωσε το ρωσικό ειδησεογραφικό πρακτορείο RIA Novosti επικαλούμενο τη ρωσική εφημερίδα «Vedomosti», ο ρωσικός ενεργειακός κολοσσός, η Gazprom, προχώρησε στην αναβολή της κατασκευής αγωγού που θα μεταφέρει αέριο από το ρωσικό έδαφος (τη Σιβηρία) στο κινεζικό.

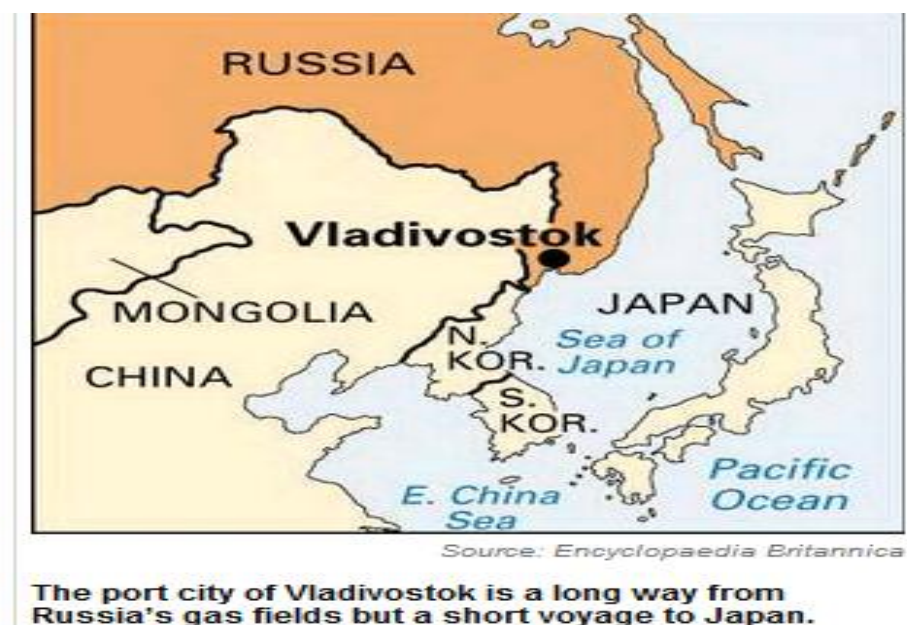
Η έναρξη κατασκευής του φιλόδοξου έργου είχε προγραμματιστεί για τον ερχόμενο Νοέμβριο, αφού οι τελικές υπογραφές αναμενότουσαν τον περασμένο Ιούνιο. Μετά

<sup>39</sup> Bill White “Stakes are big in Russia-China gas supply talks”, page s 1,2.

την εμπλοκή που φαίνεται πως παρουσιάστηκε στις διαπραγματεύσεις, το έργο αναβλήθηκε τουλάχιστον για το πρώτο τρίμηνο του 2014

Η αρχική συμφωνία που είχε υπογραφεί μεταξύ της Gazprom και της κινεζικής CNPC (China National Petroleum Corporation), αμέσως μετά τη συνάντηση των ηγετών των δυο χωρών, προέβλεπε την προμήθεια 30 δισεκατομμυρίων κυβικών μέτρων ρωσικού φυσικού αερίου από την Κίνα. Η ρωσική πλευρά θα επενδύσει συνολικά 60 δισεκατομμύρια δολάρια στην κατασκευή του αγωγού, που θα λάβει την ονομασία «Ισχύς της Σιβηρίας» (Power of Siberia)». 40

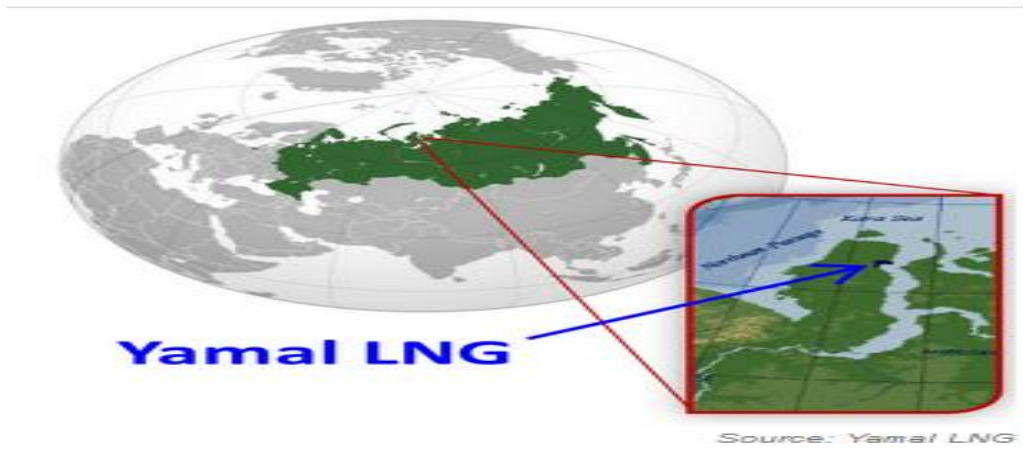
Αν γίνει πραγματικότητα ο ανωτέρω αγωγός θα μπορεί να γίνει πραγματικότητα και η επένδυση Βλαδιβοστόκ LNG.



Χάρτης 17 : Βλαδιβοστόκ εγγύτητα στις ασιατικές αγορές.

Ένα ακόμα φιλόδοξο ρωσικό επενδυτικό σχέδιο που λαμβάνει και Κινεζική υποστήριξη είναι το Yamal LNG, στον Αρκτικό κύκλο.

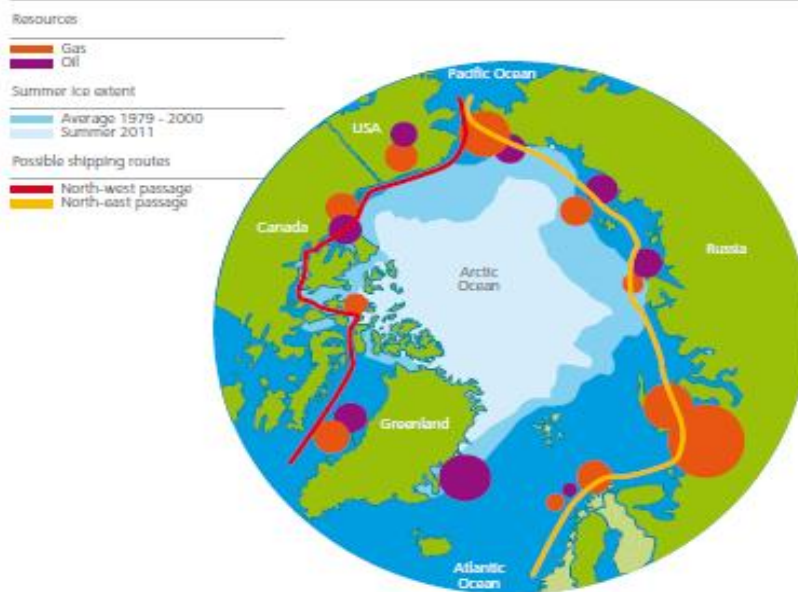
<sup>40</sup> <http://www.defence-point.gr/news/?p=83569>



Χάρτης 18 : Yamal LNG, στον Αρκτικό κύκλο.

Η κλιματική αλλαγή και η υπερθέρμανση του πλανήτη, όντως έχουν καταστήσει πραγματικότητα τη Βόρεια διάβαση στον Αρκτικό κύκλο για κάποιους μήνες το χρόνο, με εξειδικευμένα πλοία και συνοδεία παγοθραυστικών, συντομεύοντας τις αποστάσεις.

Fig. 27 Resources and shipping routes in the Arctic  
source: [illegible]



Χάρτης 19 : Πορείες θαλάσσιου εμπορίου και αποθέματα ενεργειακών πηγών, στον Αρκτικό κύκλο<sup>41</sup>.

Ωστόσο ένα μεγάλο ερώτημα είναι το κατά πόσο, τουλάχιστον στο άμεσο μέλλον, αυτός ο εμπορικός θαλάσσιος δρόμος θα είναι οικονομικοτεχνικά βιώσιμος, αφού

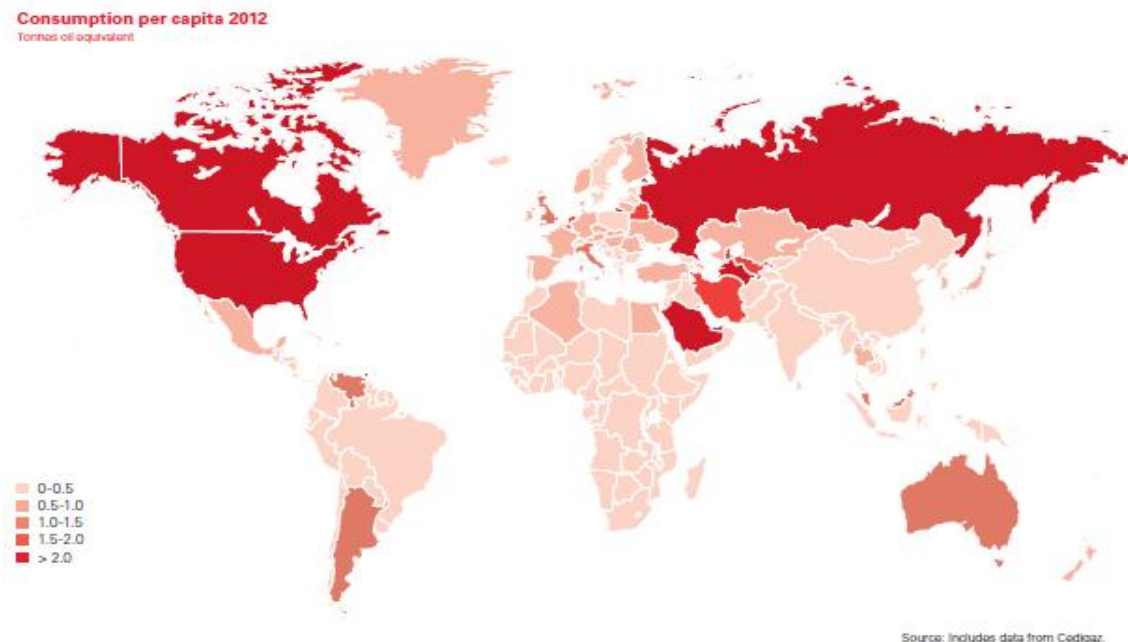
<sup>41</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 47.

απαιτούνται τεράστιες επενδύσεις σε υποδομές και πλοία, προκειμένου αντιμετωπιστούν οι ακραίες καιρικές συνθήκες της περιοχής.

Ολοκληρώνοντας τις Ρωσικές προοπτικές στο θαλάσσιο εμπόριο του LNG, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι αυτές θα ήταν μηδαμινές, αν είχαν ευδοωθεί τα σχέδια για τους αγωγούς φυσικού αερίου μεταξύ Ρωσίας και Κίνας όπως περιγράφονται στο υποκεφάλαιο 2.4 και Εικόνα 11.

### 3.3: Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG

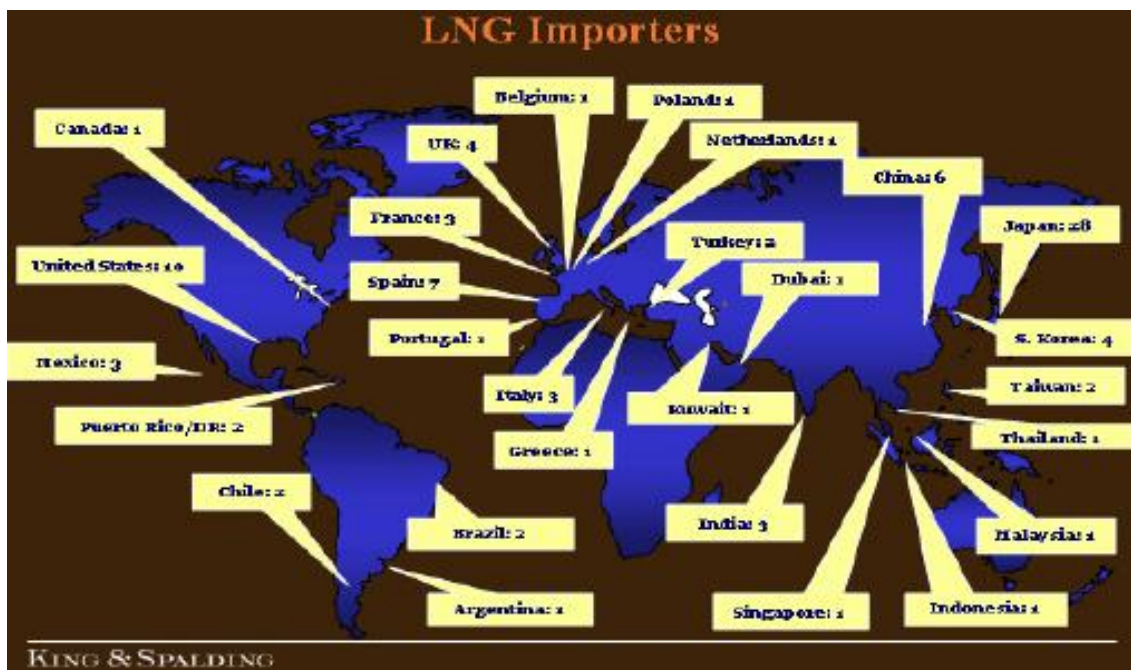
Η ζήτηση αυξάνεται σταθερά σε όλο τον κόσμο, καθώς η κατανάλωση φυσικού αερίου διαχρονικά αυξάνεται. Ενώ γεωγραφικά, η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται στις ήδη αναπτυγμένες χώρες. Τα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου (χαμηλή τιμή και φιλικό προς το περιβάλλον), οδηγούν πολλές ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες να στραφούν σε αυτό, για την πρωτογενή ενέργεια που χρειάζονται.



Εικόνα 8: Κατά κεφαλή κατανάλωση Φ.Α. παγκοσμίως, σε ισοδύναμο τόνων πετρελαίου<sup>42</sup>.

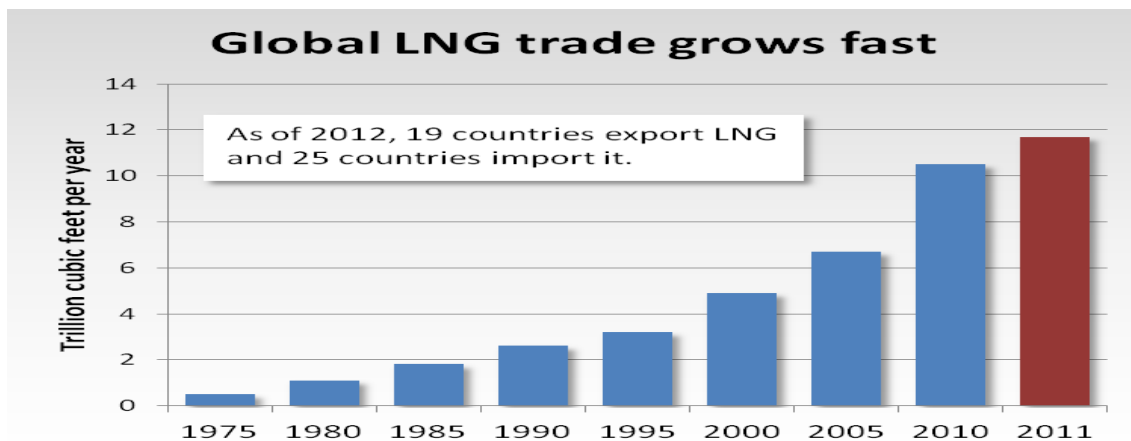
<sup>42</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 26.

Η Προσφορά και η Ζήτηση γι' αυτό το αγαθό εξαπλώθηκε ταχύτατα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, ξεφεύγοντας από το τοπικό κυρίως χαρακτήρα του σχετικού εμπορίου, των προηγούμενων δεκαετιών, περιλαμβάνοντας και την Ελλάδα μεταξύ άλλων χωρών.



Εικόνα 9: Οι χώρες εισαγωγής LNG και αριθμός τερματικών επαναεριοποίησης.

Το θαλάσσιο εμπόριο του LNG αναπτύχθηκε ταχύτατα τη περασμένη εικοσαετία, με τις χώρες εισαγωγής να αυξάνονται σημαντικά σε είκοσι πέντε.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: Η ανάπτυξη στο θαλάσσιο εμπόριο του LNG <sup>43</sup>.

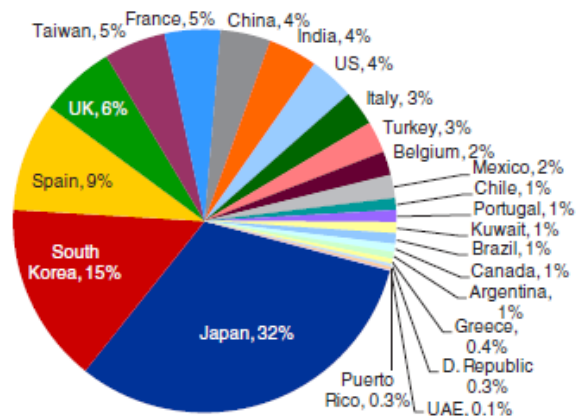
<sup>43</sup> Source: BP Statistical Review of World Energy 2012



TABLE 2: LNG IMPORTS BY COUNTRY, 2010

Importer	MMtpa
Japan	70.6
S Korea	34.1
Spain	20.5
UK	14.2
Taiwan	11.6
France	10.5
China	9.5
India	9.3
US	8.5
Italy	6.7
Turkey	5.9
Belgium	4.5
Mexico	4.4
Chile	2.3
Portugal	2.2
Kuwait	2.1
Brazil	2.0
Canada	1.5
Argentina	1.3
Greece	0.9
Dominican Rep.	0.6
Puerto Rico	0.6
UAE	0.1
<b>Total Imports</b>	<b>223.8</b>

FIGURE 6: LNG IMPORTS BY COUNTRY, 2010



Sources: Waterborne LNG Reports, US DOE, PFC Energy

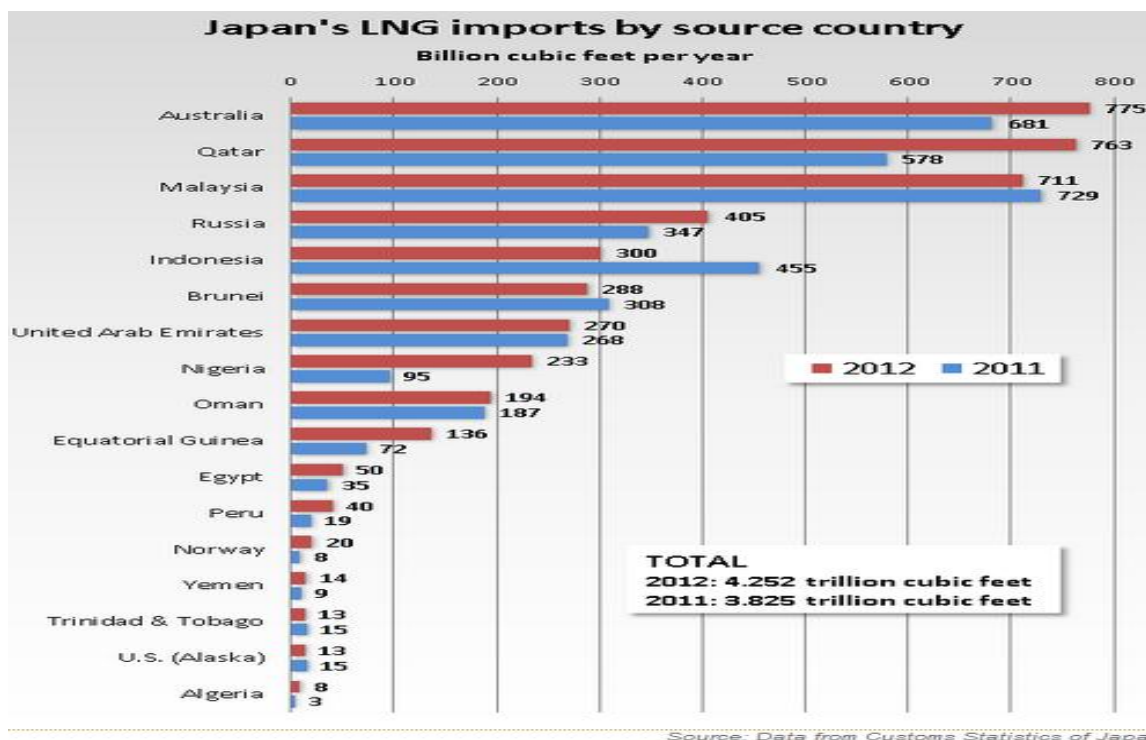
Εικόνα 10: Πίνακας και Διάγραμμα, φορτίων / μεριδίων LNG, των χωρών εισαγωγής.

### 3.3.1 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ

Το θαλάσσιο εμπόριο LNG έχει παγκόσμιες διαστάσεις αλλά στην ασιατική αγορά διακινείται το 60 με 64% του παγκόσμιου εμπορίου LNG. Οι ήδη ανεπτυγμένες ασιατικές αγορές LNG, όπως η Ιαπωνική υποφέρουν από τις υψηλές τιμές της περιφερειακής τιμολόγησης, (στην Ιαπωνία τα σχετικά συμβόλαια συνδέονται με το μέσο όρο των τιμών των εισαγόμενων φορτίων αργού πετρελαίου, γνωστό με την ονομασία JCC (Japan Crude Coctail)).

Μετά από τριάντα χρόνια παρουσιάστηκε το 2011, εμπορικό έλλειμμα στην Ιαπωνία και οι εκεί αναλυτές εκτιμούν ότι το υψηλό κόστος εισαγόμενου LNG, ήταν το βασικό αίτιο, γι' αυτό το έλλειμμα. Σημειώνεται ότι στην Ιαπωνία οι ενεργειακές απαιτήσεις μετά το ατύχημα της Fukushima (πυρηνικός αντιδραστήρας), την 11 Μαρτίου του 2011, έχουν αυξηθεί. Επίσης είναι σε εξέλιξη μεγάλη συζήτηση για το μέλλον των 54 πυρηνικών αντιδραστήρων της χώρας.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: Η κατανομή ιαπωνικών εισαγωγών LNG, ανά χώρα για τα έτη 2011 και 2012.

Σε αυτό το πλαίσιο ιαπωνικές μελέτες, όπως αυτής της ιαπωνικής αναπτυξιακής τράπεζας, υποστηρίζουν ότι προκειμένου να πιεστούν οι τιμές του εισαγόμενου LNG, πρέπει ιαπωνικές εταιρείες με κατάλληλες επενδυτικές κινήσεις, να δεσμεύσουν μεγάλα φορτία LNG, από την αγορά των Η.Π.Α., στις ανάλογες τιμές (Henry Hub pricing point)<sup>45</sup>.

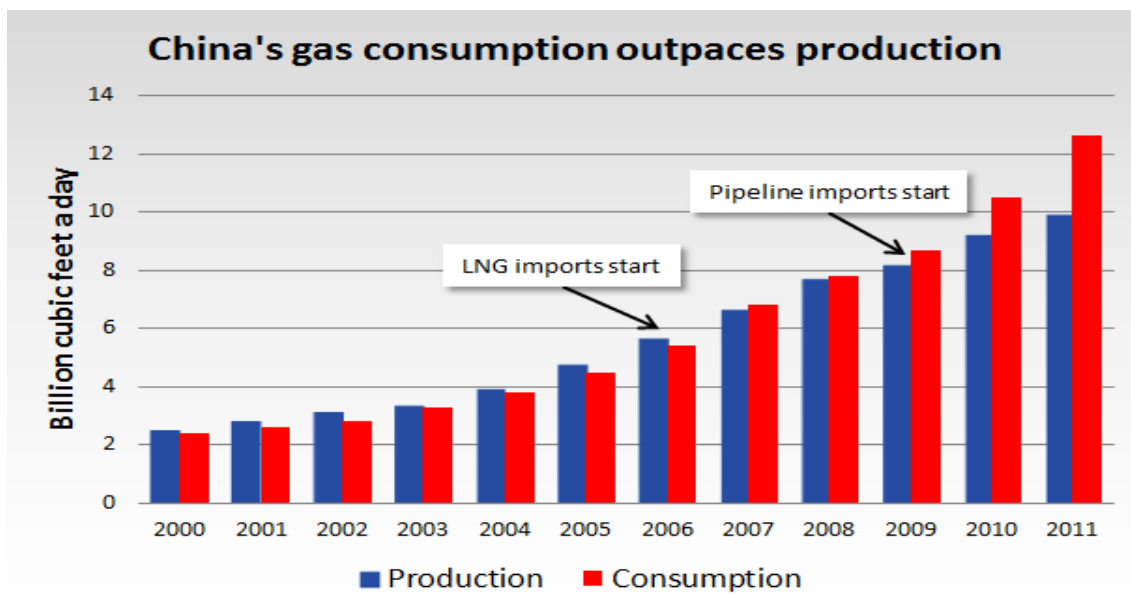
Εκτιμάται ότι η ανωτέρω κίνηση που βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη, θα πιέσει τις τιμές του εισαγόμενου LNG, από 7% έως 15% μέχρι το 2020. Στο ανωτέρω σκεπτικό κινούνται και οι άλλες αναπτυσσόμενες ασιατικές αγορές, όπως αυτή της Νότιας Κορέας και της Ταϊβάν αλλά και της Κίνας και της Ινδίας.

Σταδιακά, οι οικονομικοί και πληθυσμιακοί γίγαντες, Κίνα<sup>46</sup> και Ινδία θα αυξήσουν σημαντικά τις εισαγωγές τους σε LNG, καθώς οι ανάγκες τους για ενέργεια θα

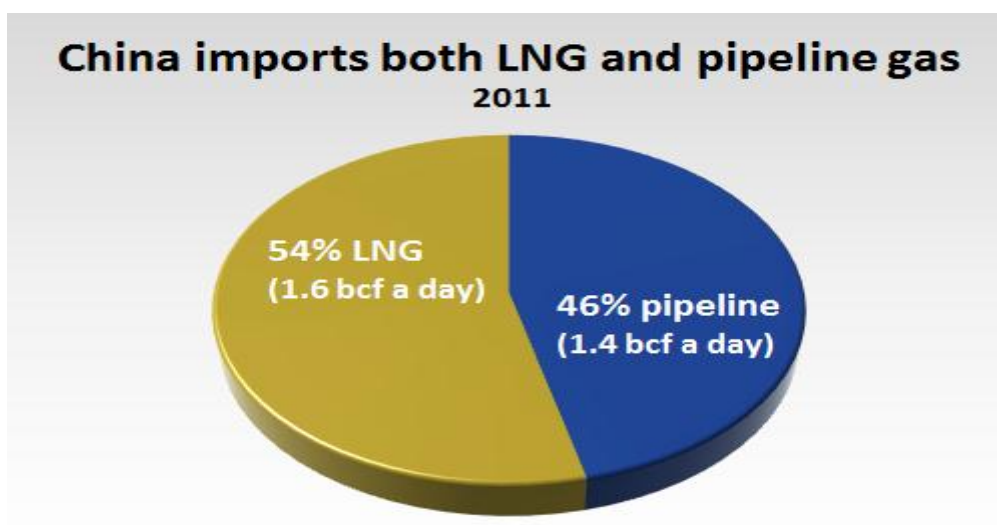
<sup>45</sup> Jeannette Lee “LNG market overview looks at supply and demand”, pages 1,2.

<sup>46</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 38.

αυξηθούν δραματικά. Ωστόσο και αυτές οι χώρες θα προσπαθήσουν με διάφορους τρόπους να μειώσουν τη τρέχουσα τιμή του



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: Η εγχώρια παραγωγή κινεζικού φυσικού αερίου, διαχρονικά υπολείπεται της εγχώριας κατανάλωσης<sup>47</sup>.

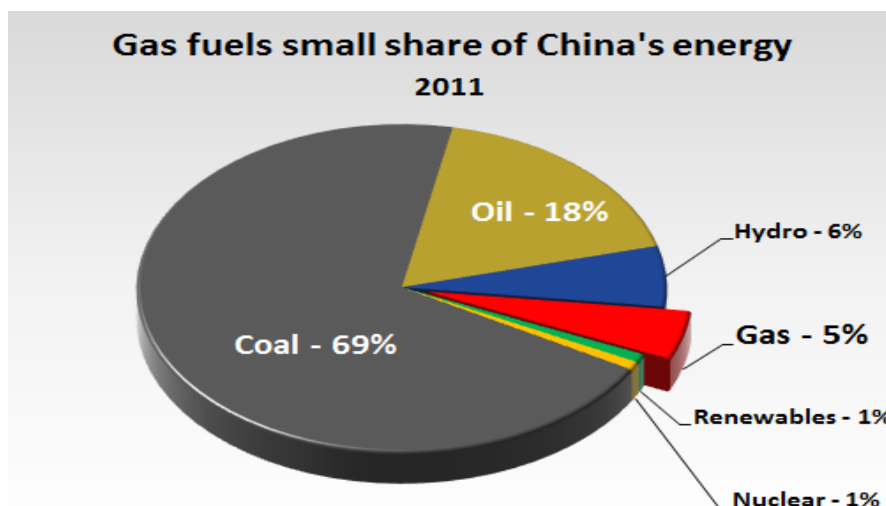


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: Η κατανομή των κινεζικών εισαγωγών φυσικού αερίου<sup>48</sup>

<sup>47</sup> Source: U.S. Energy Information Administration.

<sup>48</sup> Source: BP Statistical Review of World Energy

Σήμερα υπάρχουν στη Κίνα, έξι (6) μεγάλα και πλήρως λειτουργικά τερματικά επαναεριοποίησης LNG, ενώ ως το 2020, αναμένεται να έχουν τεθεί σε λειτουργία άλλα δεκαπέντε (15).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: Η κατανομή των κινεζικών καταναλώσεων<sup>49</sup>

Στις πολυπληθέστερες χώρες του κόσμου, Κίνα και Ινδία, τα μεγάλα τους οικονομικά επιτεύγματα έχουν στηριχθεί κατά κύριο λόγο στην ενέργεια, που προσφέρει η καύση του πετρελαίου και του άνθρακα. Για παράδειγμα στη Κίνα το 77% της ενέργειας προήλθε από καύση πετρελαίου και του άνθρακα.

Γι' αυτό το λόγο παρατηρούνται τεράστιες περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις στη Κίνα και την Ινδία από την εκπομπή αερίων θερμοκηπίου. Μια σταδιακή μετατόπιση των χωρών αυτών όπως η Κίνα, προς μεγαλύτερη ποσοστιαία καύση του καθαρότερου φυσικού αερίου από το 5%, ως ανωτέρω Διάγραμμα 15, προς το 12% (το ήμισι δηλαδή του μεριδίου που κατέχει το φυσικό αέριο στην Ε.Ε.), θα δημιουργήσει τεράστια ζήτηση για φυσικό αέριο, που μεγάλο μέρος της θα μπορούσε να καλυφθεί από το θαλάσσιο εμπόριο LNG.

Στην νότιο ανατολική Ασία εμφανίζονται νέες χώρες εισαγωγής, με τις αντίστοιχες υποδομές σε τερματικά εισαγωγής (μονάδες επαναεριοποίησης LNG), όπως το Βιετνάμ, οι Φιλιππίνες, η Σιγκαπούρη, η Μαλαισία, η Ταϊλάνδη και η Ινδονησία.

<sup>49</sup> Source: BP Statistical Review of World Energy

Η Σιγκαπούρη, προκρίνεται από πολλούς αναλυτές σαν το καταλληλότερο σημείο για να μετατραπεί σε διαμετακομιστικό κέντρο LNG, (hub prices), για την ασιατική αγορά.



*Artist's image courtesy of Singapore LNG Corp.*

**The LNG terminal under development at Jurong in Singapore is a leading candidate to host a regional gas trading hub. (Click to enlarge.)**

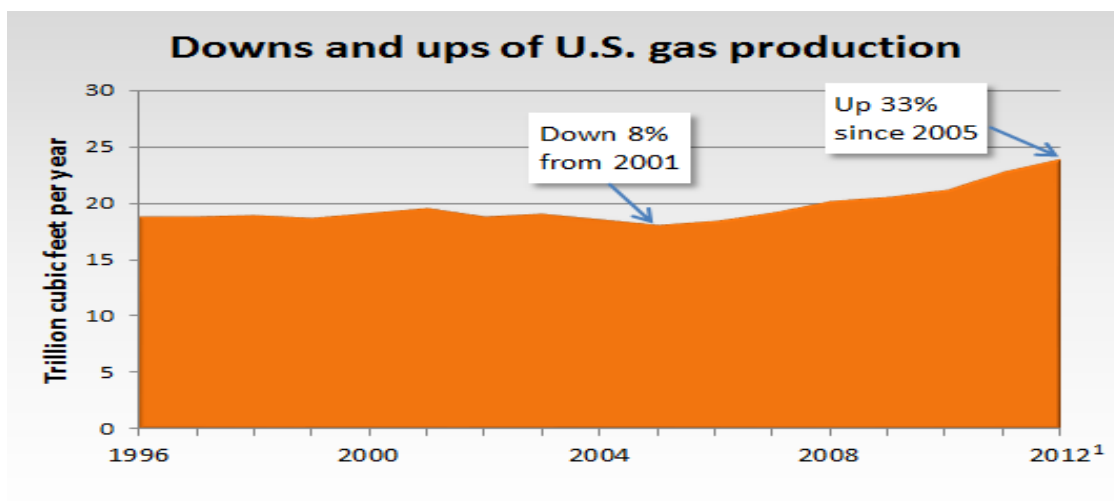
Εικόνα 11: Καλλιτεχνική απεικόνιση του τερματικού Σιγκαπούρης.

Εξχωριστές περιπτώσεις όπως έχουμε δει είναι η Μαλαισία και η Ινδονησία, που από μεγάλες εξαγωγικές χώρες LNG, μετατρέπονται σε εισαγωγείς. Τη ζήτηση συμπληρώνουν η Τουρκία, τα Η.Α.Ε.(Ντουμπάι) και το Κουβέιτ.

### 3.3.2 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΑΜΕΡΙΚΗ

Ειδικά οι Η.Π.Α. όπως έχουμε δει ακολουθούν ακριβώς αντίθετη πορεία από τις Μαλαισία και η Ινδονησία και σταδιακά από μεγάλη εισαγωγική χώρα LNG, μετατρέπεται σε εξαγωγική χώρα λόγω του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas).

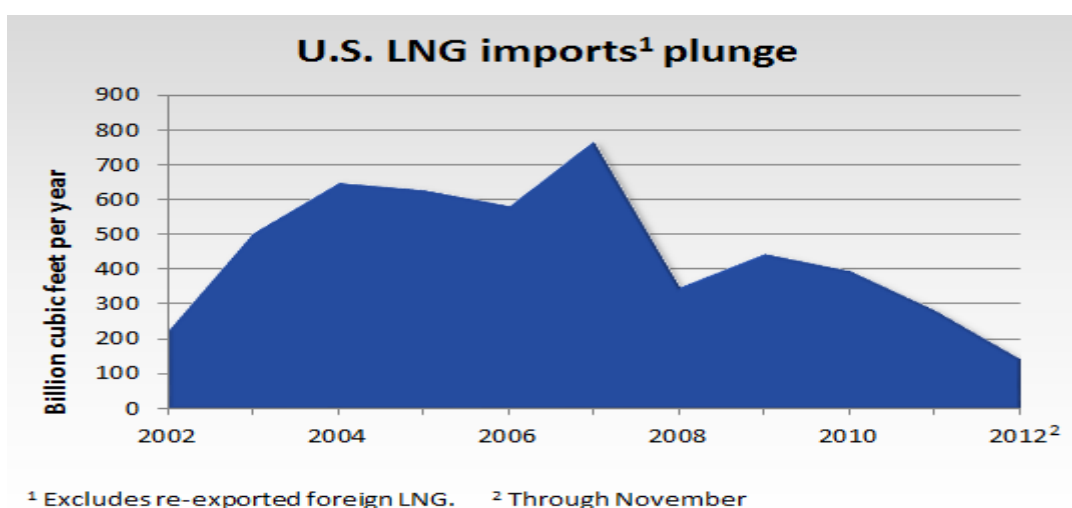
Χαρακτηριστικά το 2005 που είχε μειωθεί 8% η παραγωγή φυσικού αερίου, ξεκίνησε τεράστια συζήτηση για το πόσες νέες υποδομές σε τερματικά εισαγωγής (μονάδες επαναεριοποίησης LNG), θα πρέπει να κατασκευαστούν ή να επεκταθούν προκειμένου καλυφθεί η εγχώρια ζήτηση.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: Οι μεταβολές στη παραγωγή φυσικού αερίου στις Η.Π.Α.<sup>50</sup>

Ωστόσο, η εξέλιξη της τεχνολογίας στις Η.Π.Α., έχει επιτρέψει την εξόρυξη σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas)<sup>51</sup> και το 2010 αυτός ο ενεργειακός πόρος, παρείχε πάνω από το 20% της παραγωγής φυσικού αερίου στην εγχώρια αγορά.

Αυτή η εξέλιξη μετέτρεψε τις Η.Π.Α. από καθαρό εισαγωγέα φυσικού αερίου, σε εν δυνάμει εξαγωγέα και μάλιστα με τη χρήση του θαλάσσιου εμπορίου LNG. Έτσι βλέπουμε στο παρακάτω διάγραμμα τη συρίκνωση των εισαγωγών LNG το 2012.

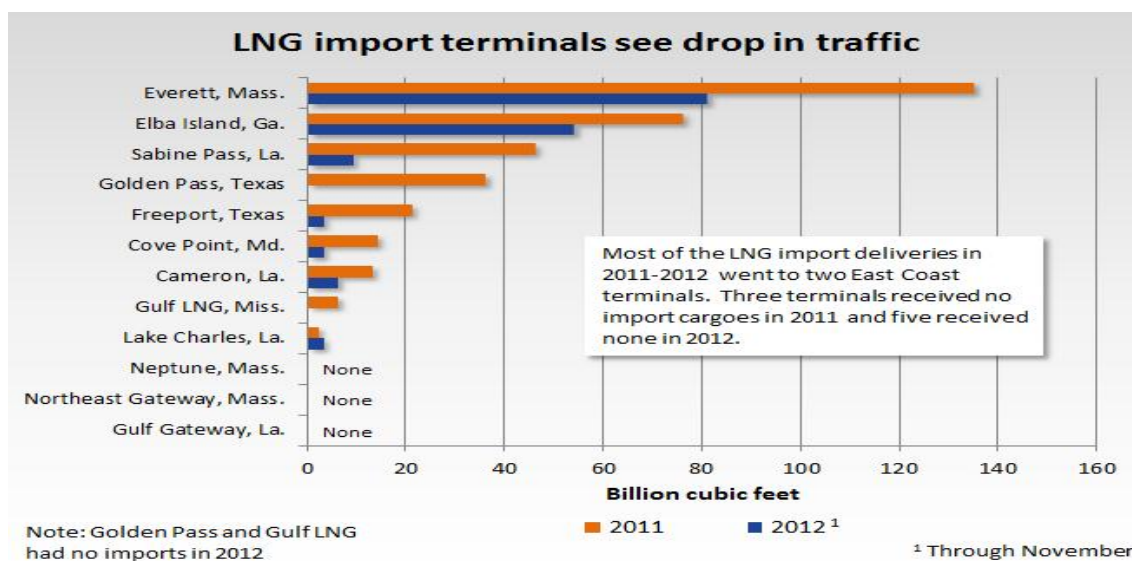


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17: Οι μεταβολές στις εισαγωγές LNG στις Η.Π.Α.<sup>52</sup>

<sup>50</sup> Sources: U.S. Energy Information Administration; Office of Federal Coordinator estimate

<sup>51</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Shale\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Shale_gas)

Αντίστοιχες ήταν και οι επιμέρους μειώσεις σε τερματικά εισαγωγής, (μονάδες επαναεριοποίησης LNG) και μάλιστα πολλά από αυτά παραμένουν ανενεργά, δηλαδή δεν δέχονται κάποιο φορτίο LNG. Έτσι στις Η.Π.Α. κινδυνεύουν να «χαθούν» τεράστιες επενδύσεις σε υποδομές, αν πολλές από αυτές, δεν μετατραπούν σύντομα με επιπρόσθετες επενδύσεις, σε τερματικά εξαγωγής LNG.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18: Οι μεταβολές στις εισαγωγές LNG σε τερματικά των Η.Π.Α.<sup>53</sup>

Ωστόσο άλλες χώρες της αμερικανικής ηπείρου, σταδιακά αυξάνουν τις εισαγωγές LNG, όπως η Αργεντινή (που από εξαγωγέας μετατράπηκε σε εισαγωγέας), η Βραζιλία, η Χιλή, το Πουέρτο Ρίκο η Δομινικανή Δημοκρατία και το Μεξικό.

### 3.3.3 Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ LNG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Στην Ευρώπη η ζήτηση του LNG εκδηλώνεται κυρίως από την Ισπανία, την Ιταλία, την Γαλλία την Ολλανδία το Βέλγιο και την Βρετανία η οποία βλέπει την εγχώρια παραγωγή της σε φυσικό αέριο από τη Βόρειο θάλασσα συνεχώς να βαίνει μειούμενη. Η Πορτογαλία και η Ελλάδα συμπληρώνουν τη ζήτηση, ενώ το 2014 αναμένεται και η Πολωνία. Κυρίως το Κατάρ, η Αλγερία, η Νιγηρία η Αίγυπτος και το Τρινιντάντ και Τομπάγκο, καλύπτουν την ευρωπαϊκή ζήτηση σε LNG. Μέχρι το 2020 αναμένεται ο

52 Sources: U.S. Office of Fossil Energy

53 Sources: U.S. Office of Fossil Energy

διπλασιασμός της δυνατότητας εισαγωγών LNG στην Ε.Ε. καθώς τριάντα τρία (33) τερματικά επαναεριοποίησης, έχουν σχεδιαστεί ή χρηματοδοτηθεί.

Στις αγορές της ηπειρωτικής Ευρώπης, όπως είδαμε, η τιμολόγηση του LNG, συνδέεται με τις τιμές των παραγώγων πετρελαίου και τις τιμές στα διαμετακομιστικά κέντρα LNG (hub prices) και εδώ τα συμβόλαια που δεσμεύουν τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι μακράς διάρκειας, κάτι όμως που τείνει να αλλάξει. Στη Βρετανία η τιμολόγηση του LNG είναι συνδεδεμένη με τη τιμή του φυσικού αερίου, γνωστό με την ονομασία NBP (National Balancing Point).

Όμως διαφαίνεται ότι η Ε.Ε. κινείται σε μια πιο ομογενοποιημένη και ανταγωνιστική αγορά LNG με την αρωγή όλων των διαμετακομιστικών κέντρων φυσικού αερίου (hub prices), της ηπειρωτικής Ευρώπης, όπως αυτό της Ολλανδίας (Title Transfer Facility), Βελγίου, Γερμανίας, Αυστρίας, Ισπανίας, Γαλλίας και Ιταλίας.

Η Ευρώπη παράγει περί το 35% των αναγκών της σε φυσικό αέριο και αναμένονται και εξελίξεις σε σχέση με την εκμετάλλευση του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas) που έχει στα εδάφη της.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά τη ζήτηση σε LNG, είναι οι μεγάλες εισαγωγές φυσικού αερίου από τη Ρωσία και τη Νορβηγία με αγωγούς. Ενδιαφέρον θα έχει μελλοντικά ο τρόπος με τον οποίο θα διατεθεί στην Ε.Ε., το φυσικό αέριο της Ανατολικής Μεσογείου (Ισραήλ-Κύπρου-Ελλάδας). Δηλαδή το ερώτημα είναι αν θα διατεθεί ως LNG, (με σταθμούς υγροποίησης στο Βασιλικό Κύπρου και στο Ισραήλ) ή με υποθαλάσσιο αγωγό φυσικού αερίου.

Αστάθμητος παράγοντας είναι επίσης για την ευρωπαϊκή αγορά, η ποσότητα του Αμερικάνικου φυσικού αερίου, που θα εισρεύσει μετά το 2015 με τη μορφή LNG και για πόσο χρονικό διάστημα θα είναι ακόμα ελκυστικές, οι εισαγωγές άνθρακα (Coal) από τις Η.Π.Α., για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

### 3.4 Η ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ LNG

Το θαλάσσιο εμπόριο LNG έχει παγκόσμιες διαστάσεις, αλλά περιφερειακή τιμολόγηση. Πολλοί αναλυτές πιστεύουν ότι με τη περαιτέρω ολοκλήρωση της αγοράς LNG, οι τιμές σταδιακά θα συγκλίνουν σε ένα κοινό μέσο όρο.

Έτσι έχουμε τις εξής περιφερειακές τιμολογήσεις :

A. Ασιατικών αγορών, (κυρίως τιμολόγηση Ιαπωνίας), εδώ η τιμολόγηση του LNG, συνδέεται με τις τιμές του αργού πετρελαίου Βόρειας θάλασσας (Brent crude) και ειδικότερα στην Ιαπωνία με το μέσο όρο των τιμών των εισαγόμενων φορτίων αργού πετρελαίου, γνωστό με την ονομασία JCC (Japan Crude Coctail). Σημειώνεται ότι τα εν λόγω συμβόλαια που δεσμεύουν τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι μακράς διάρκειας.

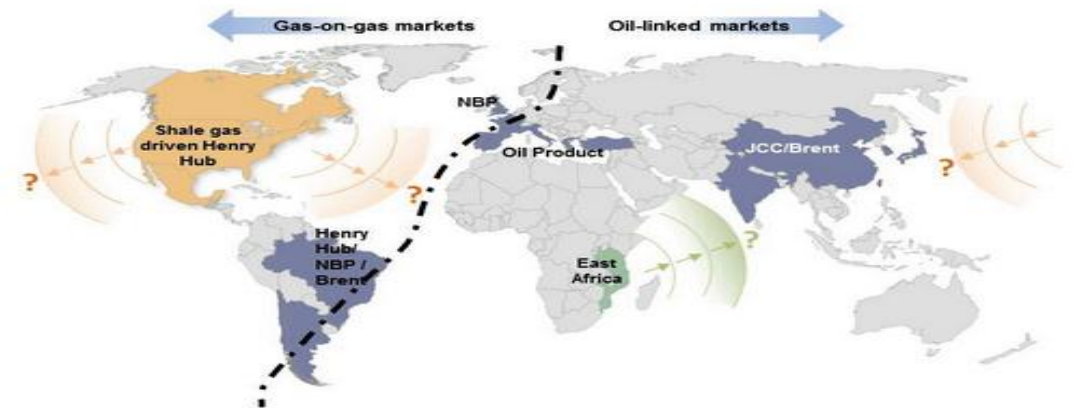
B. Στις αγορές της ηπειρωτικής Ευρώπης, η τιμολόγηση του LNG, συνδέεται με τις τιμές των παραγώγων πετρελαίου και τις τιμές στα διαμετακομιστικά κέντρα LNG (hub prices) και εδώ τα συμβόλαια που δεσμεύουν τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι μακράς διάρκειας, υπάρχουν όμως και συμβόλαια μικρής διάρκειας. Στη Βρετανία η τιμολόγηση του LNG είναι συνδεδεμένη με τη τιμή του φυσικού αερίου, γνωστό με την ονομασία NBP (National Balancing Point).

Γ. Αμερικάνικη τιμολόγηση, η τιμολόγηση του LNG είναι συνδεδεμένη με τη τιμή του φυσικού αερίου και τη τιμή στο διαμετακομιστικό κέντρο LNG, Henry Hub, γνωστό με την ονομασία Henry Hub pricing point (όπου συνδέονται δεκατρία (13) δίκτυα αγωγών φυσικού αερίου των Η.Π.Α.).

Ιστορικά εξηγείται η σύνδεση των τιμών LNG με τη τιμή του αργού πετρελαίου. Συγκεκριμένα τη δεκαετία του 1970, που έλαβαν χώρα και οι δύο μεγάλες πετρελαϊκές κρίσεις, οι ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, αποφάσισαν να δημιουργήσουν μια κατάλληλη εφοδιαστική αλυσίδα για το φυσικό αέριο.



## Regional long-term contract pricing structure



Source: Poten & Partners

LNG prices vary by region. Asia is a predominantly oil-linked LNG market (tied to prices for Brent crude and Japan's average price for imported oil, nicknamed the Japan Crude Cocktail). Prices in continental Europe reflect oil product-linked and hub-priced natural gas markets. Gas-on-gas market pricing dominates the United Kingdom (National Balancing Point), while much of Europe pays oil-linked prices. North American gas is tied to the Henry Hub pricing point. (Click to enlarge.)

Εικόνα 12 : Η περιφερειακή τιμολόγηση LNG.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Διαχρονική περιφερειακή τιμολόγηση LNG.<sup>54</sup>

US dollars per million Btu	Prices					Crude oil OECD countries cft
	LNG Japan cft	Natural gas			Canada (Alberta)†	
		Average German Import Price*	UK (Heron NBP Index)†	US Henry Hub‡		
1985	5.23	4.25	-	-	-	4.75
1986	4.10	3.93	-	-	-	2.57
1987	3.35	2.55	-	-	-	3.09
1988	3.34	2.22	-	-	-	2.56
1989	3.28	2.00	-	1.70	-	3.01
1990	3.64	2.78	-	1.64	1.05	3.82
1991	3.99	3.19	-	1.49	0.89	3.33
1992	3.62	2.69	-	1.77	0.98	3.19
1993	3.52	2.50	-	2.12	1.69	2.82
1994	3.18	2.35	-	1.92	1.45	2.70
1995	3.46	2.39	-	1.69	0.89	2.96
1996	3.66	2.46	1.87	2.76	1.12	3.54
1997	3.91	2.64	1.96	2.53	1.36	3.29
1998	3.05	2.32	1.86	2.08	1.42	2.16
1999	3.14	1.88	1.58	2.27	2.00	2.98
2000	4.72	2.89	2.71	4.23	3.75	4.83
2001	4.64	3.66	3.17	4.07	3.61	4.08
2002	4.27	3.23	2.37	3.33	2.57	4.17
2003	4.77	4.06	3.33	5.63	4.83	4.89
2004	5.18	4.32	4.46	5.85	5.03	6.27
2005	6.05	5.88	7.38	8.79	7.25	8.74
2006	7.14	7.85	7.87	6.76	5.83	10.66
2007	7.73	8.03	6.01	6.95	6.17	11.95
2008	12.55	11.56	10.79	8.85	7.99	16.76
2009	9.06	8.52	4.85	3.89	3.38	10.41
2010	10.91	8.01	6.56	4.39	3.69	13.47
2011	14.73	10.48	9.04	4.01	3.47	18.55
2012	16.75	11.03	9.46	2.76	2.27	18.82

\*Source: 1984-1990 German Federal Statistical Office, 1991-2012 German Federal Office of Economics and Export Control (BAFA).

†Source: ICIS Heron Energy Ltd.

‡Source: Energy Intelligence Group, *Natural Gas Week*.

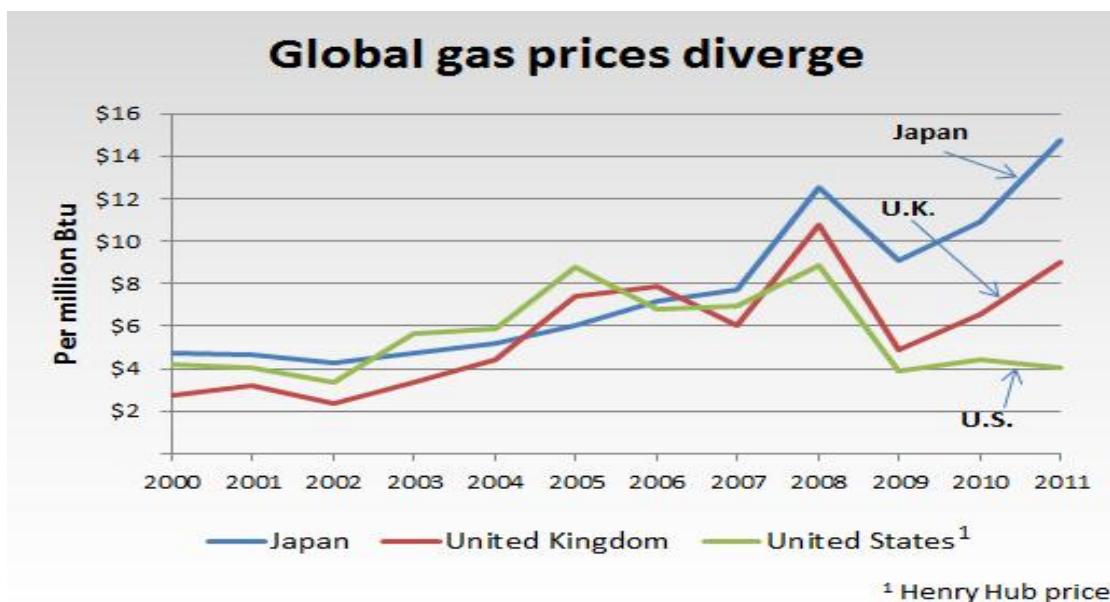
Note: cft = cost+insurance+freight (average prices).

<sup>54</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 27.

Επομένως για να βρεθούν τα απαραίτητα επενδυτικά κεφάλαια για υποδομές LNG, πλοία LNG και αγωγούς, ήταν αναγκαία η σύνδεση των τιμών του φυσικού αερίου με τις τιμές του αργού. Έτσι οι επενδυτές ήταν εξασφαλισμένοι, ως προς την επιστροφή και απόδοση των κεφαλαίων τους.

Σήμερα όμως, αντί να βλέπουμε τις τιμές να συγκλίνουν καθώς τεράστιες επενδύσεις στο θαλάσσιο εμπόριο LNG έχουν ήδη πραγματοποιηθεί παγκοσμίως, παρατηρούνται όλο και μεγαλύτερες αποκλίσεις όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα 19.<sup>55</sup>

Οι αποκλίσεις στις τιμές, εκτιμάται ότι εμφανίζονται, γιατί από τη μεριά της Προσφοράς, οι Η.Π.Α. αύξησαν τη παραγωγή τους κατά (+4,7%), λόγω της τεχνολογικής επανάστασης στην εξόρυξη του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas), πιέζοντας έτσι τις τιμές φυσικού αερίου συνολικά στις Η.Π.Α. Αυτό έχει σα συνέπεια όπως είδαμε, αφενός να υποκαθιστούν τις εισαγωγές μέσω αγωγών από τον Καναδά μείωση (-18,8%) και αφετέρου να υποκαθιστούν τον άνθρακα (Coal) στη καύση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς η χρήση φυσικού αερίου, είναι φτηνότερη.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19: Διευρυνόμενες αποκλίσεις των περιφερειακών τιμών LNG<sup>56</sup>.

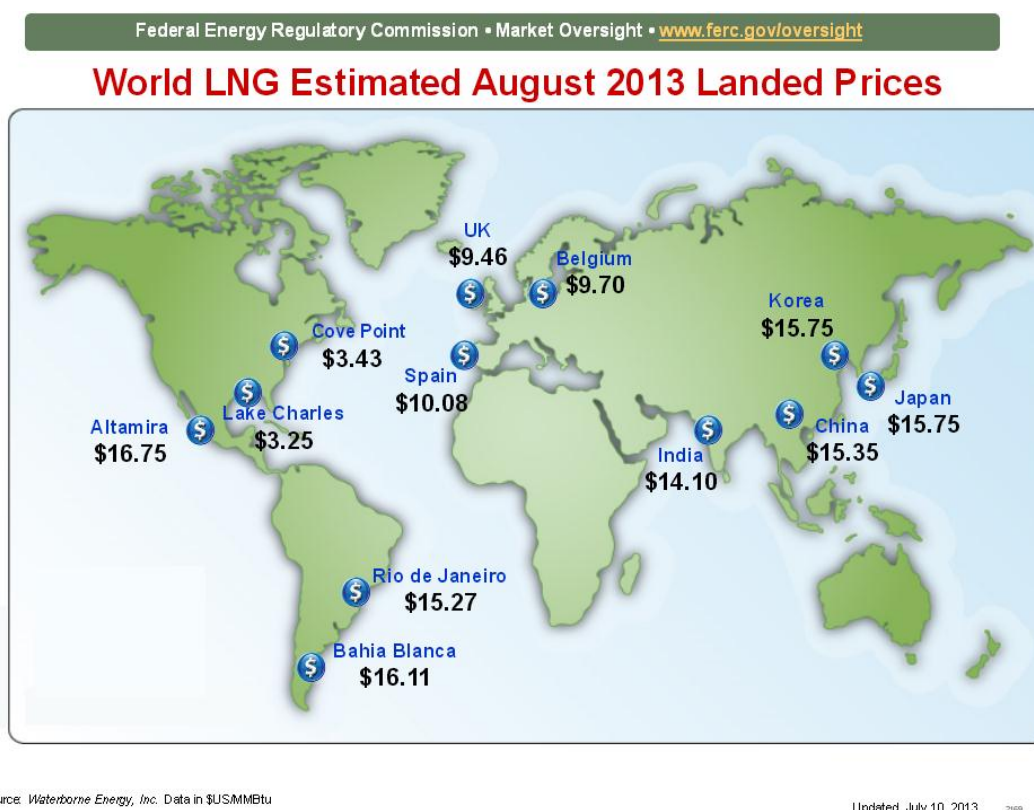
<sup>55</sup> Mr Nobuo Tanaka “Securing the Golden Age of Gas”, IGU 2013

<sup>56</sup> Source: BP Statistical Review of World Energy 2012

Ο διαθέσιμος άνθρακας (Coal) των Η.Π.Α., σε χαμηλή τιμή εξάγεται στην Ε.Ε. και ιδιαίτερα στη Γερμανία, όπου χρησιμοποιείται στη καύση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εκτοπίζοντας το (Φ.Α.), (μείωση των ρωσικών εξαγωγών (Φ.Α.), μέσω αγωγών (-12%)).<sup>57</sup>

Από την άλλη μεριά όμως στην Ασία, όπου κυριαρχούν τα συμβόλαια μακράς διάρκειας η τιμολόγηση του LNG, συνδέεται με τις τιμές του αργού πετρελαίου. Το αποτέλεσμα στις τιμές, φαίνεται σε όλη του την έκταση, στη παρακάτω Εικόνα 32.

Βέβαια ένα φορτίο φυσικού αερίου, από το Lake Charles με τιμή στα 3,25\$, για να υγροποιηθεί και να μεταφερθεί στην Ιαπωνία, θα πρέπει να «επωμιστεί» και τα ανάλογα κόστη και έτσι να φτάνει στον προορισμό του, στη τιμή των 12\$ περίπου<sup>58</sup>.



Εικόνα 13 : Η περιφερειακή τιμολόγηση LNG το 2013.

<sup>57</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 4..

<sup>58</sup> Jeannette Lee “LNG market overview looks at supply and demand”, page 1,2.

Ένα πρώτο βήμα για τη μείωση των αποκλίσεων στη τιμολόγηση του LNG, θα ήταν εκτιμάται, η απόσυρση της ρήτρας αποστάσεως στα συμβόλαια LNG, όπως έχει γίνει ήδη στην Ευρώπη<sup>59</sup>.

Έτσι βλέπουμε πολλά φορτία LNG που έχουν προορισμό την Ευρώπη, όταν «πετυχαίνουν» καλύτερη τιμή ειδικά στη spot αγορά LNG, να ανακατευθύνονται για παράδειγμα σε έναν ασιατικό προορισμό.

Επίσης η μείωση των αποκλίσεων στη τιμολόγηση του LNG, θα μπορούσε να ενισχυθεί από μικρότερης χρονικής διάρκειας και μεγαλύτερης ευελιξίας συμβόλαια, όπως έχει προταθεί από την IEA (International Energy Agency).

Επομένως ο παρακάτω συνδιασμός μέτρων :

A. Απόσυρση της ρήτρας αποστάσεως στα συμβόλαια LNG.

B. Τα μικρότερης χρονικής διάρκειας και μεγαλύτερης ευελιξίας συμβόλαια.

Γ. Τις εξαγωγές LNG από τις Η.Π.Α., όπως από το Sabine Pass (τα πρώτα φορτία LNG αναμένεται να εξαχθούν το 2015) και Freeport από το κόλπο του Μεξικού.

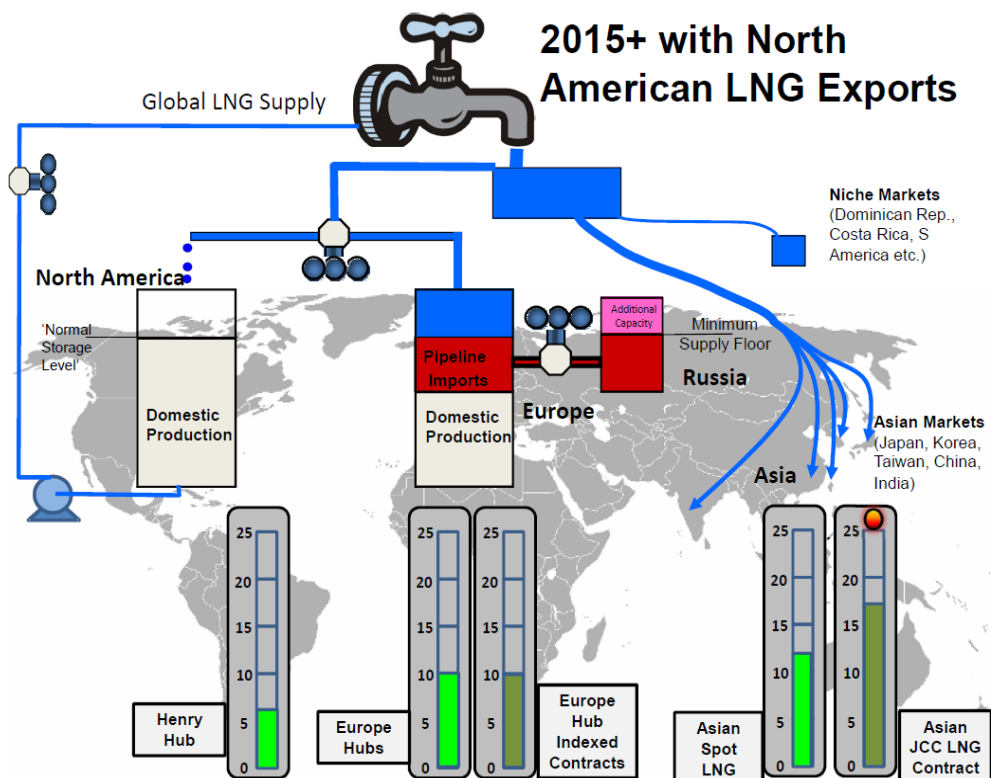
Δ. Η επέκταση της διώρυγας του Παναμά, που θα έχει ολοκληρωθεί το 2015 και θα επιτρέπει σε περισσότερα και μεγαλύτερα πλοία να διέρχονται από τον Ατλαντικό στον Ειρηνικό ωκεανό και αντίστροφα.

Ο συνδιασμός των ανωτέρω μέτρων θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση των αποκλίσεων στη τιμολόγηση του LNG και η συνολική εικόνα της παγκόσμιας αγοράς LNG, θα μπορούσε να προσεγγίζει στο εγγύς μέλλον την παρακάτω Εικόνα 33.

Παρατηρούμε χρονιά ορόσημο παρουσιάζεται το 2015, όποτε θα έχει ολοκληρωθεί η επέκταση της διώρυγας του Παναμά και η πρώτη αποστολή φορτίων LNG από τις Η.Π.Α. στις ασιατικές αγορές.

---

59 Mr Nobuo Tanaka “ Securing the Golden Age of Gas”, IGU 2013



Εικόνα 14 : Πιθανή περιφερειακή τιμολόγηση LNG το 2015.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Howard V Rogers “ Pacific LNG Developments, FEEM Gas Talks, 13th Dec. 2012”.

## 4: ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ LNG, ΟΙ ΡΟΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ

### 4.1 ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ LNG

Λαμβάνοντας υπόψη και το ανωτέρω υποκεφάλαιο 2.1 και το Διάγραμμα 3, μπορούμε να υποθέσουμε με σχετική ασφάλεια ότι η Παγκόσμια κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Φ.Α.), θα συνεχίσει να αυξάνεται συνεχώς τα επόμενα χρόνια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Κύρια μεγέθη Ροών εμπορίου φυσικού αερίου συνολικά (2011-2012).<sup>61</sup>

#### Gas trade in 2011 and 2012

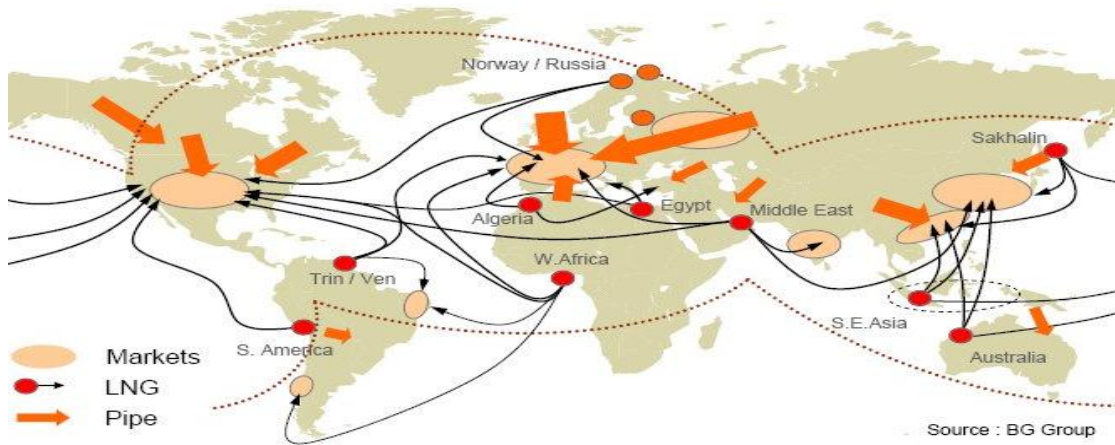
Billion cubic metres	2011				2012			
	Pipeline imports	LNG imports	Pipeline exports	LNG exports	Pipeline imports	LNG imports	Pipeline exports	LNG exports
US	88.3	10.0	40.7	1.7	83.8	4.9	45.1	0.8
Canada	26.6	3.3	88.2	-	27.5	1.8	83.8	-
Mexico	14.1	4.0	0.1	-	17.6	4.8	†	-
Trinidad & Tobago	-	-	-	18.5	-	-	-	19.1
Other S. & Cent. America	14.8	10.6	14.8	5.2	16.9	15.2	16.9	5.8
France	32.3	15.5	2.2	-	35.0	10.3	1.2	0.2
Germany	84.0	-	11.7	-	86.8	-	12.5	-
Italy	60.8	8.7	0.1	-	59.7	7.1	0.1	-
Netherlands	15.6	0.8	50.4	-	14.5	0.8	54.5	-
Norway	-	-	95.0	4.5	-	-	106.6	4.7
Spain	12.5	24.2	0.5	0.8	13.3	21.4	0.7	1.2
Turkey	35.6	8.2	0.7	-	34.9	7.7	0.6	-
United Kingdom	28.0	24.8	16.0	0.1	35.4	13.7	12.0	-
Other Europe	100.8	10.9	10.1	0.6	97.6	8.2	9.3	1.7
Russian Federation	30.1	-	207.0	14.2	29.8	-	185.9	14.8
Ukraine	40.5	-	-	-	29.8	-	-	-
Other Former Soviet Union	35.3	-	63.0	-	32.3	-	68.8	-
Qatar	-	-	19.2	100.4	-	-	19.2	105.4
Other Middle East	32.1	4.6	9.1	28.2	29.2	4.6	8.4	25.9
Algeria	-	-	34.4	17.8	-	-	34.8	15.3
Other Africa	5.7	-	8.3	40.0	6.0	-	11.0	38.8
China	14.3	16.6	3.1	-	21.4	20.0	2.8	-
Japan	-	107.0	-	-	-	118.8	-	-
Indonesia	-	-	9.3	29.3	-	-	10.2	25.0
South Korea	-	50.6	-	-	-	49.7	-	-
Other Asia Pacific	28.6	32.1	16.3	68.7	34.1	38.8	21.0	69.0
<b>Total World</b>	<b>700.0</b>	<b>329.8</b>	<b>700.0</b>	<b>329.8</b>	<b>705.5</b>	<b>327.9</b>	<b>705.5</b>	<b>327.9</b>

† Less than 0.05.

Source: Includes data from Cadigaz, CISStat, GIGONI, IHS CERA, Poten, Waterbome.

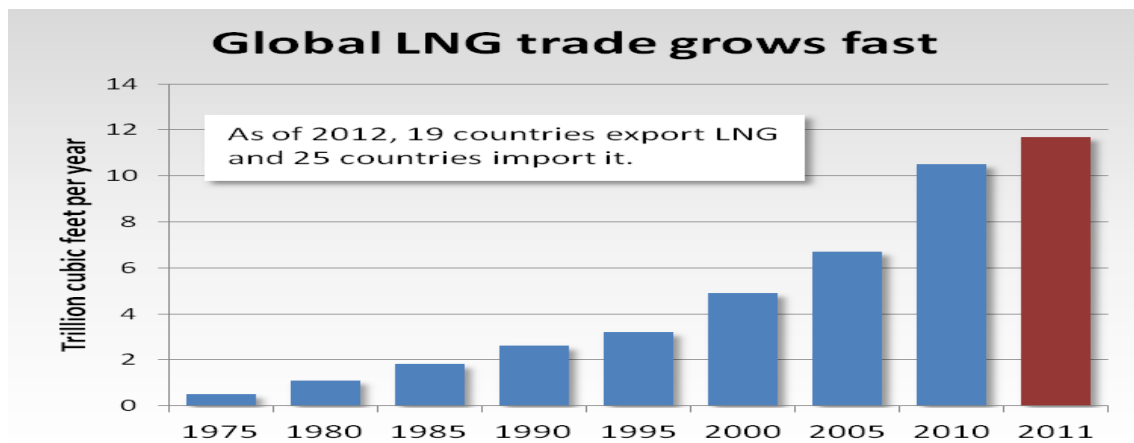
Σε αυτό το πλαίσιο αναμένεται και η επέκταση του εμπορίου του Φυσικού Αερίου συνολικά, σε μεγαλύτερες γεωγραφικές περιοχές και να αφορά και μεγαλύτερα πληθυσμιακά τμήματα του παγκόσμιου πληθυσμού.

<sup>61</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 29.



Εικόνα 15: Σχηματική αναπαράσταση της επέκτασης του παγκόσμιου εμπορίου Φ.Α.

Επομένως και η επιμέρους αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου, LNG (Liquefied natural gas) και το θαλάσσιο εμπόριο αυτού, θα συνεχίσει να επεκτείνεται και πέραν των παραδοσιακών εξαγωγέων και εισαγωγέων LNG. Έτσι το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, όπως είδαμε, αναπτύχθηκε ταχύτατα τη περασμένη εικοσαετία, με τις χώρες εισαγωγής να αυξάνονται σημαντικά σε είκοσι πέντε (25) και τις χώρες εξαγωγής σε δέκα εννέα (19).



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: Η ανάπτυξη στο θαλάσσιο εμπόριο του LNG <sup>62</sup>.

<sup>62</sup> Source: BP Statistical Review of World Energy 2012

Η ανάπτυξη αυτή αποδίδεται κυρίως στην εξέλιξη της τεχνολογίας, που συμπιέζει τα κόστη των υποδομών της αλυσίδας παραγωγής του LNG και έτσι νέοι ενδιαφερόμενοι, παραγωγοί, καταναλωτές, έμποροι και μεταφορείς, εισέρχονται στην εν λόγω αγορά και το σχετικό εμπόριο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9:Ροές θαλασσιού εμπορίου LNG στη Παγκόσμια Αγορά (2012).<sup>63</sup>

### Trade movements 2012 – liquefied natural gas

Billion cubic metres	From														Total Imports						
	U.S.*	Brazil**	Trinidad & Tobago	Peru	Norway	Other Europe**	Russian Federation	Oman	Qatar	United Arab Emirates	Yemen	Algeria	Egypt	Equatorial Guinea		Nigeria	Australia	Brunei	Indonesia	Malaysia	
To																					
US	-	-	3.2	-	0.2	-	-	-	1.0	-	0.6	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	4.9
Canada	-	-	0.8	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8
Mexico	†	-	0.2	1.2	-	-	-	-	1.7	-	0.4	-	-	-	1.1	-	-	0.3	-	-	4.8
<b>North America</b>	†	-	4.2	1.2	0.2	-	-	-	3.6	-	0.9	-	0.1	-	1.1	-	-	0.3	-	-	11.6
Argentina	-	0.4	3.7	-	0.2	0.7	-	-	0.1	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	5.2
Brazil	0.2	-	0.8	-	0.2	0.4	-	-	1.1	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	3.2
Chile	-	-	3.1	-	0.1	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	0.4	-	-	-	-	-	-	4.1
Other S. & Cent. America	-	-	2.4	-	0.1	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	2.8
<b>S. &amp; Cent. America</b>	0.2	0.4	10.1	-	0.6	1.1	-	-	1.3	-	0.3	-	0.3	0.4	0.5	-	-	-	-	-	15.2
Belgium	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5
France	-	-	-	-	0.2	-	-	-	1.8	-	-	4.8	0.9	-	2.7	-	-	-	-	-	10.3
Italy	-	-	-	-	0.1	0.1	-	-	5.8	-	-	1.0	0.2	-	-	-	-	-	-	-	7.1
Spain	-	-	2.5	2.6	1.7	0.7	-	-	4.3	-	-	3.6	0.7	-	5.4	-	-	-	-	-	21.4
Turkey	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	1.2	-	-	4.1	0.5	-	1.5	-	-	-	-	-	7.7
United Kingdom	-	-	-	-	0.2	-	-	-	13.3	-	-	0.1	†	-	†	-	-	-	-	-	13.7
Other Europe & Eurasia	0.1	-	0.2	-	0.8	0.2	-	-	0.2	-	-	0.8	0.2	0.1	2.0	-	-	-	-	-	4.5
<b>Europe &amp; Eurasia</b>	0.1	-	2.6	2.6	3.1	1.1	-	-	31.1	-	-	14.4	2.4	0.1	11.6	-	-	-	-	-	69.3
<b>Middle East</b>	-	-	0.4	-	0.2	-	-	-	2.9	0.1	-	-	0.2	-	0.8	0.1	-	-	-	-	4.6
China	-	-	0.2	-	-	-	0.5	0.1	6.8	-	0.8	0.1	0.4	-	0.4	4.8	-	3.3	2.5	-	20.0
India	0.1	-	-	-	-	0.2	-	-	16.1	-	0.6	0.6	0.8	-	2.1	-	-	0.2	-	-	20.5
Japan	0.4	0.1	0.4	1.1	0.6	0.5	11.3	5.4	21.3	7.5	0.4	0.2	1.4	3.8	6.5	21.6	8.0	8.4	10.9	-	118.8
South Korea	-	-	1.1	-	0.1	0.2	3.0	5.7	14.2	-	3.6	-	0.8	0.5	2.5	1.1	1.1	10.3	5.6	-	48.7
Taiwan	-	-	0.1	-	0.1	0.1	-	-	7.9	-	-	-	0.3	0.2	1.6	0.3	-	2.6	3.8	-	16.9
Thailand	-	-	0.1	0.4	-	-	-	-	0.3	-	0.5	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	1.4
<b>Asia Pacific</b>	0.5	0.1	1.9	1.5	0.7	0.9	14.8	11.2	66.5	7.5	5.9	0.9	3.8	4.5	13.1	28.0	9.1	24.7	31.8	-	227.2
<b>Total exports</b>	0.8	0.4	19.1	5.4	4.7	3.2	14.8	11.2	105.4	7.6	7.1	15.3	6.7	4.9	27.2	28.1	9.1	25.0	31.8	-	327.9

†Less than 0.05.  
\*Includes re-exports.

Source: Includes data from GIIGNL, Poten, Waterborne.

<sup>63</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 28.

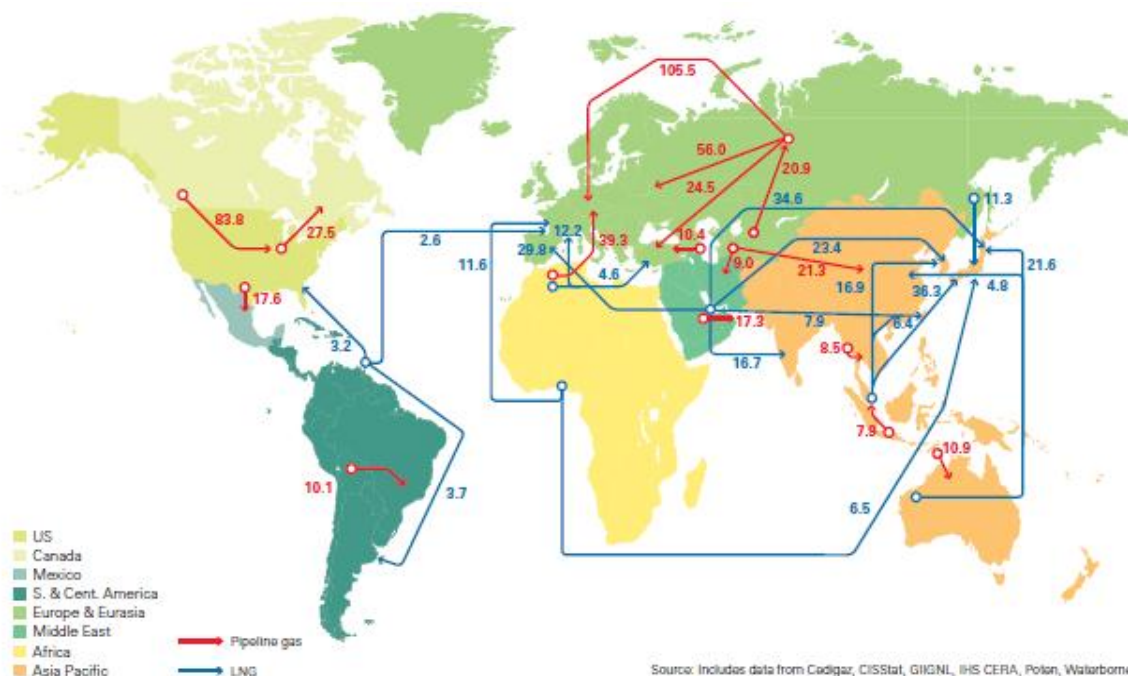


## 4.2 ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ LNG

Στο κεφάλαιο 3, εμφανίστηκαν στοιχεία σχετικά με την εξέλιξη της Προσφοράς και της Ζήτησης στο θαλάσσιο εμπόριο LNG. Οι ροές επίσης στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, είναι μια πολύ βασική παράμετρος του σχετικού εμπορίου. Είναι χρήσιμη δηλαδή η γνώση μεταξύ ποιών γεωγραφικών περιοχών και ποιών χωρών, διεξάγεται το θαλάσσιο εμπόριο LNG και με τι όγκο φορτίων, ώστε να έχουμε πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τη συγκεκριμένη αγορά.

Έτσι παρατηρώντας τον ανωτέρω Πίνακα 9, βλέπουμε για παράδειγμα ότι το Κατάρ ο μεγαλύτερος εξαγωγέας LNG με διαφορά, το 2012 είχε συνολικές εξαγωγές 105,4 Billion Cubic Metres, εκ των οποίων τα 66,5 bcm εξήχθησαν στη περιοχή Ασίας Ειρηνικού, τα 33,1 bcm εξήχθησαν στη περιοχή Ευρώπης, Ευρασίας και τα υπόλοιπα κυρίως στην Αμερικάνικη ήπειρο.

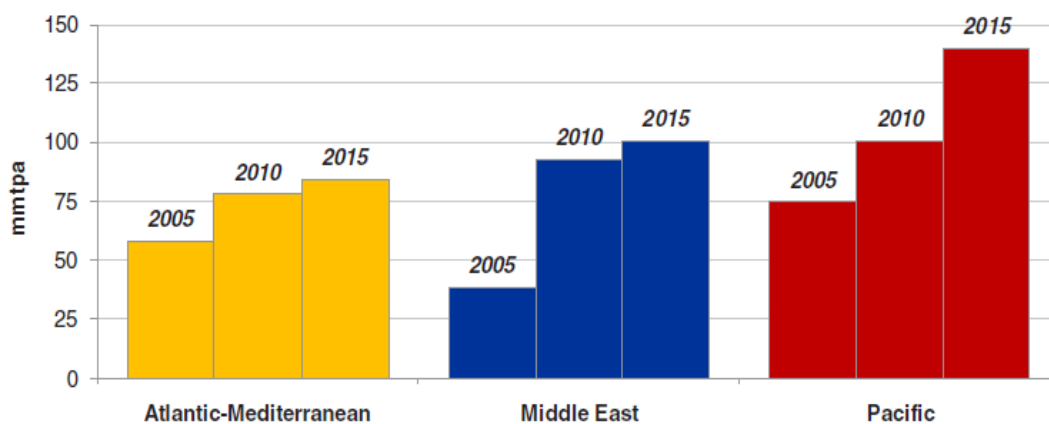
Η ίδια εικόνα με τον ανωτέρω πίνακα εμφανίζεται περίπου και στο παρακάτω διάγραμμα γεωγραφικής απεικόνισης, με μπλε διανύσματα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20 : Κύριες Ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG (μπλε διανύσματα)<sup>64</sup>.

<sup>64</sup> “ BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 29.

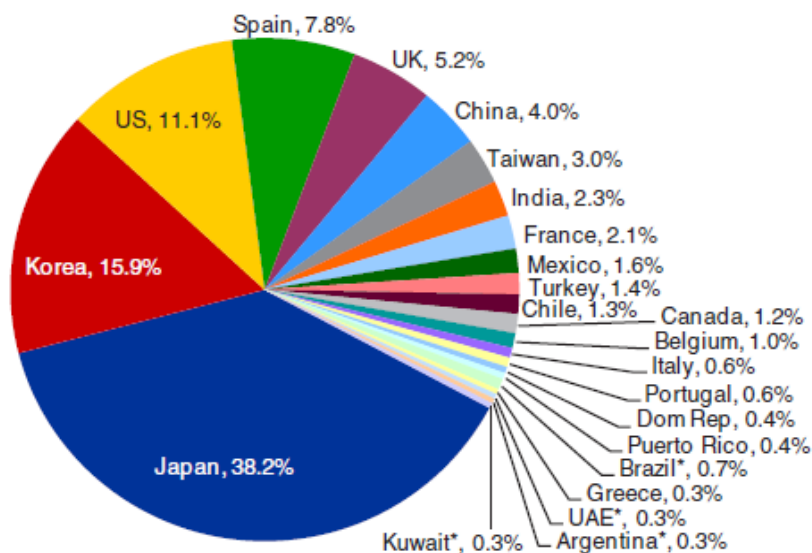
Μια εικόνα για τις μελλοντικές ροές, μπορούν να μας δώσουν τα παρακάτω διαγράμματα.



Source: PFC Energy

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21: Μεταβολές στη δυναμικότητα υγροποίησης φυσικού αερίου ανά γεωγραφική περιοχή μέχρι το 2015 για τους (εξαγωγείς) σε MMTPA (Milion Metric Tonnes Per Annum).

Στο ανωτέρω διάγραμμα 21, βλέπουμε ότι το 2015, θα έχει ανοίξει η ψαλίδα της δυναμικότητας υγροποίησης υπέρ της γεωγραφικής περιοχής του Ειρηνικού, κυρίως λόγω των μεγάλων επενδύσεων στην Αυστραλία.



\*Country's entire LNG storage capacity consists only of storage tanks on offshore regasification vessels  
Source: PFC Energy

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22: Η δυναμικότητα αποθήκευσης LNG, ανά χώρα το 2011.

### 4.3 ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ LNG ΑΝΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Οι ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ανά γεωγραφική περιοχή και ο όγκος των σχετικών φορτίων είναι βασική παράμετρος του σχετικού εμπορίου. Τα στοιχεία που προκύπτουν είναι σχεδόν αναμενόμενα, συνυπολογίζοντας αφενός το που εκδηλώνεται η Προσφορά και η Ζήτηση για LNG και αφετέρου τις αποστάσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών.

Έτσι στην Ευρώπη (Βρετανία, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Ολλανδία, Βέλγιο, Πορτογαλλία και Ελλάδα), οι σημαντικότερες ροές εισαγωγών προέρχονται κατά βάση από την MENA (Middle East North Africa), δηλαδή το Κατάρ, την Αλγερία και την Αίγυπτο (45,4 MMTPA) και ακολουθούν οι εισαγωγές από την υπόλοιπη Αφρική, δηλαδή τη Νιγηρία την Ισημερινή Γουϊνέα (12,2 MMTPA).

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: θαλάσσιο εμπόριο LNG, Ροές ανά γεωγραφική περιοχή και ο όγκος των σχετικών φορτίων σε MMTPA (Milion Metric Tonnes Per Annum).

TABLE 3: LNG TRADE BETWEEN REGIONS, 2010, MMTPA

Importing Region	Europe	Asia-Pacific	Middle East	N. America	S. America	Total
Exporting Region <sup>1</sup>						
Africa	12.2	5.3	0.3	2.6	1.9	22.2
Asia-Pacific	-	81.4	0.3	1.6	-	83.0
Europe	2.4	0.3	0.1	0.6	0.1	3.5
MENA	45.4	45.4	1.3	4.5	1.3	98.0
N. America	0.2	0.9	-	(0.5)	0.1	0.6
S. America	5.3	1.7	0.3	6.2	2.8	16.5
Total	65.5	135.1	2.2	14.9	6.1	223.8

Sources: Waterborne LNG Reports, EIA, DOE, PFC Energy

Αντίστοιχα στη γεωγραφική περιοχή Ασίας Ειρηνικού (Ιαπωνία, Νότιος Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα, Ινδία και άλλες), οι σημαντικότερες ροές εισαγωγών προέρχονται κατά βάση από την ίδια περιοχή, δηλαδή την Μαλαισία, την Ινδονησία το Μπρουνέι και την Αυστραλία (81,4 MMTPA) και ακολουθούν οι εισαγωγές από την MENA (Middle East North Africa), δηλαδή το Κατάρ, την Αλγερία και την Αίγυπτο (45,4 MMTPA).

#### 4.4 ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ LNG ΑΝΑ ΧΩΡΑ

Οι ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ανά χώρα και ο όγκος των σχετικών φορτίων μας δίνουν τις λεπτομέρειες του σχετικού εμπορίου. Στις ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ανά χώρα, εκτός της Προσφοράς και της Ζήτησης για LNG και των αποστάσεων μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών, παίζουν ρόλο σε μεγαλύτερο βαθμό, οι διακρατικές συμφωνίες, καθώς επίσης και τα επενδυτικά σχέδια και συμφωνίες των μεγάλων ιδιωτικών εταιρειών εκμετάλλευσης φυσικού αερίου, όπως η BG, SHELL, CDF SUEZ, KOGAS, PETRONAS, PETROBAS, SAUDI ARAMCO, και πάρα πολλές άλλες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11: θαλάσσιο εμπόριο LNG, Ροές ανά χώρα και όγκος των φορτίων 2010.

TABLE 5: LNG TRADE VOLUMES BETWEEN COUNTRIES, 2010, MMTPA

Importer	Argentina	Belgium	Brazil	Canada	Chile	China	Dom Rep	France	Greece	India	Italy	Japan	Korea	Kuwait	Mexico	Portugal	Spain	Taiwan	Turkey	UAE	UK	US*	Total	
Algeria	-	-	-	-	0.18	-	-	4.77	0.71	-	1.23	0.06	-	-	-	-	3.54	-	2.83	-	0.95	-	14.3	
Australia	-	-	-	-	-	3.90	-	-	-	0.06	-	13.28	0.91	0.06	-	-	-	0.83	-	-	-	-	-	19.0
Belgium	-	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.07	0.07	-	-	0.06	-	0.07	-	-	-	-	0.4
Brunei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.93	0.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7
Egypt	-	0.13	-	-	0.36	-	-	0.53	0.06	0.06	0.44	0.43	0.81	0.21	0.12	-	2.11	0.06	0.19	-	0.12	1.49	7.1	
Eq. Guinea	-	-	0.02	-	1.17	0.07	-	-	0.06	0.12	0.06	0.54	1.45	0.19	-	-	-	0.45	-	-	-	-	-	4.1
Indonesia	-	-	-	-	-	1.88	-	-	-	-	-	12.75	5.54	-	1.38	-	-	1.98	-	-	-	-	-	23.5
Libya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	0.2
Malaysia	-	-	-	-	-	1.19	-	-	-	-	-	13.89	4.96	0.13	-	-	-	2.96	-	-	-	-	-	23.1
Nigeria	-	0.06	0.68	-	-	0.20	-	2.81	-	0.25	-	0.58	0.87	0.06	1.73	2.06	5.71	0.81	1.08	-	0.31	0.88	18.1	
Norway	-	0.06	-	0.06	-	-	-	0.33	-	-	0.13	-	0.13	-	-	-	1.33	0.06	0.12	-	0.70	0.55	3.5	
Oman	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.86	4.64	0.71	-	-	0.12	0.39	-	-	-	-	-	8.7
Peru	-	0.08	0.06	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	-	0.18	-	0.49	-	-	-	-	0.34	1.3	
Qatar	0.18	4.51	0.38	0.18	0.12	1.26	-	1.77	0.03	8.05	4.56	7.91	7.50	-	0.81	0.06	4.19	2.89	1.46	0.12	10.46	0.96	57.4	
Russia	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-	-	-	6.23	3.39	0.07	-	-	-	0.51	-	-	-	-	-	10.6
Trinidad	1.10	0.06	0.70	1.18	0.37	0.05	0.59	0.24	0.06	0.48	0.24	0.11	0.66	0.29	-	0.13	2.51	0.37	0.19	-	1.29	4.52	15.1	
UAE	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	5.10	0.19	0.18	-	-	-	0.33	-	-	-	-	-	5.8
US	-	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	0.63	0.26	-	-	-	0.09	-	-	-	0.14	-	-	1.2
Yemen	-	-	-	-	0.06	0.47	-	0.07	-	0.28	-	0.12	1.88	0.14	0.13	-	0.13	-	-	-	0.20	0.82	4.3	
Re-exports	-	-0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.74
<b>Total</b>	<b>1.3</b>	<b>4.6</b>	<b>2.0</b>	<b>1.5</b>	<b>2.3</b>	<b>9.4</b>	<b>0.6</b>	<b>10.5</b>	<b>0.9</b>	<b>9.3</b>	<b>6.7</b>	<b>70.5</b>	<b>34.1</b>	<b>2.1</b>	<b>4.3</b>	<b>2.2</b>	<b>20.5</b>	<b>11.6</b>	<b>5.9</b>	<b>0.1</b>	<b>14.2</b>	<b>8.8</b>	<b>224</b>	

\*Includes Puerto Rico

Sources: Waterborne LNG Reports, US DOE, PFC Energy

Παρατηρώντας των παραπάνω πίνακα 12, διακρίνουμε τις επιμέρους Ροές LNG ανά χώρα και διαπιστώνουμε τη δεσπύουσα θέση της Ιαπωνίας στις εισαγωγές LNG (70,5 MMTPA) και του Κατάρ αντίστοιχα στις εξαγωγές (57,4 MMTPA) για το έτος 2010.

Επίσης παρατηρούμε ότι η Ελλάδα δέχτηκε φορτία το 2010 από την Αλγερία, την Αίγυπτο, την Ισημερινή Γουϊνέα, το Κατάρ και το Τρινιντάντ και Τομπάγκο.

#### 4.5 ΟΙ ΡΟΕΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ LNG ΚΑΙ ΝΕΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΔΡΟΜΟΙ

Οι μέρες ταξιδιού που αφορούν τις ροές του θαλάσσιου εμπορίου LNG παγκοσμίως φαίνονται στο παρακάτω ενδεικτικό πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Ενδεικτικές ημέρες ταξιδιού, του θαλάσσιου εμπορίου LNG.

Voyage times in days							
	Japan/Korea	S China/Taiwan	West India	Southwest Europe	Northwest Europe	Northeast US	Argentina
ME	15	13	3	13*	16*	22*	21
Australia	8	7	9	21*	24*	29	21
Trinidad	33*	31*	22*	9	9	5	11
Nigeria	26	23	17	9	10	13	11
Algeria	24*	22*	13*	1	4	9	14
Belgium	28*	25*	16*	3	-	8	16
Peru	21	24	27	23	24	24	9
Russia	3	5	15	27*	29*	35*	27

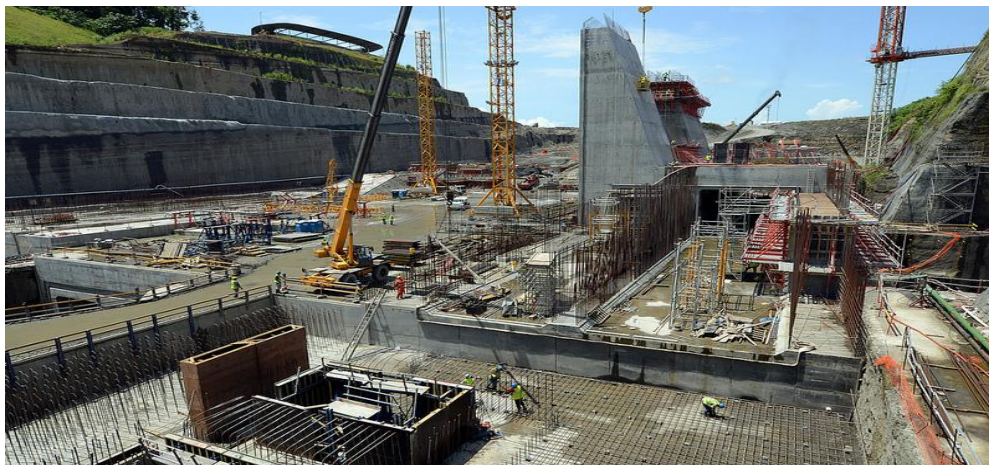
\* Route uses Suez canal, adds one day extra for shipping and 24 cents/MMBtu for canal fees

##### 4.5.1. Η ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΙΩΡΥΓΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΑΜΑ

Η επέκταση της διώρυγας του Παναμά, κόστους 5.25 Δις \$, που θα έχει ολοκληρωθεί το 2015, θα έχει σημαντικό αντίκτυπο για το εμπόριο LNG.

Η διώρυγα θα διπλασιάσει τη χωρητικότητα της σε πλοία και θα μπορεί να εξυπηρετήσει ειδικότερα και μεγαλύτερες κλάσεις πλοίων μεταφοράς LNG, επιτυγχάνοντας έτσι οικονομίες κλίμακας και αλλάζοντας ένα βασικό δεδομένο του σχετικού εμπορίου.

Το βασικό δεδομένο στο θαλάσσιο εμπόριο του LNG, είναι το γεγονός ότι σχεδόν το σύνολο του LNG που παράγεται στη λεκάνη του Ατλαντικού ωκεανού, για τεχνοοικονομικούς λόγους, κατευθύνεται σε καταναλωτές της ίδιας λεκάνης και ακριβώς το ίδιο συμβαίνει στη λεκάνη του Ειρηνικού ωκεανού<sup>65</sup>.



Εικόνα 16α: Κατασκευή του τρίτου συνόλου δεξαμενών της διώρυγας του Παναμά<sup>66</sup>.

Το άνοιγμα λοιπόν μιας οικονομικά πιο αποδοτικής διώρυγας με το τρίτο σύνολο δεξαμενών, μπορεί να προκαλέσει νέες ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, όπως :

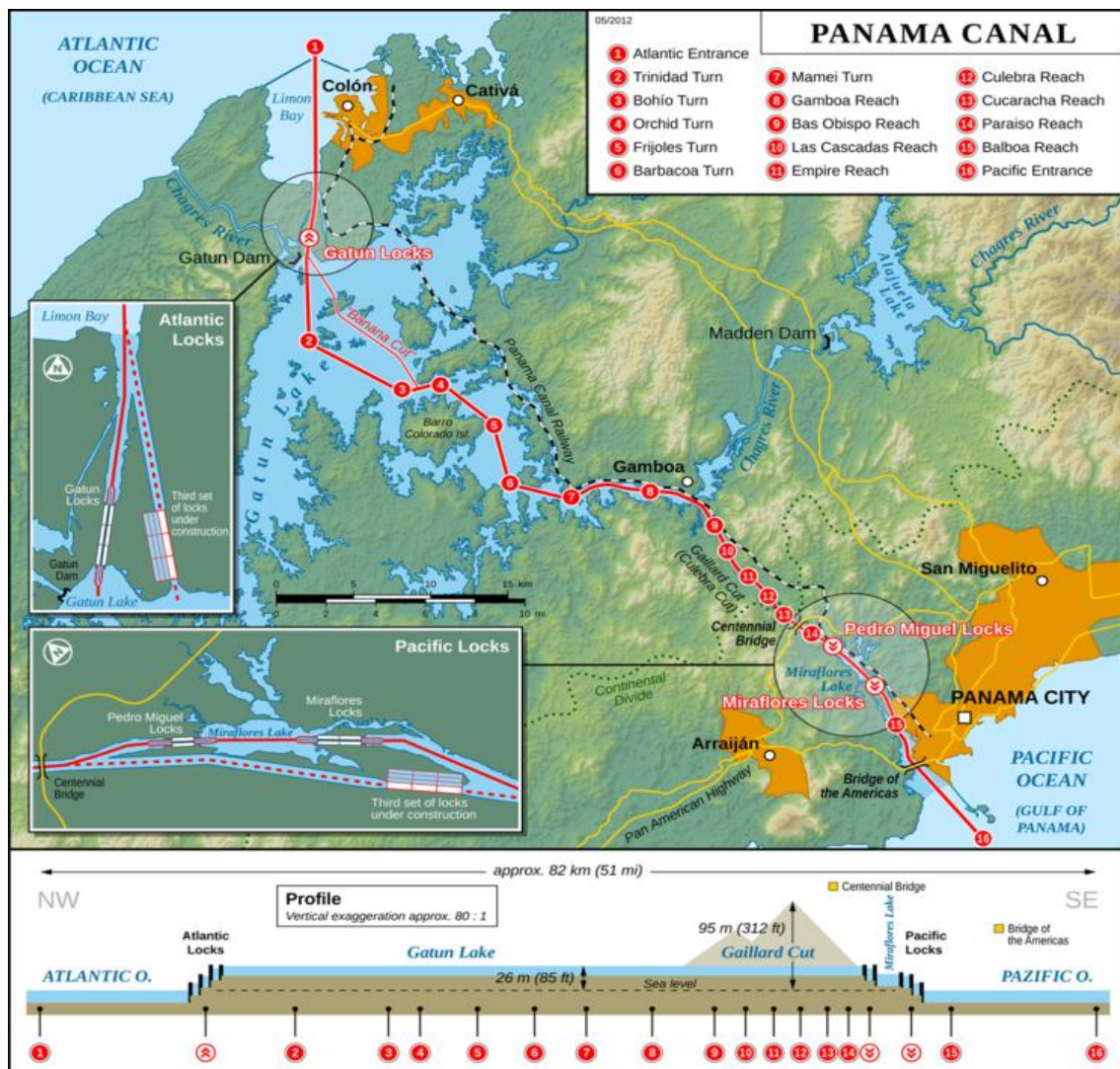
- A. Από Περού προς Ε.Ε.
- B. Από Νιγηρία προς Ιαπωνία.
- Γ. Από Κόλπο του Μεξικού (Η.Π.Α. και Τρινιντάντ και Τομπάγκο) προς Ασία

Πολλοί αναλυτές όπως είδαμε και στο υποκεφάλαιο 3.3, εκτιμούν ότι ο συνδυασμός της Αμερικάνικης τιμολόγησης, στο διαμετακομιστικό κέντρο LNG, Henry Hub, γνωστό με την ονομασία Henry Hub pricing point (όπου συνδέονται δεκατρία (13) δίκτυα αγωγών φυσικού αερίου των Η.Π.Α.) και η επέκταση της διώρυγας του Παναμά, θα μπορούσαν να οδηγήσουν μακροπρόθεσμα, σε μια μείωση των αποκλίσεων στη τιμολόγηση του LNG, σε παγκόσμια κλίμακα.

---

<sup>65</sup> Bill White “Expanded Panama Canal could reroute LNG industry”, page s 1,2,3.

<sup>66</sup> Source: Canal de Panamá.



Εικόνα 16β: Κατασκευή του τρίτου συνόλου δεξαμενών της διώρυγας του Παναμά<sup>67</sup>.

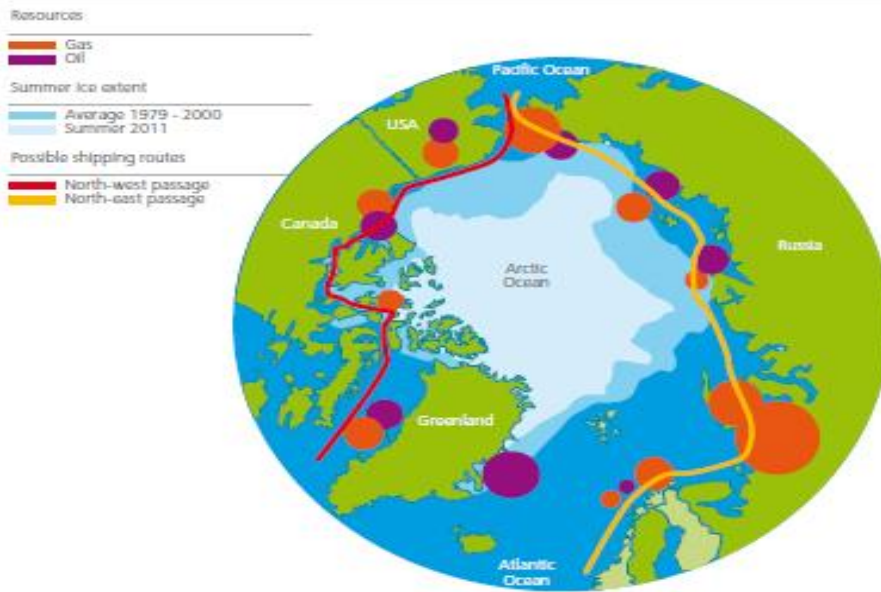
Όσον αφορά το έργο αυτό καθαυτό, στη διώρυγα γίνονται συνολικές εργασίες αναβάθμισης σε όλο το μήκος της, που αγγίζει τα 51 μίλια.

#### 4.5.2 ΒΟΡΕΙΑ ΔΙΑΒΑΣΗ ΣΤΟΝ ΑΡΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΟ

Η κλιματική αλλαγή και η υπερθέρμανση του πλανήτη, έχουν καταστήσει πραγματικότητα τη Βόρεια διάβαση στον Αρκτικό κύκλο για κάποιους μήνες το χρόνο, με εξειδικευμένα πλοία και συνοδεία παγοθραυστικών, συντομεύοντας για παράδειγμα τις αποστάσεις μεταξύ Δυτικής Ευρώπης και Ιαπωνίας.

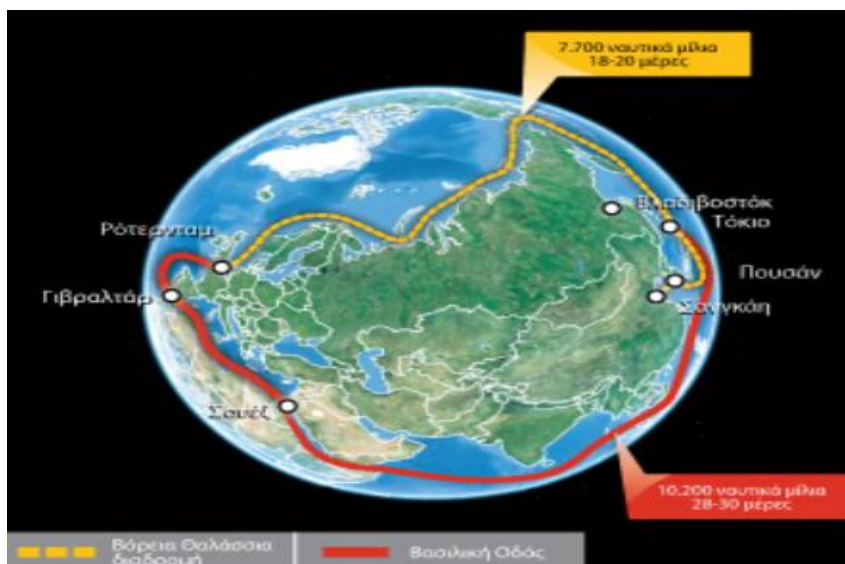
67 Source: wikimedia.org.

Fig. 27 Resources and shipping routes in the Arctic



Χάρτης 19: Πορείες θαλάσσιου εμπορίου / αποθέματα ενεργειακών πηγών, Αρκτικής<sup>68</sup>.

Ωστόσο ένα μεγάλο ερώτημα είναι το κατά πόσο, τουλάχιστον στο άμεσο μέλλον, αυτοί οι εμπορικοί θαλάσσιοι δρόμοι θα είναι οικονομικοτεχνικά βιώσιμοι, αφού απαιτούνται τεράστιες επενδύσεις σε υποδομές και πλοία, προκειμένου αντιμετωπιστούν οι ακραίες καιρικές συνθήκες της περιοχής.



Εικόνα 17 : Πλεονεκτήματα για το θαλάσσιο εμπόριο από τη Βόρεια διαβαση<sup>69</sup>

68 Lloyds "Global Marine Trends 2030", page 47.



Η βιομηχανία των θαλάσσιων μεταφορών και ειδικότερα η ελληνόκτητη ποντοπόρος ναυτιλία επεξεργάζεται σχέδια για την εκμετάλλευση της Βόρειας διάβασης. «Ένα ελληνικό πλοίο μεταφοράς υγροποιημένου αερίου είναι το πρώτο εμπορικό πλωτό μέσο μεταφοράς καυσίμων που διέσχισε το διαβόητο Βόρειο Πέρασμα ή Northern Sea Route, όπως αποκαλείται η διά του παγωμένου Αρκτικού ωκεανού ρότα, που παρακάμπτει το Σουέζ και οδηγεί από την Ευρώπη στην Ιαπωνία.

Πρόκειται για το δεξαμενόπλοιο LNG «Ob River», συμφερόντων της Dynacom, η οποία ανήκει στον εφοπλιστή κ. Γιώργο Προκοπίου. Το «Ob River» πραγματοποίησε δύο ταξίδια. Το πρώτο ήταν από τη Νότιο Κορέα προς τη Δυτική Ευρώπη χωρίς φορτίο, καθώς έπρεπε να συγκεντρωθούν πληροφορίες και να γίνουν οι απαραίτητες δοκιμές για το ταξίδι. Ήταν η πρώτη φορά που ένα LNG διέσχισε το Northern Sea Route.

Το δεύτερο πραγματοποιήθηκε με πλήρες φορτίο από τη Νορβηγία με προορισμό την Ιαπωνία» 70.

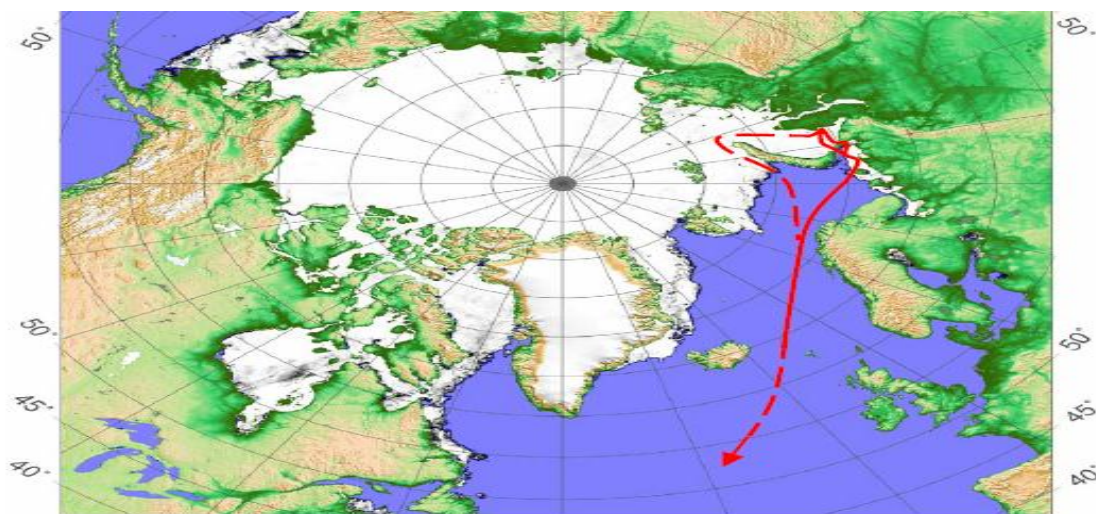


Figure 2: Voyage routes on Kara and Barents Sea for year-round operation of Arctic LNG ships from Yamal Peninsula (Arctic Map view courtesy of IUP Bremen)

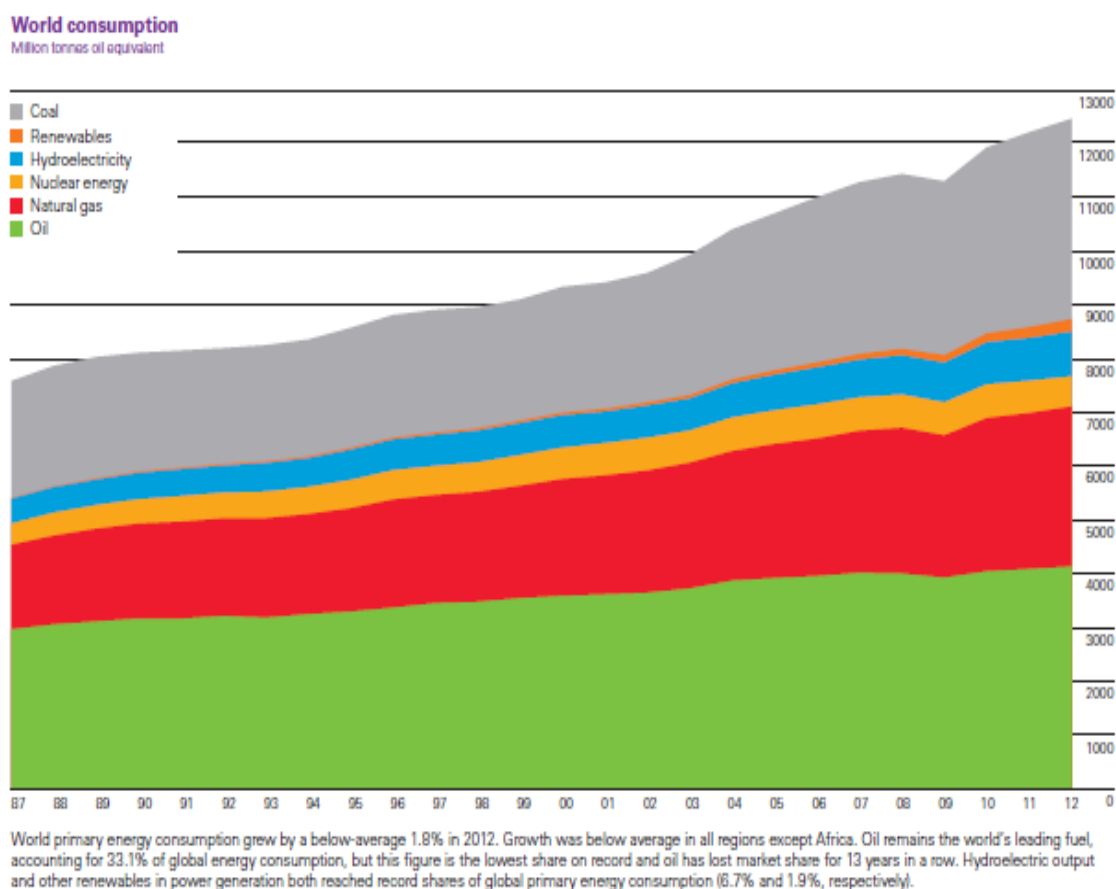
Εικόνα 18 : Σχεδιασμός για εκμετάλλευση των υποδομών LNG YAMAL, για όλες τις εποχές του χρόνου προς τη πλευρά του Ατλαντικού.

69<http://www.protothema.gr/Stories/article/239960/-o-efoplisths-poy-anoikse-ksana-dromo-ston-voreio-polo/>

70<http://www.protothema.gr/Stories/article/239960/-o-efoplisths-poy-anoikse-ksana-dromo-ston-voreio-polo/>.

#### 4.6 ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ, LNG (Liquefied natural gas).

Εκτιμώντας ότι η παγκόσμια ανάπτυξη θα συνεχίσει να διαχέεται και σε νέες αναπτυσσόμενες αγορές και πέρα των BRICS (Brazil, Russia, India, China, South Africa), αλλά με κέντρο βάρους της Παγκόσμιας Οικονομίας πλέον τον Ειρηνικό Ωκεανό, το θέμα της κάλυψης των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως, θα παραμένει πάντα επίκαιρο.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 23: Παγκόσμια Κατανάλωση όλων των ειδών Ενέργειας, σε ισοδύναμο εκατομμυρίων τόνων πετρελαίου.<sup>71</sup>

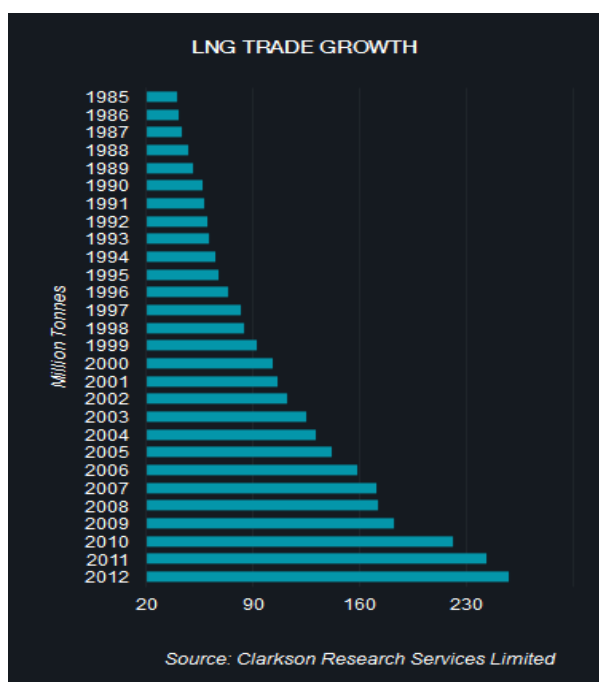
Παρατηρώντας το ανωτέρω διάγραμμα βλέπουμε τη διαχρονική ανάγκη της παγκόσμιας οικονομίας για όλο και περισσότερη ενέργεια καθώς και το αυξανόμενο

<sup>71</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 42.

μερίδιο του φυσικού αερίου (με κόκκινο χρώμα), στη παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας.

Τα διαπιστωμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου είναι αρκετά, για να «σηκώσουν» το βάρος της παγκόσμιας ανάπτυξης και τα πλεονεκτήματα αυτού, εντοπίζονται τόσο στην ανταγωνιστική τιμή του, όσο και στη «καθαρότερη» καύση του.

Επομένως και η επιμέρους αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου, LNG (Liquefied natural gas) και άρα και το θαλάσσιο εμπόριο αυτού, θα συνεχίσει να αυξάνει σε όγκο φορτίων όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, αλλά και να επεκτείνεται και σε «νέες» χώρες, πέραν των παραδοσιακών εξαγωγέων LNG στο Περσικό Κόλπο (κυρίως Κατάρ, Η.Α.Ε.), τη Βόρεια Αφρική (Αλγερία, Αίγυπτος, Νιγηρία), Νότιο ανατολική Ασία (Μαλαισία, Ινδονησία, Μπρουνέι) και Αμερική (Τρινιντάντ και Τομπάγκο καθώς και το Περού).

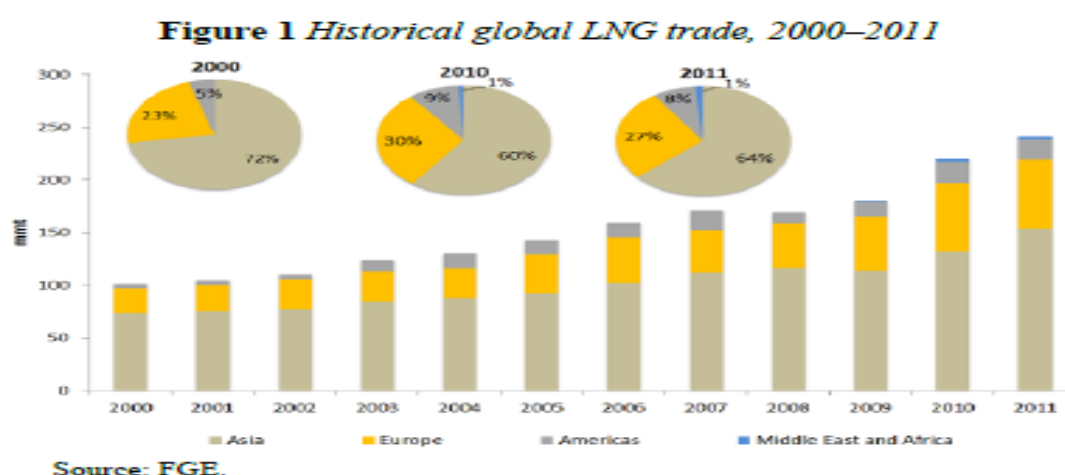


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 24: Διαχρονική ανάπτυξη θαλάσσιου εμπορίου LNG σε Million Tonnes ανά έτος (1985-2012).

Νέες πανάκριβες επενδύσεις εξόρυξης φυσικού αερίου σε απομονωμένα υπεράκτια πεδία, ανοιχτά της Δυτικής Αφρικής (Αγκόλα και Νιγηρία κυρίως), Ανατολικής Αφρικής (Μοζαμβίκης κυρίως), Βραζιλίας, στον Αρκτικό Κύκλο (Ρωσία) και κυρίως στην Αυστραλία, εξασφαλίζουν την επέκταση του θαλασσίου εμπορίου του υγροποιημένου φυσικού αερίου, LNG (Liquefied natural gas), σε συνδυασμό και με την μελλοντική εξαγωγή του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas) των Η.Π.Α., κυρίως στην Ασιατική αγορά.

Σήμερα υπάρχουν χώρες στην Ασία, που σχεδόν αποκλειστικά εξαρτώνται από εισαγωγές LNG, προκειμένου να καλύψουν τις εγχώριες ανάγκες τους σε Φ.Α. και συγκεκριμένα η Ιαπωνία, η Νότια Κορέα και η Ταϊβάν. Οι ανάγκες τους στο μεγαλύτερο ποσοστό καλύπτονται από εισαγωγές LNG, από χώρες του Περσικού κόλπου, της νότιο ανατολικής Ασίας, της Αυστραλίας και με μακροπρόθεσμα συμβόλαια.

Έτσι όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, η Ασία κατέχει τη μερίδα του λέοντος στο εμπόριο του LNG, με 64% για το 2011. Ωστόσο η Ασία φαίνεται όπως θα δούμε και παρακάτω, να σταθεροποιεί αν όχι να ενισχύει τα ποσοστά της στο εν λόγω εμπόριο και τα επόμενα χρόνια, καθώς στις ανωτέρω χώρες προστίθενται και οι οικονομικοί και δημογραφικοί γίγαντες της Κίνας και της Ινδίας.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 25: Διαχρονική ανάπτυξη θαλάσσιου εμπορίου LNG ανά Ήπειρο.

Το 2012 παρατηρείται για πρώτη φορά, μιά πρόσκαιρη όπως εκτιμάται μείωση στον όγκο των φορτίων LNG, όπως φαίνεται και στο Πίνακα 4, παρά το γεγονός ότι συνολικά το εμπόριο του φυσικού εμπορίου αυξήθηκε το 2012 σε σχέση με το 2011.

Αυτό πιθανό να οφείλεται στις αναδιατάξεις που περιγράφησαν στο υποκεφάλαιο 2.1 και έχουν να κάνουν με τις επιπτώσεις της τεχνολογικής επανάστασης στην εξόρυξη του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas) στις Η.Π.Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Κύρια μεγέθη Ροών εμπορίου φυσικού αερίου συνολικά (2011-2012).<sup>72</sup>

**Gas trade in 2011 and 2012**

Billion cubic metres	2011				2012			
	Pipeline imports	LNG imports	Pipeline exports	LNG exports	Pipeline imports	LNG imports	Pipeline exports	LNG exports
US	88.3	10.0	40.7	1.7	83.8	4.9	45.1	0.8
Canada	26.6	3.3	88.2	-	27.5	1.8	83.8	-
Mexico	14.1	4.0	0.1	-	17.6	4.8	†	-
Trinidad & Tobago	-	-	-	18.5	-	-	-	19.1
Other S. & Cent. America	14.8	10.6	14.8	5.2	16.9	15.2	16.9	5.8
France	32.3	15.5	2.2	-	35.0	10.3	1.2	0.2
Germany	94.0	-	11.7	-	96.8	-	12.5	-
Italy	60.8	8.7	0.1	-	59.7	7.1	0.1	-
Netherlands	15.6	0.8	50.4	-	14.5	0.8	54.5	-
Norway	-	-	95.0	4.5	-	-	106.8	4.7
Spain	12.5	24.2	0.5	0.8	13.3	21.4	0.7	1.2
Turkey	35.6	8.2	0.7	-	34.9	7.7	0.8	-
United Kingdom	28.0	24.8	16.0	0.1	35.4	13.7	12.0	-
Other Europe	100.8	10.9	10.1	0.6	97.6	8.2	9.3	1.7
Russian Federation	30.1	-	207.0	14.2	29.8	-	185.9	14.8
Ukraine	40.5	-	-	-	29.8	-	-	-
Other Former Soviet Union	35.3	-	63.0	-	32.3	-	68.8	-
Qatar	-	-	19.2	100.4	-	-	19.2	105.4
Other Middle East	32.1	4.6	9.1	28.2	29.2	4.6	8.4	25.9
Algeria	-	-	34.4	17.8	-	-	34.8	15.3
Other Africa	5.7	-	8.3	40.0	6.0	-	11.0	38.8
China	14.3	16.6	3.1	-	21.4	20.0	2.8	-
Japan	-	107.0	-	-	-	118.8	-	-
Indonesia	-	-	9.3	29.3	-	-	10.2	25.0
South Korea	-	50.6	-	-	-	49.7	-	-
Other Asia Pacific	28.6	32.1	16.3	68.7	34.1	38.8	21.0	69.0
<b>Total World</b>	<b>700.0</b>	<b>329.8</b>	<b>700.0</b>	<b>329.8</b>	<b>705.5</b>	<b>327.9</b>	<b>705.5</b>	<b>327.9</b>

†Less than 0.05.

Source: Includes data from Cadigaz, CISStat, GIGNI, IHS CERA, Poten, Waterborne.

Ωστόσο παρατηρώντας την έκτη στήλη του κατωτέρω Πίνακα 13, διαπιστώνουμε τη διαχρονική αύξηση των διανυθέντων τόνων μιλίων στο εμπόριο του LNG, (1.065 billions of ton-miles για το έτος 2012), ακόμα και το 2012, όπου τα φορτία LNG μειώθηκαν.

<sup>72</sup> “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 29.

Το ανωτέρω γεγονός επιδρά θετικά στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, καθώς το αυξάνει, μαζί με την απασχόληση και άρα οικονομική εκμετάλλευση των πλοίων LNG.

Επομένως διαφαίνεται μια διαρκή παγκόσμια ανάπτυξη του θαλάσσιου εμπορίου LNG και συνεπακόλουθα μια αυξανόμενη ανάγκη για θαλάσσια μεταφορά αυτού, σαν Παράγωγος Ζήτηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Εμπόριο LNG σε Τονο μίλια, έτη 1999-2012.<sup>73</sup>

Table 1.5 (a). World seaborne trade in cargo ton-miles and by cargo type, 1999–2012 (Estimated billions of ton-miles)												
Year	Crude	Products	Oil trade	LPG	LNG	Gas trade	Iron ore	Coal	Grain <sup>a</sup>	Five main dry bulks <sup>b</sup>	Other dry cargoes	All cargoes
1999	7 761	1 488	9 249	188	267	456	2 338	2 196	1 122	6 046	11 191	26 942
2000	8 014	1 487	9 500	199	317	516	2 620	2 420	1 224	6 649	12 058	28 723
2001	7 778	1 598	9 376	182	341	523	2 698	2 564	1 293	6 922	12 347	29 168
2002	7 553	1 594	9 146	192	360	552	2 956	2 577	1 295	7 212	12 587	29 497
2003	8 025	1 697	9 723	187	399	586	3 148	2 771	1 382	7 710	13 072	31 091
2004	8 550	1 836	10 386	192	429	621	3 667	2 901	1 397	8 424	13 975	33 407
2005	8 643	2 057	10 701	187	444	631	3 900	2 984	1 459	8 819	14 570	34 720
2006	8 875	2 192	11 067	195	537	732	4 413	3 103	1 496	9 508	15 759	37 065
2007	8 836	2 223	11 060	198	614	812	4 773	3 177	1 610	10 090	16 390	38 351
2008	8 965	2 277	11 241	205	660	865	5 000	3 260	1 721	10 523	16 646	39 276
2009	8 138	2 233	10 371	193	668	862	5 569	3 060	1 693	10 715	14 988	36 836
2010	8 688	2 272	10 960	198	861	1 059	6 121	3 540	1 948	12 042	16 829	40 891
2011 <sup>a</sup>	8 762	2 351	11 112	201	955	1 155	6 608	3 664	1 920	12 666	17 861	42 794
2012 <sup>a</sup>	8 918	2 449	11 367	213	1 065	1 278	6 948	3 763	1 940	13 141	18 754	44 540

Sources: Based on data from Clarkson Research Services' *Shipping Review & Outlook*, spring 2012.

Επίσης πολλές απόψεις και μελέτες συνηγορούν στις ανωτέρω εκτιμήσεις, όπως για παράδειγμα οι κάτωθι :

A. Η δήλωση του Hans Stinis (LNG strategy and portfolio manager at Shell International Exploration and Production), "We expect the Chinese gas market in 2030 to be around the same size as the European gas market is today at some 54 billion cubic feet a day"<sup>74</sup>.

B. Η μελέτη "A Sustainable World Energy Outlook", η οποία αφού έχει λάβει υπόψη συγκεκριμένα μοντέλα ανάπτυξης καταλήγει σε διάφορες προβλέψεις,

<sup>73</sup> "Review of Maritime Transport 2012" UNCTAD, page 12.

<sup>74</sup> Jeannette Lee "LNG market overview looks at supply and demand", pages 1,2.

αναφορικά με τη κατανάλωση του φυσικού αερίου παγκοσμίως ως το 2050. Στη μελέτη υπάρχουν αρκετές ενδιαφέρουσες προβλέψεις, όπως αυτές για παράδειγμα που αφορούν τις εισαγωγές LNG στην Ιαπωνία σε διπλάσιες ποσότητες για το έτος 2030<sup>75</sup>.

Γ. Στο ίδιο μήκος κύματος η μελέτη “BP Energy Outlook 2030”<sup>76</sup>

Δ. Επίσης η μελέτη των Lloyds “Global Marine Trends 2030”. Η τελευταία μελέτη έλαβε υπόψη τρία διαφορετικά σενάρια Παγκόσμιας Συνεργασίας, που μπορεί να επικρατήσουν στο κατακερματισμένο πολιτικά διεθνές γίγνεσθαι :

1. Status Quo (καθεστηκυίας τάξης), που προσομοιάζει με τη παρούσα κατάσταση του Διεθνούς Συστήματος, όπου συνυπάρχουν οι κρατικοί ανταγωνισμοί σε σχετική ισορροπία με συνεργατικούς Διεθνείς και περιφερειακούς οργανισμούς και θεσμούς.

2. Global Commons (Παγκόσμιας Κοινότητας), που προσομοιάζει σε μια ιδεατή κατάσταση του Διεθνούς Συστήματος, όπου οι κρατικοί ανταγωνισμοί υποχωρούν στον εθελοντισμό και τη συνεργασία των Διεθνών δρώντων, με αποτέλεσμα την απρόσκοπτη παγκόσμια ανάπτυξη.

3. Competing Nations (Εθνη Κράτη σε οξύ ανταγωνισμό μεταξύ τους), που προσομοιάζει σε μια ανισόρροπη κατάσταση του Διεθνούς Συστήματος, όπου οι κρατικοί ανταγωνισμοί και οι οικονομικοί προστατευτισμοί, κυριαρχούν επί του εθελοντισμού και της συνεργασίας των Διεθνών δρώντων με αποτέλεσμα την μετ’ εμποδίων παγκόσμια ανάπτυξη.

Η εν λόγω μελέτη αφού λάβει υπόψη τα ανωτέρω τρία σενάρια, εξετάζει τρεις βασικές παραμέτρους που θα επιδράσουν καταλυτικά στη τάσεις που θα εμφανιστούν το 2030, στο θαλάσσιο Διεθνές εμπόριο αγαθών :

A. Πληθυσμιακή παράμετρος, μια βασική παράμετρος ισχύος για κάθε χώρα, αφού πέραν της στρατιωτικής επίδρασης, μπορεί να δηλώνει εν μέρει την εγχώρια κατανάλωση και τη οικονομική δυναμική.<sup>77</sup>

Όσον αφορά τις Δημογραφικές τάσεις, ο παγκόσμιος πληθυσμός από 6.9 δισεκατομμύρια το 2010<sup>78</sup>, αναμένεται να αγγίξει τα 8 δισεκατομμύρια το 2030<sup>79</sup>, με το

<sup>75</sup> “report 4th edition 2012 world energy scenario”, pages 58,59,60.

<sup>76</sup> [http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/BP\\_World\\_Energy\\_Outlook\\_booklet\\_2013.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/BP_World_Energy_Outlook_booklet_2013.pdf)., pages 44-55.

<sup>77</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 11.

96% της σχετικής αύξησης, να προέρχεται από τις αναπτυσσόμενες χώρες και κυρίως προς όφελος της Ινδίας και της Ασίας συνολικά.

Επίσης πρέπει να συνυπολογιστούν αφενός η διαρκώς και μεγαλύτερη αστικοποίηση των πληθυσμών παγκοσμίως και αφετέρου η γήρανση των σχετικά στάσιμων πληθυσμών των ανεπτυγμένων χωρών, με ότι επιπτώσεις έχει αυτό στη κατανάλωση και την οικονομία γενικότερα.

Β. Οικονομική παράμετρος, μια επίσης βασική παράμετρος ισχύος για κάθε χώρα. Μια προβολή των οικονομικών επιδόσεων της παγκόσμιας οικονομίας σε βάθος εικοσαετίας μας δείχνει σύμφωνα με τη μελέτη, ένα τριπλασιασμό του παγκόσμιου Α.Ε.Π. (Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος) μέχρι το 2030 και ανάλογα με το σενάριο Παγκόσμιας Συνεργασίας που θα επικρατήσει.

Οι Οικονομικές τάσεις, αναμένεται να μεταβάλουν ραγδαία κατά τη διάρκεια της τρέχουσας εικοσαετίας τις Οικονομίες, προς όφελος κυρίως της Κίνας και της Ινδίας αλλά και της Ασίας συνολικά, αφού όπως φαίνεται και στα τρία σενάρια Παγκόσμιας Συνεργασίας, οι μεγαλύτερες οικονομίες θα είναι κατά σειρά :

1<sup>η</sup> Κίνα

2<sup>η</sup> Η.Π.Α.

3<sup>η</sup> Ινδία <sup>80</sup>.

Γ. Παράμετρος ενεργειακών πλουτοπαραγωγικών πηγών, μιά επίσης βασική παράμετρος ισχύος για κάθε χώρα. Η μελέτη των Lloyds “Global Marine Trends 2030”, με προβολή των ενεργειακών απαιτήσεων της παγκόσμιας οικονομίας σε βάθος εικοσαετίας μας δείχνει, μια αύξηση 40% στη ζήτηση ενέργειας μέχρι το 2030. Ειδικότερα προβλέπεται ότι η Κίνα θα τριπλασιάσει τη κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2030 <sup>81</sup>.

---

<sup>78</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 14.

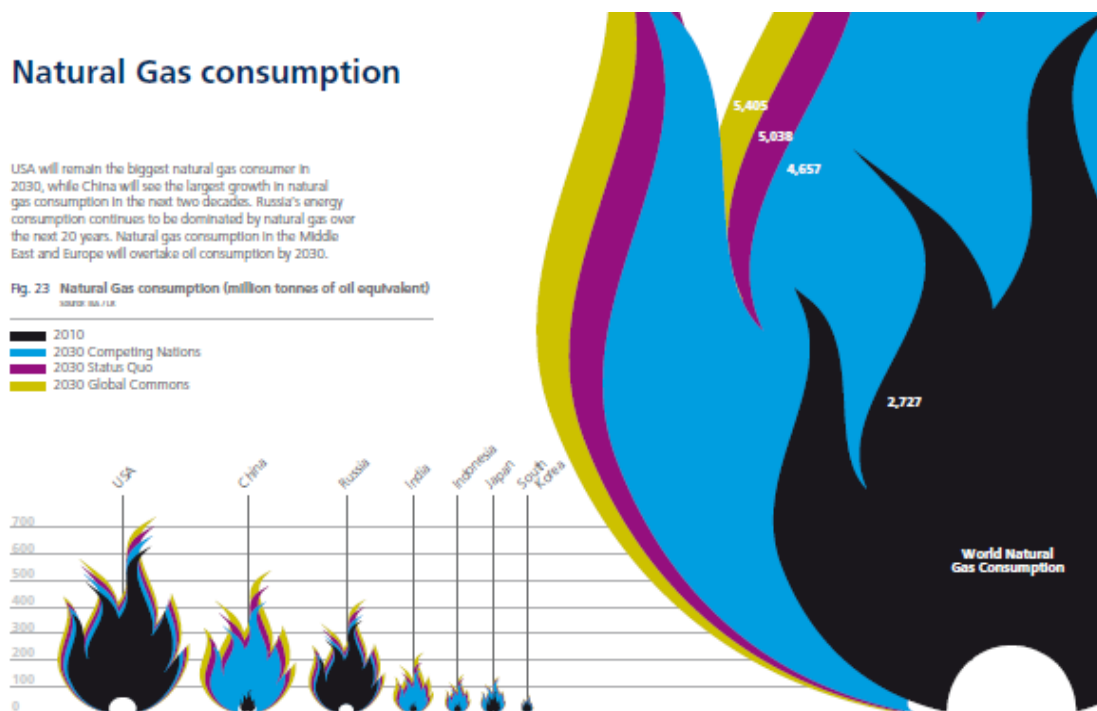
<sup>79</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 15.

<sup>80</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, pages 24, 25.

<sup>81</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 36.



Ιδιαίτερα για το φυσικό αέριο που μας ενδιαφέρει και στα τρία σενάρια Παγκόσμιας Συνεργασίας, αναμένεται να αυξήσει δραματικά τη συμμετοχή του στη πρωτογενή παραγωγή ενέργειας και στην Ε.Ε και τη Μέση Ανατολή και αναμένεται να υπερκεράσει ακόμα και το πετρέλαιο ως πηγή πρωτογενούς ενέργειας το έτος 2030.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 26: Ενεργειακές τάσεις για το έτος 2030 <sup>82</sup>.

Επίσης, παρά το γεγονός ότι η κατανομή αποθεμάτων φυσικού αερίου είναι δεδομένη, όπως έχει αναλυθεί και στο υποκεφάλαιο 1.3, οι Η.Π.Α. και η Ρωσία αναμένεται να καταλάβουν τις πρώτες δύο θέσεις στη παραγωγή του για το έτος 2030 <sup>83</sup>.

Η αύξηση παραγωγής και κατανάλωσης φυσικού αερίου τη τρέχουσα εικοσαετία, αναπόδραστα θα αυξήσει και το σχετικό εμπόριο του ενεργειακού αυτού πόρου, τόσο μέσω αγωγών, αλλά και μέσω του θαλασσίου εμπορίου LNG.

Οι Η.Π.Α. και η Ρωσία είδαμε ανωτέρω ότι αναμένεται να καταλάβουν τις πρώτες δύο θέσεις στη παραγωγή φυσικού αερίου, όμως είναι ταυτόχρονα και τεράστιοι

<sup>82</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 38.

<sup>83</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 53.

καταναλωτές, οπότε όπως φαίνεται και στη μελέτη οι κύριοι εξαγωγείς φυσικού αερίου θα είναι το 2030 το Κατάρ όπως είναι και σήμερα, η επελαύνουσα Αυστραλία που αναπτύσσει αρκετά υπεράκτια πεδία φυσικού αερίου, εν μέρει η Νιγηρία, αλλά και η πολλά υποσχόμενη Μοζαμβίκη.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η ανωτέρω εξαγωγείς λόγω της γεωγραφικής θέσης των αποθεμάτων τους, σε σχέση με τους «διψασμένους» για ενέργεια καταναλωτές (Ινδία, Κίνα, Ιαπωνία, Ε.Ε), θα εξάγουν κατά βάση μέσω του θαλασσιού εμπορίου LNG.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 27: θαλάσσιο εμπόριο LNG, για το έτος 2030<sup>84</sup>.

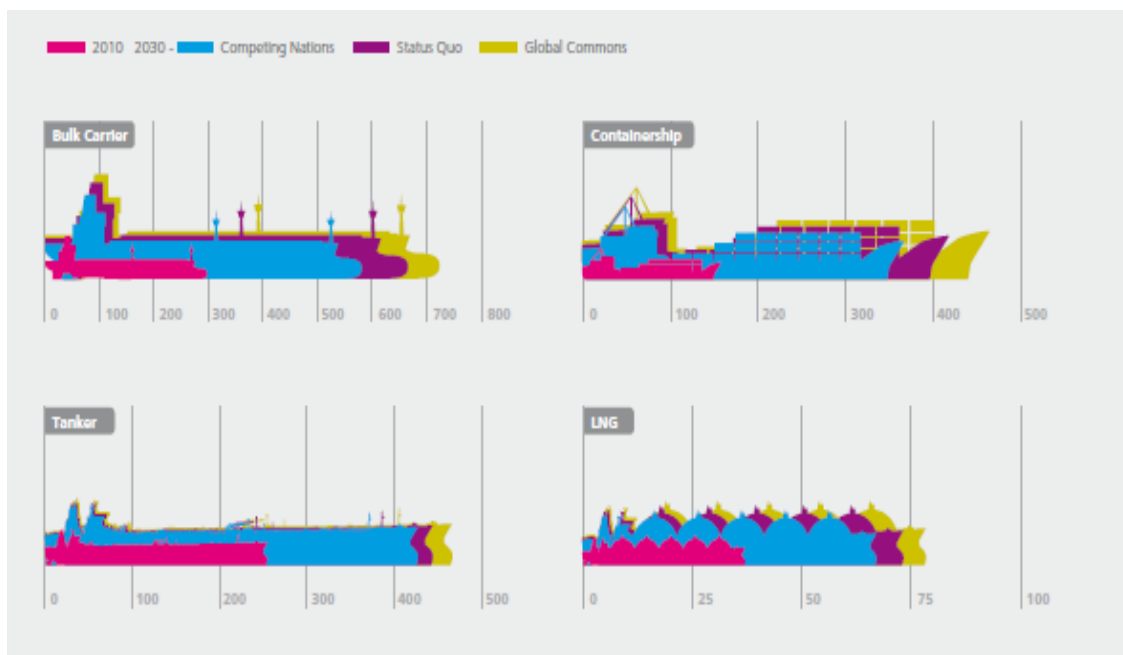
Επομένως βλέπουμε ότι το θαλάσσιο εμπόριο LNG σε βάθος εικοσαετίας, θα αναπτυχθεί δυόμιση με τρεις φορές παραπάνω σε σχέση με το 2010.

Αντίστοιχα αναμένεται να διπλασιαστεί τουλάχιστον και ο στόλος των πλοίων LNG, που ενώ το 2010 αριθμεί περί τις 360 με 400 μονάδες, το 2030 πιθανό να ξεπεράσει τις

<sup>84</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 64.

700 μονάδες και ανάλογα με το πό από τα τρία σενάρια Παγκόσμιας Συνεργασίας επικρατήσει, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 12.

Η συγκεκριμένη μελέτη ελήφθη σοβαρά υπόψη γιατί θεωρείται πιο ολοκληρωμένη από πολλές αντίστοιχες, καθώς λαμβάνει υπόψη και το παράγοντα των Διεθνών Σχέσεων, παρά το γεγονός ότι όλες σχεδόν οι μελέτες, καταλήγουν σε παρόμοια αποτελέσματα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 28: Η εξέλιξη του στόλου των πλοίων LNG, για το έτος 2030 <sup>85</sup>.

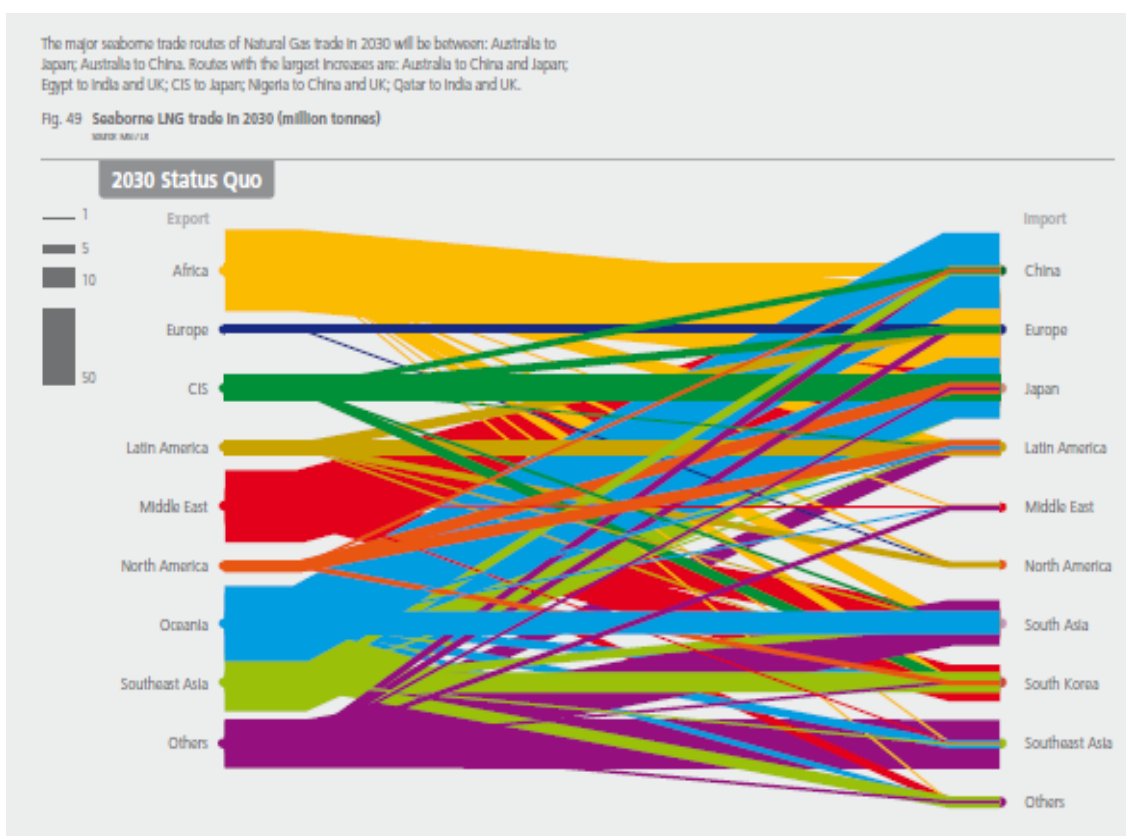
Αναφορικά λοιπόν με τις τάσεις του θαλάσσιου εμπορίου LNG, σε βάθος εικοσαετίας, εκτιμάται ως ασφαλή πρόβλεψη, ότι το σενάριο Παγκόσμιας Συνεργασίας, που θα να επικρατήσει στο κατακερματισμένο πολιτικά διεθνές γίνεσθαι, είναι αυτό του Status Quo (καθεστηκυίας τάξης), που προσομοιάζει με τη παρούσα κατάσταση του Διεθνούς Συστήματος, (συνυπάρχουν οι κρατικοί ανταγωνισμοί σε σχετική ισορροπία με συνεργατικούς Διεθνείς και περιφερειακούς οργανισμούς και θεσμούς).

Η ανωτέρω εκτίμηση βασίζεται στην ανάλυση των Διεθνών Σχέσεων, βάση της θεωρίας του Πολιτικού Ρεαλισμού, όπως αναλύεται από πλήθος συγγραφέων όπως ο Θουκυδίδης, Μακιαβέλι, Carr, Morgenthau, Aron, Waltz, Gilpin, Wight και

<sup>85</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 78.

συνοψίζεται στο γεγονός ότι οι βασικοί δρώντες του διεθνούς συστήματος είναι τα κράτη, που αναζητούν ισορροπίες ισχύος μεταξύ τους, προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν τα διλήμματα ασφαλείας που αντιμετωπίζουν και ταυτόχρονα προσπαθούν να αυξήσουν τα σχετικά οφέλη τους (πολιτικά, οικονομικά και άλλα) σε σχέση με τον ανταγωνισμό<sup>86</sup>.

Επιπλέον σύμφωνα με την ανωτέρω εκτίμηση, που αφορά στην επικράτηση του σεναρίου Παγκόσμιας Συνεργασίας Status Quo (καθεστηκυίας τάξης), θα δούμε όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, μια τάση αύξησης στις ροές από Αυστραλία προς τη Κίνα και Ιαπωνία, στη ροή από Ρωσία προς Ιαπωνία, στις ροές από Αίγυπτο προς Ινδία και Βρετανία, στις ροές από Νιγηρία προς Κίνα και Βρετανία και στις ροές από Κατάρ προς Ινδία και Βρετανία.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 29 : Κύριες Ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG το 2030<sup>87</sup>.

<sup>86</sup> Παναγιώτης Ήφαιστος «Ιστορία, Θεωρία & Πολιτική Φιλοσοφία των Διεθνών Σχέσεων», σελίδες 84-117.

<sup>87</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 67.

Θα μπορούσαμε να προσθέσουμε με σχετική ασφάλεια, σύμφωνα με την ανωτέρω τάση στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ότι θα δούμε μια τάση αύξησης στις ροές από Ανατολική Αφρική (Τανζανία και κυρίως Μοζαμβίκη από το 2020) προς την Ασία (Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία, Ν. Κορέα) και την Ε.Ε. και λιγότερο προς τη Νότιο Αμερική (Αργεντινή, Βραζιλία), αλλά και αύξηση στις ροές από Βόρειο Αμερική (Η.Π.Α., Καναδάς) προς Ασία (Ινδία, Ιαπωνία, Ν. Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα και Ινδία) και Ε.Ε.

## 5: ΤΑ ΠΛΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ LNG ΚΑΙ ΤΟ LNG ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.

### 5.1. ΤΑ ΠΛΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ LNG

Τα πρώτα υγραεριοφόρα που ναυπηγήθηκαν στη δεκαετία του 1960, καλούμενα τότε μεθανιοφόρα, έφεραν ορθογώνιες τραπεζοειδείς δεξαμενές όπου και στη συνέχεια αυτές εξελίχθηκαν σε σφαιροειδείς δεξαμενές των οποίων τα άνω τμήματα υπερέχουν του κυρίου καταστρώματος του πλοίου. Ακόμα πιο σύγχρονα υγραεριοφόρα φέρουν δεξαμενές τύπου μεμβράνης<sup>88</sup>.

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο, LNG έχει όγκο που ισούται με το 1/600στό του όγκου του σε αέρια μορφή, γεγονός που καθιστά πρακτική και οικονομοτεχνικά πρόσφορη τη μεταφορά του μέσω πλοίων LNG. Μπορεί να αποθηκευτεί σε μονωμένες δεξαμενές σε συνθήκες φυσιολογικής πίεσης. Είναι άοσμο, άχρωμο, μη τοξικό και μη διαβρωτικό.

Σημειώνεται πως η μεταφορά των υγραερίων, γίνεται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, αφού στην ουσία είναι φυσικό αέριο, που υγροποιείται με ψύξη, στους -162 βαθμούς Κελσίου C ή στους -260 βαθμούς Fahrenheit. Τούτο παρουσιάζει πολλές δυσχέρειες καθώς και ιδιαίτερους κινδύνους. Έτσι εξ αντικειμένου τα πλοία αυτά θεωρούνται λίαν επικίνδυνα σε ατυχήματα και για το λόγο αυτό τα μέτρα ασφαλείας και οι περιορισμοί που λαμβάνονται σ' αυτά είναι ιδιαίτερα σχολαστικοί, εξ ου και οι υψηλότερες αμοιβές των ναυτικών των πλοίων αυτών.

Η προσέγγιση τέτοιων πλοίων επιτρέπεται μόνο σε ειδικούς προβλήτες συναφών εγκαταστάσεων, που παρέχουν σε υψηλό βαθμό μέσα ασφαλείας, πρόβλεψης και αντιμετώπισης έκτακτων συνθηκών.

---

<sup>88</sup>[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%B\\_F\\_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%B_F_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF)



*LNG Ships at Ras Laffan terminal in Qatar*

Εικόνα 19 : Πλοία μεταφοράς LNG, με σφαιρικές ανεξάρτητες δεξαμενές (Moss) στο Τερματικό του Ras Laffan στο Κατάρ.

Για την πληρέστερη αντίληψη της μεταφορικής ικανότητας των πλοίων αυτών, σημειώνεται ότι ένα κυβικό μέτρο υγρού φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε 600 κυβικά μέτρα φυσικού αερίου σε κανονική ατμοσφαιρική πίεση. Έτσι ένα υγραεριοφόρο μεταφορικής ικανότητας, σε χωρητικότητα, 90.000 ή 120.000 κυβ.μέτρων μπορεί να μεταφέρει ανά ταξίδι περίπου 50.000.000, ή 70.000.000 κυβ.μέτρα φυσικού αερίου αντίστοιχα 89.

Τα πλοία LNG, έχουν το μεγαλύτερο προσδόκιμο οικονομικής ζωής από κάθε άλλο τύπο πλοίων και συνήθως επιχειρούν για 30 με 40 έτη. Επίσης δεν είναι απαραίτητο τα πλοία αυτά να οδηγηθούν αμέσως μετά στα διαλυτήρια για “scrap”, καθώς υπάρχει η εναλλακτική να χρησιμοποιηθούν ως πλωτές δεξαμενές αποθήκευσης LNG.

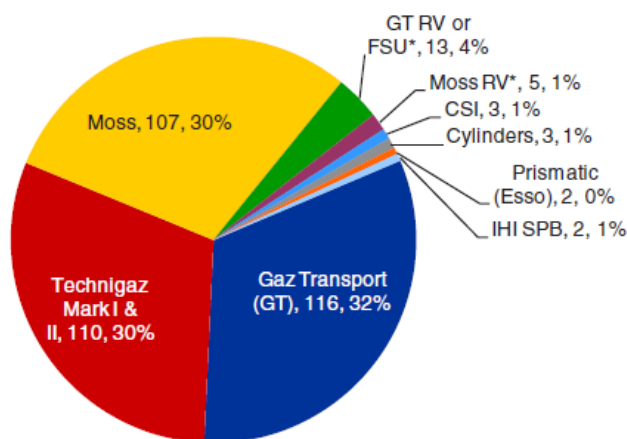
---

89[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%B\\_F\\_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%B_F_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF)

### 5.1.1. ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ LNG ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Τα πλοία LNG, έχουν δεξαμενές υψηλής ποιότητας και προδιαγραφών, προκειμένου να μεταφέρουν με ασφάλεια τα φορτία LNG. Οι δεξαμενές των πλοίων LNG, κατηγοριοποιούνται στου παρακάτω βασικούς τύπους :

- A. Σφαιρικές ανεξάρτητες δεξαμενές (Moss)
- B. Πρισματικές ανεξάρτητες δεξαμενές (IHI SBP)
- Γ. Δεξαμενές μεμβράνης Gas Transport (GT)
- Δ. Δεξαμενές μεμβράνης Technigaz Mark
- E. Δεξαμενές μεμβράνης CSI



\*RV = Regasification Vessel; FSU = Floating Storage Unit. Includes converted and newbuild RVs and FSUs.  
Source: PFC Energy

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 30 : Ποσοστά στη κατανομή των πλοίων ανάλογα με το τύπο των δεξαμενών τους το 2010.

Από το σχετικό διάγραμμα, προκύπτει ότι η τεχνολογία Δεξαμενών μεμβράνης, καλύπτει τα δύο τρίτα του συνολικού αριθμού των πλοίων LNG 90.

### 5.1.2. ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ LNG ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥΣ

Τα πλοία LNG, έχουν διαφορετικά μεγέθη και χωρητικότητες και κατηγοριοποιούνται στου παρακάτω βασικούς τύπους :



A. Από 7.500 (και μικρότερα) έως 18.000 cm, που χρησιμοποιούνται κυρίως στο εσωτερικό εμπόριο των κρατών, από το ένα τερματικό στο άλλο, σε χώρες όπως η Ιαπωνία.

B. Από 18.000 έως 40.000 cm, που χρησιμοποιούνται κυρίως στο περιφερειακό εμπόριο των κρατών, από το ένα τερματικό στο άλλο, σε χώρες της ίδιας περιοχής όπως στη νότιο ανατολική Ασία.

Γ. Από 40.000 έως 100.000 cm, που χρησιμοποιούνται σε μέσες αποστάσεις.

Δ. Από 100.000 έως 135.000 cm, που χρησιμοποιούνται στη ποντοπόρο ναυτιλία.

Ε. Από 135.000 έως 265.000 cm, που χρησιμοποιούνται επίσης στη ποντοπόρο ναυτιλία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Ενδεικτικές διαστάσεις πλοίων LNG, ανάλογα με τη χωρητικότητα και το τύπο των δεξαμενών τους<sup>91</sup>.

CLASS	MEMBRANE DESIGNS			
	145,000 m <sup>3</sup>	155,000 m <sup>3</sup>	215,000 m <sup>3</sup>	265,000 m <sup>3</sup>
Tanks	4	4	5	5
Length (m)	203	208	315	345
Width (m)	44	44	50	55
Draft (m)	11.4	11.5	12	12
CLASS	MOSS DESIGNS			
	130,000 m <sup>3</sup>	145,000 m <sup>3</sup>	200,000 m <sup>3</sup>	255,000 m <sup>3</sup>
Tanks	5	4	5	5
Length (m)	287	290	315	345
Width (m)	46	49	50	55
Draft (m)	11	11.4	12	12.5

Από το 2006 και μετά, άρχισαν να παραδίδονται πλοία LNG, των υπερσύγχρονων κλάσεων Q MAX και Q FLEX, με τεράστιες χωρητικότητες και δυνατότητες. Το Q προέρχεται από το Qatar, με δεξαμενές μεμβράνης, κατασκευασμένα στη Νότια Κορέα και έχουν μονάδα επανυδροποίησης του εξατμιζόμενου μεταφερόμενου LNG, επιτυγχάνοντας έτσι μηδενικές απώλειες φορτίου και ελαχιστοποίηση επιβάρυνσης του περιβάλλοντος.

<sup>91</sup>Source : Poten & Partners, 2006



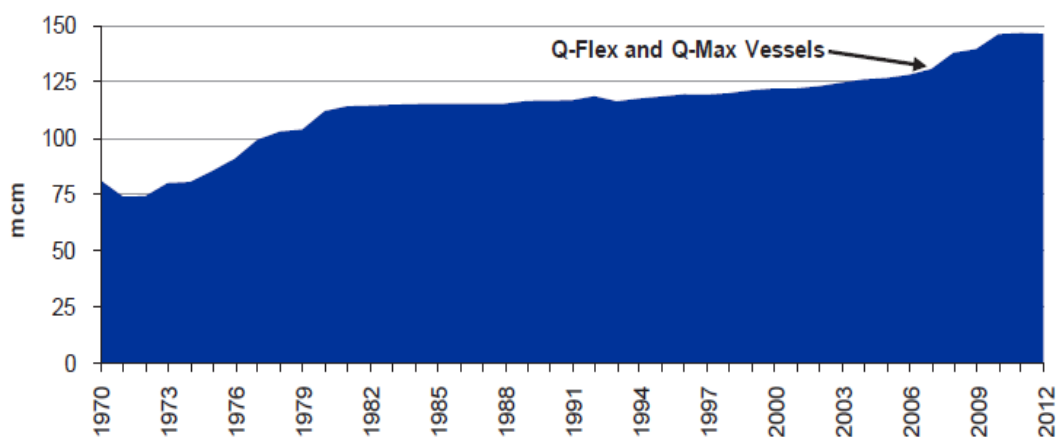
Q-max Mozah

Dimensions	
Length:	345 m (1,132 ft)
Beam:	53.8 m (177 ft)
Height	34.7 m (114 ft)
Draught	12 m (39 ft)
Capacity	266,000 m <sup>3</sup> (9,400,000 cu ft)

Εικόνα 20 : Πλοίο μεταφοράς LNG, κλάσης Q MAX.

Τα πλοία κλάσης Q FLEX, έχουν επίσης τεράστιες χωρητικότητες και δυνατότητες, αλλά οι διαστάσεις τους, είναι λίγο μικρότερες από τα Q MAX και η χωρητικότητα τους κυμαίνεται από 210.000 έως 216.000 m<sup>3</sup>92.

Είναι επίσης φιλικά στο περιβάλλον αφού καταναλώνουν 40% λιγότερο καύσιμο από τα παλαιάς τεχνολογίας πλοία μεταφοράς LNG και αύξησαν σημαντικά την χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου LNG με τη παρουσία τους από το 2008 και μετά.



Source: PFC Energy

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 31 : Αύξηση χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου LNG 93.

Ο στόλος των πλοίων LNG, όπως είδαμε διαχρονικά αυξάνει ταυτόχρονα και σε σχέση με την αύξηση του παγκόσμιου εμπορίου LNG.

92 <http://en.wikipedia.org/wiki/Q-Flex>

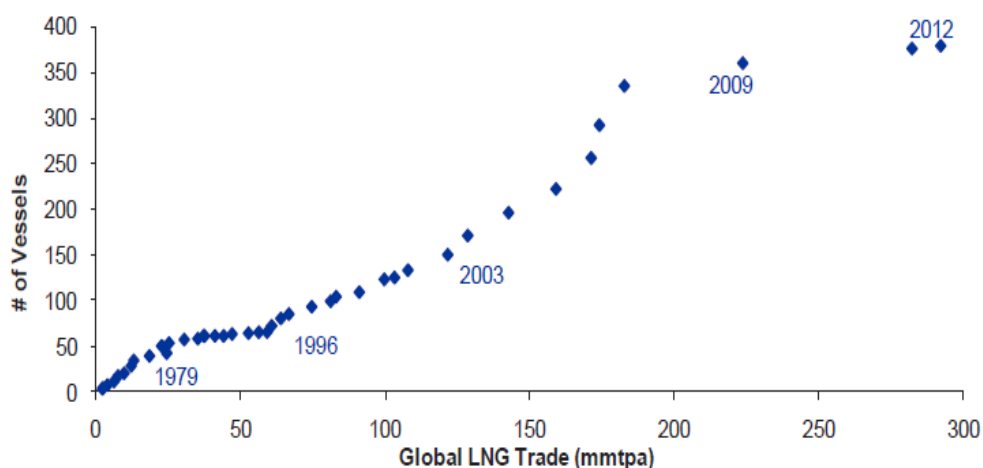
93 IGU "World LNG Report 2010", PAGE 31

ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Η εικόνα για το στόλο των πλοίων LNG τον Ιανουάριο του 2009

Summary											
Type	Size Bracket	In Service			Building for Delivery in						Totals
		Pre-2009	2009	Total	2009	2010	2011	2012	2013	Total	
Q-Max	> 250,000 cm	4	0	4	8	2	0	0	0	10	14
Q-Flex	200-250,000 cm	20	0	20	6	4	0	0	0	10	30
Standard	100-200,000 cm	244	0	244	28	16	13	2	0	59	303
Small	<100,000 cm	30	0	30	0	0	0	0	0	0	30
Totals		298	0	298	42	22	13	2	0	79	377

Source: www.coltoncompany.com

Όπως βλέπουμε και στο παρακάτω διάγραμμα, ο αριθμός των πλοίων μεταφοράς LNG, διαχρονικά μεγαλώνει και αγγίζει σήμερα τις 400 μονάδες, με ταυτόχρονη αύξηση χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου LNG. Ο αυξανόμενος αριθμός των πλοίων μεταφοράς LNG, συσχετίζεται με την επίσης διαχρονική αύξηση του εμπορίου LNG.



\* Figures beyond 2010 are based on PFC Energy estimates for LNG fleet size and global liquefaction capacity  
Source: PFC Energy

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 32 : Συσχέτιση μεταξύ αύξησης αριθμού πλοίων μεταφοράς LNG και αύξησης του εμπορίου LNG 94.

## 5.2. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΑΥΠΗΓΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΠΛΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ LNG

Η Ελληνόκτητη ποντοπόρος Ναυτιλία, ως η βιομηχανία των θαλάσσιων μεταφορών εκμεταλλευόμενη την ικανοποιητική σε γενικές γραμμές ρευστότητα της, την πιστοληπτική της ικανότητα, την πολύ καλή φήμη των ελληνικών ναυτιλιακών εταιρειών της και τις άριστες σχέσεις με εταιρείες κολοσσούς στην εκμετάλλευση του φυσικού αερίου όπως η BG, SHELL, GAZPROM, QATARGAS και πολλές άλλες, προχωρεί εδώ και μιά δεκαετία με επιταχυνόμενους ρυθμούς, σε ένα φιλόδοξο ναυπηγικό πρόγραμμα κατάλληλων πλοίων μεταφοράς LNG, παρά το υψηλό κόστος ναυπήγησης των πλοίων αυτών.

Πριν το 2011 η ελληνόκτητη ποντοπόρος ναυτιλία κατείχε λιγότερα από 12 πλοία μεταφοράς LNG. Ωστόσο το 2013 τα δύο τρίτα των νεότευκτων παραδόσεων LNG παγκοσμίως, αφορούν την ελληνόκτητη ναυτιλία. Για το 2014 παραπάνω από το ένα τρίτο των νεότευκτων παραδόσεων LNG, επίσης αφορούν ελληνικά συμφέροντα. Εν συνεχεία το 2015, το 40% των νεότευκτων παραδόσεων LNG παγκοσμίως, καταλήγει σε ελληνικές εταιρείες και το 2016, το 29%.

Οι πρωτεργάτες της ελληνικής άνθισης ήταν η Maran Gas, του κυρίου Αγγελικούση και η GasLog του κυρίου Λιβανού, οι οποίοι τα περισσότερα πλοία τους, πριν τους παραδοθούν από τα ναυπηγεία, τα είχαν χρονοναυλώσει με τη BG95.

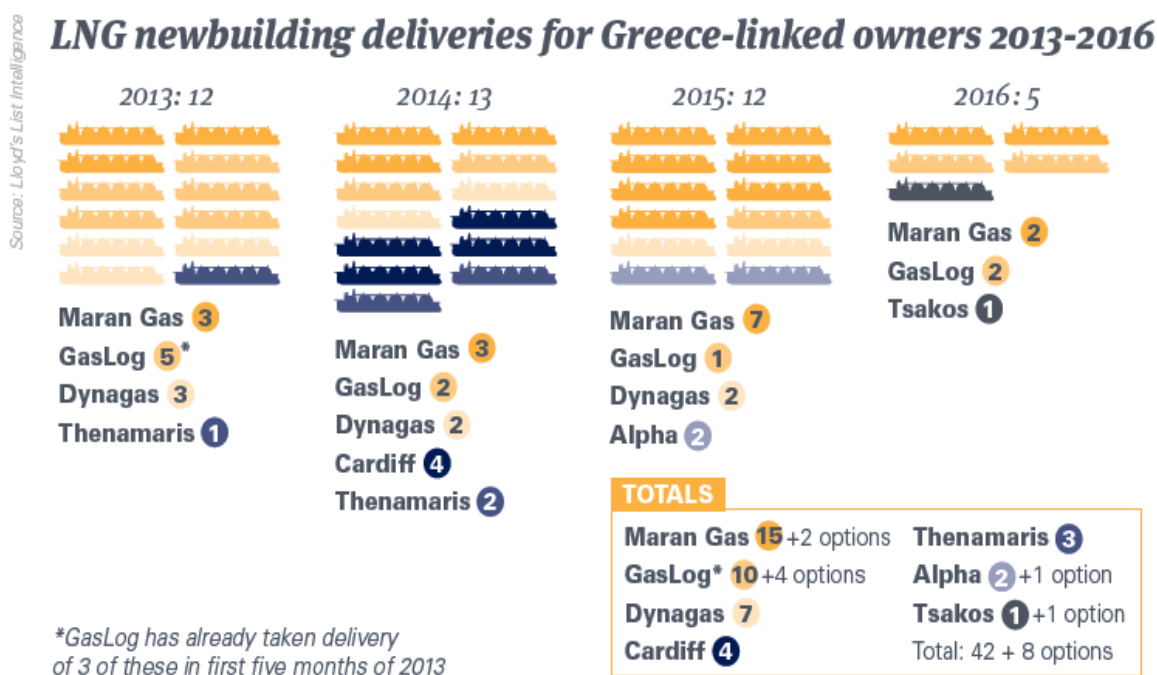
Οι δύο αυτές εταιρείες έχουν και το προβάδισμα στις επενδύσεις της BG στο Sabine Pass και Lake Charles Louisiana, που θα απαιτήσουν την χρονοναύλωση τουλάχιστον τεσσάρων (4) νέα πλοίων μεταφοράς LNG96.

---

95 Lloyd s List Greece magazine 2013, Page 32

96<http://www.seatrade-global.com/news/asia/massive-surge-in-newbuilding-orders.html?highlight=YToxOntpOjA7czo0OiJsbmciO30=>

Η Dynagas του κυρίου Προκοπίου ακολουθεί στο πρόγραμμα ναυπηγήσεων με επτά (7) νέα πλοία και τα δύο (2) εξ αυτών είναι χρονοναυλωμένα με την GAZPROM, εξού και ο διάπλους του αρκτικού κύκλου, που είδαμε στο υποκεφάλαιο 5.3.2.



June 2013 | [www.lloydslist.com](http://www.lloydslist.com)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 33 : Χρονοδιάγραμμα παράδοσης νεότευκτων πλοίων μεταφοράς LNG ανά εταιρεία97.

Άλλες ελληνικές εταιρείες που ακολουθούν με μικρότερα ναυπηγικά προγράμματα είναι η Tsakos του κυρίου Νίκου Τσάκου, η Thenamaris LNG του κυρίου Ντίνου Μαρτίνου, η TMS Cardiff Gas του κυρίου Γιώργου Οικονόμου και η Alpha Gas του κυρίου Χρήστου Κανελλάκη98.

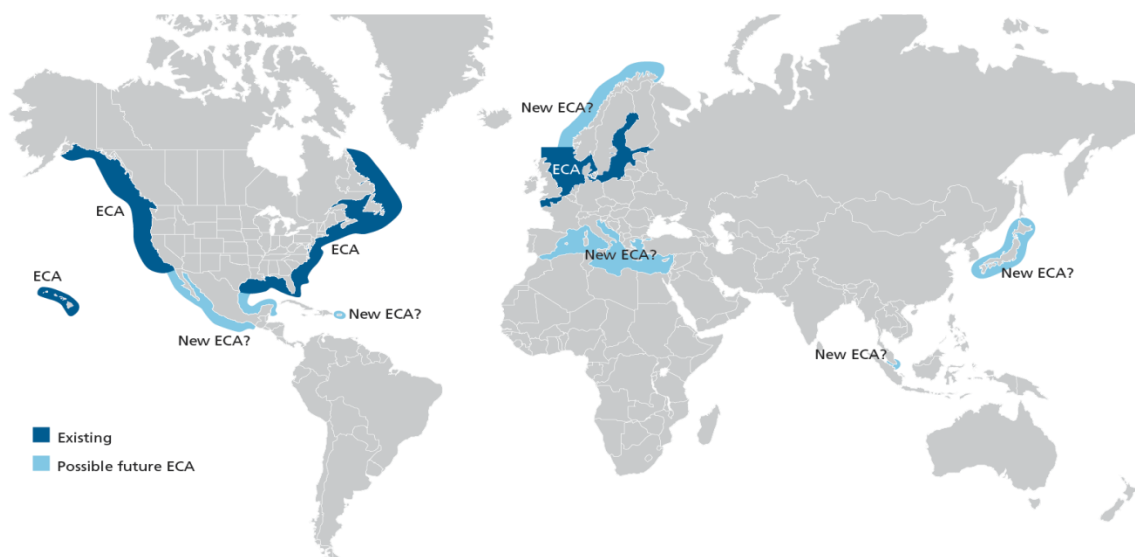
97 Lloyd s List Greece magazine 2013, Page 32

98 <http://www.newmoney.gr/article/2033/shedio-ton-ellinon-efopliston-gia-anoigma-sto-katar>

### 5.3 ΤΟ LNG ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΑΙΑΣ

Το αναθεωρημένο παράρτημα VI, της MARPOL, της διεθνούς σύμβασης για τη πρόληψη της μόλυνσης του περιβάλλοντος από τα πλοία, ετέθη σε εφαρμογή την 1 Ιουλίου του 2010. Οι βασικές προβλέψεις του αναθεωρημένου παραρτήματος VI, αφορούν τη σταδιακή μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων που αφορούν κυρίως τα οξείδια του θείου SO<sub>x</sub> και τα οξείδια του αζώτου NO<sub>x</sub>, καθώς και τα αιωρούμενα σωματίδια. Έτσι εκτιμάται ότι θα βελτιωθεί η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στα λιμάνια και τις παρακείμενες πόλεις, αλλά και γενικότερα στις παράκτιες περιοχές<sup>99</sup>.

Επίσης έχει εισαχθεί στα πλαίσια της MARPOL, η δημιουργία των θαλάσσιων περιοχών ελέγχου των εκπεμπόμενων ναυτιλιακών ρύπων, ECAS (Emission Control Areas), στην Ε.Ε. και τις Η.Π.Α. Οι περιοχές αυτές πρωτοπορούν στον έλεγχο των ανωτέρω ρύπων<sup>100</sup>, αλλά και την εισαγωγή κινήτρων και νέων μεθόδων για τον επιτυχή περιορισμό τους.



Εικόνα 21: Απεικόνιση των Emission Control Areas.

Στο πλαίσιο αυτό εισήχθη αυτονομία και η χρήση του LNG ως εναλλακτικού καύσιμου στη ναυτιλία, καθώς η καύση του είναι σημαντικά καθαρότερη και οικονομικότερη

<sup>99</sup><http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>

<sup>100</sup><http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/SpecialAreasUnderMARPOL/Pages/Default.aspx>

αυτής του πετρελαίου. Συγκεκριμένα οι πλοιοκτήτες, για να εναρμονίσουν τα πλοία τους, στο επιτρεπόμενο επίπεδο εκπεμπόμενων ναυτιλιακών ρύπων σύμφωνα με το αναθεωρημένο παράρτημα VI, της MARPOL έχουν τρεις επιλογές:

A. Την καύση «καθαρότερων» καυσίμων πετρελαίου με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο, όπως το “Marine Diesel Oil” ή το “Marine Gas Oil”, που είναι γενικότερα ακριβότερα καύσιμα.

B. Την εγκατάσταση ειδικών φίλτρων “exhaust gas scrubbers” στα πλοία, για την κατακράτηση των οξειδίων του θείου (S<sub>ox</sub>) και οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>), καθώς και των αιωρούμενων σωματιδίων, με το ανάλογο κόστος.

Γ. Να μετατρέψουν τα υπάρχοντα πλοία, έτσι ώστε να μπορούν να «καίνε» και LNG ως καύσιμο. Αναφορικά με τις παραγγελίες νεότευκτων, αυτά θα μπορούσαν να εφοδιαστούν με συστήματα πρόωσης που να καταναλώνουν LNG αποκλειστικά, ή LNG σε συνδυασμό και με άλλα καύσιμα<sup>101</sup>.

Η τρίτη λύση που αφορά τη χρήση του LNG ως εναλλακτικού καύσιμου στη ναυτιλία, εκτιμάται ότι θα είναι οικονομοτεχνικά η προσφορότερη από το 2020 και μετά, λαμβάνοντας υπόψη αφενός το επίπεδο των επιτρεπόμενων επιπέδων για τους ρύπους το 2020 και αφετέρου το γεγονός ότι οι επενδύσεις σε σταθμούς ανεφοδιασμών ξηράς LNG, θα έχουν προχωρήσει σε μεγάλο ποσοστό στην Βόρεια Ευρώπη στη Βόρεια Αμερική αλλά και στη Κίνα.<sup>102</sup>

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση του LNG ως εναλλακτικού καύσιμου στη ναυτιλία, έχει προχωρήσει αρκετά, καθώς αφενός ναυπηγούνται νέα καινοτόμα πλοία, με δυνατότητα κίνησης μόνο με LNG ή και με LNG ως εναλλακτική λύση και αφετέρου το θέμα των σταθμών ανεφοδιασμού των εμπορικών πλοίων με LNG, βρίσκεται σε πλήρη εξέλιξη, έχοντας στη πρωτοπορία κατά κύριο λόγο την Ε.Ε., ακολουθούμενη από τις Η.Π.Α. και άλλες χώρες.

Σήμερα πλέον με LNG ως καύσιμο, περίπου τριάντα τέσσερα (34) με σαράντα (40) πλοία και για το 2013-2014 αναμένεται να προστεθούν άλλα τριάντα ένα (31) πλοία.

---

<sup>101</sup>LNG as a Marine Fuel in the USA “The commercial Realities”

<sup>102</sup>Trans-European Transport Network (TEN-T)“North European LNG Infrastructure Project”

Ορισμένα πρόσφατα ορόσημα, που αφορούν τις εξελίξεις στη χρήση του LNG ως εναλλακτικού καυσίμου στη ναυτιλία, είναι τα παρακάτω :

A. Η μετατροπή του πλοίου Bit Viking (25.000 dwt product tanker), σε υβριδικό καταναλωτή καυσίμων, καθώς μπορεί να πλέει και με LNG και με “Marine Gas Oil”. Το Σεπτέμβριο του 2011, το πλοίο εκτέλεσε το πρώτο επιτυχημένο ανεφοδιασμό LNG από εγκατάσταση ξηράς<sup>103</sup>.

B. Το πλοίο MT Argonon (6.100 dwt chemical tanker), το πρώτο νεότευκτο σχεδιασμένο εξ’ αρχής να πλέει με συνδυασμένη καύση LNG (80%) και Diesel (20%), παρελήφθη στα τέλη του 2011 στο Ρότερνταμ, όπου και τοποθετήθηκε στο κατάστρωμα του πλοίου η δεξαμενή του LNG.



Εικόνα 22: Το πλοίο MT Argonon.

Γ. Το πλοίο Viking Grace (57.000 dwt car ferry), το μεγαλύτερο έως τώρα (2013) νεότευκτο, σχεδιασμένο εξ’ αρχής να πλέει ως πολλαπλός καταναλωτής καυσίμων, καθώς μπορεί να πλέει με LNG ή “Heavy Fuel Oil”, ακόμα και με Diesel. Το πλοίο θα πλέει μεταξύ Σουηδίας και Φιλανδίας εντός της αντίστοιχης ECA της Βαλτικής θάλασσας και θα εκτελεί τους ανεφοδιασμούς με LNG από εγκατάσταση ξηράς στη Στοκχόλμη <sup>104</sup>.

---

<sup>103</sup>LNG as a Marine Fuel in the USA “The commercial Realities”

<sup>104</sup> <http://blogs.dnv.com/lng/2011/10/lng-bunkering-operation-caught-on-tape/>





Εικόνα 23: Το πλοίο Viking Grace.

Στο άμεσο μέλλον εκτιμάται ότι θα γίνει πραγματικότητα και το πρώτο βοηθητικό πλοίο ανεφοδιασμού λιμένος με LNG, όπως φαίνεται και στη παρακάτω εικόνα<sup>105</sup>.



Εικόνα 24: Καλλιτεχνική απεικόνιση βοηθητικού πλοίου ανεφοδιασμού λιμένος, με LNG

«Η ελληνική ναυτιλία συνεχίζει να πρωτοπορεί παγκοσμίως, ακόμη και σε αυτές τις δύσκολες οικονομικά εποχές. Έτσι στο πλαίσιο της ελληνο-κινεζικής συνεργασίας με τη συνδρομή του Lloyd's Register, ολοκληρώθηκε η μελέτη για τη ναυπήγηση του πρώτου πλοίου μεταφοράς ξηρού φορτίου, ενός bulk carrier, το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιεί ως καύσιμο και φυσικό αέριο.

---

<sup>105</sup><http://www.greenport.com/news101/europe/eu-commission-to-oblige-core-ports-to-equip-with-lng-facilities>

Πρόκειται για το σχέδιο «Καθαρός Ουρανός», «Clean Sky», που αφορά πλοίο κλάσης Kamsarmax, το οποίο θα κατασκευαστεί στα ναυπηγεία της κινεζικής Cosco, για λογαριασμό της ναυτιλιακής εταιρείας Golden Union, συμφερόντων του προέδρου της Ένωσης Ελλήνων Εφοπλιστών, Θοδωρή Βενιάμη.

Το σχέδιο άρχισε να μελετάται από τον Ιούνιο του 2011, προκειμένου να καταδειχθεί κατά πόσο είναι δυνατόν να κατασκευαστεί ένα φορτηγό πλοίο, το οποίο θα είναι ανταγωνιστικό και θα «καίει» ως καύσιμο φυσικό αέριο»<sup>106</sup>.

Το σχέδιο «Clean Sky» είναι ευέλικτο, αφού δίνει τη δυνατότητα στον πλοιοκτήτη να επιλέξει δύο ή και τρία ειδών καύσιμα για το πλοίο που θα ναυπηγήσει, ήτοι heavy fuel oil (HFO) ή diesel ή LNG.



Εικόνα 25: Το σχέδιο «Clean Sky»

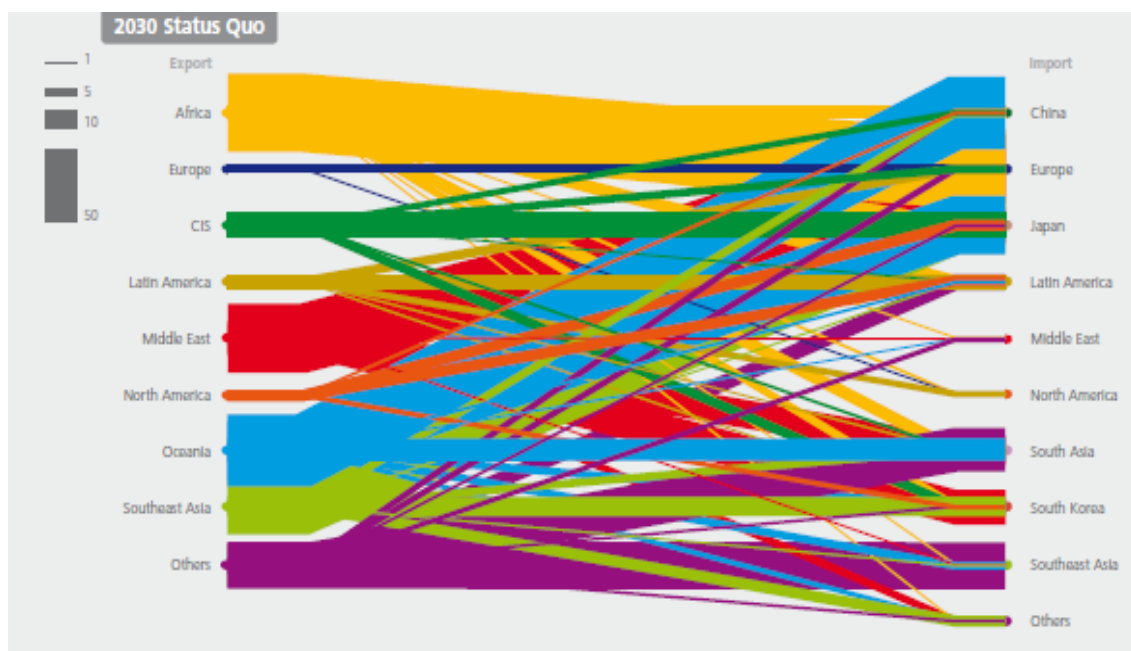
---

<sup>106</sup> <http://www.faros24.gr/perivallon/elliniko-to-proto-fortigo-ploio-pou-tha-kineitai-me-fisiko-aerio.html>

## 6: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.

Όπως είδαμε στην εισαγωγή, η παρούσα Διπλωματική Εργασία έχει Στόχο να αναλύσει το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, επισημαίνοντας τις χώρες εξαγωγής και εισαγωγής και έτσι να εκτιμηθούν με ασφάλεια οι τάσεις των ροών του θαλάσσιου εμπορίου LNG. Εν συνεχεία Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι αφού ληφθούν υπόψη οι ροές και οι τάσεις του θαλάσσιου εμπορίου LNG, να επιχειρηθεί μία αναλυτική συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων / τερματικών διαχείρισης LNG.

Όπως είδαμε και στο κεφάλαιο 4, όπου αναλύθηκαν οι ροές και οι τάσεις στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, αναμένουμε όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, μια αύξηση στις ροές από Αυστραλία προς τη Κίνα και Ιαπωνία, στη ροή από Ρωσία προς Ιαπωνία, στις ροές από Αίγυπτο προς Ινδία και Βρετανία, στις ροές από Νιγηρία προς Κίνα και Βρετανία και στις ροές από Κατάρ προς Ινδία και Βρετανία.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 29 : Κύριες Ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG το 2030<sup>107</sup>.

<sup>107</sup> Lloyds “Global Marine Trends 2030”, page 67.

Επίσης, σύμφωνα με την ανωτέρω τάση στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, αναμένουμε μια αύξηση στις ροές από Ανατολική Αφρική (Τανζανία και κυρίως Μοζαμβίκη μετά το 2020) προς την Ασία (Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία, Ν. Κορέα) και την Ε.Ε. και λιγότερο προς τη Νότιο Αμερική (Αργεντινή, Βραζιλία), αλλά και αύξηση στις ροές από Βόρειο Αμερική (Η.Π.Α., Καναδάς) προς Ασία (Ινδία, Ιαπωνία, Ν. Κορέα, Ταϊβάν και Κίνα) και Ε.Ε.

Αναφορικά με τη συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων και τερματικών σταθμών LNG παγκοσμίως, εκτιμάται ότι για να καταστεί εφικτή η σύγκριση, θα πρέπει οι τερματικοί σταθμοί να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες :

A. Λιμένες και τερματικοί σταθμοί εισαγωγής LNG, δηλαδή επαναεριοποίησης (Regasification) του υγροποιημένου φυσικού αερίου και διανομή του στην αγορά.

B. Λιμένες και τερματικοί σταθμοί εξαγωγής LNG, δηλαδή υγροποίησης φυσικού αερίου κατόπιν επεξεργασίας, σε κατάλληλες εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης, γνωστά ως τρένα, “trains”, που είναι και πιο δαπανηρές επενδύσεις, από τα τερματικά εισαγωγής.

#### 6.1 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.

Προκειμένου να καταστεί εφικτή μια συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων και τερματικών σταθμών εισαγωγής LNG παγκοσμίως, εκτιμάται ότι πρέπει να ληφθεί υπόψη το κάτωθι πλαίσιο έρευνας, που συνίσταται στα εξής :

A. Το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, καταλήγει στις χώρες εισαγωγής, που βρίσκονται κατά βάση στην νότιο ανατολική Ασία, (όπως Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα, Ινδία, Ταϊλάνδη), που αποτελεί το 64% του σχετικού εμπορίου και κατά δεύτερο λόγο στην Ε.Ε. και λιγότερο στην Αμερικάνικη ήπειρο μετά τις εξελίξεις που σχετίζονται με το σχιστολιθικό αέριο (shale gas).

B. Το σύνολο των τερματικών σταθμών εισαγωγής LNG παγκοσμίως, όπως αυτά απαριθμούνται και περιγράφονται στο οικείο Παράρτημα.

Γ. Τη μεθοδολογία της βιβλιογραφικής και διαδικτυακής ανασκόπησης σε συνδυασμό με τη συγκριτική ανάλυση.

Σε σχέση με το ανωτέρω πλαίσιο έρευνας και θεωρώντας ως πολύ σημαντικά τεχνικά χαρακτηριστικά για ένα τερματικό σταθμό εισαγωγής LNG, αφενός την ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης και αφετέρου τις αποθηκευτικές δυνατότητες του, εκτιμάται ως προσφορότερη μέθοδος σύγκρισης, μία πρώτη οριοθέτηση ενός κατωφλίου που θα συνίσταται στις εξής τιμές, των εν λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών :

A. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **5.0 million tons/annum, ή,**

B. Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **320.000 κυβικών μέτρων (cm).**

Τα συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, αναδεικνύουν το βαθμό δυναμικότητας αναφορικά με τη διαχείριση φορτίων LNG και επομένως την εμπορικότητα του κάθε κάθε τερματικού σταθμού εισαγωγής LNG. Η θέσπιση του ανωτέρου κατωφλίου, με τη βοήθεια της συγκριτικής ανάλυσης, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υφίστανται παγκοσμίως **τριαντατέσσερα (34) μεγάλα τερματικά**, (Ασία 23, Ε.Ε. 10, Αμερική 1), των οποίων τα επιμέρους χαρακτηριστικά παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

## A. ΚΙΝΑ

### 1. Dalian LNG Terminal<sup>108</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : PetroChina, β. Ιστότοπος : <http://www.petrochina.com.cn/>

γ. Τοποθεσία : Dalian (Βόρεια ανατολική Κίνα), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 3.5 million tons/annum & Φάση 2: 6.0 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>109</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max με ετήσια δυναμικότητα παραλαβής φορτίων στα 7.45 million matric tons.

<sup>108</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/dalian-lng-terminal>

<sup>109</sup> <http://killajoules.wikidot.com/blog:3303>

γ. Κατασκευαστές : HQCEC, SOFREGAZ.

Προμηθευτές : μερίδιο της Exxon από την επένδυση στο πεδίο Gorgon της Αυστραλίας.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Dalian

## **2. Fujian LNG Terminal**<sup>110</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : CNOOC, β. Ιστότοπος : <http://www.cnooc.com/>

γ. Τοποθεσία : Fujian (Νότια ανατολική Κίνα), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 2.6 million tons/annum & Φάση 2: 5.2 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τέσσερις (4) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm),

β. Κατασκευαστές : CB&I

Προμηθευτές : Tangguh LNG Terminal της Ινδονησίας.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Fujian

## **3. Guangdong Dapeng LNG Terminal**<sup>111</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Guangdong Dapeng LNG Company (CNOOC/BP), β. Ιστότοπος : <http://www.dplng.com/>, γ. Τοποθεσία : Dapeng Guangdong (Νότια ανατολική Κίνα)

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 3.7 million tons/annum & Φάση 2: 12.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τέσσερις (4) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max, γ. Κατασκευαστές : JGC, Halliburton KBR, Saipem, Technimont και Sofregaz

Προμηθευτές : North West Shelf LNG από την Αυστραλία και QatarGas.

<sup>110</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/fujian-lng-terminal>

<sup>111</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/guangdong-dapeng-lng-terminal>

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Dapeng Guangdong, το 65% σε εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και το 35% σε πελάτες των πόλεων, Shenzhen, Dongguan, Guangzhou, Foshan και Hong Kong. Για τη διανομή του αερίου στην ευρύτερη περιοχή χρησιμοποιείται δίκτυο αγωγών μήκους 360 χλμ.

#### 4. **Jiangsu LNG Terminal**<sup>112</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : PetroChina / CNPC (PetroChina (55%), Jiangsu Guoxin Investment Group Ltd (10%) and Hong Kong-based Pacific Oil & Gas holding (35%))

β. Ιστότοπος : <http://www.petrochina.com.cn/>, γ. Τοποθεσία : Επαρχία της Rudong, στη πόλη της Nantong (Βόρεια ανατολική Κίνα), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 3.5 million tons/annum & Φάση 2: 6.5 million tons/annum & Φάση 3: 10.0 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max,

γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 25 million cubic meters ημερησίως.

δ. Κατασκευαστές : Huanqiu Contracting & Engineering Corporation, SOFREGAZ

Προμηθευτές : QatarGas 4 και από την επένδυση στο πεδίο Gorgon της Αυστραλίας.

Πελάτες : ευρύτερης περιοχής

#### 5. **Shanghai LNG Terminal**<sup>113</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Shanghai LNG (CNOOC), β. Ιστότοπος : <http://www.cnoocgas.com/>, γ. Τοποθεσία : Shanghai (Νότιο ανατολική Κίνα), στο νησί

---

<sup>112</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/jiangsu-lng-terminal>

<sup>113</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/shanghai-lng-terminal>

Zhongximentang του Shanghai International Shipping Center, δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 3.0 million tons/annum & Φάση 2: 6.0 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 165.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 165.000 κυβικών μέτρων, επομένως δεν μπορούν να προσεγγίσουν πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ. Κατασκευαστές : IHI consortium

Προμηθευτές : Malaysia LNG Terminal

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή

## 6. **Zhuhai LNG Terminal**<sup>114</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : CNOOC, β. Ιστότοπος : <http://en.cnooc.com.cn/>

γ. Τοποθεσία : Zhuhai στην επαρχία Guangdong (Νότια ανατολική Κίνα)

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 3.7 million tons/annum & Φάση 2: 7.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>115</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Κατασκευαστές : Técnicas Reunidas (TR)

Προμηθευτές : μερίδιο της Exxon από την επένδυση στο πεδίο Gorgon της Αυστραλίας.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Zhuhai, περιλαμβάνοντας και τις πόλεις του Zhongshan, Guangzhou, Foshan, Jiangmen, Hong Kong και Macao.

## B. ΙΝΔΙΑ

### 1. **Dabhol LNG Terminal**<sup>116</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

114 <http://abarrelfull.wikidot.com/zhuhai-lng-terminal>

115 <http://killajoules.wikidot.com/archive:zhuhai-lng-project-begins-phase-construction>

116 <http://abarrelfull.wikidot.com/dabhol-lng-terminal>



α. Ιδιοκτησία : Ratnagiri Gas and Power (GAIL), β. Ιστότοπος : <http://www.rgppla.com/>, γ. Τοποθεσία : Dabhol (Νότιο δυτική Ινδία), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 5.0 million tons/annum & Φάση 2: 10.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες : <sup>117</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία μεταφοράς LNG χωρητικότητας από 80.000 έως 140.000 κυβικών μέτρων.

γ. Κατασκευαστές : Whessoe and Punj Lloyd

Προμηθευτές : Marubeni, Gazprom Marketing & Trading.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Dabhol και νότιο δυτικές πολιτείες του Maharashtra, Goa, Karnataka και Tamil Nadu.

## 2. Dahej LNG Terminal<sup>118</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Petronet LNG, β. Ιστότοπος : <http://www.petronetlng.com/>

γ. Τοποθεσία : Dahej (Νότιο δυτική Ινδία), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 10.0 million tons/annum & Φάση 2: 15.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 148.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG με χωρητικότητες από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ. Κατασκευαστές : Foster Wheeler, Toyo India, IHI

Προμηθευτές : Ras Laffan Liquefied Natural Gas Co. Ltd. (RasGas), GDF Suez, Gazprom Marketing & Trading Singapore και Gail.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Dahej και GAIL (India), Indian Oil Corporation Limited (IOCL) και Bharat Petroleum Corporation Limited (BPCL)

---

<sup>117</sup> <http://killajoules.wikidot.com/blog:3686>

<sup>118</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/dahej-lng-terminal>

### **3. Hazira LNG Terminal**<sup>119</sup>.

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Hazira LNG, (Shell / Total), β. Ιστότοπος : <http://www.haziralng.com/>, γ. Τοποθεσία : Hazira (Νότιο δυτική Ινδία), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 2.5 million tons/annum & Φάση 2: 5.0 million tons/annum & Φάση 3: 10.0 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG με χωρητικότητες από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ. Κατασκευαστές : Foster Wheeler, Toyo India, IHI

Προμηθευτές : North West Shelf LNG από την Αυστραλίας και γενικότερα φορτία της spot αγοράς.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Hazira

### **4. Kochi LNG Terminal**<sup>120</sup>.

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Petronet LNG, β. Ιστότοπος : <http://www.petronetlng.com/>

γ. Τοποθεσία : Kochi (Νότιο δυτική Ινδία), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 5.0 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>121</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία των κλάσεων μεταφοράς LNG με χωρητικότητες από 65.000 έως 216.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex.

γ. Κατασκευαστές : IHI

Προμηθευτές : πεδίο Gorgon της Αυστραλίας και Gazprom Marketing & Trading

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Kochi

119 <http://abarrelfull.wikidot.com/hazira-lng-terminal>

120 <http://abarrelfull.wikidot.com/kochi-lng-terminal>

121 <http://www.petronetlng.com/kochi-terminal.aspx>

## Γ. ΙΑΠΩΝΙΑ

### 1. Higashi Niigata LNG Terminal<sup>122</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Tohoku Electric Power, β. Ιστότοπος : <http://www.tohoku-epco.co.jp>, γ. Τοποθεσία : Higashi (Κεντρική ανατολική Ιαπωνία, πλησίον Τόκυο)

Τεχνικές λεπτομέρειες : 123 Αποθηκευτικές δυνατότητες : 720.000 κυβικών μέτρων.

Προμηθευτές : Tangguh LNG Terminal Ινδονησίας, Μαλαισία, Κατάρ

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή και Niigata Thermal Power Station.

### 2. Futtsu LNG Terminal<sup>124</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Tokyo Electric Power Co (TEPCO), β. Ιστότοπος : <http://www.tepco.co.jp/>, γ. Τοποθεσία : Futtsu (Κεντρική ανατολική Ιαπωνία, πλησίον Τόκυο), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 9.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>125</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : οκτώ (8) δεξαμενές αποθήκευσης των 860.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : δύο (2) θέσεις παραβολής για πλοία LNG των 75.000 dwt.

γ. Ρυθμός παραλαβής φορτίου : 12,000m<sup>3</sup>/h



Εικόνα 26: Το τερματικό «Futtsu»

<sup>122</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/higashi-niigata-lng-terminal>

<sup>123</sup> 2005-01\_LNG\_TERMINALS\_JAPAN-1.pdf

<sup>124</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/futtsu-lng-terminal>

<sup>125</sup> 2005-01\_LNG\_TERMINALS\_JAPAN-1.pdf

Προμηθευτές : Adgas LNG, Brunei LNG, Darwin LNG, Malaysia LNG, Qatargas, Qalhat LNG, Sakhalin II.

Πελάτες: Αποτελεί το μεγαλύτερο τερματικό παγκοσμίως, για ανεφοδιασμό ηλεκτροπαραγωγικού εργοστασίου (Futtsu Power station).

### 3. Sodegaura LNG Terminal<sup>126</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Tokyo Electric Power Co (TEPCO), β. Ιστότοπος : <http://www.tepco.co.jp/>, γ. Τοποθεσία : Sodegaura (Κεντρική ανατολική Ιαπωνία, πλησίον Τόκυο), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 10.38 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>127</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : τριανταπέντε (35) δεξαμενές αποθήκευσης των 2.660.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : δύο (2) θέσεις παραβολής για πλοία LNG των 75.000 dwt.

γ. Ρυθμός παραλαβής φορτίου : 12,000m<sup>3</sup>/h

δ. Έναρξη λειτουργίας το 1973, το παλαιότερο τερματικό επαναεριοποίησης LNG στην Ιαπωνία

Προμηθευτές : Μπρουνεί, Αυστραλία, Μαλαισία, Κατάρ, Ινδονησία, Αλάσκα, Ρωσία.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή Τόκυο.

### 4. Negishi LNG Terminal<sup>128</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Tokyo Gas, β. Ιστότοπος : <http://www.tokyo-gas.co.jp/>

γ. Τοποθεσία : Sodegaura (Κεντρική ανατολική Ιαπωνία, πλησίον Τόκυο)

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 10.38 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>129</sup>. Αποθηκευτικές δυνατότητες : δέκα έξι (16) δεξαμενές αποθήκευσης των 1.250.000 κυβικών μέτρων (cm). Έναρξη λειτουργίας το 1966, το παλαιότερο τερματικό LNG στην Ιαπωνία

<sup>126</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/sodegaura-lng-terminal>

<sup>127</sup> 2005-01\_LNG\_TERMINALS\_JAPAN-1.pdf

<sup>128</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/negishi-lng-terminal>

<sup>129</sup> 2005-01\_LNG\_TERMINALS\_JAPAN-1.pdf

Προμηθευτές : Μπρουνέι, Αυστραλία, Μαλαισία, Κατάρ, Ινδονησία, Αλάσκα.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή Τόκυο

#### 5. **Senboku II LNG Terminal**<sup>130</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Osaka Gas, β. Ιστότοπος : <http://www.osakagas.co.jp/>

γ. Τοποθεσία : Senboku (Νότιο ανατολική Ιαπωνία, πλησίον Οσάκα)

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>131</sup>.

Αποθηκευτικές δυνατότητες : δέκα οκτώ (18) δεξαμενές αποθήκευσης των 1.510.000 κυβικών μέτρων (cm)

Προμηθευτές : Αυστραλία, Μαλαισία, Κατάρ, Ινδονησία, Αλάσκα.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή Οσάκα

#### 6. **Himeji Joint LNG Terminal**<sup>132</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Kansai Electric, β. Ιστότοπος : <http://www.kepco.co.jp/>

γ. Τοποθεσία : Himeji (Νότιο ανατολική Ιαπωνία, πλησίον Οσάκα)

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>133</sup>.

Αποθηκευτικές δυνατότητες : επτά (7) δεξαμενές αποθήκευσης των 1.440.000 κυβικών μέτρων (cm)

Προμηθευτές : Αυστραλία (Pluto LNG Terminal και Pacific LNG από το 2016), Μαλαισία, Κατάρ, Ινδονησία, Ομάν. Πελάτες : ευρύτερη περιοχή Οσάκα

### Δ. ΤΑΪΛΑΝΔΗ

#### 1. **Map Ta Phut LNG Terminal**<sup>134</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : PTT LNG, β. Ιστότοπος : <http://www.pttlng.com/>

130 <http://abarrelfull.wikidot.com/senboku-2-lng-terminal>

131 2005-01\_LNG\_TERMINALS\_JAPAN-1.pdf

132 <http://abarrelfull.wikidot.com/himeji-joint-lng-terminal>

133 2005-01\_LNG\_TERMINALS\_JAPAN-1.pdf

134 <http://abarrelfull.wikidot.com/map-ta-phut-thailand-lng-terminal>

γ. Τοποθεσία : Map Ta Phut (Νότια ΤΑΪΛΑΝΔΗ), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 5.0 million tons/annum & Φάση 2: 10.0 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες : 135.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)

β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία των κλάσεων μεταφοράς LNG από 125.000 έως 264.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 700 mmscfd (million standard cubic feet per day) & Φάση 2: 1400 mmscfd, δ. Κατασκευαστές : Fluor και κοινοπραξία GS/Kogas/HYC/DEC.

Προμηθευτές : Κατάρ και φορτία από τη spot αγορά. Πελάτες : βιομηχανίες της ευρύτερης περιοχής του Map Ta Phut

## E. ΤΑΪΒΑΝ

### 1. Yung An LNG Terminal<sup>136</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : CPC, β. Ιστότοπος : <http://www.cpc.com.tw/>

γ. Τοποθεσία : Yongan Township, Kaohsiung (Νότιοδυτική Ταϊβάν)

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 7.5 million tons/annum

Προμηθευτές : RasGas και Shell από 2016. Πελάτες : ευρύτερη περιοχή.

## ΣΤ. ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗ

### 1. Singapore LNG Terminal<sup>137</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Singapore LNG Corporation Pte Ltd (Singapore Government)

135 <http://www.bangkokpost.com/business/economics/255518/400m-lng-expansion>

136 <http://abarrelfull.wikidot.com/yung-an-lng-terminal>

137 <http://abarrelfull.wikidot.com/singapore-lng-terminal>

β. Ιστότοπος : <http://www.ema.gov.sg/>, γ. Τοποθεσία : Jurong Island, Σιγκαπούρη, δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 3.5 million tons/annum & Φάση 2: 6.0 million tons/annum & Φάση 3: 9.0 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>138</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3)+1 δεξαμενές αποθήκευσης των 180.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Κατασκευαστές : SLNG, Samsung C&T Corporation, Fluor, Foster Wheeler.

Προμηθευτές : BG Group Plc έχει αποκλειστικό συμβόλαιο εικοσαετίας.

Πελάτες : InterEnergy's power plants.

## Z. NOTIA KOPEA

### 1. Incheon LNG Terminal<sup>139</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Kogas, β. Ιστότοπος : <http://www.kogas.or.kr/>

γ. Τοποθεσία : Incheon (Βόρειο δυτική, Νότια Κορέα), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 14 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>140</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : είκοσι δύο (22) δεξαμενές αποθήκευσης των 3.000.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 3870t/hour

γ. Κατασκευαστές : Hyundai Engineering Company (HEC), Samsung και Daewoo. Το μεγαλύτερο τερματικό LNG στον κόσμο.



Εικόνα 27: Το τερματικό «Incheon»

138 <http://www.ema.gov.sg/page/21/id:50/>

139 <http://abarrelfull.wikidot.com/incheon-lng-terminal>

140 <http://www.hydrocarbons-technology.com/projects/inchon/>

Kogas Presentation, Nov 2010

Προμηθευτές : Ινδονησία, Μαλαισία, Μπρουνέι, Αυστραλία, Κατάρ, Ομάν, Ρωσία.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας Σεούλ.

## 2. **Pyeongtaek LNG Terminal**<sup>141</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Kogas , β. Ιστότοπος : <http://www.kogas.or.kr/>

γ. Τοποθεσία : Pyeongtaek (Βόρειο δυτική, Νότια Κορέα)

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>142</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : είκοσι τρεις (23) δεξαμενές αποθήκευσης των 2.160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 3676t/hour

γ. Κατασκευαστές : DYWIDAG

Προμηθευτές : Ινδονησία, Μαλαισία, Μπρουνέι, Αυστραλία, Κατάρ, Ομάν, Ρωσία.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας Σεούλ και κυρίως η ηλεκτροπαραγωγική μονάδα των 833-megawatt Oseong.



Εικόνα 28: Το τερματικό «Pyeongtaek»

## 3. **Samcheok LNG Terminal**<sup>143</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Kogas, β. Ιστότοπος : <http://www.kogas.or.kr/>

γ. Τοποθεσία : Samcheok (Βόρειο ανατολική, Νότια Κορέα)

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>144</sup>

<sup>141</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/pyeongtaek-lng-terminal>

<sup>142</sup> <http://eneken.ieej.or.jp/seminar/hokuto/2009/5-25.pdf>

Kogas Presentation, Nov 2010

<sup>143</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/samcheok-lng-terminal>



α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : δώδεκα (12) δεξαμενές αποθήκευσης των 200.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 270.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max .

γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 2.340t/hour, δ. Κατασκευαστές : STX Construction, Howden Thomassen



Εικόνα 29: Το τερματικό « Samcheok »

Προμηθευτές : Ινδονησία, Μαλαισία, Μπρουνέι, Αυστραλία, Κατάρ, Ομάν, Ρωσία.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή της Βόρειο ανατολικής, Νότιας Κορέας.

#### 4. **Tongyoung LNG Terminal**<sup>145</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Kogas, β. Ιστότοπος : <http://www.kogas.or.kr/>

γ. Τοποθεσία : Tongyoung (Νότια, Νότια Κορέα)

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>146</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : δέκα τέσσερις (14) δεξαμενές συνολικής αποθήκευσης 2.080.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Μία (1) θέση παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG, γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης :

---

144 <http://eneken.ieej.or.jp/seminar/hokuto/2009/5-25.pdf>

Kogas Presentation, Nov 2010

145 <http://abarrelfull.wikidot.com/samcheok-lng-terminal>

146 <http://eneken.ieej.or.jp/seminar/hokuto/2009/5-25.pdf>

Kogas Presentation, Nov 2010

1.890t/hour, δ. Κατασκευαστές : STX Construction, Howden Thomassen.

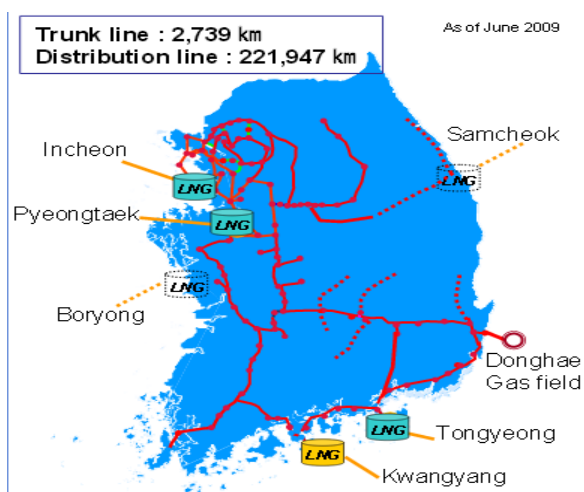


<b>Send-out Capacity</b>	1,890 t/h
<b>Storage Tanks</b>	12 × 140,000 m <sup>3</sup> 2 × 200,000 m <sup>3</sup> Total : 2,080,000 m <sup>3</sup>
<b>Jetty</b>	3 under construction (540,000 m <sup>3</sup> ) 1 Berth

Εικόνα 30: Το τερματικό « Tongyoung »

Προμηθευτές : Ινδονησία, Μαλαισία, Μπρουνέι, Αυστραλία, Κατάρ, Ομάν, Ρωσία.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή της νότιας, Νότιας Κορέας.



Εικόνα 31: Συνολική εικόνα υποδομών φυσικού αερίου στη Ν. Κορέα <sup>147</sup>.

## Η. ΒΕΛΓΙΟ

### 1. Fluxys Zeebrugge LNG Terminal<sup>148</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Fluxys LNG, β. Ιστότοπος : <http://www.fluxys.com/>

γ. Τοποθεσία : Zeebrugge (Δυτικό Βέλγιο), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 9.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

<sup>147</sup> <http://eneken.ieej.or.jp/seminar/hokuto/2009/5-25.pdf>

Kogas Presentation, Nov 2010

<sup>148</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/fluxys-zeebrugge-lng-terminal>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 87.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτα για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG, γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 450.000 m<sup>3</sup>(n)/h

δ. Κατασκευαστές : Saipem, CFE και FONTEC.

Προμηθευτές : Qatar Petroleum/ExxonMobil, Distrigas, EDF και SUEZ LNG Trading

Πελάτες : Πρόκειται για διαμετακομιστικό κέντρο LNG (hub prices), όπου πελάτης μπορεί να είναι οποιοσδήποτε τρίτος, αρκεί να πληρώσει το απαραίτητο τίμημα (tolling system).

## Θ. ΓΑΛΛΙΑ

### **1. Dunkerque LNG Terminal**<sup>149</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : EDF, β. Ιστότοπος : <http://www.dunkerque-lng.edf.com/uk/index.html>, γ. Τοποθεσία : Dunkirk (Βόρεια δυτική Γαλλία)

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 13.0 billion cubic metres/annum ή 9,62 million tons/annum, περίπου το 20% της Γαλλικής κατανάλωσης

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>150</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 190.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 1.9 million m<sup>3</sup>(n)/h (cubic meters per hour),

γ. Κατασκευαστές : SENER, Techint, SOFREGAZ, SMM. Υπό κατασκευή, προβλεπόμενο έτος λειτουργίας 2015.

Προμηθευτές : μερίδιο της Exxon από την επένδυση στο πεδίο Gorgon της Αυστραλίας.

Πελάτες : Total, EDF για τη τροφοδοσία τριών (3) μονάδων ηλεκτροπαραγωγής<sup>151</sup>.

### **2. Fos Cavaou LNG Terminal**<sup>152</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : La Société du Terminal Méthanier de Fos-Cavaou (GDF)

<sup>149</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/dunkerque-lng-terminal>

<sup>150</sup> <http://total.com/en/media/news/press-releases/20100308-edf-total-sign-agreement-planned-dunkirk-lng-terminal>

<sup>151</sup> <http://killajoules.wikidot.com/blog:1006>

<sup>152</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/fos-cavaou-lng-terminal>

β. Ιστότοπος : <http://www.cavaou-gnl.com/>, γ. Τοποθεσία : Fos Cavaou (Νότια Γαλλία, Μεσόγειος), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 8.25 billion cubic metres/annum ή 6,15 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>153</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 110.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ. Κατασκευαστές : EPC LSTK Engineering, SOFREGAZ. Υπό κατασκευή προβλεπόμενο έτος λειτουργίας 2015.

Προμηθευτές : μερίδιο της Exxon από την επένδυση στο πεδίο Gorgon της Αυστραλίας.

Πελάτες : Total, EDF για τη τροφοδοσία τριών (3) μονάδων ηλεκτροπαραγωγής.

### 3. Montoir De Bretagne LNG Terminal<sup>154</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Elengy (GDF Suez), β. Ιστότοπος : <http://www.elengy.com/>

γ. Τοποθεσία : Montoir de Bretagne (Νότια Γαλλία, Μεσόγειος), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 10.0 billion cubic metres/annum ή 7,4 million tons/annum, Φάση 2: 12.5 billion cubic metres/annum ή 9,25 million tons/annum, Φάση 3: 16.5 billion cubic metres/annum ή 12,21 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>155</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3)+1 δεξαμενές αποθήκευσης των 120.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Κατασκευαστές : Jacobs.

Προμηθευτές : Αλγερία, Αίγυπτος, Νιγηρία.

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή και τροφοδοσία μονάδας ηλεκτροπαραγωγής 435 MW.

## I. ΙΤΑΛΙΑ

### 1. Adriatic Rovigo LNG Terminal<sup>156</sup>

<sup>153</sup> <http://killajoules.wikidot.com/archive:awarded-to-saipem-the-contract-for-the-fos-cavaou-ln>

<sup>154</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/montoir-de-bretagne-lng-terminal>

<sup>155</sup> <http://www.elengy.com/>

<sup>156</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/adriatic-rovigo-lng-terminal>

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Terminale GNL Adriatico Srl, (Adriatic LNG), Qatar Terminal Limited (45%) – Θυγατρική της Qatar Petroleum, ExxonMobil Italiana Gas (45%) – Θυγατρική της ExxonMobil, Edison (10%), β. Ιστότοπος : <http://www.adriaticlng.com/>

γ. Τοποθεσία : Porto Viro (Βόρεια ανατολική Ιταλία), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 8.0 billion cubic metres/annum ή 5,92 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>157</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 125.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 775 million cubic feet of natural gas per day

γ. Κατασκευαστές : Dragados Offshore, ACCIONA Infrastructure, Aker Kvaerner, Skanska. Είναι το πρώτο υπεράκτιο τερματικό στο κόσμο που χρησιμοποιεί την τεχνολογία GBS (Gravity Based Structure), για εκφόρτωση, αποθήκευση και επανααεριοποίηση LNG.

Προμηθευτές : Qatar Gas

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή 20%, Edison 80%.

## ΙΑ. ΙΣΠΑΝΙΑ

### 1. Sagunto LNG Terminal<sup>158</sup>

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Saggas, Unión Fenosa Gas, RREEF Alternative Investments, Endesa Generación και Oman Oil Holdings Spain, β. Ιστότοπος : [http://www.saggas.com./](http://www.saggas.com/), γ. Τοποθεσία : Port of Sagunto, Βαλένθια, Ισπανία,

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 7.6 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>159</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τέσσερις (4) δεξαμενές αποθήκευσης των 150.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 1.000.000 Nm<sup>3</sup>/h

<sup>157</sup>[http://www.adriaticlng.com/wps/portal/alng/it/home!/ut/p/c5/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hzJ193PydvIwN3NydzA89QX3ePIN8Q4xAjE\\_1wkA5cKrwsXc3Q5A1cnU0MPC3cDbzNXCwMDQLNifIGOICjgb6fR35uqn5BdnaQhaOigCJ-ojD/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/](http://www.adriaticlng.com/wps/portal/alng/it/home!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hzJ193PydvIwN3NydzA89QX3ePIN8Q4xAjE_1wkA5cKrwsXc3Q5A1cnU0MPC3cDbzNXCwMDQLNifIGOICjgb6fR35uqn5BdnaQhaOigCJ-ojD/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/)

<sup>158</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/sagunto-lng-terminal>

<sup>159</sup> <http://killajoules.wikidot.com/archive:saggas-connects-its-fourth-tank-up-to-the-national-g>

γ. Κατασκευαστές : ACS Servicios, Comunicaciones y Energía S.L., Sener Ingenieria y Sistemas S.A., TOYO KANETSU K.K., DYWIDAG International, GMBH και OSAKA GAS ENGINEERING.CO LTD. Καλύπτει το 23% της Ισπανικής κατανάλωσης.

Προμηθευτές : Oman LNG Terminal και Damietta Segas Lng Terminal

Πελάτες : ευρύτερη περιοχή του Dalian.

## IB. ΒΡΕΤΑΝΙΑ

### 1. Grain LNG Terminal<sup>160</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : National Grid, β. Ιστότοπος : <http://www.nationalgrid.com>

γ. Τοποθεσία : Νήσος Grain, πλησίον Λονδίνου, Βρετανία,

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 14.8 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>161</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Οκτώ (8) δεξαμενές αποθήκευσης συνολικά 960.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων, επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ.Κατασκευαστές : CB&I

Προμηθευτές : BP/Sonatrach. Πελάτες : Sonatrach, Centrica και Gaz de France Suez.

### 2. South Hook LNG Terminal<sup>162</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : South Hook Lng (Qatar Petroleum, ExxonMobil and Total)

β. Ιστότοπος : <http://www.nationalgrid.com>, γ. Τοποθεσία : Νήσος Grain, πλησίον Λονδίνου, Βρετανία, δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : Φάση 1: 7.8 million tons/annum & Φάση 2: 15.6 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>163</sup>

<sup>160</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/grain-lng-terminal>

<sup>161</sup> <http://www.nationalgrid.com/>

<sup>162</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/south-hook-lng-terminal>

<sup>163</sup> <http://www.southhooklng.co.uk/cds-web/view.do>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 155.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων.

γ. Κατασκευαστές : CB&I. Το μεγαλύτερο τερματικό της Ευρώπης για επαναεριοποίηση LNG και καλύπτει το 20% της Βρετανικής κατανάλωσης.

Προμηθευτές : BP/Sonatrach. Πελάτες : Sonatrach, Centrica και Gaz de France Suez.

## ΙΙ. ΟΛΛΑΝΔΙΑ

### 1. Gate LNG Terminal<sup>164</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Gate Terminal (N.V. Nederlandse Gasunie and Koninklijke Vopak N.V.), β. Ιστότοπος : <http://www.gate.nl/>

γ. Τοποθεσία : Maasvlakte στο Rotterdam (Δυτική Ολλανδία)

δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης : 12.0 billion cubic metres/annum ή 8,8 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>165</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τέσσερις (4) δεξαμενές αποθήκευσης των 180.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Δύο (2) θέσεις παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG έως 250.000 κυβικών μέτρων.

γ. Κατασκευαστές : Κοινοπραξία αποτελούμενη από Techint, Sener, Entrepouse και Vinci.



Εικόνα 32: Το τερματικό «Gate»

<sup>164</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/gate-lng-terminal>

<sup>165</sup> <http://www.gate.nl/en/gate-project.html>

Προμηθευτές : Ibedrola. Πελάτες : ευρύτερη περιοχή και EconGas, EON, OMV, Dong, Essent.

## ΙΔ. ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

### 1. Sines LNG Terminal<sup>166</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : REN Atlântico, β. Ιστότοπος : <http://www.ren.pt/>

γ. Τοποθεσία Sines (Δυτικό Πορτογαλία), δ. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης :

Φάση 1: 6.0 million tons/annum & Φάση 2: 9.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>167</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές συνολικής αποθήκευσης των 390.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτα για πλοία μεταφοράς LNG, χωρητικότητας από 40.000 έως 165.000 κυβικών μέτρων.

γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 1,350,000 nm<sup>3</sup>/h

δ. Κατασκευαστές : Tractebel, SMM.

Πελάτες : Πρόκειται για διαμετακομιστικό κέντρο LNG (hub prices), όπου πελάτης μπορεί να είναι οποιοσδήποτε τρίτος, αρκεί να πληρώσει το απαραίτητο τίμημα (tolling system).

## ΙΕ. ΜΕΞΙΚΟ

### 1. Costa Azul LNG Terminal<sup>168</sup>

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Sempra LNG,

β. Ιστότοποι: <http://www.energiacostaazul.com.mx/> & <http://www.sempralng.com/>

γ. Τοποθεσία : Baja California, (Βόρειο δυτικό Μεξικό), δ. Ετήσια δυνατότητα

αεριοποίησης : 7.5 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>169</sup>

<sup>166</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/sines-lng-terminal>

<sup>167</sup> <http://killajoules.wikidot.com/blog:2590>

<sup>168</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/costa-azul-lng>



α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτα για πλοία μεταφοράς LNG, χωρητικότητας έως 265.000 κυβικών μέτρων.

γ. Δυναμικότητα αεριοποίησης : 1 bcf/d

δ. Κατασκευαστές : Techint SA de CV of Mexico, Black & Veatch of Kansas City, Mo, Mitsubishi Heavy Industries of Tokyo, Vinci Construction Grands Projects of France.

Προμηθευτές : Tangguh LNG Terminal και Qatar Gas.

Πελάτες : Ομοσπονδιακή Επιτροπή Ηλεκτρισμού.



Εικόνα 33: Το τερματικό «Costa Azul»

ΠΙΝΑΚΑΣ 16 : Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μεγάλων Τερματικών Εισαγωγής.

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 34 εκ των οποίων 23 Ασία, 10 Ε.Ε., 1 Αμερική)	<b>Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <u>5.0</u> million tons/annum.</b>	<b>Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <u>320.000</u> κυβικών μέτρων (cm).</b>
1	<b><u>Dalian LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 2: 6.0 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
2	<b><u>Fujian LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 2: 5.2 million tons/annum	(4) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)

169 [http://www.energy.ca.gov/lng/documents/costa\\_azul/2006-07-25\\_Keller\\_Costa\\_Azul\\_LNG\\_Interagency.PDF](http://www.energy.ca.gov/lng/documents/costa_azul/2006-07-25_Keller_Costa_Azul_LNG_Interagency.PDF)

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 34 εκ των οποίων 23 Ασία, 10 Ε.Ε., 1 Αμερική)	Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <b>5.0 million tons/annum.</b>	Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <b>320.000</b> κυβικών μέτρων (cm).
3	<b><u>Guangdong Dapeng LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 2: 12.0 million tons/annum	(4) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
4	<b><u>Jiangsu LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 3: 10.0 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
5	<b><u>Shanghai LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 2: 6.0 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 165.000 κυβικών μέτρων (cm).
6	<b><u>Zhuhai LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 2: 7.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
7	<b><u>Dabhol LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	Φάση 2: 10.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
8	<b><u>Dahej LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	Φάση 2: 15.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 148.000 κυβικών μέτρων (cm).
9	<b><u>Hazira LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	Φάση 3: 10.0 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
10	<b><u>Kochi LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	5.0 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
11	<b><u>Higashi Niigata LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	-	δεξαμενές αποθήκευσης των 720.000 κυβικών μέτρων (cm) σύνολο.

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 34 εκ των οποίων 23 Ασία, 10 Ε.Ε., 1 Αμερική)	Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <b>5.0 million tons/annum.</b>	Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <b>320.000</b> κυβικών μέτρων (cm).
12	<b><u>Futtsu LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	9.0 million tons/annum	(8) δεξαμενές αποθήκευσης, 860.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
13	<b><u>Sodegaura LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	10.38 million tons/annum	(35) δεξαμενές αποθήκευσης, 2.660.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
14	<b><u>Negishi LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	10.38 million tons/annum	(16) δεξαμενές αποθήκευσης, 1.250.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
15	<b><u>Senboku II LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	-	(18) δεξαμενές αποθήκευσης, 1.510.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
16	<b><u>Himeji Joint LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	-	(7) δεξαμενές αποθήκευσης, 1.440.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
17	<b><u>Map Ta Phut LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ταϊλάνδη</u></b>	Φάση 2: 10.0 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
18	<b><u>Yung An LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ταϊβάν</u></b>	7.5 million tons/annum	-
19	<b><u>Singapore LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Σιγκαπούρη</u></b>	Φάση 3: 9.0 million tons/annum.	(4) δεξαμενές αποθήκευσης των 180.000 κυβικών μέτρων (cm).

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 34 εκ των οποίων 23 Ασία, 10 Ε.Ε., 1 Αμερική)	Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <b>5.0 million tons/annum.</b>	Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <b>320.000</b> κυβικών μέτρων (cm).
20	<b><u>Incheon LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	14 million tons/annum	(22) δεξαμενές αποθήκευσης, 3.000.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
21	<b><u>Pyeongtaek LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	-	(23) δεξαμενές αποθήκευσης, 2.160.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
22	<b><u>Samcheok LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	-	(12) δεξαμενές αποθήκευσης των 200.000 κυβικών μέτρων (cm).
23	<b><u>Tongyoung LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	-	(14) δεξαμενές αποθήκευσης, 2.080.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
24	<b><u>Fluxys Zeebrugge LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Βέλγιο</u></b>	9.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 87.000 κυβικών μέτρων (cm).
25	<b><u>Dunkerque LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Γαλλία</u></b>	9,62 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 190.000 κυβικών μέτρων (cm).
26	<b><u>Fos Cavaou LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Γαλλία</u></b>	6,15 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 110.000 κυβικών μέτρων (cm).
27	<b><u>Montoir De Bretagne LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Γαλλία</u></b>	Φάση 3: 12,21 million tons/annum	(4) δεξαμενές αποθήκευσης των 120.000 κυβικών μέτρων (cm).

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 34 εκ των οποίων 23 Ασία, 10 Ε.Ε., 1 Αμερική)	Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <b>5.0 million tons/annum.</b>	Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <b>320.000</b> κυβικών μέτρων (cm).
28	<b><u>Adriatic Rovigo LNG Terminal</u></b> <b><u>E.E - Ιταλία</u></b>	5,92 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθήκευσης των 125.000 κυβικών μέτρων (cm).
29	<b><u>Sagunto LNG Terminal</u></b> <b><u>E.E - Ισπανία</u></b>	7.6 million tons/annum	(4) δεξαμενές αποθήκευσης των 150.000 κυβικών μέτρων (cm).
30	<b><u>Grain LNG Terminal</u></b> <b><u>E.E - Βρετανία</u></b>	14.8 million tons/annum	(8) δεξαμενές αποθήκευσης, 960.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
31	<b><u>South Hook LNG Terminal</u></b> <b><u>E.E - Βρετανία</u></b>	Φάση 2: 15.6 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης των 155.000 κυβικών μέτρων (cm).
32	<b><u>Gate LNG Terminal</u></b> <b><u>E.E - Ολλανδία</u></b>	8,8 million tons/annum.	(4) δεξαμενές αποθήκευσης των 180.000 κυβικών μέτρων (cm).
33	<b><u>Sines LNG Terminal</u></b> <b><u>E.E - Πορτογαλία</u></b>	Φάση 2: 9.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθήκευσης, 390.000 κυβικά μέτρα(cm) σύνολο.
34	<b><u>Costa Azul LNG Terminal</u></b> <b><u>Αμερική - Μεξικό</u></b>	7.5 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).

### 6.1.1 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.

Εν συνεχεία προχωρώντας σε μιά δεύτερη, υψηλότερη οριοθέτηση κατωφλίου, θα μπορούσαμε να αποφανθούμε με τη βοήθεια της συγκριτικής ανάλυσης, για το ποιά, από τα ανωτέρω **τριαντατέσσερα (34) μεγάλα τερματικά**, ανήκουν στη κατηγορία, **μέγα τερματικά εισαγωγής LNG**. Η υψηλότερη οριοθέτηση κατωφλίου, συνίσταται στις εξής τιμές των εν λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών :

A. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **10.0 million tons/annum, ή,**

B. αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **1.000.000 κυβικών μέτρων (cm).**

Με την οριοθέτηση του δεύτερου κατωφλίου, από τα τριαντατέσσερα (34) μεγάλα τερματικά εισαγωγής LNG, με τη βοήθεια της συγκριτικής ανάλυσης, καταλήγουμε σε **δεκαέξι (16) μέγα τερματικά εισαγωγής LNG**, όπως παρακάτω :

A. Κίνα δύο (2) : Guangdong Dapeng LNG Terminal, Jiangsu LNG Terminal

B. Ινδία τρία (3) : Dabhol LNG Terminal, Dahej LNG Terminal, Hazira LNG Terminal.

Γ. Ιαπωνία τρία (3) : Sodegaura LNG Terminal, Negishi LNG Terminal, Senboku II LNG Terminal.

Δ. Ταϊλάνδη ένα (1) : Map Ta Phut LNG Terminal.

E. Νότια Κορέα τέσσερα (4) : Incheon LNG Terminal, Pyeongtaek LNG Terminal, Samcheok LNG Terminal, Tongyoung LNG Terminal.

ΣΤ. Γαλλία ένα (1) : Montoir De Bretagne LNG Terminal.

Z. Βρετανία δύο (2) : Grain LNG Terminal, South Hook LNG Terminal.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17 : Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μέγα Τερματικών Εισαγωγής.

	<b>ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 16 εκ των οποίων 13 Ασία, 3 Ε.Ε.)	<b>Ετήσια δυνατότητα αε- ριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <u>10.0</u> million tons/annum.</b>	<b>Αποθηκευτική δυ- νατότητα μεγαλύτε- ρη ή ίση των <u>1.000.000</u> κυβικών μέτρων (cm).</b>
1	<b><u>Guangdong Dapeng LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 2: 12.0 million tons/annum	(4) δεξαμενές αποθή- κευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
2	<b><u>Jiangsu LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κίνα</u></b>	Φάση 3: 10.0 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθή- κευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
3	<b><u>Dabhol LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	Φάση 2: 10.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθή- κευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
4	<b><u>Dahej LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	Φάση 2: 15.0 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθή- κευσης των 148.000 κυβικών μέτρων (cm).
5	<b><u>Hazira LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδία</u></b>	Φάση 3: 10.0 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθή- κευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
6	<b><u>Sodegaura LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	10.38 million tons/annum	(35) δεξαμενές αποθή- κευσης, 2.660.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.
7	<b><u>Negishi LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	10.38 million tons/annum	(16) δεξαμενές αποθή- κευσης, 1.250.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.
8	<b><u>Senboku II LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ιαπωνία</u></b>	-	(18) δεξαμενές αποθή- κευσης, 1.510.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.

	<b>ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 16 εκ των οποίων 13 Ασία, 3 Ε.Ε.)	Ετήσια δυνατότητα αε- ριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <b>10.0</b> million tons/annum.	Αποθηκευτική δυ- νατότητα μεγαλύ- τερη ή ίση των <b>1.000.000</b> κυβικών μέτρων (cm).
9	<b><u>Map Ta Phut LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ταϊλάνδη</u></b>	Φάση 2: 10.0 million tons/annum.	(3) δεξαμενές αποθή- κευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm).
10	<b><u>Incheon LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	14 million tons/annum	(22) δεξαμενές αποθή- κευσης, 3.000.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.
11	<b><u>Pyeongtaek LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	-	(23) δεξαμενές αποθή- κευσης, 2.160.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.
12	<b><u>Samcheok LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	-	(12) δεξαμενές αποθή- κευσης των 200.000 κυβικών μέτρων (cm).
13	<b><u>Tongyoung LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Νότια Κορέα</u></b>	-	(14) δεξαμενές αποθή- κευσης, 2.080.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.
14	<b><u>Montoir De Bretagne LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Γαλλία</u></b>	Φάση 3: 12,21 million tons/annum	(4) δεξαμενές αποθή- κευσης των 120.000 κυβικών μέτρων (cm).
15	<b><u>Grain LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Βρετανία</u></b>	14.8 million tons/annum	(8) δεξαμενές αποθή- κευσης, 960.000 κυ- βικά μέτρα(cm) σύνο- λο.
16	<b><u>South Hook LNG Terminal</u></b> <b><u>Ε.Ε - Βρετανία</u></b>	Φάση 2: 15.6 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθή- κευσης των 155.000 κυβικών μέτρων (cm).



## 6.2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.

Προκειμένου να καταστεί εφικτή μια συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων και τερματικών σταθμών εξαγωγής LNG παγκοσμίως, εκτιμάται ότι πρέπει να ληφθεί υπόψη το κάτωθι πλαίσιο έρευνας, που συνίσταται στα εξής :

A. Το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, εκκινεί από τις χώρες εξαγωγής, που βρίσκονται κατά βάση στη Μέση Ανατολή, (όπως Κατάρ, Ομάν, Η.Α.Ε (Αμπού Ντάμπι), Υεμένη μελλοντικά Ιράν), στην Αφρική (όπως Αλγερία, Αίγυπτος, Νιγηρία, Αγκόλα και μελλοντικά από Μοζαμβίκη και Τανζανία), στη νότιο ανατολική Ασία, (όπως Μαλαισία, Ινδονησία, Μπρουνέι, Παπούα Νέα Γουϊνέα), στην Αυστραλία, στην Ευρώπη (Νορβηγία και Ρωσία) και στην Αμερική (όπως Τρινιδάδ και Τομπάγκο, Περού και μελλοντικά Η.Π.Α. και Καναδάς λόγω του σχιστολιθικού αερίου (shale gas)).

B. Το σύνολο των τερματικών σταθμών εξαγωγής LNG παγκοσμίως, όπως αυτά απαριθμούνται και περιγράφονται στο οικείο Παράρτημα.

Γ. Τη μεθοδολογία της βιβλιογραφικής και διαδικτυακής ανασκόπησης σε συνδυασμό με τη συγκριτική ανάλυση.

Σε σχέση με το ανωτέρω πλαίσιο έρευνας και θεωρώντας ως πολύ σημαντικά τεχνικά χαρακτηριστικά, για ένα τερματικό σταθμό εξαγωγής LNG, αφενός την ετήσια δυνατότητα υγροποίησης και αφετέρου τις αποθηκευτικές δυνατότητες του, εκτιμάται ως προσφορότερη μέθοδος σύγκρισης, μία πρώτη οριοθέτηση ενός κατωφλίου που θα συνίσταται στις εξής τιμές, των εν λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών :

A. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **7.0 million tons/annum, ή,**

B. Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **190.000 κυβικών μέτρων (cm)**

Τα συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, αναδεικνύουν το βαθμό δυναμικότητας αναφορικά με τη διαχείριση φορτίων LNG και επομένως την εμπορικότητα του κάθε τερματικού σταθμού εξαγωγής LNG.

Η θέσπιση του ανωτέρου κατωφλίου, με τη βοήθεια της συγκριτικής ανάλυσης μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υφίστανται παγκοσμίως **δεκαοχτώ (18) μεγάλοι τερματικοί σταθμοί εξαγωγής LNG**, (Μέση Ανατολή 6, νοτιοανατολική Ασία 5, Αυστραλία 2, Αφρική 2, Αμερική 2, Ρωσία 1), των οποίων τα επιμέρους χαρακτηριστικά παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

## A. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ

### 1. Arun LNG Terminal<sup>170</sup>

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Pertamina 55%, ExxonMobil 30% και κοινοπραξία Ιαπόνων πελατών 15%, β. Ιστότοπος : <http://www.arunlng.co.id/>

γ. Τοποθεσία : Βόρεια Σουμάτρα, (Βόρειο δυτική Ινδονησία), δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 12.5 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>171</sup>

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Πέντε (5) δεξαμενές αποθήκευσης των 127.200 κυβικών μέτρων (cm), β. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Έξι (6), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG,

γ. Κατασκευαστές : Bechtel, Chiyoda Chemical Engineering and Construction Co Ltd, Mitsubishi Corporation, PT Purna Bina Indonesia, JGC Corporation.

Προμηθευτές : Exxon από την επένδυση στα πεδία Arun Field in Nanggroe Aceh Darussalam Province, South Lhoksukon A and D, The North Sumatra Offshore Gas Field. Πελάτες : Ιαπωνία. Μετά το 2014 πρόκειται να μετατραπεί σε τερματικό εισαγωγής καθώς τα αποθέματα του φυσικού αερίου της Ινδονησίας εξαντλούνται.

### 2. Bontang LNG Terminal<sup>172</sup>

---

170 <http://abarrelfull.wikidot.com/arun-lng-terminal>

171 <http://www.thejakartapost.com/news/2011/07/14/pertamina-plans-use-arun-plant-lng-terminal.html>

172 <http://abarrelfull.wikidot.com/bontang-lng-terminal>

Γενικές πληροφορίες :

- α. Ιδιοκτησία : Badak LNG, β. Ιστότοπος : <http://www.badaklng.co.id/>
- γ. Τοποθεσία : Bontang (Ανατολικό Βόρνεο, κεντρική Ινδονησία)
- δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 22.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : δεξαμενές αποθήκευσης των 636.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : τρεις (3) θέσεις παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG.

γ. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Οκτώ (8), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

Προμηθευτές : Chevron. Πελάτες : INPEX, Total E&P Indonesie

### 3. **Brunei LNG Terminal**<sup>173</sup>

Γενικές πληροφορίες :

- α. Ιδιοκτησία : Brunei LNG, Government of Brunei, Shell, Mitsubishi
- β. Ιστότοπος : <http://www.blng.com.bn/>, γ. Τοποθεσία : Lumut, Brunei (Βόρεια νήσου Βόρνεο), δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 7.2 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3) δεξαμενές αποθήκευσης των 65.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Πέντε (5), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

Προμηθευτές : Από τα πεδία : South West Ampa Gas Field, Fairley Oil και Gas Field, Gannet Oil και Gas Field, Champion Oil Field, Egret, Iron Duke Oil Field, Maharaja Lela Gas Field και Jamallul Alam

Πελάτες : Ιαπωνία (Osaka Gas, Tokyo Gas και Tokyo Electric), Κορέα (Kogas).

---

173 <http://abarrelfull.wikidot.com/brunei-lng-terminal>

#### 4. **Malaysia LNG Terminal**<sup>174</sup>

##### Γενικές πληροφορίες :

- α. Ιδιοκτησία : Petronas, β. Ιστότοπος : <http://www.petronas.com.my/>
- γ. Τοποθεσία : Bintulu, Sarawak, Μαλαισία, (Βόρεια νήσου Βόρνεο))
- δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : Φάση 1: 23.0 million tons/annum & Φάση 2: 3.6 million tons/annum<sup>175</sup>.

##### Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Πέντε (5), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτες για πλοία όλων των κλάσεων μεταφοράς LNG από 10.000 έως 260.000 κυβικών μέτρων. επομένως μπορούν να προσεγγίσουν και πλοία κλάσης Q-Flex και Q-Max.

γ. Κατασκευαστές : Foster Wheeler, Chiyoda, Saipem, Linde.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής: Helang Gas Field, Serai Gas Field, Jintan Gas Field. Πελάτες : Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν και από το 2007, με Shanghai LNG Company Ltd.

#### 5. **Tangguh LNG Terminal**<sup>176</sup>.

##### Γενικές πληροφορίες :

- α. Ιδιοκτησία : BP Indonesia, 37.16%, MI Berau B.V. 16.3 %, CNOOC Ltd. 13.9 %, Nippon Oil Exploration (Berau) Ltd. 12.23 %, KG Berau/KG Wiriagar 10 %, LNG Japan Corporation 7.35 % και Talisman 3.06 %.
- β. Ιστότοπος : <http://www.bp.com/>, γ. Τοποθεσία : Teluk Bintuni, Επαρχία Papua, (Ανατολική Ινδονησία), δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 7.6 million tons/annum

##### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>177</sup>.

---

174 <http://abarrelfull.wikidot.com/malaysia-lng-terminal>

175 <http://abarrelfull.wikidot.com/malaysia-lng-terminal-train-9>

176 <http://abarrelfull.wikidot.com/tangguh-lng-terminal>

- α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 170.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Δύο (2)+1, “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.
- γ. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτα για πλοία μεταφοράς LNG έως 140.000 κυβικών μέτρων, δ. Κατασκευαστές : Kellogg Brown & Root, JGC, PT Pertamina

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : Κίνα : CNOOC (Fujian Lng Terminal), Ν. Κορέα : POSCO και K-Power (Gwangyang Lng Terminal), Η.Π.Α. – Μεξικό : Sempra Energy LNG Corp. (Cameron Lng Terminal και Costa Azul Lng Terminal), Ιαπωνία : Tohoku Electric Power Co.

## 6. Sakhalin II LNG Terminal<sup>178</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

- α. Ιδιοκτησία : Sakhalin Energy, (Gazprom 50%+1 μετοχή, Shell 27.5%, Mitsui 12.5%, Mitsubishi 10%, β. Ιστότοπος : <http://www.sakhalinenergy.ru/>
- γ. Τοποθεσία : Νήσος Σαχαλίνη, (Ανατολική Ρωσία)
- δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : από 9.0 έως 10.9 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>179</sup>.

- α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 100.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Δύο (2), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG, γ. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Προβλήτα για πλοία μεταφοράς LNG έως 140.000 κυβικών μέτρων.

δ. Κατασκευαστές : Fluor, Chiyoda Corporation, Toyo Engineering Corporation, KhimEnergo Consortium, NIPIGasPereRabotka, CB&I<sup>180</sup>.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής

Πελάτες : Ιαπωνία (Osaka Gas, Chubu Electric).

---

177 <http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9004779&contentId=7008759>

178 <http://abarrelfull.wikidot.com/sakhalin-ii-lng-terminal>

179 <http://www.sakhalinenergy.ru/en/default.asp>

180 <http://killajoules.wikidot.com/blog:3817>

## B. ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

### 1. North West Shelf LNG Terminal<sup>181</sup>.

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : (BHP Billiton Petroleum, BP, Chevron , Japan Australia LNG , Shell and Woodside), β. Ιστότοπος : <http://www.nwsalng.com.au/>

γ. Τοποθεσία : 1260 χλμ βόρεια του Πέρθ, (Δυτική Αυστραλία)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 16.3 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>182</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Πέντε (5), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Κατασκευαστές : Worley Parsons, Foster Wheeler, McDermott. Αποτελεί τη μεγαλύτερη ενεργειακή επένδυση της Αυστραλίας.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής.

Πελάτες : Ιαπωνία (Chubu Electric Power Company, Chugoku Electric Power Company, Kansai Electric Power Company, Kyushu Electric Power Company, Osaka Gas Co., Toho Gas Co., Tohoku Electric Power Company, Tokyo Electric Power Company, Tokyo Gas Co. και Shizuoka Gas Co), Κίνα (Guangdong Dapeng Lng Terminal) και Νότια Κορέα (Korea Gas Corporation).

### 2. Gorgon LNG Terminal<sup>183</sup>.

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Chevron (47 %), ExxonMobil (25 %), Shell (25 %), Osaka Gas (1.25 %), Tokyo Gas (1%), Chubu Electric Power Company (0.417 %).

β. Ιστότοπος: <http://www.chevronaustralia.com/ourbusinesses/gorgon.aspx>

γ. Τοποθεσία : Νήσος Barrow, (Δυτική Αυστραλία)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 15.0 million tons/annum

---

181 <http://abarrelfull.wikidot.com/north-west-shelf-lng>

182 <http://www.nwsalng.com.au/>

183 <http://abarrelfull.wikidot.com/gorgon-lng-terminal>

Τεχνικές λεπτομέρειες : <sup>184</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Τρία (3), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Κατασκευαστές : KBR, JGC, Clough and Hatch, CB&I, Hyundai Heavy Industries, Ausgroup. Ολοκλήρωση της ενεργειακής επένδυσης το 2014.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής

Πελάτες : Ιαπωνία (Kyushu Electric, JX Nippon Oil & Energy Corporation, Osaka Gas Co. Κίνα (Petrochina)

## Γ. ΑΜΕΡΙΚΗ

### 1. **Sabine Pass LNG Terminal**<sup>185</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Cheniere Energy Partners

β. Ιστότοπος : <http://www.cheniereenergypartners.com/>

γ. Τοποθεσία : Λουϊζιάνα, (νότια Η.Π.Α.), δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : Φάση 1: 18.0 million tons/annum & Φάση 2: 9.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες : <sup>186</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Τρεις (3)+Δύο (2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm),

β. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Τέσσερα(4)+Δύο(2), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

γ. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Δύο θέσεις παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG έως 250.000 κυβικών μέτρων.

δ. Κατασκευαστές : Bechtel, GE Oil & Gas

Προμηθευτές : Από το δίκτυο αγωγών φυσικού αερίου των Η.Π.Α.

Πελάτες : EDF, Basic Energy (Dominican Republic), BG Group, Gas Natural Fenosa, KOGAS, Centrica.

---

184 <http://www.chevronaustralia.com/ourbusinesses/gorgon.aspx>

185 <http://abarrelfull.wikidot.com/sabine-pass-lng-terminal-project>

186 <http://abarrelfull.wikidot.com/sabine-pass-lng-terminal>

## 2. **Atlantic Pass LNG Terminal**<sup>187</sup>.

### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Atlantic LNG (BP, BG, Repsol, Summer Soca LNG Liquefaction S.A (θυγατρική της China Investment Corporation), National Gas Company of Trinidad and Tobago (NGC), β. Ιστότοπος : <http://www.atlanticlng.com/>

γ. Τοποθεσία : Τρινιντάντ και Τομπάγκο, (Καραϊβική)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 14.8 million tons/annum

### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>188</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Τέσσερα (4)“trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Κατασκευαστές : Bechtel.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : Αμερική, Ευρώπη και Ασία.

## Δ. ΑΦΡΙΚΗ

### 1. **Elng Idco LNG Terminal**<sup>189</sup>.

### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Egyptian Lng, β. Ιστότοπος : <http://www.egyptianlng.com/>

γ. Τοποθεσία : 50χλμ ανατολικά της Αλεξάνδρειας, (Αίγυπτος)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 7.2 million tons/annum

### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>190</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Δύο(2),“trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Κατασκευαστές : Bechtel.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : Gaz de France, BG Gas Marketing

---

187 <http://abarrelfull.wikidot.com/atlantic-lng-terminal>

188 <http://www.atlanticlng.com/>

189 <http://abarrelfull.wikidot.com/elng-idco-lng-terminal>

190 <http://www.egyptianlng.com/elng/>



## 2. Nigeria Idco LNG Terminal<sup>191</sup>.

### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Nigeria LNG Limited (Nigerian National Petroleum Corporation-NNPC (49%), Shell Gas BV (25,6%), Total Fina Elf (15%), Agip (10,4%).

β. Ιστότοπος : <http://www.nlng.com/>, γ. Τοποθεσία : Finima, Νήσος Bonny, (Νότιο δυτική Νιγηρία), δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 22.0 million tons/annum

### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>192</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Έξι (6), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG, β. Κατασκευαστές : Technip, Snamprogetti, M.V. Kellogg, Japan Gas Corporation (TSKJ), KBR.

γ. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Δύο θέσεις παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : ευρύτερη περιοχή, Ευρώπη, Αμερική.

## E. ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ

### 1 Adgas Das Island LNG Terminal<sup>193</sup>.

#### Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : ADGAS, β. Ιστότοπος : <http://www.adgas.com/>

γ. Τοποθεσία : Αμπού Ντάμπι, (Η.Α.Ε)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 8.0 million tons/annum

#### Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>194</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Τρία (3), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Κατασκευαστές : CB&I.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής.

---

191 <http://abarrelfull.wikidot.com/elng-idco-lng-terminal>

192 <http://www.nlng.com/>

193 <http://abarrelfull.wikidot.com/adgas-das-island-lng-terminal>

194 <http://www.adgas.com/en/SitePages/Home.aspx>

Πελάτες : κυρίως η Tokyo Electric Power Company (TEPCO), και φορτία από τη Spot αγορά για εταιρείες στην Ε.Ε., Η.Π.Α. και Ν. Κορέα.

## **2 Qatargas 1 Ras Laffan LNG Terminal**<sup>195</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Qatargas (Qatar Petroleum 65%, ExxonMobil 10%, Total 10%, Mitsui 7.5%, Marubeni 7.5%), β. Ιστότοπος : <http://www.qatargas.com.qa/>

γ. Τοποθεσία : Ras Laffan, (Κατάρ), δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 10.0 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>196</sup>.

Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Τρία (3), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : κυρίως η Tokyo Electric Power Company (TEPCO), και η Ισπανία.

## **3 Qatargas 2 Ras Laffan LNG Terminal**<sup>197</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Qatar Petroleum 70%, ExxonMobil 30%

β. Ιστότοπος : <http://www.qatargas.com.qa/>, γ. Τοποθεσία : Ras Laffan, (Κατάρ)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 15.6 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>198</sup>.

α. Αποθηκευτικές δυνατότητες : Πέντε (5) δεξαμενές αποθήκευσης των 145.000 κυβικών μέτρων (cm), β. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Δύο (2), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

---

195 <http://abarrelfull.wikidot.com/qatargas-1-ras-laffan-lng-terminal>

196 <http://www.qatargas.com.qa/English/Pages/default.aspx>

197 <http://abarrelfull.wikidot.com/qatargas-2-ras-laffan-lng-terminal>

198 <http://killajoules.wikidot.com/archive:qatargas-ii-project-to-supply-gas-to-the-uk>

γ. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Μία θέση παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG έως 260.000 κυβικών μέτρων, δ. Κατασκευαστές : Chiyoda Corporation, Technip.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : κυρίως το South Hook LNG Terminal στη Βρετανία.

#### **4 Qatargas 3 Ras Laffan LNG Terminal**<sup>199</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Qatar Petroleum 68.5%, ConocoPhillips 30%, Mitsui & Co. Ltd 1.5%, β. Ιστότοπος : <http://www.qatargas.com.qa/>, γ. Τοποθεσία : Ras Laffan, (Κατάρ)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 7.8 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες :

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Ένα (1), “train” (εγκαταστάση γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG, β. Κατασκευαστές : Chiyoda Corporation, Technip,

γ. Δυναμικότητα παραλαβής φορτίων : Μία θέση παραβολής για πλοία μεταφοράς LNG έως 260.000 κυβικών μέτρων.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : κυρίως Η.Π.Α., Βρετανία, Κίνα, Ινδία και Ντουμπάϊ.

#### **5 Qatargas 4 Ras Laffan LNG Terminal**<sup>200</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : Qatar Petroleum 70%, Shell 30%, β. Ιστότοπος : <http://www.qatargas.com.qa/>, γ. Τοποθεσία : Ras Laffan, (Κατάρ)

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 7.8 million tons/annum.

Τεχνικές λεπτομέρειες :<sup>201</sup>.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Ένα (1), “train” (εγκαταστάση γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG.

β. Κατασκευαστές : Chiyoda Corporation, Technip.

---

199 <http://abarrelfull.wikidot.com/qatargas-3-ras-laffan-lng-terminal>

200 <http://abarrelfull.wikidot.com/qatargas-4-ras-laffan-lng-terminal>

201 <http://killajoules.wikidot.com/blog:759>

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής

Πελάτες : κυρίως Η.Π.Α.

#### 6 Rasgas LNG Terminal<sup>202</sup>.

Γενικές πληροφορίες :

α. Ιδιοκτησία : RasGas (Qatar Petroleum & Exxon), β. Ιστότοπος : <http://www.rasgas.com/>, γ. Τοποθεσία : Κατάρ

δ. Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης : 28.5 million tons/annum

Τεχνικές λεπτομέρειες : 203.

α. Υγροποίηση Φυσικού Αερίου : Επτά (7), “trains” (εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης), στα τερματικά εξαγωγής και φόρτωση στα πλοία LNG, β. Κατασκευαστές : Chiyoda Corporation, Snamprogetti<sup>204</sup>.

Προμηθευτές : Από τα πεδία της ευρύτερης περιοχής. Πελάτες : Νότια Κορέα (KOGAS), Ινδία (PETRONET LNG (PLL)), Ιταλία (EDISON GAS), Ταϊβάν (CHINESE PETROLEUM CORPORATION (CPC)), Ισπανία (ENDESA GENERACION), Βέλγιο (DISTRIGAS), Βέλγιο (Fluxys Zeebrugge LNG Terminal).

ΠΙΝΑΚΑΣ 18 : Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μεγάλων Τερματικών Εξαγωγής.

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 18 εκ των οποίων 11 Ασία, 2 Αφρική, 2 Αυστραλία, 2 Αμερική, 1 Ρωσία)	<b>Ετήσια δυνατότητα υ- γροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <u>7.0</u> million tons/annum.</b>	<b>Αποθηκευτική δυ- νατότητα μεγαλύ- τερη ή ίση των <u>190.000</u> κυβικών μέτρων (cm).</b>
1	<b><u>Arun LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδονησία</u></b>	12.5 million tons/annum	(5) δεξαμενές αποθή- κευσης των 127.200 κυβικών μέτρων (cm).
2	<b><u>Bontang LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδονησία</u></b>	22.0 million tons/annum	δεξαμενές αποθήκευ- σης των 636.000 κυβικών μέτρων (cm) σύνολο.

202 <http://abarrelfull.wikidot.com/rasgas-lng-terminals>

203 <http://killajoules.wikidot.com/blog:1892>

204 <http://www.rasgas.com/Operations/Shipping.html>

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 18 εκ των οποίων 11 Ασία, 2 Αφρική, 2 Αυστραλία, 2 Αμερική, 1 Ρωσία)	<b>Ετήσια δυνατότητα υ- γροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <u>7.0</u> million tons/annum.</b>	<b>Αποθηκευτική δυ- νατότητα μεγαλύτε- τερη ή ίση των <u>190.000</u> κυβικών μέτρων (cm).</b>
3	<b><u>Tangguh LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδονησία</u></b>	7.6 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθή- κευσης των 170.000 κυβικών μέτρων (cm).
4	<b><u>Malaysia LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Μαλαισία</u></b>	Φάση 1: 23.0 million tons/annum	-
5	<b><u>Brunei LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Μπρουνέι</u></b>	7.2 million tons/annum	(3) δεξαμενές αποθή- κευσης των 65.000 κυβικών μέτρων (cm).
6	<b><u>Sakhalin II LNG Terminal</u></b> <b><u>Ρωσία</u></b>	10.9 million tons/annum	(2) δεξαμενές αποθή- κευσης των 100.000 κυβικών μέτρων (cm).
7	<b><u>North West Shelf LNG Terminal</u></b> <b><u>Αυστραλία</u></b>	16.3 million tons/annum	-
8	<b><u>Gorgon LNG Terminal</u></b> <b><u>Αυστραλία</u></b>	15.0 million tons/annum	-
9	<b><u>Sabine Pass LNG Terminal</u></b> <b><u>Αμερική – Η.Π.Α.</u></b>	Φάση 1: 18.0 million tons/annum + Φάση 2: 9.0 million tons/annum	(3)+(2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
10	<b><u>Atlantic Pass LNG Terminal</u></b> <b><u>Αμερική – Τρινιντάντ &amp; Τομπάγκο</u></b>	14.8 million tons/annum	-
11	<b><u>Elng Idco LNG Terminal</u></b> <b><u>Αφρική - Αίγυπτος</u></b>	7.2 million tons/annum	-
12	<b><u>Nigeria Idco LNG Terminal</u></b> <b><u>Αφρική - Νιγηρία</u></b>	22.0 million tons/annum	-
13	<b><u>Adgas Das Island LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία – Η.Α.Ε.</u></b>	8.0 million tons/annum	-

	<b>ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ</b> (Σύνολο 18 εκ των οποίων 11 Ασία, 2 Αφρική, 2 Αυστραλία, 2 Αμερική, 1 Ρωσία)	Ετήσια δυνατότητα υγροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <b>7.0 million tons/annum</b> .	Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <b>190.000</b> κυβικών μέτρων (cm).
14	<b><u>Qatargas 1 Ras Laffan LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	10.0 million tons/annum	-
15	<b><u>Qatargas 2 Ras Laffan LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	15.6 million tons/annum	(5) δεξαμενές αποθήκευσης των 145.000 κυβικών μέτρων (cm)
16	<b><u>Qatargas 3 Ras Laffan LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	7.8 million tons/annum	-
17	<b><u>Qatargas 4 Ras Laffan LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	7.8 million tons/annum	-
18	<b><u>Rasgas LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	28.5 million tons/annum	-

#### 6.2.2 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ LNG ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.

Εν συνεχεία προχωρώντας σε μία δεύτερη υψηλότερη οριοθέτηση κατωφλίου, θα μπορούσαμε να αποφανθούμε με τη βοήθεια της συγκριτικής ανάλυσης, για το ποιοί, από τους ανωτέρω λιμένες, ανήκουν στη κατηγορία, **μέγα τερματικά εξαγωγής LNG**. Η υψηλότερη οριοθέτηση κατωφλίου, συνίσταται στις εξής τιμές των εν λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών :

A. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **14.0 million tons/annum**, ή,

B. αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **600.000** κυβικών μέτρων (cm)

Με την οριοθέτηση του δεύτερου κατοφλίου, από τα δεκαοκτώ (18) μεγάλα τερματικά εισαγωγής LNG, καταλήγουμε με τη βοήθεια της συγκριτικής ανάλυσης σε **εννέα (9) μέγα τερματικά εξαγωγής LNG**, όπως παρακάτω :

A. Ινδονησία ένα (1) : Bontang LNG Terminal

B. Μαλαισία ένα (1) : Malaysia LNG Terminal

Γ. Αυστραλία δύο (2) : North West Shelf LNG Terminal, Gorgon LNG Terminal

Δ. Αμερική δύο (2) : Sabine Pass LNG Terminal, Atlantic Pass LNG Terminal.

E. Νιγηρία ένα (1) : Nigeria Idco LNG Terminal

ΣΤ. Κατάρ δύο (2) : Qatargas 2 Ras Laffan LNG Terminal, Rasgas LNG Terminal.

ΠΙΝΑΚΑΣ 19 : Συγκεντρωτικός Πίνακας των Μέγα Τερματικών Εισαγωγής.

	<b>ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ (Σύνολο 9 εκ των οποίων 4 Ασία, 1 Αφρική, 2 Αυστραλία, 2 Αμερική)</b>	<b>Ετήσια δυνατότητα υ-γροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <u>14.0</u> million tons/annum.</b>	<b>Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <u>600.000</u> κυβικών μέτρων (cm).</b>
1	<b><u>Bontang LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Ινδονησία</u></b>	22.0 million tons/annum	δεξαμενές αποθήκευσης των 636.000 κυβικών μέτρων (cm) σύνολο.
2	<b><u>Malaysia LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Μαλαισία</u></b>	Φάση 1: 23.0 million tons/annum	-
3	<b><u>North West Shelf LNG Terminal</u></b> <b><u>Αυστραλία</u></b>	16.3 million tons/annum	-
4	<b><u>Gorgon LNG Terminal</u></b> <b><u>Αυστραλία</u></b>	15.0 million tons/annum	-

	<b>ΜΕΓΑ ΤΕΡΜΑΤΙΚΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ (Σύνολο 9 εκ των οποίων 4 Ασία, 1 Αφρική, 2 Αυστραλία, 2 Αμερική)</b>	<b>Ετήσια δυνατότητα υ- γροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των <u>14.0</u> million tons/annum.</b>	<b>Αποθηκευτική δυ- νατότητα μεγαλύτερη ή ίση των <u>600.000</u> κυβικών μέτρων (cm).</b>
5	<b><u>Sabine Pass LNG Terminal</u></b> <b><u>Αμερική – Η.Π.Α.</u></b>	Φάση 1: 18.0 million tons/annum + Φάση 2: 9.0 million tons/annum	(3)+(2) δεξαμενές αποθήκευσης των 160.000 κυβικών μέτρων (cm)
6	<b><u>Atlantic Pass LNG Terminal</u></b> <b><u>Αμερική – Τρινιδάδ &amp; Τομπάγκο</u></b>	14.8 million tons/annum	-
7	<b><u>Nigeria Idco LNG Terminal</u></b> <b><u>Αφρική - Νιγηρία</u></b>	22.0 million tons/annum	-
8	<b><u>Qatargas 2 Ras Laffan LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	15.6 million tons/annum	(5) δεξαμενές αποθή- κευσης των 145.000 κυβικών μέτρων (cm)
9	<b><u>Rasgas LNG Terminal</u></b> <b><u>Ασία - Κατάρ</u></b>	28.5 million tons/annum	-



## 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το θαλάσσιο εμπόριο του υγροποιημένου φυσικού αερίου, LNG (Liquefied natural gas), αποτελεί ένα τομέα, της βιομηχανίας των θαλάσσιων μεταφορών με μεγάλα περιθώρια ανάπτυξης. Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως, απαιτεί συνεχή προσπάθεια, καθώς η παγκόσμια ανάπτυξη διευρύνεται και εξαπλώνεται σε όλα τα μήκη και τα πλάτη του πλανήτη μας, με διαφορετικές ταχύτητες.

Η ανταγωνιστική τιμή του φυσικού αερίου, όσο και η «καθαρότερη» καύση του, σε σχέση με το πετρέλαιο και τον άνθρακα, αναμένεται να του προσδώσουν μεγαλύτερα ποσοστά στη παγκόσμια ενεργειακή «πίτα». Επίσης τα διαπιστωμένα παγκόσμια αποθέματα φυσικού αερίου είναι αρκετά, ώστε να καλύψουν και τις μελλοντικές ανάγκες, σε βάθος τουλάχιστον εξήντα (60) ετών περίπου, όπως αναλύθηκε και στο κεφάλαιο 1.

Τα τελευταία είκοσι (20) έτη, αναπτύχθηκαν και ολοκληρώθηκαν μεγάλος αριθμός τερματικών και υποδομών διαχείρισης φυσικού αερίου, που προσέδωσαν πλέον στο εμπόριο του ενεργειακού αυτού πόρου, παγκόσμιο χαρακτήρα. Η Προσφορά και η Ζήτηση γι' αυτό το αγαθό εξαπλώθηκε σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές.

Νέες πανάκριβες επενδύσεις εξόρυξης φυσικού αερίου σε απομονωμένα υπεράκτια πεδία, ανοιχτά της Δυτικής Αφρικής (Αγκόλα και Νιγηρία κυρίως), Ανατολικής Αφρικής (Μοζαμβίκης κυρίως), Βραζιλίας, στον Αρκτικό Κύκλο (Ρωσία) και κυρίως στην Αυστραλία, εξασφαλίζουν την επέκταση της αγοράς του υγροποιημένου φυσικού αερίου, LNG (Liquefied natural gas), σε συνδυασμό και με την μελλοντική εξαγωγή του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas) των Η.Π.Α., κυρίως στην Ασιατική αγορά.

Με τη σχετική ανάπτυξη του εμπορίου του φυσικού αερίου, καθώς σταθερά σε ετήσια βάση αυξάνεται η Ζήτηση γι' αυτό, αναπτύσσεται και η Παράγωγος Ζήτηση για τη

θαλάσσια μεταφορά αυτού. Ωστόσο ο αριθμός των συμβαλλόμενων μερών, παραγωγών, καταναλωτών, εμπόρων και μεταφορέων είναι περιορισμένος, με αποτέλεσμα στη συγκεκριμένη αγορά να παρατηρούνται χαρακτηριστικά ολιγοπωλίου.

Ένα τέτοιο χαρακτηριστικό είναι η ύπαρξη περιφερειακών τιμολογήσεων :

A. Ασιατικών αγορών, (και τιμολόγηση Ιαπωνίας), εδώ η τιμολόγηση του LNG, συνδέεται με τις τιμές του αργού πετρελαίου Βόρειας θάλασσας (Brent crude) και ειδικότερα στην Ιαπωνία με το μέσο όρο των τιμών των εισαγόμενων φορτίων αργού πετρελαίου, γνωστό με την ονομασία JCC (Japan Crude Cocktail). Σημειώνεται ότι τα εν λόγω συμβόλαια που δεσμεύουν τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι μακράς διάρκειας.

B. Στις αγορές της ηπειρωτικής Ευρώπης, η τιμολόγηση του LNG, συνδέεται με τις τιμές των παραγώγων πετρελαίου και τις τιμές στα διαμετακομιστικά κέντρα LNG (hub prices) και εδώ τα συμβόλαια που δεσμεύουν τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι κυρίως μακράς διάρκειας. Στη Βρετανία η τιμολόγηση του LNG είναι συνδεδεμένη με τη τιμή του φυσικού αερίου, γνωστό με την ονομασία NBP (National Balancing Point).

Γ. Αμερικάνικη τιμολόγηση, η τιμολόγηση του LNG είναι συνδεδεμένη με τη τιμή του φυσικού αερίου και τη τιμή στο διαμετακομιστικό κέντρο LNG, Henry Hub, γνωστό με την ονομασία Henry Hub pricing point (όπου συνδέονται δεκατρία (13) δίκτυα αγωγών φυσικού αερίου των Η.Π.Α.).

Στο κεφάλαιο 3, εκτιμήθηκε ως συμπέρασμα, ότι η υλοποίηση των παρακάτω :

A. Απάλειψη της ρήτρας αποστάσεως στα συμβόλαια LNG.

B. Μικρότερης χρονικής διάρκειας και μεγαλύτερης ευελιξίας συμβόλαια.

Γ. Εξαγωγές LNG από τις Η.Π.Α., όπως από τα τερματικά Sabine Pass (τα πρώτα φορτία LNG αναμένεται να εξαχθούν το 2015) και Freeport από το κόλπο του Μεξικού.

Δ. Επέκταση της διώρυγας του Παναμά, που θα έχει ολοκληρωθεί το 2015 και θα επιτρέπει σε περισσότερα και μεγαλύτερα πλοία να διέρχονται από τον Ατλαντικό στον Ειρηνικό ωκεανό και αντίστροφα.

Θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μείωση των αποκλίσεων στη τιμολόγηση του LNG και η συνολική παγκόσμια αγορά LNG, θα μπορούσε να αποτελεί μια πιο ομογενοποιημένη και ανταγωνιστική αγορά.

Έχοντας ως Στόχο την ανάλυση του θαλάσσιου εμπορίου LNG, επισημαίνοντας τις χώρες εξαγωγής και εισαγωγής και έτσι να εκτιμηθούν με σχετική ασφάλεια οι ροές και οι τάσεις του θαλάσσιου εμπορίου LNG, καταλήξαμε στα εξής συμπεράσματα :

A. Χώρες εξαγωγής : Το 1997 υπήρχαν μόνο εννέα (9) χώρες εξαγωγής παγκοσμίως το Η.Α.Ε. (Αμπού Ντάμπι), η Αλγερία, η Αυστραλία, το Μπρουνέι, η Ινδονησία, το Κατάρ, η Λιβύη, η Μαλαισία και η Η.Π.Α. από την Αλάσκα. Πλέον έχουν προστεθεί το Τρινιντάντ και Τομπάγκο με τη Νιγηρία το 1999, το Ομάν το 2000 και η Αίγυπτος το 2005. Επίσης προστέθηκαν στην πλευρά της προσφοράς του LNG η Ισημερινή Γουϊνέα και η Νορβηγία το 2007, η Υεμένη και η Ρωσία το 2009, το Περού το 2010, η Αγκόλα το 2012 και η Παπούα Νέα Γουϊνέα το 2013-2014, φτάνοντας έτσι οι εξαγωγικές χώρες τις είκοσι (20). Αναμένονται ο Καναδάς, η Τανζανία, η Μοζαμβίκη και χώρες της νότιο ανατολικής Μεσογείου.

Η Μαλαισία, η Αίγυπτος και η Ινδονησία είναι μεγάλοι εξαγωγείς LNG, ωστόσο υπάρχει μείωση στην προσφορά, που οφείλεται κυρίως στην αυξανόμενη εσωτερική κατανάλωση, αλλά και στην εξάντληση των αποθεμάτων όπως στη περίπτωση της Ινδονησίας.

B. Χώρες εισαγωγής : στην Ασία (Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα, Ινδία, Βιετνάμ, οι Φιλιππίνες, η Σιγκαπούρη, η Ταϊλάνδη, το Κουβέιτ, η Τουρκία, και λιγότερο η Μαλαισία και η Ινδονησία). Στην Ευρώπη (Βρετανία, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Ολλανδία, Βέλγιο, Πορτογαλία και Ελλάδα, αναμένεται η Πολωνία το 2014), στην Αμερική (η Αργεντινή (που από εξαγωγέας μετατράπηκε σε εισαγωγέας), η Βραζιλία, η Χιλή, το Πουέρτο Ρίκο η Δομινικανή Δημοκρατία και το Μεξικό).

Οι Η.Π.Α. και ο Καναδάς, όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, από μεγάλοι εισαγωγείς LNG θα μετατραπούν από το 2015 σε καθαρούς εξαγωγείς, λόγω της

τεχνολογικής επανάστασης στην εξόρυξη του σχιστολιθικού φυσικού αερίου (Shale Gas).

Οι ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ανά χώρα και ο όγκος των σχετικών φορτίων μας δίνουν τις λεπτομέρειες του σχετικού εμπορίου. Στις ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ανά χώρα, εκτός της Προσφοράς και της Ζήτησης για LNG και των αποστάσεων μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών, παίζουν ρόλο σε μεγαλύτερο βαθμό, οι διακρατικές συμφωνίες, καθώς επίσης και τα επενδυτικά σχέδια και συμφωνίες των μεγάλων ιδιωτικών εταιρειών εκμετάλλευσης φυσικού αερίου, όπως η BG, SHELL, CDF SUEZ, KOGAS, PETRONAS, PETROBAS, SAUDI ARAMCO, και πάρα πολλές άλλες.

Έτσι παρατηρώντας τον πίνακα 11, διακρίναμε τις επιμέρους Ροές LNG ανά χώρα και διαπιστώσαμε τη δεσπόζουσα θέση της Ιαπωνίας στις εισαγωγές LNG και του Κατάρ αντίστοιχα στις εξαγωγές. Συνολικά οι ροές στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, για το έτος 2012, φαίνονται διαγραμματικά στο διάγραμμα 20.

Στο κεφάλαιο 4, αφού ελήφθησαν υπόψη διάφορες μελέτες σχετικά με τη τάση του θαλασσιού εμπορίου LNG, εκτιμήθηκε σαν το πιθανότερο σενάριο για το έτος 2030, αυτό της επικράτησης του Status Quo (καθεστηκυίας τάξης), που προσομοιάζει με τη παρούσα κατάσταση του Διεθνούς Συστήματος, όπου συνυπάρχουν οι κρατικοί ανταγωνισμοί σε σχετική ισορροπία με συνεργατικούς Διεθνείς και περιφερειακούς οργανισμούς και θεσμούς.

Σύμφωνα με την ανωτέρω εκτίμηση, είδαμε ότι το θαλάσσιο εμπόριο LNG σε βάθος εικοσαετίας, θα διπλασιαστεί σε σχέση με το θαλάσσιο εμπόριο LNG του 2010. Αντίστοιχα αναμένεται να διπλασιαστεί σχεδόν και ο στόλος των πλοίων LNG, που ενώ το 2010 αριθμεί περί τις 360 με 400 μονάδες, το 2030 πιθανό να ξεπεράσει τις 700 μονάδες.

Με αυτή τη τάση στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, αναμένεται όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 29, μια αύξηση στις ροές από Αυστραλία προς τη Κίνα και Ιαπωνία, στη ροή από Ρωσία προς Ιαπωνία, στις ροές από Αίγυπτο προς Ινδία και Βρετανία, στις ροές από Νιγηρία προς Κίνα και Βρετανία και στις ροές από Κατάρ προς Ινδία και Βρετανία.

Εκτιμήθηκε επίσης ότι θα μπορούσε να προστεθεί με ασφάλεια, σύμφωνα με την ανωτέρω τάση στο θαλάσσιο εμπόριο LNG, ότι θα δούμε μια αύξηση στις ροές από Ανατολική Αφρική (Τανζανία και κυρίως Μοζαμβίκη από το 2020) προς την Ασία (Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία, Ν. Κορέα) και την Ε.Ε. και λιγότερο προς τη Νότιο Αμερική (Αργεντινή, Βραζιλία), αλλά και αύξηση στις ροές από Βόρειο Αμερική (Η.Π.Α., Καναδάς) προς Ασία (Ινδία, Ιαπωνία, Ν. Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα και Ινδία) και Ε.Ε.

Εν συνεχεία Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι αφού ληφθούν υπόψη οι ροές και οι τάσεις του θαλάσσιου εμπορίου LNG, να επιχειρηθεί μία αναλυτική συγκριτική παρουσίαση των μεγαλύτερων λιμένων / τερματικών διαχείρισης LNG.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο ανωτέρω σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας, εκτιμήθηκε ότι για να καταστεί εφικτή η σύγκριση θα πρέπει οι τερματικοί σταθμοί να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες :

A. Λιμένες και τερματικοί σταθμοί εισαγωγής LNG, δηλαδή επαναεριοποίησης (Regasification) του υγροποιημένου φυσικού αερίου και διανομή του στην αγορά.

B. Λιμένες και τερματικοί σταθμοί εξαγωγής LNG, δηλαδή υγροποίησης φυσικού αερίου κατόπιν επεξεργασίας, σε κατάλληλες εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης, γνωστά ως τρένα, “trains”, που είναι και πιο δαπανηρές επενδύσεις, από τα τερματικά εισαγωγής.

Επίσης ελήφθη υπόψη ένα πλαίσιο της έρευνας, που συνίσταται στα κάτωθι :

A. Το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, καταλήγει στις χώρες εισαγωγής, που βρίσκονται κατά βάση στην νότιο ανατολική Ασία, (όπως Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν, Κίνα, Ινδία, Ταϊλάνδη), που αποτελεί το 64% του σχετικού εμπορίου και κατά

δεύτερο λόγο στην Ε.Ε. και λιγότερο στην Αμερικάνικη ήπειρο μετά τις εξελίξεις που σχετίζονται με το σχιστολιθικό αέριο (shale gas).

Β. Το θαλάσσιο εμπόριο του LNG, εκκινεί από τις χώρες εξαγωγής, που βρίσκονται κατά βάση στη Μέση Ανατολή, (όπως Κατάρ, Ομάν, Η.Α.Ε., Υεμένη μελλοντικά Ιράν), στην Αφρική (όπως Αλγερία, Αίγυπτος, Νιγηρία, Αγκόλα και μελλοντικά από Μοζαμβίκη και Τανζανία), στη νότιο ανατολική Ασία, (όπως Μαλαισία, Ινδονησία, Μπρουνέι, Παπούα Νέα Γουϊνέα), στην Αυστραλία, στην Ευρώπη (Νορβηγία και Ρωσία) και στην Αμερική (όπως Τρινιντάντ και Τομπάγκο, Περού και μελλοντικά Η.Π.Α. και Καναδάς λόγω του σχιστολιθικού αερίου (shale gas)).

Γ. Το σύνολο των τερματικών σταθμών εισαγωγής και εξαγωγής LNG παγκοσμίως, όπως αυτά απαριθμούνται και περιγράφονται στο οικείο Παράρτημα.

Δ. Τη μεθοδολογία της βιβλιογραφικής και διαδικτυακής ανασκόπησης σε συνδυασμό με τη συγκριτική ανάλυση.

Σε σχέση με το ανωτέρω πλαίσιο έρευνας και θεωρώντας ως πολύ σημαντικά τεχνικά χαρακτηριστικά για ένα τερματικό σταθμό εισαγωγής LNG, αφενός την ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης και αφετέρου τις αποθηκευτικές δυνατότητες του, εκτιμήθηκε ως προσφορότερη μέθοδος σύγκρισης, μία πρώτη οριοθέτηση ενός κατωφλίου που συνίσταται στις εξής τιμές, των εν λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών :

Α. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **5.0 million tons/annum**.

Β. Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **320.000 κυβικών μέτρων (cm)**.

Τα συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, αναδεικνύουν το βαθμό δυναμικότητας αναφορικά με τη διαχείριση φορτίων LNG και επομένως την εμπορικότητα του κάθε τερματικού σταθμού εισαγωγής LNG και οδήγησαν στο συμπέρασμα, ότι υφίστανται παγκοσμίως **τριαντατέσσερα (34) μεγάλα τερματικά**, (Ασία 23, Ε.Ε. 10, Αμερική 1), των οποίων τα επιμέρους χαρακτηριστικά παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφάλαιο (6).

Εν συνεχεία προχωρώντας σε μία δεύτερη, υψηλότερη οριοθέτηση κατωφλίου, ήτοι :

A. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **10.0 million tons/annum**, ή,

B. αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **1.000.000 κυβικών μέτρων (cm)**.

καταλήξαμε σε **δεκαέξι (16) μέγα τερματικά εισαγωγής LNG**, όπως παρακάτω :

A. Κίνα δύο (2) : Guangdong Dapen LNG Terminal, Jiangsu LNG Terminal

B. Ινδία τρία (3) : Dabhol LNG Terminal, Dahej LNG Terminal, Hazira LNG Terminal.

Γ. Ιαπωνία τρία (3) : Sodegaura LNG Terminal, Negishi LNG Terminal, Senboku II LNG Terminal.

Δ. Ταϊλάνδη ένα (1) : Map Ta Phut LNG Terminal.

E. Νότια Κορέα τέσσερα (4) : Incheon LNG Terminal, Pyeongtaek LNG Terminal, Samcheok LNG Terminal, Tongyoung LNG Terminal.

ΣΤ. Γαλλία ένα (1) : Montoir De Bretagne LNG Terminal.

Z. Βρετανία δύο (2) : Grain LNG Terminal, South Hook LNG Terminal.

Επιπλέον σε σχέση με το ανωτέρω πλαίσιο έρευνας και θεωρώντας ως πολύ σημαντικά τεχνικά χαρακτηριστικά, για ένα τερματικό σταθμό **εξαγωγής LNG**, αφενός την ετήσια δυνατότητα υδροποίησης και αφετέρου τις αποθηκευτικές δυνατότητες του, εκτιμήθηκε ως προσφορότερη μέθοδος σύγκρισης, μία πρώτη οριοθέτηση ενός κατωφλίου που συνίσταται στις εξής τιμές, των εν λόγω τεχνικών χαρακτηριστικών :

A. Ετήσια δυνατότητα υδροποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **7.0 million tons/annum**.

B. Αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **190.000 κυβικών μέτρων (cm)**

Τα συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, αναδεικνύουν το βαθμό δυναμικότητας αναφορικά με τη διαχείριση φορτίων LNG και επομένως την εμπορικότητα του κάθε τερματικού σταθμού εξαγωγής LNG και οδήγησαν στο συμπέρασμα, ότι υφίστανται παγκοσμίως **δεκαοχτώ (18) μεγάλοι τερματικοί σταθμοί εξαγωγής LNG**, (Μέση

Ανατολή 6, νοτιοανατολική Ασία 5, Αυστραλία 2, Αφρική 2, Αμερική 2, Ρωσία 1), των οποίων τα επιμέρους χαρακτηριστικά παρουσιάζονται αναλυτικά κεφάλαιο (6).

Εν συνεχεία προχωρώντας σε μία δεύτερη, υψηλότερη οριοθέτηση κατωφλίου, ήτοι :

A. Ετήσια δυνατότητα αεριοποίησης μεγαλύτερη ή ίση των **14.0 million tons/annum**, ή,

B. αποθηκευτική δυνατότητα μεγαλύτερη ή ίση των **600.000 κυβικών μέτρων (cm)**

καταλήξαμε σε **εννέα (9) μέγα τερματικά εξαγωγής LNG**, όπως παρακάτω :

A. Ινδονησία ένα (1) : Bontang LNG Terminal

B. Μαλαισία ένα (1) : Malaysia LNG Terminal

Γ. Αυστραλία δύο (2) : North West Shelf LNG Terminal, Gorgon LNG Terminal

Δ. Αμερική δύο (2) : Sabine Pass LNG Terminal, Atlantic Pass LNG Terminal.

Ε. Νιγηρία ένα (1) : Nigeria Idco LNG Terminal

ΣΤ. Κατάρ δύο (2) : Qatargas 2 Ras Laffan LNG Terminal, Rasgas LNG Terminal.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### 1.ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΕΣ ΠΗΓΕΣ :

#### A. ΒΙΒΛΙΑ – ΜΕΛΕΤΕΣ – ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ -ΑΝΑΦΟΡΕΣ - ΑΡΘΡΑ:

- 1) Κ. Γκιζιάκης και Α.Ι. Παπαδόπουλος και Ε.Η. Πλωμαρίτου, «Ναυλώσεις», Έκδοση 2<sup>η</sup> (2006), Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- 2) Π. Ήφαιστος, «Ιστορία, Θεωρία & Πολιτική Φιλοσοφία των Διεθνών Σχέσεων», (1999), Εκδόσεις Ποιότητα
- 3) Ι. Λουκάς, «Η Γεωπολιτική», (2000), Εκδόσεις Τροχαλία.
- 4) Ν. Αρβανιτάκης, «κριτική θεώρηση της στρατηγικής της Ρωσίας στην Τσετσενία από πλευράς στρατιωτικής αποτελεσματικότητας», (ΑΔΙΣΠΟ 2010).

#### B. ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- 1) ΔΕΠΙΑ, «Πίνακας: Χημική σύσταση του Φυσικού Αερίου», (<http://www.depia.gr/content/article/002002001002/65.html>), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 2) Ιωάννης. Μάζης «Ορισμός γεωπολιτικής», (<http://www.geo-mazis.gr/>) τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 3) «Αδριατικός Αγωγός Φυσικού Αερίου», (<http://www.trans-adriatic-pipeline.com/gr/>), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 4) [www.newmoney.gr](http://www.newmoney.gr), «ΓΕΚ Τέρνα: Υπεγράφη συμφωνία με την Qatar Petroleum», (<http://www.newmoney.gr/article/18189/gek-terna-ypegrafi-symfonia-me-tin-qatar-petroleum#ixzz2Zl2SIdlf>), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 5) [www.defence-point.gr](http://www.defence-point.gr) «Gazprom: Σταματά την κατασκευή αγωγού προς την Κίνα...» (<http://www.defence-point.gr/news/?p=83569>), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 6) PROTOTHEMA Stories «Ο εφοπλιστής που άνοιξε ξανά δρόμο στον Βόρειο Πόλο»

(<http://www.protothema.gr/Stories/article/239960/-o-efoplisths-poy-anoikse-ksana-dromo-ston-voreio-polo/>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

7) PROTOTHEMA Stories «Το σχέδιο των Ελλήνων εφοπλιστών για το άνοιγμα στο Κατάρ»,

(<http://www.newmoney.gr/article/2033/shedio-ton-ellinon-efopliston-gia-anoigma-sto-katar>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

8) Faros 24, «Ελληνικό το πρώτο φορτηγό πλοίο που θα κινείται με φυσικό αέριο»

(<http://www.faros24.gr/perivallon/elliniko-to-proto-fortigo-ploio-pou-tha-kineitai-me-fisiko-aerio.html>), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

9) ΕΛΙΑΜΕΠ, «Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Ασφάλεια & Αγωγοί Φυσικού Αερίου στη Ν.Α. Ευρώπη», Δεκ. 2008,

([http://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2009/07/europaiki-energeiaki-asfaleia\\_new.pdf](http://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2009/07/europaiki-energeiaki-asfaleia_new.pdf)), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 23/09/2013.

## 2. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΕΣ ΠΗΓΕΣ :

### A.ΒΙΒΛΙΑ – ΜΕΛΕΤΕΣ – ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ –ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΑΡΘΡΑ (pdf):

1) “BP Statistical Review of World Energy June 2013”.

2) Kennenty Paul, “The Rise and the Fall of the Great Powers: Economic Change and Military Conflict from 1500-2000”, N.York 1987.

3) UNCTAD, “ Review of Maritime Transport 2012”,

([http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2012\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2012_en.pdf))

4) “Trans Asia Gas Pipeline from Turkmenistan to China”,

(<http://www.iploca.com/platform/content/element/14392/4AndreasKohler.pdf>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

5) “INTRODUCTION TO LNG”,

(<http://www.beg.utexas.edu/energyecon/INTRODUCTION%20TO%20LNG%20Updat e%202012.pdf>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

6) DNV report “shipping 2020”,

[http://www.dnv.nl/binaries/shipping%202020%20-%20final%20report\\_tcm141-530559.pdf](http://www.dnv.nl/binaries/shipping%202020%20-%20final%20report_tcm141-530559.pdf)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

7) GREENPEACE, “Energy [r]evolution”, “report 4<sup>th</sup> edition 2012 world energy scenario”,

<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2012/Energy%20Revolution%202012/ER2012.pdf>)

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

8) Lloyds “Global Marine Trends 2030”,

<http://www.lr.org/sectors/marine/GTC/gmt2030.aspx>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

9) IGU (International Gas Union), “A Market in Evolution, April-September 2013”,

[http://www.igu.org/gas-knowhow/publications/igu-publications/igu\\_apr2013\\_webedition.pdf](http://www.igu.org/gas-knowhow/publications/igu-publications/igu_apr2013_webedition.pdf)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

10) Howard V Rogers, “Pacific LNG Developments FEEM Gas Talks Session 2 13th December 2012”,

[http://www.feem.it/userfiles/attach/201332611413942a\\_Rogers.pdf](http://www.feem.it/userfiles/attach/201332611413942a_Rogers.pdf)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

11) “BP Energy Outlook 2030”,

[http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/BP\\_World\\_Energy\\_Outlook\\_booklet\\_2013.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/statistical-review/BP_World_Energy_Outlook_booklet_2013.pdf))

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

12) Lloyd\_s\_List\_Greece\_magazine\_2013-1

13) California Energy Commission, “LNG - Liquefied Natural Gas Worldwide”,

<http://www.energy.ca.gov/lng/international.html>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

14) FC Business Intelligence, “LNG as a Marine Fuel in the USA, The commercial Realities”,

<http://wacleantech.org/wp-content/uploads/2013/05/LNG-Marine-Report-The-Commercial-Realities.pdf>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

15) Trans-European Transport Network (TEN-T)

[http://www.dma.dk/SiteCollectionDocuments/Tema/LNG-tender/Final%20Baseline%20Report\\_%20LNG%20Infrastructure\\_MGG\\_20111020x.pdf](http://www.dma.dk/SiteCollectionDocuments/Tema/LNG-tender/Final%20Baseline%20Report_%20LNG%20Infrastructure_MGG_20111020x.pdf)

), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

16) Waterborne Energy Inc, “The Asian Waterborne LNG Report”, Aug. 2011,

[http://wikileaks.org/gifiles/attach/96/96202\\_Waterborne\\_AsianLNG\\_08\\_26\\_2011.pdf](http://wikileaks.org/gifiles/attach/96/96202_Waterborne_AsianLNG_08_26_2011.pdf)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 22/09/2013.

17) Mayer Brown, “How LNG is transforming the Global Energy Market”,

<http://www.mayerbrown.com/files/Event/b8052837-af70-41d6-9010-a40a9dc3e55b/Presentation/EventAttachment/53df1896-89eb-4b7b-9156-427e821f0b32/120925-HOU-WEBINAR-Energy-LNG-Series-Global-Slides.pdf>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 22/09/2013.

18) ERNST & YOUNG, “Global LNG, will new demand and new supply mean new pricing?”,

[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global\\_LNG\\_New\\_pricing\\_ahead/\\$FILE/Global\\_LNG\\_New\\_pricing\\_ahead\\_DW0240.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Global_LNG_New_pricing_ahead/$FILE/Global_LNG_New_pricing_ahead_DW0240.pdf)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 22/09/2013.

19) Deloitte, “Exporting the American Renaissance”, Jan2013.pdf

[http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/Energy\\_us\\_er/us\\_er\\_GlobalImpactUSLNGExports\\_AmericanRenaissance\\_Jan2013.pdf](http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/Energy_us_er/us_er_GlobalImpactUSLNGExports_AmericanRenaissance_Jan2013.pdf)), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την

22/09/2013.

## B. ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1) ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, «Ιστορικά στοιχεία φυσικού αερίου»,

[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

2) ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, «Σχιστολιθικό αέριο»,

[http://en.wikipedia.org/wiki/Shale\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Shale_gas)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

3) Jeannette Lee, “LNG market overview looks at supply and demand”,

<http://www.arcticgas.gov/lng-market-overview-looks-supply-and-demand>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

4) Larry Persily, “Politics as much at play as economics for Russian LNG”,

(<http://www.arcticgas.gov/politics-much-play-economics-russian-lng>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

5) Bill White, “Market awaits impact of North America LNG exports”,

(<http://www.arcticgas.gov/market-awaits-impact-north-america-lng-exports>)

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

6) Bill White, “Stakes are big in Russia-China gas supply talks”,

(<http://www.arcticgas.gov/stakes-are-big-russia-china-gas-supply-talks>)

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

7) Bill White, “North American LNG industry looks for survival through exports”,

(<http://www.arcticgas.gov/north-american-lng-industry-looks-survival-through-exports>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

8) Bill White, “Expanded Panama Canal could reroute LNG industry”,

(<http://www.arcticgas.gov/expanded-panama-canal-could-reroute-lng-industry>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

9) Larry Persily, “Supply, pricing uncertainty cloud LNG industry”,

(<http://www.arcticgas.gov/supply-pricing-uncertainty-cloud-lng-industry>)

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

10) Clarksons, “Our data”,

(<http://www.clarksons.com/services/broking/lng/>)

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

11) ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ, «Υγραεριοφόρο πλοίο»,

([http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF\\_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF)),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

12) David Glass, “Massive surge in newbuilding orders”,

(<http://www.seatrade-global.com/news/asia/massive-surge-in-newbuilding-orders.html?highlight=YToxOntpOjA7czo0OiJsbmciO30=>

), τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

13) “A Barrel Full of information for Oil Industry Professionals”

(<http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>),

τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

- 14) IMO, “Prevention of Air Pollution from Ships”,  
(<http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>)  
τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 15) IMO, “Special Areas under MARPOL”,  
(<http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/SpecialAreasUnderMARPOL/Pages/Default.aspx>),  
τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 16) DNV, “LNG bunkering operation caught on tape”,  
(<http://blogs.dnv.com/lng/2011/10/lng-bunkering-operation-caught-on-tape/>),  
τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 17) Green Port, “EU wants ports equipped with LNG facilities”,  
(<http://www.greenport.com/news101/europe/eu-commission-to-oblige-core-ports-to-equip-with-lng-facilities>),  
τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 18) killajoules, “LNG NEWS”,  
(<http://killajoules.wikidot.com/headlines:lng-news>),  
τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.
- 19) “LNG IN KOREA”  
(<http://eneken.ieej.or.jp/seminar/hokuto/2009/5-25.pdf>),  
τελευταία πρόσβαση στον ιστοχώρο την 21/09/2013.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ LNG ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.

#### 1 ΓΕΝΙΚΑ

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια, αναπτύχθηκαν και ολοκληρώθηκαν μεγάλος αριθμός τερματικών και υποδομών διαχείρισης LNG, που προσέδωσαν πλέον στο σχετικό εμπόριο του ενεργειακού αυτού πόρου, παγκόσμιο χαρακτήρα. Η Προσφορά και η Ζήτηση γι' αυτό το αγαθό εξαπλώθηκε ταχύτατα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, ξεφεύγοντας από το τοπικό κυρίως χαρακτήρα του σχετικού εμπορίου, των προηγούμενων δεκαετιών, περιλαμβάνοντας και την Ελλάδα.

#### 1.2 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ LNG ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Όπως έχουμε υφίστανται δύο (2) ειδών, λιμένες τερματικοί σταθμοί LNG :

A. Τερματικά εξαγωγής, δηλαδή υγροποίησης φυσικού αερίου κατόπιν επεξεργασίας, σε κατάλληλες εγκαταστάσεις γραμμικής διάταξης, γνωστά ως τρένα, “trains”, που είναι και πιο δαπανηρές επενδύσεις, από τα τερματικά εισαγωγής.

B. Τερματικά εισαγωγής, δηλαδή επανααεριοποίησης (Regasification) του υγροποιημένου φυσικού αερίου και διανομή του στην αγορά, είτε με αγωγούς κυρίως, είτε με κατάλληλα τροχοφόρα φορτηγά.

#### 1.2.1 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ205.

##### A. Μπαγκλαντές

1. Chittagong LNG Terminal
2. Maheshkhali LNG Terminal

---

205 [http:// http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals](http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals)

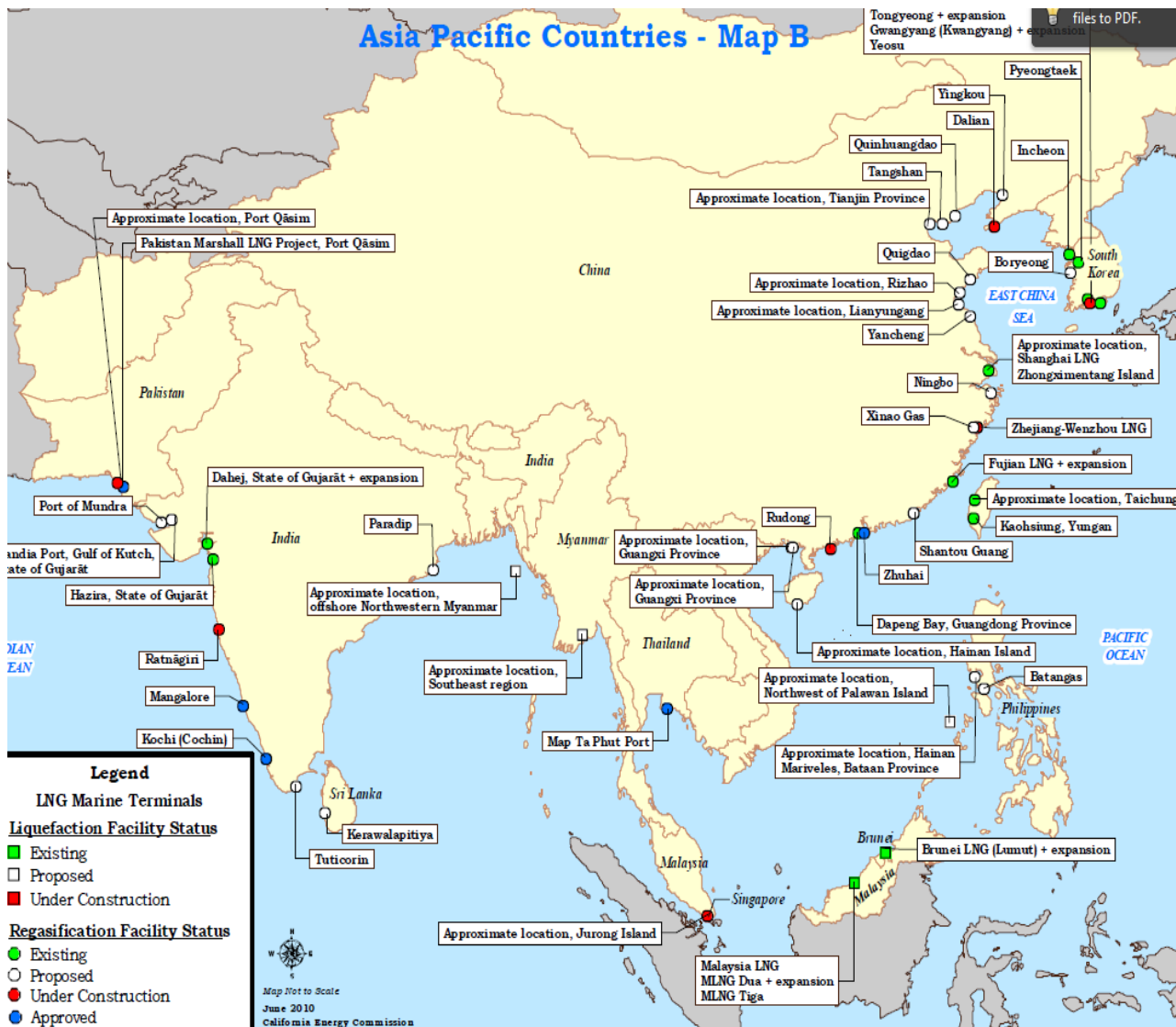
## B. Κίνα

1. Ansai LNG Terminal, εταιρείες: CNPC
2. Dalian LNG Terminal
3. Fujian LNG Terminal, περιοχή: Putian, Fujian province China
4. Guangdong Dapeng Lng Terminal, περιοχή: Shenzhen, Guangdong Province China
5. Guangxi LNG Terminal,
6. Hainan LNG Terminal, εταιρείες: CNOOC
7. Hainan Shennan LNG Terminal, εταιρείες: CNPC
8. Jiangsu LNG Terminal, εταιρείες: Petrochina
9. Jieyang LNG Terminal, εταιρείες: CNOOC
10. Qinzhou LNG Terminal,
11. Shandong LNG Terminal
12. Shanghai LNG Terminal, περιοχή: Shanghai
13. Shantou LNG Terminal,
14. Shenzhen LNG Terminal, εταιρείες: CNPC
15. Shenzhen Diefu CNOOC Lng Terminal, εταιρείες:CNOOC
16. Tangshan LNG Terminal,
17. Tianjing LNG Terminal
18. Zhanjiang LNG Terminal,
19. Zhejiang Ningbo LNG Terminal
20. Zhuhai CNOOC LNG Terminal, εταιρείες:CNOOC
21. Zhuhai LNG Terminal, εταιρείες: Sinopec

## Γ. Ινδία

1. Andhra Pradesh Floating LNG Terminal
2. Chennai LNG Terminal, εταιρείες: IOCL
3. Dabhol LNG Terminal, εταιρείες: Ratnagiri Power (NTPC) LTD, Maharashtra
4. Dahej LNG Terminal, εταιρείες: Petronet LNG Ltd, Gujrat
5. Dhamra LNG Terminal,
6. Gangavaram LNG Terminal, εταιρείες: Petronet
7. Hazira LNG Terminal, εταιρείες: Hazira LNG Pvt Ltd, Gujarat
8. Kakinada Floating LNG Terminal
9. Kochi LNG Terminal, εταιρείες:Petronet LNG Ltd, Kerala
10. Mangalore LNG Terminal,
11. Mundra LNG Terminal, εταιρείες: Adani
12. Pipavav Floating Terminal,
13. Okhamadhi LNG Terminal, εταιρείες: GVK, Gujarat





Χάρτης 20 : Τερματικά LNG, νότιο ανατολικής Ασίας. 206.

#### Δ. Ινδονησία

1. East Java LNG Terminal
2. Medan Floating LNG Terminal
3. West Java LNG Terminal

#### Ε. Ιαπωνία

1. Chita LNG terminal, εταιρείες: Chita LNG, Chubu Electric and Toho Gas
2. Chita Kyodo LNG terminal, εταιρείες: Chubu Electric and Toho Gas
3. Chita Midorihama LNG terminal, εταιρείες: Toho Gas
4. Fukuoka LNG terminal, εταιρείες: Seibu Gas
5. Futtsu LNG terminal, εταιρείες: Tokyo Electric

206 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_asia\\_pacific.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_asia_pacific.html)

6. Hachinohe LNG terminal (Re-shipment), εταιρείες: Nippon Oil
7. Hakodate LNG terminal (Re-shipment)
8. Hatakaichi LNG terminal, εταιρείες: Hiroshima Gas
9. Hibiki LNG terminal, εταιρείες: Saibu Gas
10. Higashi Niigata LNG terminal, εταιρείες: Tohoku Electric
11. Higashi Ohgishima LNG terminal, εταιρείες: Tokyo Electric
12. Himeji LNG terminal, εταιρείες: Osaka Gas
13. Himeji Joint LNG terminal, εταιρείες: Osaka Gas and Kansai Electric
14. Ishikari LNG Terminal, εταιρείες: Hokkaido Gas Co
15. Joetsu LNG terminal, εταιρείες: Inpex
16. Kagoshima LNG terminal, εταιρείες: Kagoshima Gas
17. Kawagoe LNG terminal, εταιρείες: Chubu Electric
18. Kitakyushu LNG terminal, εταιρείες: Saibu Gas
19. Kushiro LNG Terminal, εταιρείες: Nippon Oil
20. Mizushima LNG terminal, εταιρείες: Mizushima LNG and Chugoku Electric Power and Nippon Oil
21. Nakagusuku LNG terminal, εταιρείες: Okinawa Electric Power
22. Nagasaki LNG terminal, εταιρείες: Seibu Gas
23. Naoetsu LNG terminal, εταιρείες: Inpex
24. Negishi LNG terminal, εταιρείες: Tokyo Electric and Tokyo Gas
25. Ohgishima LNG terminal, εταιρείες: Tokyo Gas
26. Oita LNG terminal, εταιρείες: Oita LNG and Kyushu Electric Power and Kyushu Oil and Oita Gas
27. Sakai LNG terminal, εταιρείες: Sakai LNG and Kansai Electric and Iwatani Corporation and Cosmo Oil
28. Sakaide LNG terminal, εταιρείες: Shikoku Electric Power
29. Senboku 1 LNG terminal, εταιρείες: Osaka Gas
30. Senboku 2 LNG terminal, εταιρείες: Osaka Gas
31. Shin Minato LNG terminal, εταιρείες: Sendai Gas
32. Shin-Sendai LNG terminal, εταιρείες: Tohoku Electric
33. Sodegaura LNG terminal, εταιρείες: Tokyo Electric and Tokyo Gas
34. Sodeshi Shimizu LNG terminal, εταιρείες: Shimizu LNG and Shizuoka Gas
35. Soma Port LNG terminal, εταιρείες: Japex
36. Tobata LNG terminal, εταιρείες: Kitakyushu LNG and Kyushu Electric Power and Nippon Steel
37. Yanai LNG terminal, εταιρείες: Chugoku Electric Power
38. Yokkaichi LNG Centre, εταιρείες: Toho Gas, 0.32M m<sup>3</sup>, open 1987
39. Yokkaichi Works LNG terminal, εταιρείες: Chubu Electric, 0.16M m<sup>3</sup>
40. Yoshinoura LNG terminal, εταιρείες: Okinawa Electric

#### ΣΤ.Μαλαισία

1. Lahad Datu Sabah LNG Terminal
2. Melaka LNG Import Terminal
3. Pengerang Johor LNG Terminal

## Z. Πακιστάν

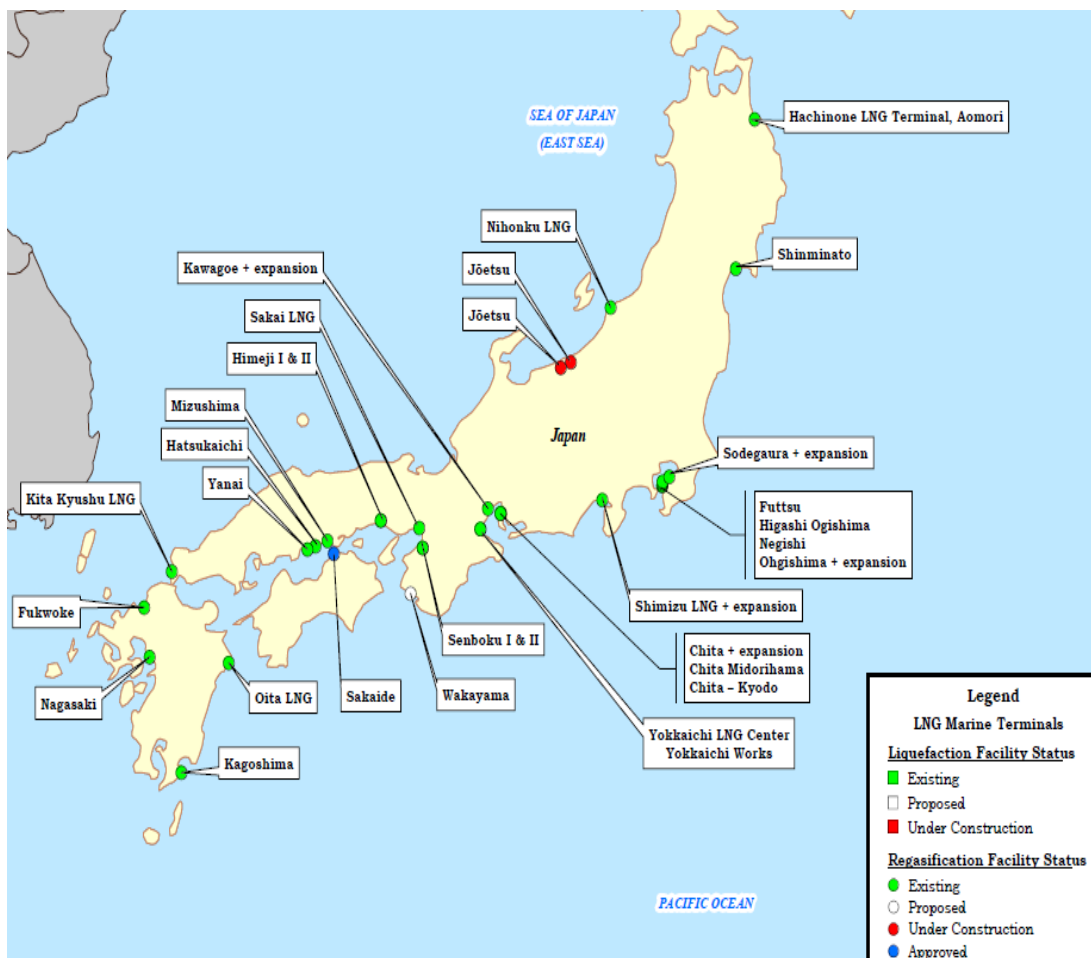
Mashal LNG Terminal

## H. Φιλιππίνες

1. Batangas LNG Terminal
2. Limay LNG Terminal
3. Pagbilao Grande Island LNG Terminal

## Θ. Σιγκαπούρη

Singapore LNG Terminal



Χάρτης 21 : Τερματικά LNG, Ιαπωνίας. 207.

## I. Νότια Κορέα

1. Boryeong LNG Terminal,

207 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_asia\\_pacific.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_asia_pacific.html)

2. Gwangyang LNG Terminal, εταιρείες: POSCO
3. Incheon LNG Terminal, εταιρείες: KOGAS
4. Pyeongtaek LNG Terminal, εταιρείες: KOGAS
5. Samcheok LNG Terminal,
6. Tongyoung LNG Terminal, εταιρείες: KOGAS

#### ΙΑ. Ταϊβάν

1. Taichung LNG Terminal, εταιρείες: CPC
2. Yung-An LNG Terminal, εταιρείες: CPC

#### ΙΒ. Ταϊλάνδη

Map Ta Phut Thailand LNG Terminal, εταιρείες: PTT

#### ΙΓ. Βιετνάμ

1. ThiVai LNG Receiving terminal
2. Vietnam LNG Terminal

### 1.2.2 ΔΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ<sup>208</sup>.

#### A. Σε λειτουργία

1. Arun LNG Terminal, Ινδονησία
2. Bontang LNG Terminal, Ινδονησία
3. Brunei LNG Terminal, Μπρουνεϊ, περιοχή: Lumut
4. Malaysia LNG Terminal, Μαλαισία, περιοχή: Tanjung Kidurong, Bintulu
5. Tangguh LNG Terminal, Ινδονησία

#### B. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

1. Abadi LNG Terminal, Ινδονησία, υπό σχεδίαση.
2. Donggi Senoro LNG Terminal, Ινδονησία, υπό σχεδίαση.
3. Liquid Niugini LNG Terminal, Παπούα Νέα Γουϊνέα, υπό σχεδίαση.
4. Malaysia LNG Terminal Train 9, Μαλαισία, περιοχή: Tanjung Kidurong, Bintulu, υπό κατασκευή.
5. Malaysia FLNG Terminal, Μαλαισία, υπό κατασκευή.
6. Ningxia Yinchuan LNG Terminal, υπό κατασκευή.
7. Papua New Guinea LNG Terminal, Παπούα Νέα Γουϊνέα, περιοχή: Port Moresby, υπό κατασκευή.
8. Sabah FLNG Terminal, Μαλαισία υπό κατασκευή.
9. Tangguh LNG Terminal Expansion, Ινδονησία, υπό κατασκευή.

---

<sup>208</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

### 1.2.3 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ209.

#### Σε λειτουργία

1. Cotonou LNG Import Terminal, Μπενίν
2. Mombassa LNG Import Terminal, Κένυα
3. Mossel Bay LNG Terminal, Νότιος Αφρική

### 1.2.4 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΦΡΙΚΗ210.

#### A. Σε λειτουργία

1. Angola Soyo LNG Terminal, Αγκόλα
2. Arzew LNG Terminal, Αλγερία
3. Bethioua LNG Export Terminal, Αλγερία
4. Damietta SEGAS LNG Terminal, Αίγυπτος
5. EG LNG Terminal, Ισημερινή Γουϊνέα, περιοχή: Malabo, Bioko Island
6. ELNG IDCO LNG Terminal, Αίγυπτος
7. Marsa El Brega LNG Terminal, Λιβύη
8. Nigeria LNG Terminal, Νιγηρία, περιοχή: Bonny
9. Sonatrach Skikda LNG Terminal, Αλγερία, περιοχή: Skikda,

#### B. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

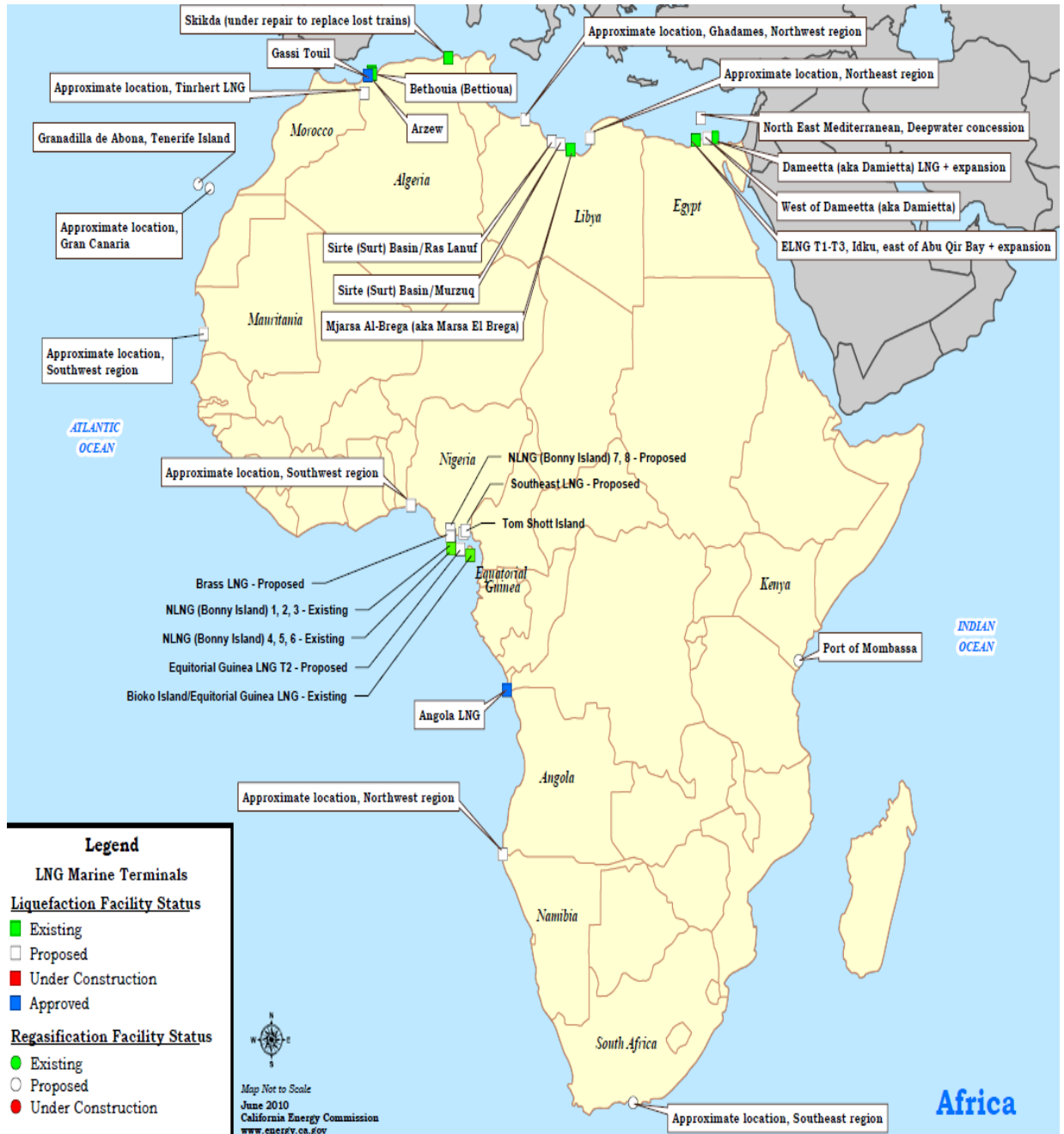
1. Anadarko Eni Mozambique LNG Terminal, Μοζαμβίκη
2. Mozambique LNG Terminal, Μοζαμβίκη
3. Mozambique ENI LNG Terminal, Μοζαμβίκη
4. Arzew LNG Terminal Expansion, Αλγερία
5. Brass LNG Terminal, Νιγηρία
6. Cameroon LNG Terminal, Καμερούν
7. Damietta SEGAS LNG Terminal Expansion, Αίγυπτος
8. EG LNG Terminal Expansion, Ισημερινή Γουϊνέα, περιοχή: Malabo, Bioko Island
9. ELNG IDCO LNG Terminal Expansion, Αίγυπτος
10. Libya ENI LNG Terminal, Λιβύη
11. Libya Shell LNG Terminal, Λιβύη
12. Nigeria LNG Terminal Expansion, Νιγηρία, περιοχή: Bonny
13. Olokola LNG Terminal, Νιγηρία

---

209 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

210 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

## 14. Tanzania LNG Terminal Project, Tanzania

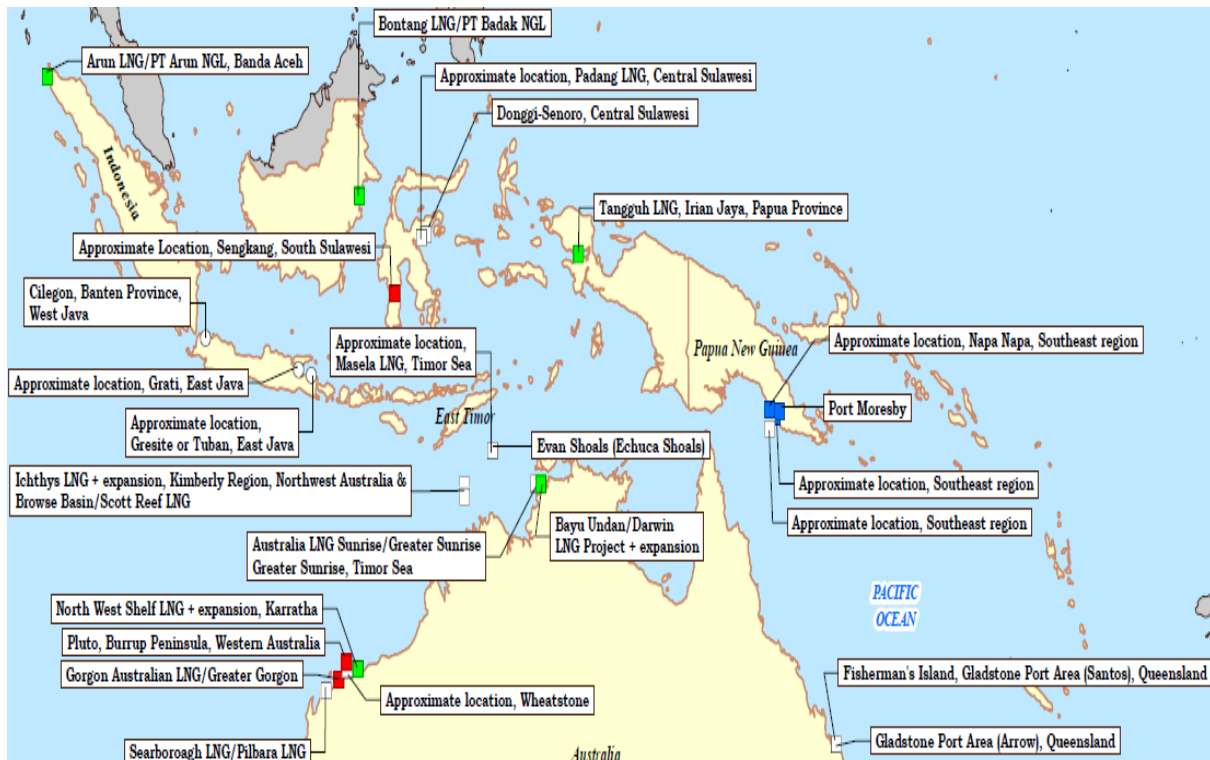


Χάρτης 22 : Τερματικά LNG, Αφρικής. 211.

211 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_africa.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_africa.html)

### 1.2.5 ΔΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ<sup>212</sup>.

Σε λειτουργία : ΟΥΔΕΙΣ



Χάρτης 23 : Τερματικά LNG, Ινδονησίας και Αυστραλίας. 213.

### 1.2.6 ΔΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ<sup>214</sup>.

#### A. Σε λειτουργία

1. Darwin LNG Terminal, εταιρείες : Conocophillips
2. North West Shelf LNG, εταιρείες : Chevron Corporation,
3. Pluto LNG Terminal, εταιρείες : Woodside Petroleum

#### B. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

1. Arrow Energy LNG, εταιρείες : Petrochina, Shell
2. Australia Pacific LNG, εταιρείες : Conocophillips, Origin
3. Bonaparte LNG Terminal, εταιρείες : Santos, GDF SUEZ

212 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

213 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_southwest\\_pacific\\_rim.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_southwest_pacific_rim.html)

214 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

4. Browse LNG Terminal, εταιρείες : Woodside Petroleum
5. Crux Floating LNG Terminal, εταιρείες : Shell
6. Fishermans Landing LNG Terminal, εταιρείες : LNG Ltd
7. Gladstone LNG Terminal, εταιρείες : Santos, Petronas
8. Gorgon LNG Terminal, εταιρείες : Chevron Corporation
9. Ichthys LNG Terminal, εταιρείες : Inpex / Total
10. Karratha Gas Plant
11. Newcastle LNG Terminal, εταιρείες : Eastern Star
12. Prelude Floating LNG Terminal, εταιρείες : Shell
13. PTT Timor Sea FLNG Terminal, εταιρείες : PTTEP
14. Queensland Curtis LNG Terminal, εταιρείες : BG Group, Queensland Gas Company
15. Scarborough LNG Terminal,
16. Sunrise LNG Terminal, East Timor, εταιρείες : Woodside Petroleum
17. Tassie Shoal LNG Terminal, εταιρείες : MEO
18. Wheatstone LNG Terminal, εταιρείες : Chevron Corporation

#### 1.2.7 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ215.

##### Σε λειτουργία

1. Aqaba Jordan LNG Terminal , Ιορδανία
2. BAPCO Bahrain LNG Terminal , Μπαχρέιν
3. Hadera LNG Terminal, Ισραήλ
4. Mina Al-Ahmadi LNG Terminal, Κουβέιτ
5. Lebanon LNG Terminal, Λίβανος
6. Dubai Jebel Ali LNG Terminal, Η.Α.Ε.
7. Fujairah LNG Terminal, Η.Α.Ε.

#### 1.2.8 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ216.

##### A. Σε λειτουργία

1. ADGAS Das Island LNG Terminal, Abu Dhabi, Η.Α.Ε.
2. Oman LNG Terminal, Ομάν
3. Qalhat LNG Terminal, Ομάν
4. Qatargas Ras Laffan LNG Terminals, Κατάρ
  - Qatargas 1 Ras Laffan LNG Terminal, Κατάρ
  - Qatargas 2 Ras Laffan LNG Terminal, Κατάρ
  - Qatargas 3 Ras Laffan LNG Terminal, Κατάρ
  - Qatargas 4 Ras Laffan LNG Terminal, Κατάρ
5. Rasgas LNG Terminals, Κατάρ

215 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

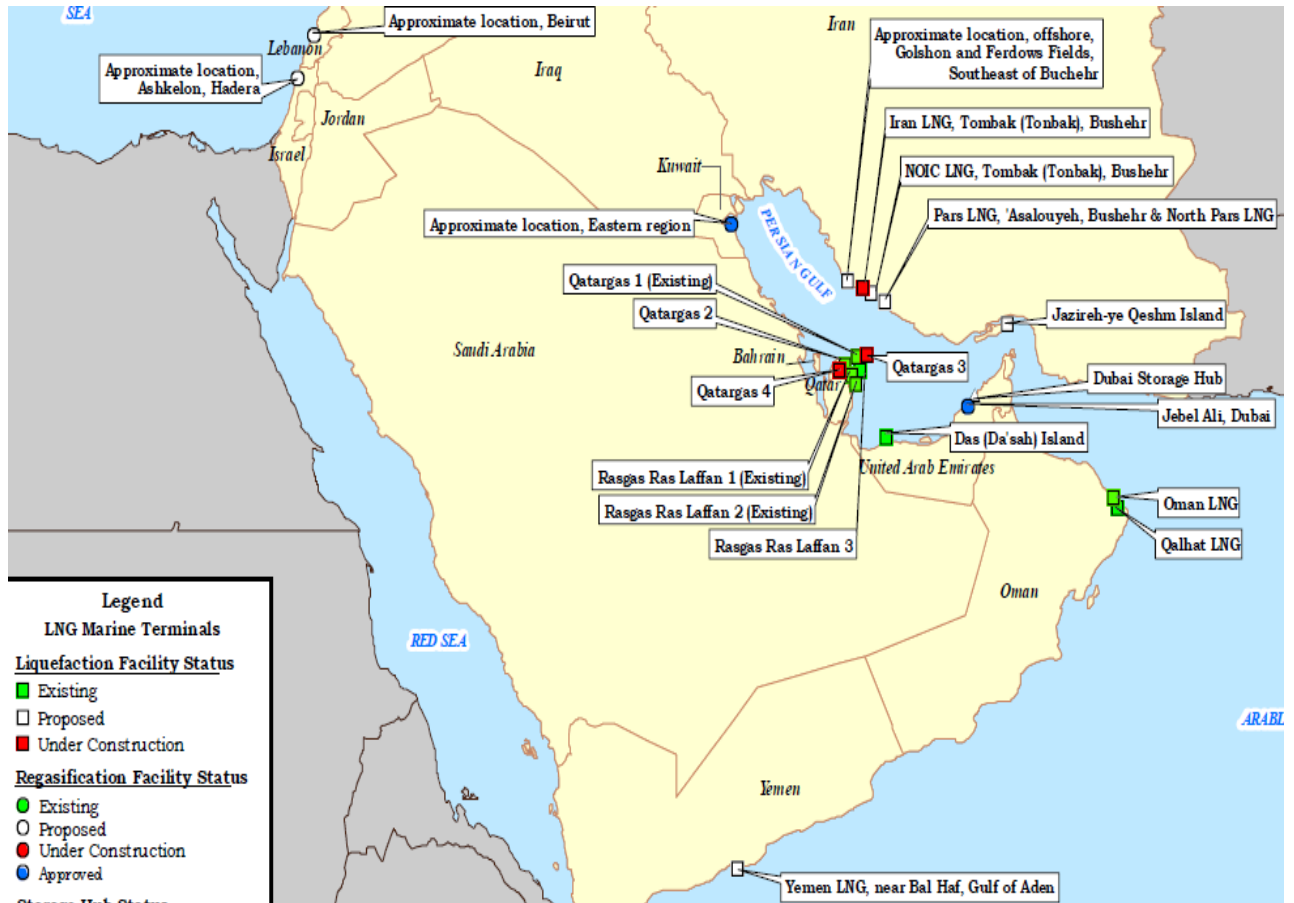
216 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>



6. Yemen LNG Terminal, Υεμένη, περιοχή: Balhaf, εταιρεία: (Total)

## B. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

1. Eliat LNG Terminal Project Ισραήλ, στην Ερυθρά θάλασσα
2. Iran NIOC LNG Terminal, Ιράν
3. Pars LNG Terminal, Ιράν
4. Persian LNG Terminal, Ιράν
5. Tamar Floating LNG Terminal, Ισραήλ, στη Μεσόγειο



Χάρτης 24 : Τερματικά LNG, Μέσης Ανατολής 217.

## 1.2.9 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ218.

### A. Βέλγιο

Fluxys Zeebrugge LNG Terminal, εταιρείες: Fluxys

217 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_middle\\_east.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_middle_east.html)

218 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

## Β. Κροατία

1. Adria LNG Terminal, Υπό σχεδίαση
2. Hrvatska LNG Terminal, Υπό σχεδίαση

## Γ. Κύπρος

Cyprus LNG Terminal, Υπό σχεδίαση

## Δ. Εσθονία

Muuga LNG Terminal

## Ε. Φιλανδία

Southern Finland LNG Terminal

## ΣΤ. Γαλλία

1. Dunkerque LNG Terminal, εταιρείες: EDF, Υπό σχεδίαση
2. Fos Cavaou LNG Terminal, εταιρείες: Gaz de France
3. Fos Lavera Marseille LNG Terminal,
4. Fos Tonkin LNG Terminal, εταιρείες: Gaz de France
5. Le Havre LNG Terminal,
6. Montoir de Bretagne LNG Terminal, εταιρείες:Gaz de France

## Ζ. Γερμανία

Wilhelmshaven LNG Terminal, e-on

## Η. Ελλάδα

1. Crete LNG Terminal Υπό σχεδίαση
2. Revithoussa LNG Terminal, εταιρεία: ΔΕΠΙΑ

## Θ. Ιταλία

1. Adriatic Rovigo LNG Terminal, εταιρείες: ExxonMobil, Qatar Petroleum, Edison S.p.A.
2. Brindisi LNG Terminal, εταιρείες: BG Group
3. Falconara Marittima LNG Terminal, εταιρείες: API
4. Gioia Tauro Medgas LNG Terminal,
5. Livorno LNG Terminal,
6. Panigaglia LNG Terminal, εταιρείες: Eni
7. Porto Empedocle LNG Terminal,
8. Priolo Augusta LNG Terminal,
9. Rosignano LNG Terminal,
10. Trieste Monfalcone LNG Terminal,

## I. Ιρλανδία

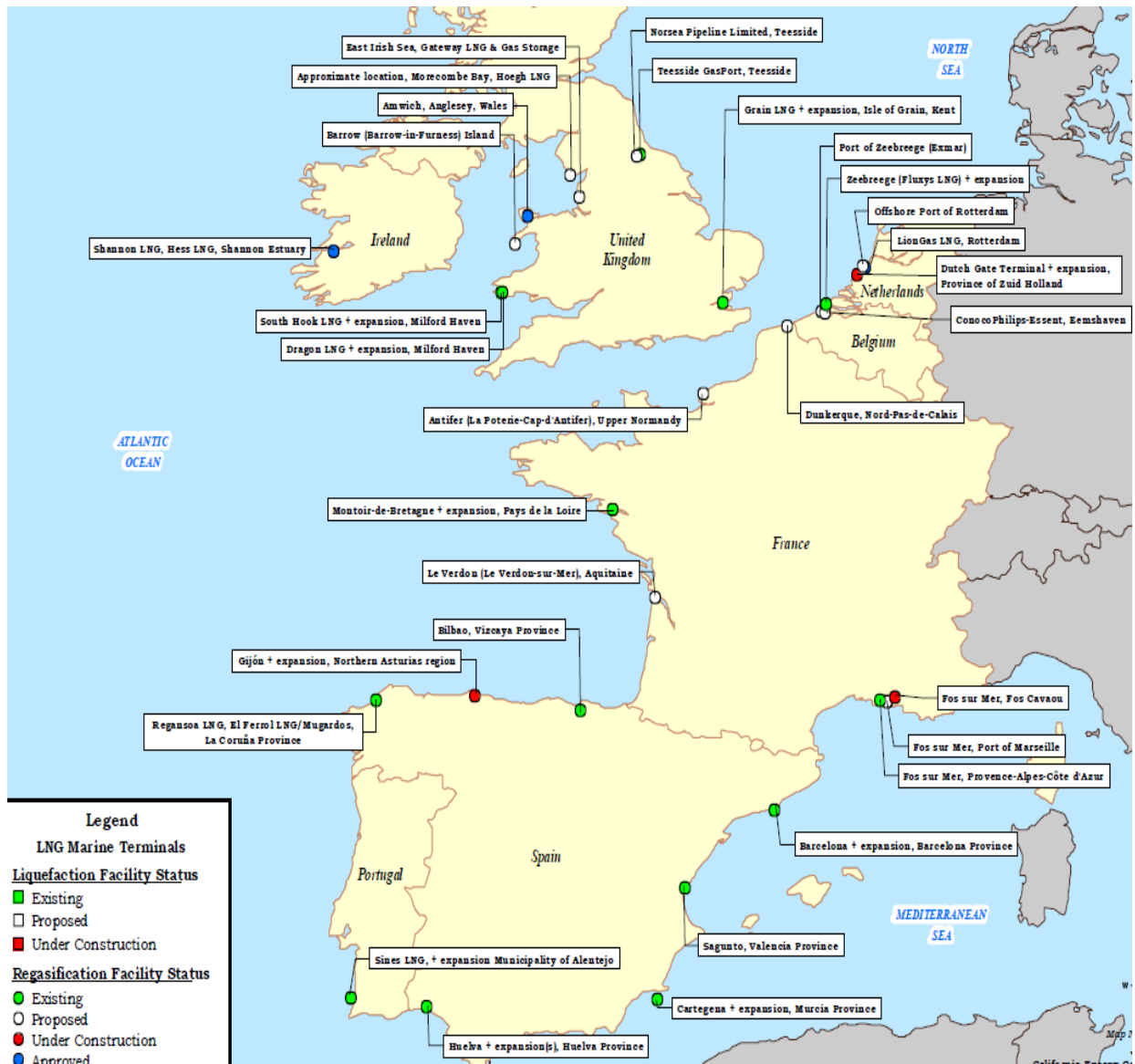
Shannon LNG Terminal, εταιρείες: Hess

## ΙΑ. Λιθουανία

Klaipeda LNG Terminal

## ΙΒ. Πολωνία

Świnoujście Polskie LNG Terminal



Χάρτης 25 : Τερματικά LNG, Δυτικής Ευρώπης 219.

219 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_western\\_europe.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_western_europe.html)

## Γ. Πορτογαλία

1. Madeira LNG terminal
2. Sines LNG terminal

## ΙΔ. Ρουμανία

Constanta LNG Terminal

## ΙΕ. Ισπανία

1. Barcelona LNG Terminal, εταιρείες: (Enagás)
2. Bilbao LNG Terminal, εταιρείες: Repsol YPF, BP, Iberdrola and Ente Vasco de la Energia
3. Cartagena LNG Terminal, εταιρείες: (Enagás)
4. El Musel LNG Terminal, υπό κατασκευή
5. Gran Canaria LNG Terminal,
6. Huelva LNG Terminal, (Enagás),
7. Reganosa Ferrol LNG Terminal,
8. Sagunto LNG Terminal,
9. Tenerife LNG Terminal, υπό σχεδίαση

## ΙΖ. Σουηδία

Brunnsviksholme LNG Terminal,

## ΙΗ. Ολλανδία

1. Eemshaven LNG Terminal
2. Gate LNG Terminal

## ΙΘ. Τουρκία

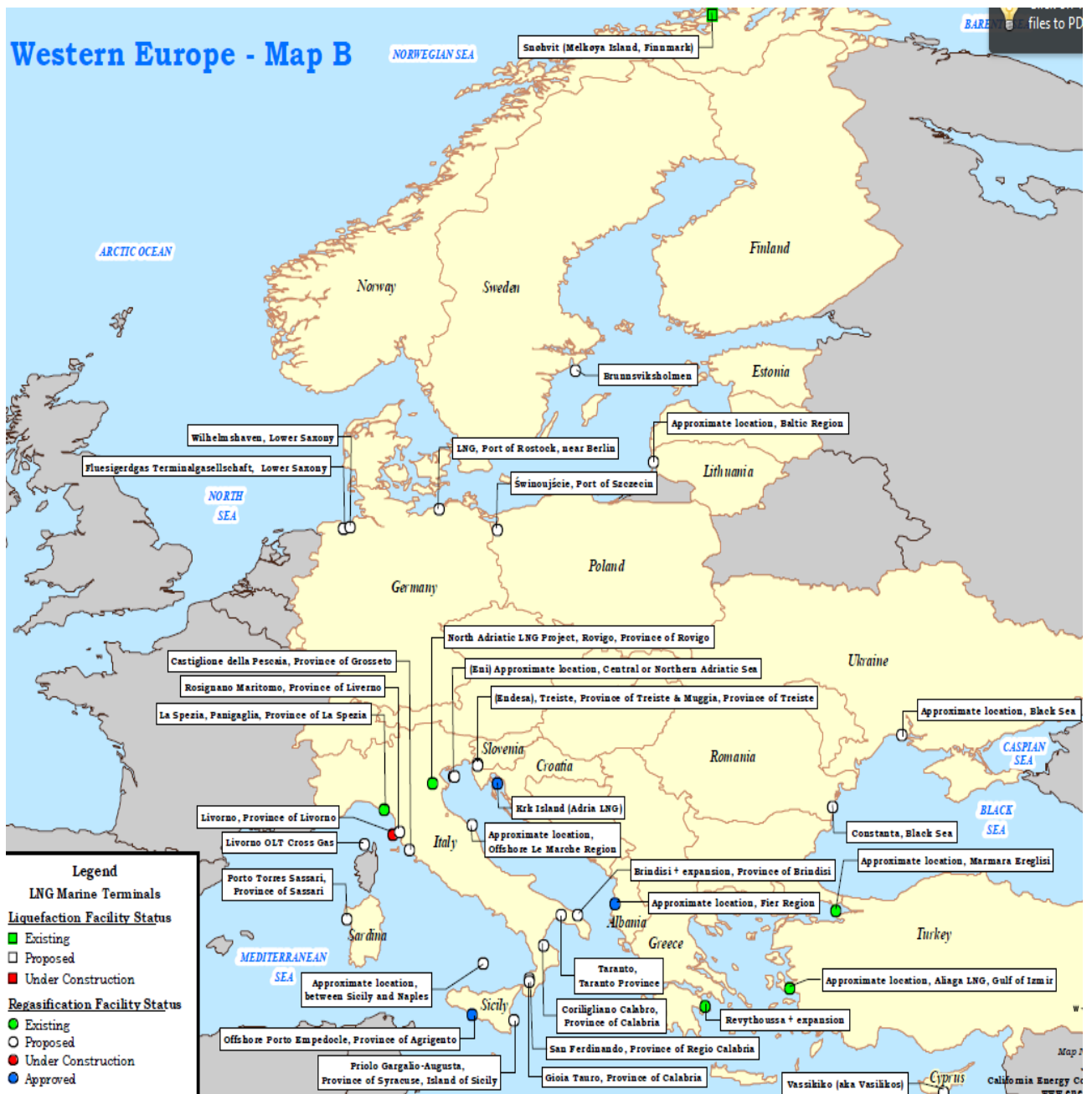
1. Izmir Aliaga LNG Terminal,
2. Marmara LNG Terminal,

## Κ. Βρετανία

1. Canvey LNG Terminal,
2. Dragon LNG Terminal, περιοχή: Milford Haven, South Wales
3. Grain LNG Terminal, περιοχή: Isle of Grain, Kent
4. Port Meridian Floating LNG Terminal,
5. South Hook LNG Terminal, περιοχή: Milford Haven, South Wales

## ΚΑ. Ουκρανία

Ukraine LNG terminal



Χάρτης 26 : Τερματικά LNG, Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης 220.

1.2.10 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ221.

A. Σε λειτουργία

220 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_western\\_europe.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_western_europe.html)

221 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

1. Hammerfest LNG, Snøhvit, Νορβηγία
2. Sakhalin II LNG Terminal, Ρωσία

#### Β. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

3. Baltic LNG Terminal, Ρωσία
4. Georgia LNG Export Terminal, Γεωργία
5. Hammerfest Lng Snohvit Expansion Project, Νορβηγία
6. Nordic Skangass LNG Terminal, Νορβηγία
7. Pechora LNG Terminal, Ρωσία
8. Sakhalin LNG Terminal, Sakhalin, Ρωσία
9. Shtokman LNG Terminal, Ρωσία
10. Vladivostok LNG Terminal Project, Ρωσία
11. Yamal LNG Terminal, Ρωσία
12. Yamal LNG Terminal Project, Ρωσία



Χάρτης 27 : Τερματικά LNG, Ρωσίας 222.

#### 1.2.11 ΔΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΑΚΥΡΩΣΗ223.

##### A. Καναδάς

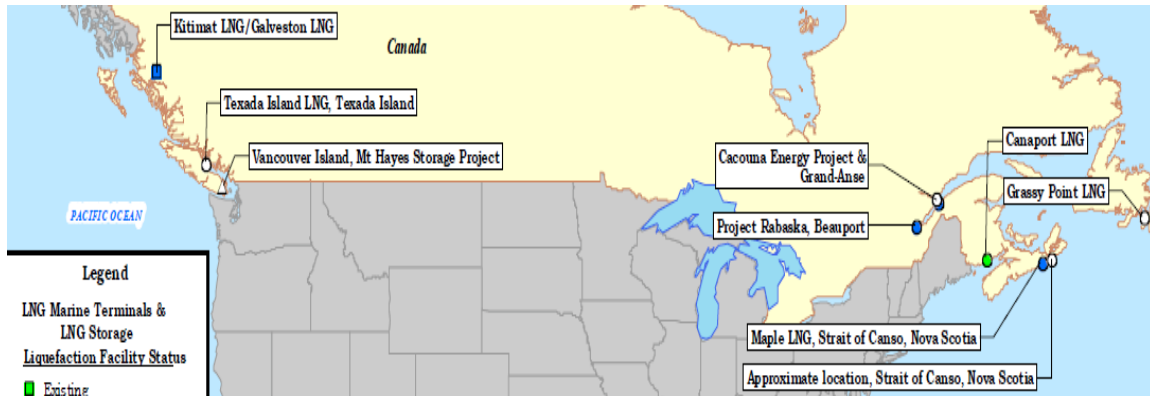
1. Canaport LNG, περιοχή: Saint John, New Brunswick
2. Rabaska LNG Terminal,
3. Texada LNG Terminal,

##### Ακυρώθηκαν

222 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_northeastern\\_europe.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_northeastern_europe.html)

223 <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

1. Bearhead LNG Terminal,
2. Cacouna LNG Terminal,
3. Goldboro LNG Terminal, περιοχή: Nova Scotia,
4. Kitimat LNG Terminal,



Χάρτης 28 : Τερματικά LNG, Καναδά 224.

## B. Μεξικό

1. Altamira LNG Terminal, εταιρεία: Shell, opened August 2006
2. Costa Azul LNG in Ensenada, εταιρεία: Sempra Energy, opened May 2008
3. Lazaro Cardenas LNG Terminal



Χάρτης 29: Τερματικά LNG, Μεξικό 225.

224 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_canada.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_canada.html)

4. Manzanillo LNG terminal, Under Construction
5. Sonora LNG Terminal,

#### Γ. Πουέρτο Ρίκο

1. Aguirre GasPort LNG Terminal
2. Penuelas EcoEléctrica LNG Terminal, Punta Guayanilla

#### Δ. Η.Π.Α.

1. Bienville LNG Terminal, περιοχή: Dauphin Island, Alabama - (Torp)
2. Cameron LNG Terminal, περιοχή: Cameron Parish, Louisiana - (Sempra Energy)
3. Corpus Christi LNG Terminal,
4. Creole Trail LNG Terminal,
5. Crown Landing LNG Terminal,
6. Dominion Cove Point LNG Terminal, περιοχή: Lusby, Maryland - (Dominion Resources)
7. Downeast LNG Terminal,
8. Elba Island LNG Terminal, περιοχή: Georgia - (El Paso Energy)
9. Everett Marine LNG Terminal, περιοχή: Everett, Massachusetts - (Distrigas of Massachusetts LLC)
10. Freeport LNG Terminal, περιοχή: Freeport, Texas - (Freeport LNG Development, LP)
11. Golden Pass LNG Terminal,
12. Gulf Gateway Deepwater Port LNG Terminal, περιοχή: Gulf of Mexico - (Excelerate Energy LLC)
13. Gulf Pascagoula LNG Terminal, περιοχή: Mississippi, US, El Paso
14. Hawaii LNG Terminal,
15. Jordan Cove LNG Terminal
16. Liberty LNG Terminal, περιοχή: New Jersey
17. Neptune LNG Terminal, περιοχή: Massachusetts, GDF
18. Oregon LNG Terminal,
19. Port Arthur LNG Terminal,
20. Port Dolphin LNG Terminal, περιοχή: Tallahassee, FL
21. Port Esperanza LNG Terminal,
22. Sabine Pass LNG Terminal, περιοχή: Cameron Parish, Louisiana - (Cheniere Energy, Inc.)
23. Trunkline Lake Charles LNG Terminal, περιοχή: Lake Charles, Louisiana - (Trunkline LNG Company, LLC)

#### Ακυρώθηκαν

1. Bradwood Landing LNG Terminal,
2. Broadwater LNG Terminal
3. Calais LNG Terminal
4. Calhoun LNG Terminal,

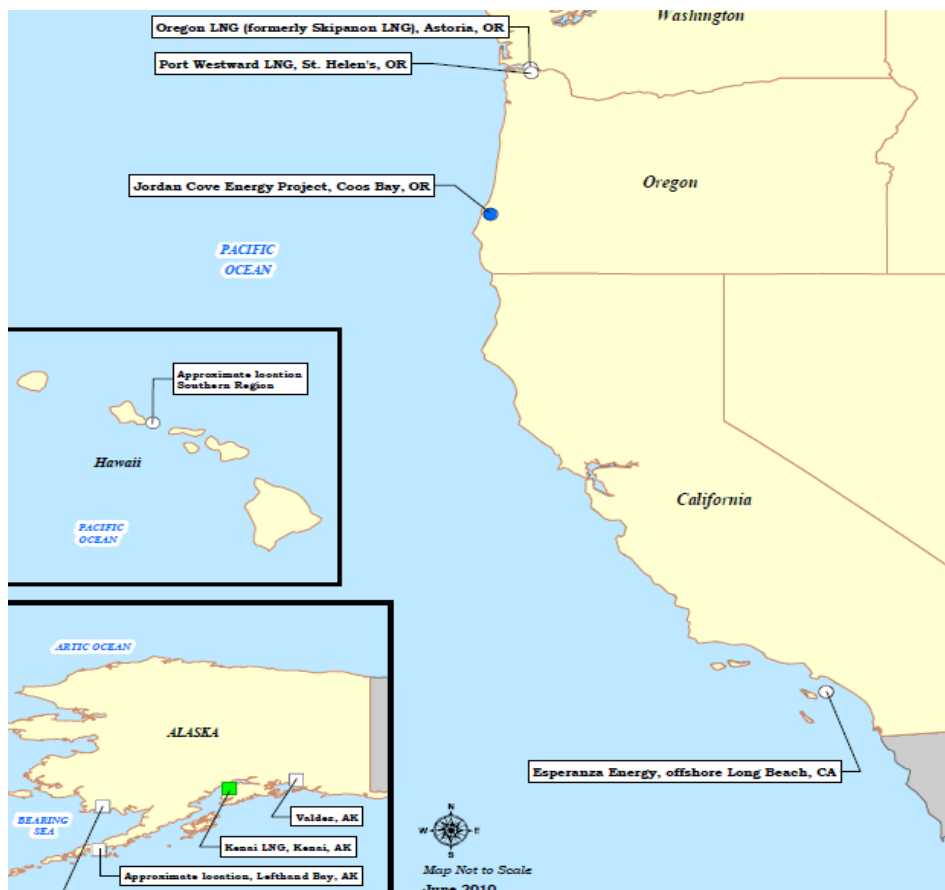


5. Calypso LNG Terminal
6. Casotte Landing LNG Terminal
7. Compass Port LNG Terminal
8. Ingleside Energy LNG Terminal
9. Keyspan LNG Terminal
10. Long Beach LNG Terminal, California
11. Port Pelican LNG Terminal,
12. Sparrows Point LNG Terminal,
13. Vista Del Sol LNG Terminal,
14. Weavers Cove LNG Terminal

1.2.12 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ226.

A. Σε λειτουργία

Kenai Alaska LNG Terminal, USA

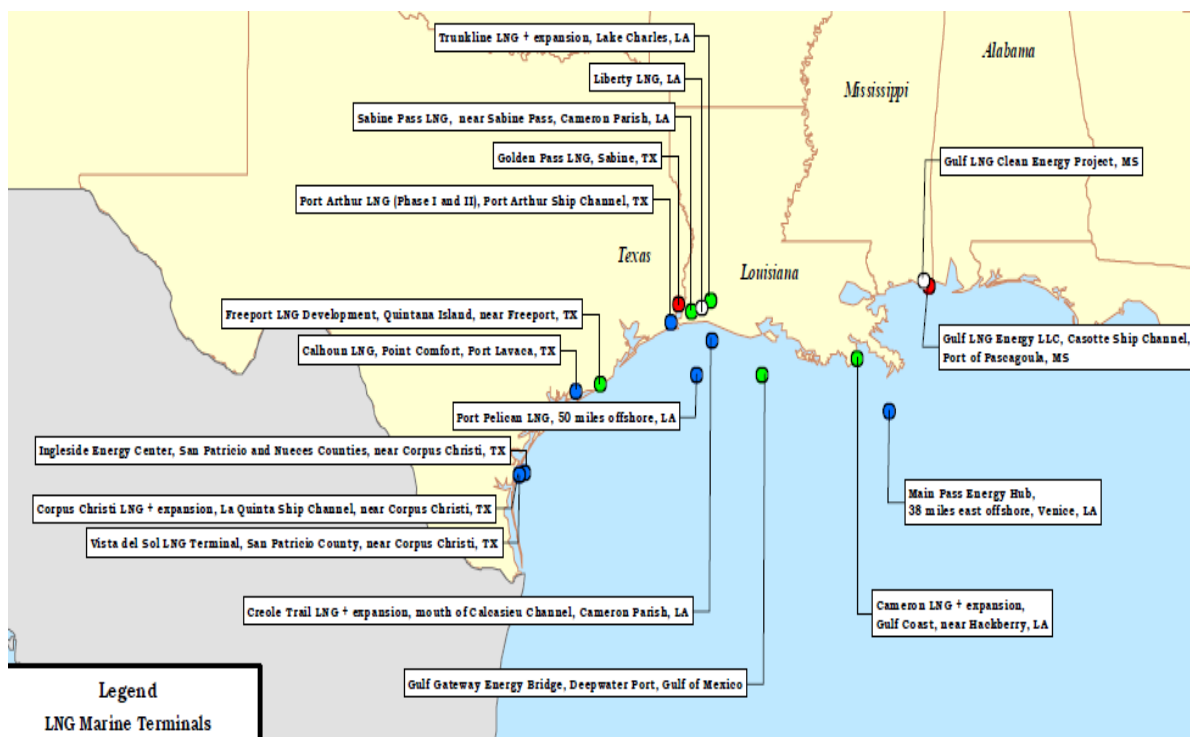


Χάρτης 30: Τερματικά LNG, Δυτικές Η.Π.Α. 227.

226 <http://abarrellfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

## Β. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

1. Douglas Channel LNG Terminal Project Καναδάς
2. Goldboro LNG Export Terminal Project Καναδάς
3. BG Group Prince Rupert LNG Export Terminal Καναδάς
4. Kitimat LNG Terminal Καναδάς
5. Pacific Northwest LNG Export Terminal Project Καναδάς
6. Shell British Columbia LNG Terminal Καναδάς
7. Alaska South Central LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
8. Cameron Lng Export Terminal Project, Η.Π.Α.
9. Corpus Christi Lng Export Terminal Project, Η.Π.Α.
10. Dominion Cove Point Lng Export Terminal, Η.Π.Α.
11. Freeport LNG Export Terminal Project, Η.Π.Α.
12. Golden Pass LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
13. Jordan Cove LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
14. Magnolia LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.



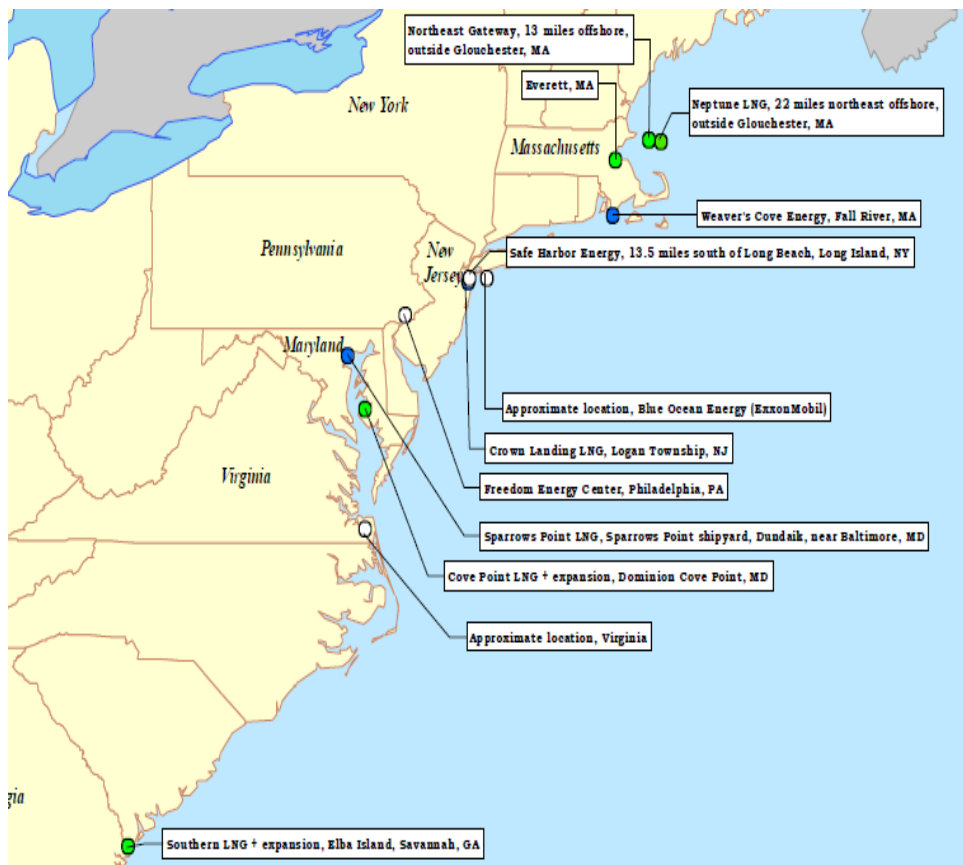
Χάρτης 31: Τερματικά LNG, Νότιες Η.Π.Α. 228.

15. Douglas Channel LNG Terminal Project Καναδάς
16. Goldboro LNG Export Terminal Project Καναδάς
17. BG Group Prince Rupert LNG Export Terminal Καναδάς
18. Kitimat LNG Terminal Καναδάς
19. Pacific Northwest LNG Export Terminal Project Καναδάς

227 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_united\\_states.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_united_states.html)

228 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_united\\_states.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_united_states.html)

20. Shell British Columbia LNG Terminal Καναδάς
21. Alaska South Central LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
22. Cameron Lng Export Terminal Project, Η.Π.Α.
23. Corpus Christi Lng Export Terminal Project, Η.Π.Α.
24. Dominion Cove Point Lng Export Terminal, Η.Π.Α.
25. Freeport LNG Export Terminal Project, Η.Π.Α.
26. Golden Pass LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
27. Jordan Cove LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
28. Magnolia LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
29. Port Lavaca Floating LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
30. Sabine Pass LNG Terminal Project, Η.Π.Α.
31. South Texas LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
32. Trunkline Lake Charles LNG Export Terminal Project Η.Π.Α.
33. Warrenton Oregon LNG Export Terminal Η.Π.Α.



Χάρτης 32: Τερματικά LNG, Ανατολικές Η.Π.Α. 229.

229 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_united\\_states.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_united_states.html)

1.2.13 ΛΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΝΟΤΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ<sup>230</sup>.

Α. Αργεντινή

1. Bahía Blanca LNG Terminal
2. Cuatros Lagos LNG Terminal
3. Escobar LNG Terminal

Β. Βραζιλία

1. Guanabara Bay LNG Terminal, εταιρεία: Petrobras
2. Pecém LNG Terminal, εταιρεία: Petrobras

Γ. Χιλή

1. Gas Atacama Floating LNG Import Terminal
2. Mejillones LNG Import Terminal
3. Quintero LNG Import Terminal

Δ. Κολομβία

Colombia LNG Import Terminal

Ε. Δομινικανή Δημοκρατία

1. Andres LNG Terminal,
2. San Pedro de Macoris LNG Terminal,

ΣΤ. ΕΛ ΣΑΛΒΑΔΟΡ

El Salvador LNG Terminal

Ζ. Τζαμάικα

Jamaica LNG Terminal

Η. Ουρουγουάη

Montevideo LNG Terminal,

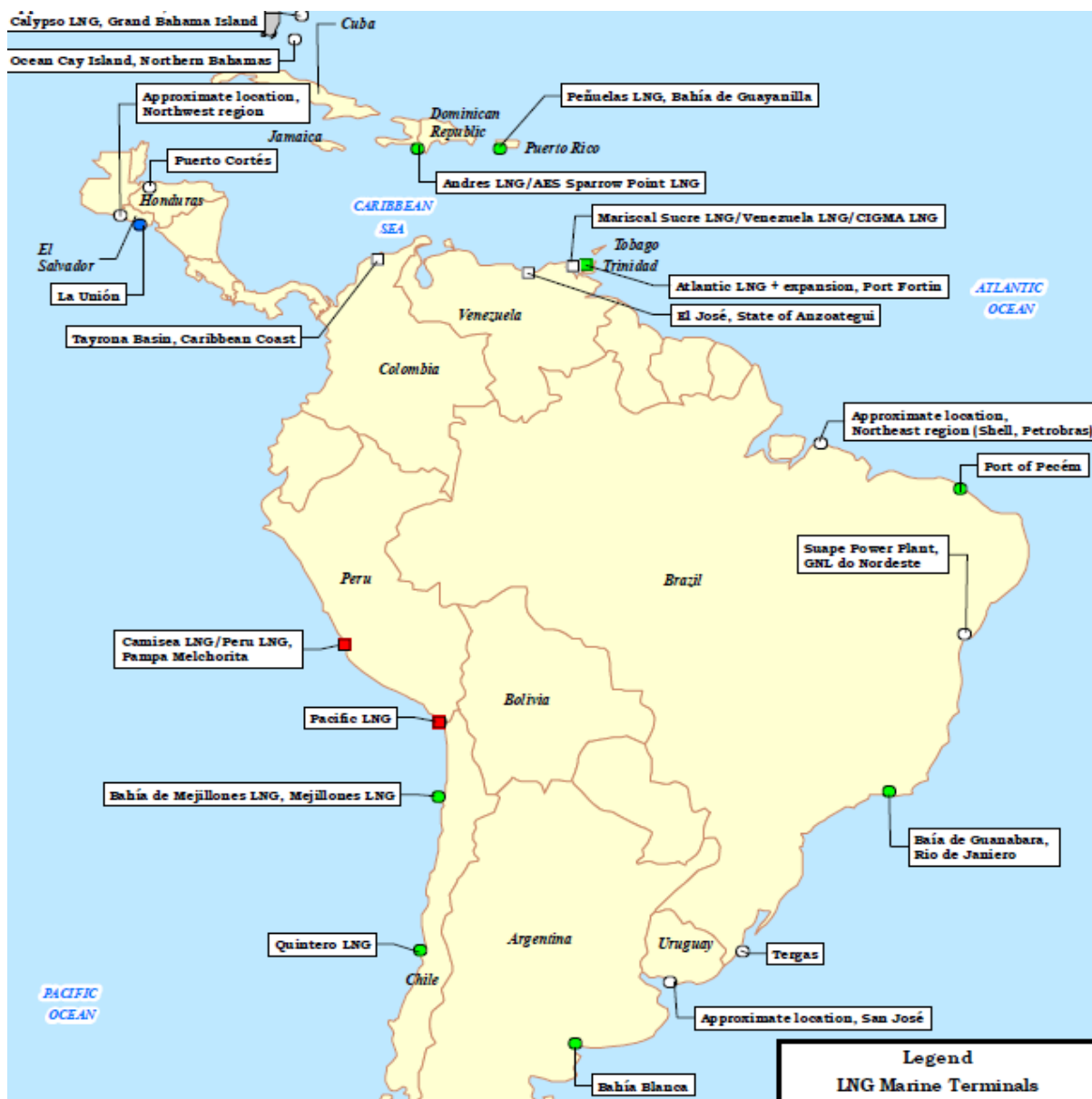
---

<sup>230</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

1.2.14 ΔΙΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ LNG ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΝΟΤΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗ<sup>231</sup>.

Α. Σε λειτουργία

1. Atlantic LNG Terminal, Τρινιντάντ και Τομπάγκο
2. Peru LNG Terminal, Περού



Χάρτης 33: Τερματικά LNG, Κεντρική και Νότια Αμερική 232.

<sup>231</sup> <http://abarrelfull.wikidot.com/world-lng-terminals>

## B. Υπό σχεδίαση ή υπό κατασκευή

1. Atlantic LNG Terminal Expansion Project, Τρινιντάντ και Τομπάγκο
2. Colombia LNG Export Terminal Project, Κολομβία
3. Deltana Caribe LNG Terminal,
4. El Viajano Altesol LNG Terminal Project,
5. Gran Mariscal de Ayacucho Industrial Complex LNG Terminal, Βενεζουέλα
6. Santos Basin Floating LNG Terminal, Βραζιλία

ΠΙΝΑΚΑΣ 20: Μετατροπές μονάδων LNG<sup>233</sup>.

### Natural gas (NG) and liquefied natural gas (LNG)

From	To					
	billion cubic metres NG	billion cubic feet NG	million tonnes oil equivalent	million tonnes LNG	trillion British thermal units	million barrels oil equivalent
	Multiply by					
1 billion cubic metres NG	1	35.2	0.90	0.74	35.7	6.60
1 billion cubic feet NG	0.028	1	0.025	0.021	1.01	0.19
1 million tonnes oil equivalent	1.11	39.2	1	0.82	39.7	7.33
1 million tonnes LNG	1.36	48.0	1.22	1	48.6	8.97
1 trillion British thermal units	0.028	0.99	0.025	0.021	1	0.18
1 million barrels oil equivalent	0.15	5.35	0.14	0.11	5.41	1

232 [http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide\\_caribbean\\_central\\_south\\_america.html](http://www.energy.ca.gov/lng/worldwide_caribbean_central_south_america.html)

233 “BP Statistical Review of World Energy June 2013”, page 44.