

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ**

**στην
ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ LNG
ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ**

ΜΟΡΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

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

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012

Δήλωση Αυθεντικότητας / Ζητήματα Copyright

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

Μορίδης Νικόλαος

Σελίδα Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από την ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- κ. Γκυζιάκης Κωνσταντίνος (Επιβλέπων)
- κ. Πελαγίδης Θεόδωρος
- κ. Βαλμά Ερασμία

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

Πρόλογος

Η αγορά του φυσικού αερίου την τελευταία δεκαετία έχει αναμφισβήτητα ελκύσει το ενδιαφέρον τόσο του ακαδημαϊκού χώρου όσο και της ναυτιλιακής βιομηχανίας.

Στην παρούσα μελέτη γίνεται προσπάθεια ανάλυσης της τρέχουσας κατάστασης της παγκόσμιας αγοράς πλοίων υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG), μέσα από μία βιβλιογραφική μελέτη, καθώς επίσης επιχειρείται η δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης της συνολικής χωρητικότητας πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου για μία δεδομένη χρονική στιγμή, με την βοήθεια της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων .

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Γκυζιάκη Κωνσταντίνο, καθώς σε όλη την διάρκεια της συγγραφής στάθηκε αρωγός σε αυτήν την προσπάθεια. Η παράδοση των μαθημάτων του κατά την περίοδο φοίτησης, παρείχαν επίσης πληθώρα ερεθισμάτων και τροφή για σκέψη σε ότι αφορά την ναυτιλία εν γένει. Τέλος οφείλω να ευχαριστήσω και τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής για τον χρόνο τους και την υποστήριξη τους σε αυτήν την προσπάθεια, κ Πελαγίδη Θεόδωρο και κ. Βαλμά Ερασμία.

Περιεχόμενα

Ευρετήριο Πινάκων	2
Ευρετήριο Διαγραμμάτων	3
Ευρετήριο Εικόνων	3
Περίληψη	4
Abstract.....	5
Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή	6
1.1 Ερευνητικό Πεδίο	6
1.2 Ερευνητικοί Στόχοι.....	6
1.3 Συμβολή της Παρούσας Έρευνας.....	7
1.4 Σύνοψη Κεφαλαίων	8
Κεφάλαιο 2 – Θεωρητικό Πλαίσιο	9
2.1 Εισαγωγή	9
2.2 Το Φυσικό Αέριο στην Παγκόσμια Αγορά Ενέργειας	9
2.3 Η Μεταφορά Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου δια Θαλάσσης (LNG)	11
2.3.1 Οι Κύριες Διαδρομές του Θαλάσσιου υγροποιημένου Φυσικού Αερίου ...	13
2.3.2 Προσφορά και Ζήτηση για Θαλάσσια Μεταφορά LNG	15
2.4 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Ζήτηση για Κατανάλωση Φυσικού Αερίου	20
2.5 Η Αγορά θαλάσσιας Μεταφοράς Βραχυπρόθεσμων Συμβολαίων – Spot Market	22
2.6 Ο Στόλος των Πλοίων Μεταφοράς Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG)..	24
2.7 Σύνοψη.....	26
Κεφάλαιο 3 – Ερευνητικές Υποθέσεις	27
3.1 Εισαγωγή	27
3.2 Προτεινόμενο Ερευνητικό μοντέλο	27
3.3 Ερευνητικές Υποθέσεις.....	28
3.3.1 Ερευνητική Υπόθεση 1 ^η	28
3.3.2 Ερευνητική Υπόθεση 2 ^η	28
3.3.3 Ερευνητική Υπόθεση 3 ^η	28
3.4 Επίλογος.....	29
Κεφάλαιο 4 – Ερευνητική Μεθοδολογία.....	30
4.1 Εισαγωγή	30
4.2 Επιλογή Ερευνητικής Προσέγγισης.....	30
4.2.1 Επιλογή Μεταξύ Ποσοτικής και Ποιοτικής Ερευνητικής Μεθοδολογίας..	31

4.2.2 Επιλογή Μεταξύ Πρωτογενούς και Δευτερογενούς Ποσοτικής Έρευνας..	32
4.3 Συλλογή δεδομένων	33
4.4 Μεθοδολογία Στατιστικής Επεξεργασίας	34
4.5 Σύνοψη	35
5.1 Εισαγωγή	37
5.2 Περιγραφικά Στατιστικά	37
5.2.1 Παγκόσμιο Α.Ε.Π.	37
5.2.2 Τιμή Πετρελαίου	38
5.2.3 Τιμή Φυσικού Αερίου	40
5.2.4 Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου	41
5.3.5 Συνολική Χωρητικότητα Στόλου LNG σε Παγκόσμιο Επίπεδο	42
5.3 Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	44
5.3.1 Γραμμική Παλινδρόμηση 1 ^η (Πολλαπλή).....	45
5.3.2 Γραμμική Παλινδρόμηση 2 ^η (Απλή)	47
5.3.3 Έλεγχος 3 ^{ης} Ερευνητικής Υπόθεσης - Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση	50
5.4 Σύνοψη.....	53
Κεφάλαιο 6 – Συμπεράσματα	54
6.1 Εισαγωγή	54
6.2 Έλεγχος Εγκυρότητας Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου	54
6.2.1 Έλεγχος 1 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	55
6.2.2 Έλεγχος 2 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	56
6.2.3 Έλεγχος 3 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	57
6.2.4 Επιβεβαίωση Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου	59
6.3 Συζήτηση.....	60
6.5 Επίλογος.....	63
Βιβλιογραφία	64
Ελληνική	64
Αγγλική.....	64

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1 Εισαγωγές και Εξαγωγές LNG 2010.....	16
Πίνακας 2 Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρισ.USD).....	38
Πίνακας 3 Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι)	38
Πίνακας 4 Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια).....	40
Πίνακας 5 Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια)	42

Πίνακας 6 Χωρητικότητα Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια).....	42
Πίνακας 7 Σύνοψη Μοντέλου Α.Μ. Παγκόσμιο ΑΕΠ, Τιμή Πετρελαίου Ε.Μ. : Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.	45
Πίνακας 8 Απονα Α.Μ. Παγκόσμιο ΑΕΠ, Τιμή Πετρελαίου Ε.Μ. : Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.	46
Πίνακας 9 Coefficients Α.Μ. Παγκόσμιο ΑΕΠ, Τιμή Πετρελαίου Ε.Μ. : Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.	46
Πίνακας 10 Σύνοψη Μοντέλου Α.Μ.: Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Ε.Μ.:Τιμή Φ.Α.	48
Πίνακας 11 Απονα Α.Μ.: Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Ε.Μ.:Τιμή Φ.Α.....	48
Πίνακας 12 Coefficients Α.Μ.: Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Ε.Μ.:Τιμή Φ.Α.....	49
Πίνακας 13 Σύνοψη Μοντέλου Α.Μ.: Τιμή Φυσικού Αερίου, Τιμή Πετρελαίου, Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου Ε.Μ.: Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων LNG.....	50
Πίνακας 14 Απονα Α.Μ.: Τιμή Φυσικού Αερίου, Τιμή Πετρελαίου, Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου Ε.Μ.: Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων LNG.....	51
Πίνακας 15 Coefficients Α.Μ.: Τιμή Φυσικού Αερίου, Τιμή Πετρελαίου, Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου Ε.Μ.: Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων LNG.....	51

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρισ.USD).....	37
Διάγραμμα 2 Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι).....	39
Διάγραμμα 3 Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)	40
Διάγραμμα 4 Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια).....	41
Διάγραμμα 5 Χωρητικότητα Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια)	43
Διάγραμμα 6 Έλεγχος Εγκυρότητας Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου.....	54
Διάγραμμα 7 Έλεγχος 1 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	55
Διάγραμμα 8 Επιβεβαίωση 1 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	56
Διάγραμμα 9 Έλεγχος 2 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	56
Διάγραμμα 10 Επιβεβαίωση 2 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	57
Διάγραμμα 11 Έλεγχος 3 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	57
Διάγραμμα 12 Επιβεβαίωση 3 ^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης.....	59
Διάγραμμα 13 Επιβεβαίωση Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου	59

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1 Έλεγχος Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου (Γραμμική Παλινδρόμηση)	44
Εικόνα 2 Μεταβλητές 1 ^{ης} Γραμμικής Παλινδρόμησης	45
Εικόνα 3 Μεταβλητές 2 ^{ης} Γραμμικής Παλινδρόμησης (Απλή)	47
Εικόνα 4 Μεταβλητές 3 ^{ης} Γραμμικής Παλινδρόμησης	50

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο, την διατύπωση ενός μοντέλου πρόβλεψης της συνολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου. Το πρώτο μέρος της μελέτης είναι αφιερωμένο στην ανάλυση και την παρουσίαση του θεωρητικού πλαισίου. Μέσα από την παρουσίαση αυτή προέκυψε μια σειρά παραγόντων οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της συνολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου. Μετά την διατύπωση του προτεινόμενου θεωρητικού μοντέλου και των αντίστοιχων ερευνητικών υποθέσεων με την διασαφήνιση της ερευνητική μεθοδολογίας, η έρευνα προχωρά στον έλεγχο της ισχύος του μοντέλου μέσω της ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας επιβεβαίωσαν το προτεινόμενο μοντέλο αναδεικνύοντας το παγκόσμιο Α.Ε.Π., την τιμή του Πετρελαίου, την παγκόσμια ζήτηση για Φυσικό Αέριο καθώς και την τιμή του Φυσικού Αερίου σαν ικανούς προγνωστικούς παράγοντες της συνολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου. Από τις αναλύσεις γραμμικής παλινδρόμησης προκύπτει και μια σειρά από γραμμικές εξισώσεις. Με την βοήθεια αυτών των γραμμικών εξισώσεων είναι δυνατόν να υπολογιστεί η συνολική χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου, για μια δεδομένη χρονική περίοδο, εφόσον είναι γνωστές οι τιμές του παγκόσμιου Α.Ε.Π. και του πετρελαίου για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Εφόσον περισσότεροι από τους τέσσερις παράγοντες γίνονται γνωστοί, δηλαδή η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου και η τιμή του φυσικού αερίου, η προγνωστική ικανότητα του μοντέλου βελτιώνεται.

Λέξεις κλειδιά: πλοία LNG, μοντέλο πρόβλεψης συνολικής χωρητικότητας πλοίων LNG.

Abstract

This study aims to formulate a predictive model of the total capacity of the global liquefied natural gas transportation fleet. The first part of the study is devoted to the analysis and presentation of the theoretical framework. Through this presentation the researcher identified a series of factors which can be used to predict the total capacity of the global liquefied natural gas fleet. After the formulation of the proposed theoretical model and corresponding research hypotheses as well as the clarification of the research methodology, the research proceeds to verify the proposed research model with the help of linear regression analyses. The results of the empirical investigation confirmed the validity of the proposed model, highlighting the global GDP, oil prices, global demand for natural gas and the price of natural gas as excellent predictors of the overall capacity of the global liquefied natural gas fleet. The linear regression analysis led to the formulation of a series of linear equations. Those equations provide the ability to calculate the total capacity of the global fleet of liquefied natural gas, for a given period of time, if the values of the global GDP and oil price, for the said period, are known. The model's predictive ability is enhanced if the values of additional model factors, that is the global consumption of natural gas and the price of natural gas, are known.

Key words: LNG fleet, predictive model of global LNG fleet, GDP, natural gas price, global consumption of natural gas.

Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή

1.1 Ερευνητικό Πεδίο

Στην παγκόσμια αγορά ενέργειας το φυσικό αέριο κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος σε σχέση με τις άλλες διαδεδομένες μορφές ενέργειας ορυκτών καυσίμων, το πετρέλαιο και τον άνθρακα. Ακόμα και αν το πετρέλαιο σήμερα παραμένει πρώτο στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας με 34%, το φυσικό αέριο ήδη αποτελεί το 24% .

Η εξέλιξη αυτή φυσικά επηρεάζει και την ναυτιλία και ειδικότερα την αγορά των πλοίων LNG (υγροποιημένου φυσικού αερίου) με την οποία και ασχολείται η παρούσα μελέτη. Η αύξηση της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά (LNG) είλκυσε το ενδιαφέρον του γράφοντος για μια εμβριθέστερη μελέτη της εν λόγω αγοράς, προσπαθώντας να εξάγει κάποια συμπεράσματα για την πορεία της και την εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου LNG.

1.2 Ερευνητικοί Στόχοι

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι μέσα από την εξέταση διαφόρων μεταβλητών που επηρεάζουν την προσφορά και την ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά LNG, να γίνει μία προσπάθεια πρόβλεψης της συνολικής διαθέσιμης χωρητικότητας πλοίων για μία δεδομένη χρονική στιγμή. Το εν λόγω εγχείρημα υλοποιείται μέσα από την εξέταση μεταβλητών της προσφοράς και της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά καθώς και της μεταξύ τους αλληλεπίδρασης . Από την πλευρά της προσφοράς εξετάζονται ενδεικτικά : ο αριθμός της τρέχουσας χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου, ο αριθμός των παραγγελιών (order book), ο αριθμός των πλοίων προς διάλυση (scrapping) κα. Ενώ από την πλευρά της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά, εξετάζει η επίδραση της παγκόσμιας οικονομίας μέσα από τον δείκτη του παγκόσμιου ΑΕΠ, το κόστος της μεταφοράς αλλά και κυρίως η επίδραση που μπορεί να έχει η αύξηση της τιμής του πετρελαίου στην παγκόσμια κατανάλωση του φυσικού αερίου και εν τέλει πιο μακροπρόθεσμα στην αύξηση του αριθμού των παραγγελιών πλοίων LNG.

Η ζήτηση του φυσικού αερίου ως υποκατάστατο πλέον του πετρελαίου σε αρκετές από τις χρήσεις του, ως πρώτη ύλη αλλά κι ως μορφή ενέργειας, επηρεάζεται άμεσα

από τις διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου. Η χρονική περίοδος από την οποία εξάγονται τα δεδομένα της παρούσας έρευνας ξεκινάει από το 1986 και φτάνει μέχρι και το 2010.

1.3 Συμβολή της Παρούσας Έρευνας

Με την παρούσα έρευνα ο γράφων αποσκοπεί σε μία απόπειρα δημιουργίας ενός μοντέλου πρόβλεψης του διαθέσιμου τονάζ πλοίων φυσικού αερίου για μία δεδομένη χρονική στιγμή. Αναμφίβολα, αναγνωρίζοντας τις αδυναμίες του συγκεκριμένου εγχειρήματος λόγω απουσίας μη μετρήσιμων μεταβλητών (όπως πχ ξαφνικές καιρικές μεταβολές, πολεμικές συρράξεις, ψυχολογία των δρώντων της αγοράς – πλοιοκτητών και τραπεζών- καθώς και επιρροής θεσμικών παραγόντων μέσω νομοθεσίας), υπάρχει η πεποίθηση ότι το συγκεκριμένο μοντέλο δύναται να αποτελέσει δυνητικά εργαλείο ναυτιλιακών εταιριών τόσο πλοιοκτητών όσο και ναυλωτών, στην προσπάθειά τους να προβλέψουν έμμεσα την ναυλαγορά σε έναν συγκεκριμένο χρόνο.

Ο αριθμός της τρέχουσας χωρητικότητας πλοίων σε συνδυασμό πάντα με μια δεδομένη ζήτηση για την χρονική στιγμή που εξετάζουμε την αγορά, μπορεί να αποτυπώσει μία εικόνα της πορείας των ναύλων και αντίστοιχα στην υλοποίηση διαφόρων επενδυτικών αποφάσεων από τους κύριους δρώντες της ναυτιλιακής βιομηχανίας.

1.4 Σύνοψη Κεφαλαίων

Προκειμένου να υλοποιηθεί ο στόχος που αναφέρθηκε παραπάνω, γίνεται πρώτα παρουσίαση της παγκόσμιας αγοράς φυσικού αερίου με τις κύριες χώρες εισαγωγών και εξαγωγών. Εν συνεχεία αναλύεται η αγορά του LNG και πως αυτό μεταφέρεται δια θαλάσσης. Έπειτα εξετάζονται σε βάθος οι παράγοντες της προσφοράς και της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά καθώς και της ζήτησης και προσφοράς για κατανάλωση φυσικού αερίου προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο δεύτερο σκέλος της στατιστικής μελέτης όπου θα γίνει και η τελική προσπάθεια υλοποίησης του μοντέλου.

Κεφάλαιο 2 – Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στην θεωρητική θεμελίωση της παρούσας μελέτης. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να θέσει τις βάσεις που θα επιτρέψουν την επιλογή των παραγόντων εκείνων οι οποίοι θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ως μεταβλητές σε ένα μοντέλο πρόγνωσης της χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου L.N.G. σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.

Έτσι το θεωρητικό πλαίσιο περιλαμβάνει την παρουσίαση και ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης στον χώρο της αγοράς ενέργειας. Δεδομένης της στόχευσης της μελέτης η ανάλυση αυτή είναι ειδικώς επικεντρωμένη στο φυσικό αέριο και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτησή του, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται η χωρητικότητα του στόλου εξειδικευμένων θαλάσσιων σκαφών, που αναλαμβάνουν την μεταφορά του.

2.2 Το Φυσικό Αέριο στην Παγκόσμια Αγορά Ενέργειας

Το φυσικό αέριο αποτελεί ένα από τα τρία κυρίαρχα ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας, μαζί με το πετρέλαιο και τον άνθρακα. Αναλυτικότερα το 2010 και τα τρία ορυκτά καύσιμα μαζί, αντιπροσώπευαν το 87% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας - 34% πετρέλαιο, 30% άνθρακας, 24% φυσικό αέριο- (Clarksons, LNG Trade & Transport 2011) . Το φυσικό αέριο όπως και το πετρέλαιο, ανήκουν στην κατηγορία των υδρογονανθράκων. Πρόκειται για οργανικές ενώσεις οι οποίες περιέχουν μόνο υδρογόνο (H) και άνθρακα (C). Οι περισσότεροι βρίσκονται στα φυσικά αποθέματα αργού πετρελαίου και φυσικού αερίου όπου περιέχεται ένα μίγμα διαφόρων υδρογονανθράκων (και όχι μόνο), που προέρχονται από την αποσύνθεση και ανασχηματισμό οργανικής ύλης που θάβεται στο υπέδαφος για χιλετίες.

Παράλληλα με τις πηγές ενέργειας ορυκτών καυσίμων, κερδίζουν έδαφος ολοένα και περισσότερο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας οι οποίες είναι φιλικότερες προς το

περιβάλλον όπως η αιολική ενέργεια, η ηλιακή, η γεωθερμία, η υδροηλεκτρική κα. Η πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού σε πολλές από τις αναπτυσσόμενες χώρες με την ανάληψη όμως του αντίστοιχου κινδύνου για τις κοινωνίες που βρίσκονται κοντά σε πυρηνικούς σταθμούς. Επίσης η διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων είναι ένα ζήτημα το οποίο έρχεται συνέχεια στην επιφάνεια και σχετίζεται άμεσα με την μόλυνση του περιβάλλοντος.

Υπό αυτό το πρίσμα, το φυσικό αέριο κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος ως μορφή ενέργειας σε σύγκριση με τα άλλα δυο ορυκτά καύσιμα όντας αρκετά φιλικότερο προς το περιβάλλον και εξίσου ενεργειακά αποδοτικό. Η καύση του φυσικού αερίου εκπέμπει 30% λιγότερο διοξείδιου του άνθρακα συγκριτικά με το πετρέλαιο και 45% σε σχέση με τον άνθρακα (Clarksons Research Services Ltd, 2011). Ενώ το φυσικό αέριο σχηματίζεται κυρίως από μεθάνιο, η σύνθεση του μπορεί να περιλαμβάνει πεντάνιο, βουτάνιο, προπάνιο και αιθάνιο. Η πιο συνήθης μορφή του για οικιακή κατανάλωση είναι αυτή σε μεθάνιο.

Η χρήση του φυσικού αερίου έχει διττό χαρακτήρα εφόσον χρησιμεύει ως πρώτη ύλη αλλά κι ως πηγή θέρμανσης και καυσίμου. Ως πηγή πρώτης ύλης, χρησιμοποιείται για την παραγωγή συνθετικών, πλαστικών, φαρμακευτικών καθώς και χημικών ουσιών όπως το προπάνιο, το βουτάνιο, η αμμωνία, μεθανόλη κ.α. Ως πηγή θέρμανσης και καυσίμου ανταγωνίζεται το πετρέλαιο στις περισσότερες μορφές χρήσης του στην βιομηχανία. Επίσης, εταιρίες που παράγουν φυσικό αέριο είναι και οι ίδιες καταναλωτές. Η μεταφορά φυσικού αερίου μέσω αγωγών απαιτούν ειδικές μονάδες συμπίεσης οι οποίες λειτουργούν με καύση φυσικού αερίου. Χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου παρατηρείται και στα διυλιστήρια πετρελαίου για θέρμανση και παραγωγή ηλεκτρισμού.

Τα αποθέματα φυσικού αερίου είναι αρκετά άνισα κατανομημένα στον πλανήτη. Η Μέση Ανατολή κατέχει τα πρωτεία με 40% των αποθεμάτων, ακολουθεί η περιοχή της πρώην Σοβιετικής Ένωσης με 31% και στη συνέχεια οι αναπτυσσόμενες ασιατικές χώρες με την υπό-σαχάρια Αφρική. Στην τελευταία θέση βρίσκονται οι ανεπτυγμένες χώρες της Βόρεια Αμερικής και της Ευρώπης.

Παρόλα αυτά είναι αξιοσημείωτο ότι το 70% της παγκόσμιας παραγωγής φυσικού αερίου παράγεται και καταναλώνεται στην ίδια χώρα. Το μεγαλύτερο κομμάτι του

διεθνούς εμπορίου για το καύσιμο αυτό γίνεται μέσω αγωγών (21,4% της παγκόσμιας κατανάλωσης αερίου για το 2010). Ο μεγαλύτερος όγκος διακίνησης και εμπορίου φυσικού αερίου γίνεται μεταξύ των κρατών της πρώην Σοβιετικής Ένωσης και των κρατών της δυτικής και κεντρικής Ευρώπης (περίπου το 25% της ευρωπαϊκής κατανάλωσης προέρχεται από χώρες της πρώην Ε.Σ.Σ.Δ. Ένας άλλος σημαντικός άξονας αγωγών φυσικού αερίου είναι αυτός που συνδέει το Μεξικό, τις ΗΠΑ και τον Καναδά αντιπροσωπεύοντας το 18% του παγκόσμιου εμπορίου φυσικού αερίου μέσω αγωγών για το 2010 ενώ ο μεγαλύτερος αγωγός της Βόρειας Αμερικής είναι αυτός που συνδέει τον Καναδά με τις ΗΠΑ, ο οποίος ενδεικτικά αποτελεί το 14% του παγκόσμιου εμπορίου φυσικού αερίου μέσω αγωγών (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Σε αντίθεση με τα παραπάνω το εμπόριο φυσικού αερίου μέσω αγωγών στις ασιατικές χώρες του Ειρηνικού και την Λατινική Αμερική αντιπροσωπεύει το 4% και το 2% αντίστοιχα της παγκόσμιας διακίνησης.

Διαπιστώνεται ότι το εμπόριο του υγροποιημένου φυσικού αερίου (Liquefied Natural Gas) αποτελεί το μικρότερο κομμάτι της παγκόσμιας αγοράς αερίου και γίνεται σε χώρες με τα μικρότερα ή και ανύπαρκτα αποθέματα καταλαμβάνοντας μόλις το 9.4% της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου για το 2010.

2.3 Η Μεταφορά Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου δια Θαλάσσης (LNG)

Καθώς στην παρούσα μελέτη θα ασχοληθούμε περισσότερο με την θαλάσσια μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου, αξίζει να τονιστούν τα βασικά χαρακτηριστικά της θαλάσσιας μεταφοράς αυτής της μορφής ενέργειας.

Η μεταφορά φυσικού αερίου δια θαλάσσης είναι κυρίως έντασης κεφαλαίου εφόσον προϋποθέτει πλοία αρκετά εξελιγμένα τεχνολογικά. Τα κύρια στάδια από την παραγωγή στην κατανάλωση είναι τα ακόλουθα :

- Εξόρυξη του φυσικού αερίου
- Μονάδα υγροποίησης και αποθήκευσης
- Θαλάσσια μεταφορά
- Μονάδα Αεριοποίησης και αποθήκευσης
- Διανομή στην αγορά μέσω αγωγών

Το φυσικό αέριο υγροποιείται σε θερμοκρασία -162 C ατμοσφαιρικής πίεσης σε αναλογία όγκου $1/600$ σε σχέση με την αέρια μορφή του. Η μεταφορά του σε πλοία λαμβάνει χώρα μέσα σε μονωμένες δεξαμενές ψύξης (cryogenic tanks) . Στη συνέχεια το υγροποιημένο φυσικό αέριο , λαμβάνει ξανά την αρχική του μορφή μέσω αεριοποίησης (re-gasification) και διανέμεται στην αγορά (Γκυζιάκης, Παπαδόπουλος & Πλωμαρίτου, 2010).

Στην εφοδιαστική αλυσίδα του εμπορίου του φυσικού αερίου, το μεγαλύτερο κόστος αφορά στην εξόρυξη και την κατασκευή μονάδας υγροποίησης (liquefaction plant) της τάξεως του 40%. Η θαλάσσια μεταφορά με πλοίο, η αεριοποίηση και το marketing καταλαμβάνουν αντίστοιχα ένα 20% του συνολικού κόστους από την παραγωγή στην κατανάλωση. Το μεγάλο κόστος της εξόρυξης και των μονάδων υγροποίησης και αεριοποίησης έκανε απαγορευτική την είσοδο για πολλούς επενδυτές οι οποίοι επιθυμούσαν να εισχωρήσουν σε μία αρκετά κλειστή αγορά. Η τεχνολογική εξέλιξη όμως των 2 τελευταίων δεκαετιών με την δημιουργία κινητών μονάδων (πλοίων) επεξεργασίας και υγροποίησης του φυσικού αερίου, λιμανιών-τερματικών με τις αντίστοιχες εγκαταστάσεις καθώς και θαλάσσιες μονάδες αποθήκευσης (floating storage), έχουν βελτιώσει αρκετά τους όρους διαπραγμάτευσης για τους εισαγωγείς αφού έχει μειωθεί σημαντικά το συνολικό κόστος της μεταφοράς. Η τελευταία εξέλιξη οδήγησε στον μικρότερο συγκεντρωτισμό της αγοράς, στον περιορισμό των συμβολαίων μακροχρόνιας ναύλωσης και τα συμβόλαια της spot αγοράς να αγγίζουν το 20% του συνόλου για το 2010 παρουσιάζοντας θεαματική αύξηση της τάξεως περίπου του 40% σε σχέση με το 2009 (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Οι προβλέψεις για την αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου είναι αρκετά ευοίωνες λόγω της ζήτησης η οποία πρόκειται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια, τόσο μέσω κατασκευής νέων αγωγών όσο και μέσα από νέα τερματικά και

εγκαταστάσεις επεξεργασίας που θα ευνοούν περισσότερο την θαλάσσια μεταφορά. Ακόμα κι αν πραγματοποιηθούν όλοι οι υπό σχεδιασμό αγωγοί μεταφοράς φυσικού αερίου στην Ευρώπη, είναι σίγουρο ότι θα υπάρχει μια πλεονάζουσα ζήτηση η οποία θα καλυφθεί μέσω της θαλάσσιας μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG). Εξάλλου για τις χώρες της Ασίας όπου δεν υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής αερίου μέσω των αγωγών (Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Ταϊβάν), η αύξηση της υγροποιημένης θαλάσσιας μεταφοράς θα είναι μονόδρομος.

2.3.1 Οι Κύριες Διαδρομές του Θαλάσσιου υγροποιημένου Φυσικού Αερίου

Το εμπόριο του υγροποιημένου φυσικού αερίου θα μπορούσε να χωριστεί σε 2 κύριες γεωγραφικές περιοχές. Η μία καλύπτει την περιοχή Ασίας – Ειρηνικού και η άλλη αυτή του Ατλαντικού με την Μεσόγειο. Συνήθως παρατηρείται ελάχιστη εμπορική κίνηση φορτίων μεταξύ των δύο κύριων περιοχών αλλά τα τελευταία χρόνια υπάρχει μία αύξηση λόγω των εξαγωγών από χώρες του Ατλαντικού (Νορβηγία, Γουϊνέα του Ισημερινού, και Τρινιδάδ) προς την Ασία. Η περιοχή της Μέσης Ανατολής ούσα στην μέση μεταξύ των δύο κύριων γεωγραφικών περιοχών αυτού του εμπορίου, εξάγει τον μεγαλύτερο όγκο της παραγωγής της στην Ασία . Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια η Ευρώπη καταλαμβάνει το 35% των εξαγωγών LNG της Μέσης Ανατολής.

Η περιοχή Ασία-Ειρηνικός είναι μακράν η μεγαλύτερη αγορά υγροποιημένου φυσικού αερίου με την Ιαπωνία να αποτελεί το 31.8% του παγκόσμιου εμπορίου LNG, και το 51.2% των ασιατικών εισαγωγών για το 2010. Δεύτερη έρχεται η Νότιος Κορέα (24.3% των εξαγωγών της Ασίας), με Ταϊβάν, Κίνα και Ινδία να ακολουθούν. Ιδιαίτερα η Κίνα, χάρη στους νέους και υπό κατασκευή τερματικούς σταθμούς αεριοποίησης αναδύεται σε μια από τις σημαντικότερες χώρες εισαγωγών εισάγοντας το 2010 το 4.1% των εισαγωγών LNG παγκοσμίως (International Gas Union, 2010) .

Στον τομέα των εξαγωγών, κυριαρχεί το Κατάρ (58.33m m³), η Μαλαισία (50.94m m³), και η Ινδονησία (49.26m m³) με την Αυστραλία να βρίσκεται λίγο πιο κάτω (41.3m m³). Η Ρωσία, το Ομάν το Μπρουνέι και το Αμπού Ντάμπι είναι χώρες επίσης εξαγωγείς προς στην αγορά της Ασίας- Ειρηνικού (10m m³) καθώς και μία

άλλη ομάδα χωρών με πρώτη την Νιγηρία που εξάγει υγροποιημένο φυσικό αέριο στην περιοχή αυτή.

Η δεύτερη κύρια αγορά όπως προαναφέρθηκε είναι αυτή του Ατλαντικού συμπεριλαμβανομένης της Μεσογείου . Οι κύριοι εισαγωγείς στην περιοχή αυτή είναι η Δυτική Ευρώπη και η Βόρειος Αμερική . Η Ισπανία αποτελεί την μεγαλύτερη χώρα σε εισαγωγές με 9.2% όλων των εισαγωγών για το 2010 ενώ η Βρετανία (6.4%) και η Γαλλία (4.7%) ακολουθούν για το ίδιο έτος. Οι ΗΠΑ με 4.1% των παγκόσμιων εισαγωγών αποτελεί χώρα από τους μεγαλύτερους εισαγωγείς του κόσμου και έπονται Ιταλία, Τουρκία, Βέλγιο, Μεξικό το σύνολο των οποίων αντιπροσωπεύουν μόλις 2%-3% του παγκόσμιου εμπορίου LNG. Στην τελευταία θέση για την περιοχή Ατλαντικός-Μεσόγειος βρίσκονται οι χώρες Πορτογαλία, Ελλάδα, Καναδάς, καθώς και χώρες της Καραϊβικής όπως το Πουέρτο Ρίκο, η Δομινικανή Δημοκρατία και τέλος οι νεοεισερχόμενες χώρες σε αυτό το εμπόριο Αργεντινή και Βραζιλία. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πλειοψηφία των φορτίων για τις χώρες της Νότιας Αμερικής και της Καραϊβικής προέρχονται από τοπικούς παραγωγούς και κυρίως από το Τρινιδάδ (International Gas Union, 2010) .

Το Κατάρ, όπως και για την Ασία, αποτελεί την κύρια χώρα εξαγωγών για τις περιοχές του Ατλαντικού, με 34.4% του συνόλου των εξαγωγών. Ακολουθούν Αλγερία, Νιγηρία και Τρινιδάδ και τέλος Αίγυπτος και Νορβηγία. Η Υεμένη, το Περού και η Γουϊνέα του Ισημερινού βρίσκονται στην τελευταία θέση των εξαγωγών. Παρόλα αυτά είναι αξιοσημείωτο ότι πολλές από τις χώρες που προστέθηκαν προσφάτως στους εξαγωγείς για την περιοχή αυτή, εξάγουν συστηματικότερα φορτία στην spot αγορά και με βραχυπρόθεσμα διάρκειας συμβόλαια, με προορισμό την αγορά της Ασίας – Ειρηνικού (International Gas Union, 2010) .

Τέλος όσον αφορά στην περιοχή της Μέσης Ανατολής λόγω της γεωγραφικής της θέσης εξάγει τόσο στην Ασία όσο και σε χώρες του Ατλαντικού και της Μεσογείου. Περίπου το 58.1% των εξαγωγών από τις χώρες της Μέσης Ανατολής είχαν κατεύθυνση την Ασία το 2010 ενώ το 41.9% είχαν προορισμό την Δύση (Ατλαντικό και Μεσόγειο). Παρατηρείται τελευταία ένα εμπόριο εποχικού χαρακτήρα και μικρού όγκου κυρίως από το Κουβέιτ και πιο πρόσφατα από το Ντουμπάι τόσο σε Ασία όσο και Ατλαντικό (Clarksons Research Services Ltd, 2011) .

2.3.2 Προσφορά και Ζήτηση για Θαλάσσια Μεταφορά LNG

Το θαλάσσιο εμπόριο LNG, όπως σε κάθε άλλο τύπο θαλάσσιου εμπορίου, επηρεάζεται από τους παράγοντες της προσφοράς και της ζήτησης. Η προσφορά τονάζ και η ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά αποτελούνται η κάθε μια από σειρά μεταβλητών των οποίων η αλληλεπίδραση καθορίζει την ναυτιλιακή αγορά για το συγκεκριμένο τύπο θαλάσσιου εμπορίου.

Συνεπώς, η ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά επηρεάζεται κυρίως από πέντε βασικές μεταβλητές: την παγκόσμια οικονομία, τις διαδρομές του θαλάσσιου εμπορίου των φορτίων, την μέση διανυόμενη απόσταση των φορτίων, πολιτικά γεγονότα, το κόστος μεταφοράς, καθώς και λοιποί εξωγενείς παράγοντες (φυσικά αίτια, τεχνολογία και κοινωνικές μεταβολές) (Γκυζιάκης & συν., 2010).

Τα τελευταία χρόνια η ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά LNG έχει αυξηθεί θεαματικά. Το 2010 ο συνολικός όγκος εμπορίου υγροποιημένου φυσικού αερίου έφτασε τα 223,8 MMtpa (million metric tons per annum) αντανακλώντας μία αύξηση κατά 41 MMtpa σε σχέση με το 2009. Αυτή υπήρξε και η μεγαλύτερη ετήσια αύξηση σε αυτήν την βιομηχανία και το 2006 είναι η χρονιά με την δεύτερη μεγαλύτερη αύξηση κατά 16 MMtpa. Κατά την πενταετία 2005-2009, ο ρυθμός αύξησης του όγκου του εμπορίου LNG ήταν 7% κατ' έτος, ενώ το 2010 η αύξηση σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά ήταν 22% (International Gas Union, 2010).

Τόσο ο συνολικός όγκος του εμπορίου LNG όσο κι ο αριθμός των χωρών που εξάγουν και εισάγουν LNG αυξήθηκαν αλματωδώς την τελευταία δεκαετία. Από το 2006 ως το 2010 το εμπόριο αυξήθηκε κατά 81 MMtpa. Το 78% αυτής της αύξησης, προερχόταν από χώρες που ήταν ήδη εξαγωγείς ενώ το υπόλοιπο 22% από χώρες που ξεκίνησαν να εξάγουν μόλις εκείνο το διάστημα. Από την πλευρά της ζήτησης για κατανάλωση το 72% των 81 MMtpa καταναλώθηκε από χώρες που προηγουμένως ήδη ήταν εισαγωγείς, ενώ το υπόλοιπο 28% της αύξησης οφειλόταν σε χώρες που άρχισαν να εισάγουν αντίστοιχα εκείνη την χρονική περίοδο (International Gas Union, 2010).

Πίνακας 1 Εισαγωγές και Εξαγωγές LNG 2010

LNG IMPORTS & EXPORTS BY COUNTRY 2010	
Importer MMtpa	Exporter MMtpa
Japan 70.6	Qatar 57.5
S Korea 34.1	Indonesia 23.6
Spain 20.5	Malaysia 23.1
UK 14.2	Australia 19.1
Taiwan 11.6	Nigeria 18.1
France 10.5	Trinidad 15.2
China 9.5	Algeria 14.3
India 9.3	Russia 10.6
US 8.5	Oman 8.7
Italy 6.7	Egypt 8.1
Turkey 5.9	Brunei 6.7
Belgium 4.5	UAE 5.8
Mexico 4.4	Yemen 4.3
Chile 2.3	Equatorial Guinea 4.1
Portugal 2.2	Norway 3.5
Kuwait 2.1	Peru 1.3
Brazil 2.0	USA 0.6
Canada 1.5	Libya 0.2
Argentina 1.3	Total Exports 223.8
Greece 0.9	
Dominican Rep. 0.6	
Puerto Rico 0.6	
UAE 0.1	
Total Imports 223.8	
Sources: Waterborne LNG Reports, US DOE, PFC Energy	

Η προσφορά θαλάσσιας μεταφοράς επηρεάζεται κυρίως από έξι βασικές μεταβλητές όπως: οι ομάδες λήψεις αποφάσεων (πλοιοκτήτες, ναυλωτές, τράπεζες και αρχές θέσπισης νομοθετικών κανονισμών), η υπάρχουσα χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου, οι παραδόσεις νέων πλοίων, οι διαλύσεις παλαιών και οι προσδοκίες που δημιουργούν οι εξελίξεις στα επίπεδα των ναύλων (Γκυζιάκης & συν., 2010).

Όσον αφορά το μέγεθος του στόλου, αυξάνεται χρόνο με τον χρόνο και μέχρι τον Ιούλιο του 2011 αριθμούσε 362 πλοία συνολικής χωρητικότητας 51.9 m cm. Ο κατάλογος παραγγελιών (orderbook), έφτανε τα 46 πλοία συνολικής χωρητικότητας 7m cm. Το orderbook αντανακλά μία αύξηση του στόλου 13 πλοίων ετησίως και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι στα πλοία LNG δεν θα υπάρξει scrapping τα αμέσως επόμενα χρόνια, ο παγκόσμιος στόλος θα ανέλθει στα 408 πλοία συνολικής χωρητικότητας 58.9m cm. Από αυτά, 10 πλοία παραδόθηκαν στο δεύτερο μισό του 2011 και 5 προορίζονταν για παράδοση μέσα στο 2012. Ωστόσο λόγω των πολλών παραγγελιών που έλαβαν χώρα μέσα στο 2011, τα περισσότερα από τα πλοία πρόκειται να παραδοθούν τα επόμενα χρόνια, 19 μέσα στο 2013, 11 μέσα στο 2014 και ένα πλοίο το έτος 2015 (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Είναι αξιοσημείωτο πως η χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 επηρέασε τις παραγγελίες πλοίων LNG. Για το έτος 2009, δεν υπήρξε καμία παραγγελία και μέσα στο 2010 μόνο 5. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει την στενή σχέση που υπάρχει μεταξύ της παγκόσμιας ανάπτυξης, της ζήτησης για ενέργεια και των παραγγελιών. Λόγω της χρηματοπιστωτικής κρίσης μειώθηκε η παγκόσμια ζήτηση για ενέργεια και εξαπλώθηκε παντού αβεβαιότητα για την έλλειψη ρευστότητας από το τραπεζικό σύστημα. Μέσα από αυτό το πρίσμα μπορούμε να εξηγήσουμε και την αύξηση των παραγγελιών το 2011 και το 2012 καθώς άρχισε να ανακάμπτει η παγκόσμια οικονομία. Κάτι παρόμοιο είχε συμβεί και την δεκαετία του 1980 όταν οι υψηλές τιμές του φυσικού αερίου και η σημαντική πτώση στη ζήτηση οδήγησαν πολλά επενδυτικά έργα εγκαταστάσεων LNG στις καλένδες και κατ' επέκταση και τις νέες παραγγελίες. Αμέσως όμως την επόμενη δεκαετία του 1990, όταν αυξήθηκε η ζήτηση για κατανάλωση φυσικού αερίου και ανανεώθηκε το ενδιαφέρον για το φυσικό αέριο, οι παραγγελίες πλοίων LNG άρχισαν να αυξάνονται αισθητά (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Τα πλοία LNG κατέχουν το μεγαλύτερο ρεκόρ οικονομικής ζωής καθώς παραμένουν οικονομικά ενεργά περισσότερο χρόνο από τα υπόλοιπα πλοία της χύδην ναυτιλίας.

Το πλοίο Cinderella διαλύθηκε μετά από 42 έτη και τα πλοία Methane Polar και Methane Arctic πουλήθηκαν στα 37 έτη οικονομικής ζωής αποτελώντας τα παλαιότερα πλοία του υπάρχοντος παγκόσμιου στόλου πλοίων LNG. Σε κάθε περίπτωση ο όγκος του scrapping για τα πλοία LNG παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα τα τελευταία χρόνια. Ενώ το 2008, τέσσερα πλοία οδηγήθηκαν σε διάλυση, δεν συνεχίστηκε ο ίδιος ρυθμός διαλύσεων την επόμενη της χρηματοπιστωτικής κρίσης με αποτέλεσμα κανένα πλοίο να μην οδηγηθεί στο scrapping από τον Οκτώβριο του 2008 ως τον Φεβρουάριο του 2010. Από τότε και μετά την πώληση του πλοίου Margaret Hill (87.600m³), μόνο 2 πλοία έχουν πάει προς διάλυση μέχρι τον Ιούλιο του 2011. Σύμφωνα με πρόσφατες προβλέψεις, εφόσον οι διαλύσεις πλοίων γίνονται κατά μέσο όρο στα 38 έτη, μέχρι το 2013 θα έχουν αφαιρεθεί περίπου από την υπάρχουσα χωρητικότητα 930,000 m³, δηλαδή το 1.8% του στόλου στη μέση της χρονιάς 2011 (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Τέλος αξίζει να τονιστεί ότι για τα πλοία LNG το scrapping δεν αποτελεί μονόδρομο εφόσον πολλά από αυτά τα πλοία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πλωτές δεξαμενές αποθήκευσης και εισαγωγής υγροποιημένου φυσικού αερίου (floating import terminals) .

Έχοντας αναφερθεί παραπάνω στους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την προσφορά και την ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά, γίνεται αναλυτικότερη εξέταση αυτών των παραγόντων για την αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου, μέσα από την συσχέτιση των οποίων μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για την πρόβλεψη της αγοράς αυτής τα επόμενα χρόνια και πιο συγκεκριμένα για την προσφορά της χωρητικότητας πλοίων για μία δεδομένη χρονική στιγμή.

Συνεπώς, από την πλευρά της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά, τονίζεται ως δείκτης το παγκόσμιο ΑΕΠ, το οποίο αποτυπώνει την τάση για την παγκόσμια ανάπτυξη καθώς υπάρχει συσχέτιση του εν λόγω δείκτη με την κατανάλωση ενέργειας. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζει και η μέση διανύσιμη απόσταση των φορτίων λαμβάνοντας υπόψη τις νέες υποδομές υγροποίησης που πρόκειται να υλοποιηθούν τα αμέσως επόμενα χρόνια.

Τα αποθέματα φυσικού αερίου σε ειδικές δεξαμενές αποθήκευσης παίζουν σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των ναύλων, καθώς μία ξαφνική αύξηση της ζήτησης για κατανάλωση μπορεί να καλυφθεί άμεσα από αυτά χωρίς να ακολουθήσει η αύξηση της τιμής του φυσικού αερίου.

Επίσης, η φιλικότερη προς το περιβάλλον καύση του φυσικού αερίου σε σχέση με τα υπόλοιπα ορυκτά καύσιμα (άνθρακα και πετρέλαιο), έχει ωθήσει πολλά κράτη και καταναλωτές στην αύξηση της κατανάλωσης για τα επόμενα χρόνια. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την απόφαση ολόενα και περισσότερων κρατών να αντικαταστήσουν την πυρηνική ενέργεια με το φυσικό αέριο, αποτελούν πολιτικές αποφάσεις οι οποίες ευνοούν την αύξηση της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου.

Από την πλευρά της προσφοράς για θαλάσσια μεταφορά, εξετάζονται αναλυτικότερα ο αριθμός του υπάρχοντος στόλου, οι παραδόσεις νέων πλοίων καθώς και οι διαλύσεις παλαιών. Συνδυαστικά όσον αφορά στις προσδοκίες που υπάρχουν από τους δρώντες της αγοράς, εξετάζονται οι τιμές του πετρελαίου και του φυσικού αερίου και η μεταξύ τους συσχέτιση. Διαπιστώνεται ότι η μεταξύ τους συσχέτιση είναι στενή. Αυτό σημαίνει ότι με την αύξηση της τιμής του πετρελαίου παρατηρείται συχνά και αύξηση της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου. Μακροπρόθεσμα αυτό οδηγεί σε αύξηση των παραγγελιών στα ναυπηγεία και αύξηση της προσφοράς για θαλάσσια μεταφορά.

Είναι σημαντικό στο σημείο αυτό να τονίσουμε ότι η ναυτιλία σχετίζεται με την παράγωγο ζήτηση, γεγονός που σημαίνει ότι εξαρτάται από την ζήτηση για κατανάλωση ή μη ενός προϊόντος. Συνεπώς είναι απαραίτητο να αναλύσουμε παρακάτω τους παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση και την προσφορά φυσικού αερίου ώστε να τους συνδέσουμε στη συνέχεια με την ζήτηση και προσφορά για την θαλάσσια μεταφορά.

2.4 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Ζήτηση για Κατανάλωση Φυσικού Αερίου

Στο μοντέλο που παρουσιάζεται πιο κάτω στο κομμάτι της στατιστικής μελέτης, οι μεταβλητές όπως: παγκόσμιο ΑΕΠ, τιμές φυσικού αερίου και πετρελαίου καθώς και η ζήτηση για φυσικό αέριο (παγκόσμια κατανάλωση), συμβάλλουν στην πρόβλεψη για τα επίπεδα που μπορεί να κυμαίνεται το διαθέσιμο τονάζ για την αγορά των πλοίων φυσικού αερίου. Πέρα από την στατιστική και τα αριθμητικά μεγέθη, αυτό γίνεται κατανοητό μέσα από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση και κατανάλωση φυσικού αερίου.

Η ζήτηση για φυσικό αέριο επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες (US Energy Information Administration, 2012):

- την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη (ΑΕΠ)
- τα επίπεδα τιμών του πετρελαίου
- τις μεταβολές των καιρικών συνθηκών

Αντίστοιχα η προσφορά για φυσικό αέριο επηρεάζεται από τους εξής παρακάτω:

- επίπεδα παραγωγής φυσικού αερίου
- ο όγκος εισαγωγών και εξαγωγών φυσικού αερίου
- ο όγκος των αποθεμάτων στις μονάδες αποθήκευσης (storage facilities)

Παρατηρείται από τα παραπάνω ότι η παγκόσμια ανάπτυξη εκφρασμένη ως το παγκόσμιο ΑΕΠ επηρεάζει την ζήτηση για φυσικό αέριο εφόσον επηρεάζει τις τιμές των άλλων υποκατάστατων μορφών ενέργειας (πετρελαίου και άνθρακα). Όταν αυξάνεται η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται και η ζήτηση για φυσικό αέριο κάτι που μακροχρόνια δύναται να επηρεάσει τις παραγγελίες νέων πλοίων φυσικού αερίου. Όσον αφορά στην συσχέτιση των τιμών πετρελαίου και φυσικού αερίου τονίζεται ότι στην Ευρώπη καθώς και στην παγκόσμια αγορά φυσικού αερίου, τα περισσότερα συμβόλαια αγοράς και πώλησης συνδέονται στενά με τις τιμές του αργού πετρελαίου (Ramberg, 2010). Στην Ασία ο δείκτης JCC (Japanese Customs Clearing Price) χρησιμεύει ως δείκτης για την τιμή των συμβολαίων LNG. Σε κάθε περίπτωση η τιμή

πώλησης του LNG κυμαίνεται μέσα σε ένα προκαθορισμένο εύρος ώστε να περιοριστεί η μεταβλητότητα των τιμών και το ρίσκο τόσο παραγωγού όσο και του καταναλωτή.

Ένας από τους κύριους λόγους που χρησιμοποιείται το πετρέλαιο ως δείκτης διακύμανσης της τιμής στα μακροχρόνια συμβόλαια LNG, είναι ότι η τιμή του είναι λιγότερο μεταβλητή σε σχέση με αυτή του φυσικού αερίου. Επιπλέον, άλλος λόγος είναι ότι η χρήση του πετρελαίου ως καυσίμου είναι παραπλήσια με αυτή του φυσικού αερίου και συνεπώς οι παράγοντες που επηρεάζουν, μερικώς φυσικά, την τιμή του επηρεάζουν παρομοίως και την τιμή του φυσικού αερίου. Τέλος ένας τρίτος λόγος, είναι ότι στην Ευρώπη και την Ιαπωνία δεν υφίσταται μία τοπική παραγωγή τέτοιας έκτασης ώστε ο όγκος της οποίας να χρησιμοποιηθεί για την διαμόρφωση της τιμής του φυσικού αερίου διεθνώς (Ramberg, 2010).

Η ζήτηση για φυσικό αέριο επηρεάζεται επίσης από την τεχνολογική εξέλιξη και τα επίπεδα παραγωγής φυσικού αερίου καθώς και από τις μονάδες αεριοποίησης και αποθήκευσης (storage facilities) εφόσον τα αποθέματα φυσικού αερίου βραχυπρόθεσμα μπορούν να διατηρήσουν τα επίπεδα τιμών σε μία ισορροπία.

Αξίζει να σημειωθεί σε ότι αφορά στις τεχνολογικές εξελίξεις, οι χώρες με δυνατότητα εισαγωγής υδροποιημένου φυσικού αερίου έχουν διπλασιαστεί μεταξύ του 2000 και 2010. Την πενταετία 2006-2010, 30 τερματικοί σταθμοί ξεκίνησαν να λειτουργούν, φτάνοντας το 2010 τους 83. Από το 2005, 6 χώρες ξεκίνησαν να εισάγουν υδροποιημένο φυσικό αέριο: Αργεντινή, Βραζιλία, Καναδάς, Χιλή, Κουβέιτ και Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα. Όπως διαπιστώνεται οι 5 από τις 6 που αναφέρθηκαν βρίσκονται στην Λατινική Αμερική και Μέση Ανατολή, δηλαδή πρόκειται για 2 ανερχόμενες μη παραδοσιακές περιοχές στην εισαγωγή υδροποιημένου φυσικού αερίου. Οι υπόλοιπες 17 χώρες που παραδοσιακά ανήκουν στην οικογένεια των εισαγωγών είναι: Κίνα, Δομινικανή Δημοκρατία, Γαλλία, Ελλάδα, Ινδία, Ιταλία, Ιαπωνία, Μεξικό, Πορτογαλία, Πουέρτο Ρίκο, Νότια Κορέα, Ισπανία, Ταϊβάν, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο και ΗΠΑ (International Gas Union, 2010).

Όσον αφορά στις εγκαταστάσεις – μονάδες αποθήκευσης, αναφέρεται ότι στο πρώτο τρίμηνο του 2011, τα τερματικά αεριοποίησης παγκοσμίως είχαν 39 εκατομμύρια

κυβικά μέτρα (MMcm) ικανότητα αποθήκευσης . Οι πέντε χώρες με την μεγαλύτερη ικανότητα αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου αντιπροσωπεύουν το 78% των παγκόσμιων αποθεμάτων LNG σε δεξαμενές αποθήκευσης. Η Ιαπωνία (38.2%) και η Κορέα (15,9%) μόνες μοιράζονται το 54% ενώ ακολουθούν οι ΗΠΑ (11.6%), η Ισπανία (6.8%) και το Ηνωμένο Βασίλειο (5.5%) . Τέλος 18 χώρες αποτελούν το υπόλοιπο 22% των αποθεμάτων σε δεξαμενές (International Gas Union, 2010).

2.5 Η Αγορά θαλάσσιας Μεταφοράς Βραχυπρόθεσμων Συμβολαίων – Spot Market

Στην περίπτωση του θαλάσσιου εμπορίου LNG, υπάρχει και ένας άλλος λόγος που οδήγησε στην αύξηση της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου : η άνοδος των συμβολαίων στην spot αγορά.

Εξαιτίας του υψηλού κόστους των πλοίων και των εγκαταστάσεων μονάδων επεξεργασίας LNG, πολλές τράπεζες παρείχαν δανειοδότηση έναντι μακροχρόνιων εγγυήσεων για συμβόλαια διάρκειας μέχρι και 20 χρόνων. Με αυτόν τον τρόπο η ζήτηση και η προσφορά ήταν στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους εφόσον υπήρχαν ρήτρες στα συμβόλαια ότι τα φορτία αυστηρώς έπρεπε να ξεφορτωθούν στο αρχικό λιμάνι προορισμού και η ιδιοκτησία του φορτίου περνούσε άμεσα στον εισαγωγέα κατά την άφιξη του φορτίου στο λιμάνι. Συγκεκριμένα τερματικά σε χώρες εισαγωγών ήταν στενά συνδεδεμένα με συγκεκριμένα συμβόλαια μεταφοράς συνδέοντας παράλληλα την θαλάσσια χωρητικότητα με συγκεκριμένες διαδρομές.

Παρόλο που μέχρι σήμερα αυτό είναι το κυρίαρχο μοντέλο λειτουργίας αυτής της αγοράς, το 1980 λόγω δημιουργίας νέων υποδομών και ανάπτυξης αυτής της βιομηχανίας τεχνολογικά, παρατηρήθηκε αύξηση της προσφοράς σε σχέση με την υπάρχουσα ζήτηση για μακροπρόθεσμα συμβόλαια μεταφοράς. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 πολλές ανεξάρτητες εταιρίες προσπαθούν να εκμεταλλευτούν το κενό που υπάρχει στην αγορά λόγω της άρσης περιοριστικών νομοθετικών μέτρων στις κύριες χώρες εισαγωγών (πχ Ευρώπη , ΗΠΑ) και κατ' επέκταση του περιορισμού των μονοπωλίων . Έτσι από εκείνη την περίοδο και μετά, αρχίζει εντονότερα η πώληση φορτίων στην spot αγορά. Μετά την χρηματοπιστωτική κρίση του 2008, η ζήτηση για φορτία στην spot αγορά μειώθηκε αισθητά κατά 9% και το

2009 κατά περίπου 3% με το συνολικό ποσοστό μείωσης να ανέρχεται στο 16% (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Το 2010 υπήρξε η χρονιά σταθμός για την spot αγορά του υγροποιημένου φυσικού αερίου καθώς παρατηρήθηκε αύξηση των συμβολαίων στην αγορά αυτή σε ποσοστό 40% σε σχέση με τα επίπεδα του 2009 και το 19% των συναλλαγών του LNG εμπορίου να πραγματοποιείται πλέον σε αυτήν την αγορά. Είναι σημαντικό ότι οι προβλέψεις για την περαιτέρω αύξηση των φορτίων με βραχυπρόθεσμα συμβόλαια στην spot αγορά είναι εξαιρετικά θετικές καθώς αναμένονται νέες αυξήσεις στην παραγωγή και στην χωρητικότητα του στόλου αντίστοιχα.

Ένα φαινόμενο που οφείλεται και παράλληλα ευνόησε την βραχυπρόθεσμη αγορά, είναι η επένδυση κάποιων εταιριών σε όλο το φάσμα της εφοδιαστικής αλυσίδας του LNG εμπορίου. Κατ' αυτόν τον τρόπο υπάρχουν εταιρίες μέτοχοι σε έργα εξόρυξης και υγροποίησης και παράλληλα σε τερματικά λιμανιών επεξεργασίας και αεριοποίησης μέσω πλοίων που ελέγχουν οι ίδιες. Αυτό έχει ως συνέπεια την δημιουργία των λεγομένων (pools) κοινοπραξιών βελτιστοποιώντας τις ικανότητες τους τόσο σε λειτουργικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο marketing. Διαπιστώνεται ότι η αντίληψη «ένα πλοίο , ένα συμβόλαιο μία διαδρομή» , παρότι εξακολουθεί και είναι ακόμα κυρίαρχη στην αγορά τείνει σταδιακά να ξεπεραστεί.

Ενδεικτικό για την άνθηση της spot αγοράς είναι το γεγονός ότι το 2005, οι χώρες εξαγωγείς ήταν 11 και εισαγωγείς 12. Το 2010 αυτοί οι αριθμοί ανέρχονται σε 16 και 22 αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι ο αριθμός των χωρών που εισάγουν στην spot αγορά σχεδόν διπλασιάστηκε ενώ οι χώρες που εξάγουν σε αυτήν την αγορά αυξήθηκαν μεν αλλά σε μικρότερη κλίμακα (Clarksons Research Services Ltd, 2011).

Γενικότερα αξίζει να αναφερθεί ότι καθώς το εμπόριο LNG γίνεται ολοένα και πιο διαδεδομένο, οι πωλητές αναζητούν μεγαλύτερη ελαστικότητα τόσο στους όρους των συμβολαίων όσο και στην προσφορά φυσικού αερίου, έτσι ώστε το arbitrage τιμών να είναι πιο εύκολο για αυτούς μέσα από την εναλλαγή των διαφόρων αγορών όπου θα διεξάγουν το εμπόριο τους.

Ένας ακόμα από τους βασικούς λόγους που αναπτύχθηκε το βραχυπρόθεσμο εμπόριο και η spot αγορά είναι η έντονη μεταβλητότητα της προσφοράς και της

ζήτησης φυσικού αερίου. Η ξαφνική διακοπή προσφοράς μετά από μία φυσική καταστροφή όπως πχ οι τυφώνες Κατρίνα και Ρίτα το 2005 στον κόλπο των ΗΠΑ, διέκοψαν την εγχώρια αμερικανική παραγωγή με αποτέλεσμα την απότομη άνοδο των τιμών στην spot αγορά παγκοσμίως. Επίσης η μείωση της παραγωγής από υπάρχουσες μονάδες εξόρυξης ή η αργοπορία υλοποίησης νέων σχεδίων για εξόρυξη όπως συνέβη πρόσφατα στην Ινδονησία, είναι δυνατόν να προκαλέσουν καθυστερήσεις και ελλείψεις στην αγορά, ευνοώντας για ακόμα μια φορά τις τιμές στα βραχυπρόθεσμα συμβόλαια.

Η ζήτηση για κατανάλωση φυσικού αερίου επηρεάζεται εξίσου από φυσικά φαινόμενα όπως και η προσφορά. Ο βαρύς ρωσικός χειμώνας το 2008, είχε ως αποτέλεσμα να μειωθούν αρκετά οι εξαγωγές φυσικού αερίου μέσω αγωγών προς την Τουρκία, προκαλώντας ξανά μία αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου στην spot αγορά.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ότι ολοένα και συχνότερα οι όροι πώλησης και αγοράς LNG παρουσιάζουν μεγαλύτερη ελαστικότητα στον προορισμό πώλησης και σε κάποιες περιπτώσεις δεν αναφέρεται καθόλου, παρέχοντας την δυνατότητα στον πωλητή και στον αγοραστή να κινηθεί πιο ελεύθερα παγκοσμίως μέσω των βραχυπρόθεσμων συμβολαίων και της spot αγοράς.

2.6 Ο Στόλος των Πλοίων Μεταφοράς Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG)

Ο παγκόσμιος στόλος LNG πλοίων έχει γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη κυρίως την τελευταία δεκαετία. Στο τέλος του 2010 ο παγκόσμιος στόλος αριθμούσε 360 πλοία με συνολική χωρητικότητα 53 MM cm ενώ τα τέλη του 2005 αριθμούσαν μόλις 195. Στις δεκαετίες 1980-1990 ο μέσος όρος παράδοσης νεότευκτων πλοίων ήταν 4 για κάθε έτος ενώ την πενταετία 2006-2010 η ναυτιλιακή βιομηχανία της αγοράς αυτής παρέδιδε περίπου 36 πλοία κάθε χρόνο φτάνοντας τον αριθμό ρεκόρ για το 2008, τα 47 πλοία LNG. Παράλληλα τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε και η χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου LNG. Ενδεικτικό παράδειγμα είναι ότι το 2010 η μέση χωρητικότητα που αντιστοιχούσε ανά πλοίο ήταν 146,886 cm . Από το 1969, η μέση χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου έχει τουλάχιστον διπλασιαστεί και ιδιαίτερα

την δεκαετία 2000-2010, η συνολική μέση χωρητικότητα αυξήθηκε κατά 22%(Clarksons Research Services Ltd, 2011) .

Το μέγεθος των πλοίων αυτών παρουσιάζει μεγάλο εύρος. Τα μικρότερα πλοία κυμαίνονται από 18,000 cm έως 40,000 cm και μεταφέρουν αέριο από την νοτιανατολική Ασία σε μικρότερα τερματικά στην Ιαπωνία, ενώ το Κατάρ διαχειρίζεται στόλο που κυμαίνεται από 210,000 cm (Q Flex) ως 266,000 cm (Q Max). Τέλος υπάρχουν αρκετά πιο μικρά πλοία LNG χωρητικότητας 7,500 cm, που χρησιμοποιούνται για το εγχώριο και παράκτιο εμπόριο, διευκολύνοντας την μεταφορά φυσικού αερίου σε απομακρυσμένες περιοχές (International Gas Union, 2010) .

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 75% της παγκόσμιας χωρητικότητας πλοίων LNG (270 πλοία) το τέλος του 2010 ξεπερνούσε τα 135,000 cm ένα νούμερο το οποίο συνεχίζει να αυξάνεται μέχρι σήμερα.

Regasification Carriers

Όπως αναφέρθηκε ήδη πιο πάνω, το άνοιγμα της αγοράς των πλοίων φυσικού αερίου σε νέους επενδυτές σχετιζόταν αρκετά με νέες τεχνολογίες που μείωναν το κόστος μεταφοράς. Μία από αυτές ήταν τα πλοία LNG-RV (regasification vessels). Το υψηλό κόστος εγκαταστάσεων εισαγωγής φυσικού αερίου στα λιμάνια, ώθησε την βιομηχανία στην κατασκευή πλοίων που ήταν εξοπλισμένα με μηχανισμούς αεριοποίησης του υγροποιημένου φυσικού αερίου εν πλω, χρησιμεύοντας ως κινητές μονάδες εισαγωγής. Σήμερα υπάρχουν 8 πλοία LNG με δυνατότητες αεριοποίησης (Clarksons Research Services Ltd, 2011). Το πρώτο πλοίο αυτού του τύπου παραδόθηκε το 2005, (Excelsior, 135,000 cm) και το κόστος του αναλογούσε στο 1/10 της κατασκευής επίγειων λιμενικών εγκαταστάσεων εισαγωγής φυσικού αερίου. Αυτά τα πλοία μπορούν να ξεφορτώσουν το υγροποιημένο φυσικό αέριο με τρεις διαφορετικούς τρόπους :

- α) σε υγροποιημένη μορφή σε λιμενικό σταθμό αεριοποίησης
- β) σε μορφή αερίου μέσω υποθαλάσσιων αγωγών που οδηγούν στις λιμενικές εγκαταστάσεις

γ) σε μορφή αερίου μέσω ενός αγωγού υψηλής πίεσης κατευθείαν στην προβλήτα του λιμανιού. Φυσικά γι' αυτήν την επιχείρηση προαπαιτείται ειδική υποδομή στους χώρους του τερματικού.

Τέλος αξίζει να τονιστεί ότι παρόλο που η παγκόσμια οικονομία παίζει σημαντικό ρόλο ως δείκτης για πλοιοκτήτες και τράπεζες να στηρίζουν νέες παραγγελίες, αναμφίβολα λαμβάνεται υπόψη και ο διαθέσιμος στόλος για την εκάστοτε περίοδο για μία δεδομένη ζήτηση. Αυτό το στοιχείο είναι εξαιρετικά σημαντικό και σίγουρα θα πρέπει να συνυπολογίζεται από τους επενδυτές πριν την ανάληψη μίας επενδυτικής κίνησης στην αγορά πλοίου. Πολλά πλοία μπορεί να είχαν δεθεί (laid up) και αμέσως μετά από μία άνοδο της ζήτησης για φυσικό αέριο να πέσουν πάλι στο νερό, μετριάζοντας την προσωρινή πλεονάζουσα ζήτηση βραχυπρόθεσμα. Συνεπώς για μια αντικειμενική εκτίμηση πρέπει να συνυπολογίζονται οι παράγοντες της προσφοράς πλοίων και της ζήτησης για μία δεδομένη χρονική στιγμή, προκειμένου να γίνει μία προσπάθεια πρόβλεψης της πορείας του παγκόσμιου τονάζ.

2.7 Σύνοψη

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκε και αναλύθηκε το θεωρητικό πλαίσιο της μελέτης. Από την παρουσίαση αυτή προκύπτει μια σειρά από παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ζήτηση για φυσικό αέριο καθώς και το μέγεθος του στόλου σκαφών που επιφορτίζονται με τη θαλάσσια μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου. Με βάση τις μεταβλητές αυτές και τις μεταξύ τους σχέσεις θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο η διατύπωση του προτεινόμενου ερευνητικού μοντέλου.

Το μοντέλο αυτό αξιοποιεί παράγοντες οι οποίοι αναδείχθηκαν μέσα από την παρουσίαση και ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου προκειμένου να διατυπώσει μια σειρά από σχέσεις μεταξύ παραγόντων οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην πρόβλεψη της συνολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου σε μια δεδομένη χρονική στιγμή ανάλογα με τις τιμές που λαμβάνουν οι προσδιοριστικοί αυτοί παράγοντες.

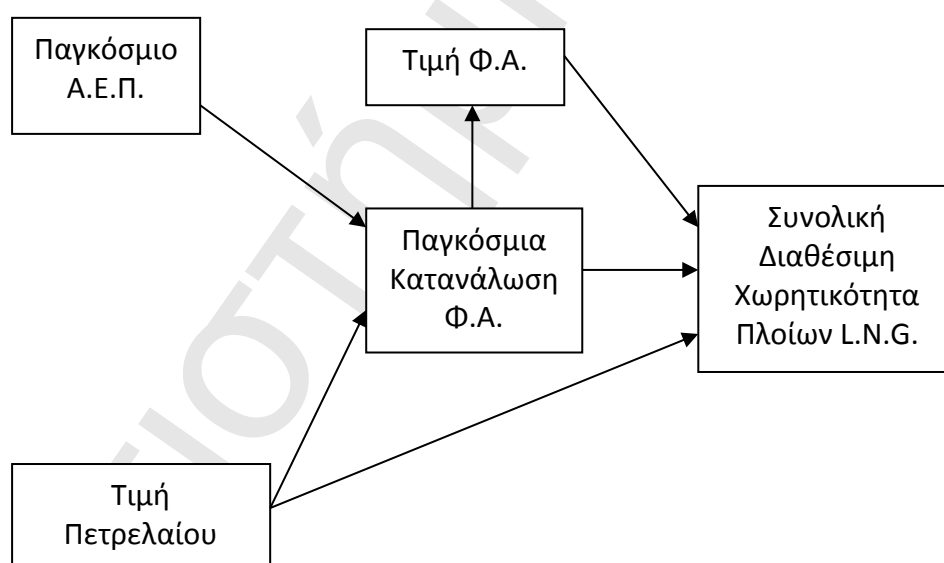
Κεφάλαιο 3 – Ερευνητικές Υποθέσεις

3.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ερευνητικές υποθέσεις της μελέτης. Οι ερευνητικές αυτές υποθέσεις αφορούν σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών που περιλαμβάνονται στο προτεινόμενο θεωρητικό μοντέλο. Το μοντέλο αυτό, καθώς και οι επιμέρους σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, προέκυψαν από την παρουσίαση του θεωρητικού πλαισίου η οποία προηγήθηκε.

3.2 Προτεινόμενο Ερευνητικό μοντέλο

Το προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο της παρούσας μελέτης είναι το ακόλουθο:



Από τη μελέτη του σχήματος προκύπτει ότι το μοντέλο αποτελείται από πέντε μεταβλητές οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με έξι σχέσεις. Πρόκειται για ένα μοντέλο τριών σταδίων.

Πιο συγκεκριμένα:

1. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τις ακόλουθες μεταβλητές:
 - Το παγκόσμιο Α.Ε.Π. εκφρασμένο σε Τρις. Δολάρια ΗΠΑ (σε σταθερές τιμές).
 - Την τιμή του πετρελαίου σε Δολάρια ΗΠΑ ανά βαρέλι, σε σταθερές τιμές.
2. Το δεύτερο Στάδιο περιλαμβάνει τις ακόλουθες μεταβλητές:
 - Την τιμή του Φυσικού Αερίου εκφρασμένη σε Δολάρια ΗΠΑ ανά 1000 κυβικά πόδια (σε σταθερές τιμές).
 - Την παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου
3. Το τρίτο Στάδιο περιλαμβάνει:
 - Την συνολική χωρητικότητα των πλοίων μεταφοράς φυσικού αερίου

3.3 Ερευνητικές Υποθέσεις

Στη συνέχεια διατυπώνονται οι ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας μελέτης οι οποίες προκύπτουν από το προτεινόμενο θεωρητικό μοντέλο που παρουσιάστηκε ανωτέρω.

3.3.1 Ερευνητική Υπόθεση 1^η

Η πρώτη ερευνητική υπόθεση της παρούσας μελέτης είναι η ακόλουθη: «Η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου μπορεί να προβλεφθεί, από το ύψος του παγκόσμιου ΑΕΠ και την τιμή του Πετρελαίου.»

3.3.2 Ερευνητική Υπόθεση 2^η

Η δεύτερη ερευνητική υπόθεση της παρούσας μελέτης είναι η ακόλουθη: «Η τιμή του φυσικού αερίου μπορεί να προβλεφθεί, από το ύψος της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου»

3.3.3 Ερευνητική Υπόθεση 3^η

Η τρίτη ερευνητική υπόθεση της παρούσας μελέτης είναι η ακόλουθη: «Η συνολική υπάρχουσα χωρητικότητα των πλοίων μεταφοράς φυσικού αερίου, σε μια δεδομένη χρονιά, μπορεί να προβλεφθεί από την τιμή του πετρελαίου, την τιμή του φυσικού αερίου και το ύψος της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου.»

3.4 Επίλογος

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκε το ερευνητικό μοντέλο της μελέτη, οι μεταβλητές τις οποίες περιλαμβάνει καθώς και οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών αυτών. Από τις συγκεκριμένες σχέσεις προκύπτουν και οι ερευνητικές υποθέσεις της μελέτης. Η ισχύς των ερευνητικών αυτών υποθέσεων θα ελεγχθεί μέσω του εμπειρικού σκέλους της παρούσας έρευνας. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα επεξηγηθούν οι μεθοδολογικές επιλογές που αφορούν το εμπειρικό σκέλος της έρευνας, κύριος στόχος του οποίου είναι η επιβεβαίωση των ερευνητικών υποθέσεων.

Κεφάλαιο 4 – Ερευνητική Μεθοδολογία

4.1 Εισαγωγή

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση του θεωρητικού μέρους και την διατύπωση των ερευνητικών υποθέσεων που προκύπτουν από το προτεινόμενο μοντέλο, ακολουθεί το κεφάλαιο της Ερευνητικής Μεθοδολογίας. Η ερευνητική μεθοδολογία αφορά τον τρόπο με τον οποίο ο ερευνητής θα επιδιώξει τον έλεγχο της ισχύος των ερευνητικών υποθέσεων και είναι κεφαλαιώδους σημασίας για την επιτυχία μιας έρευνας. Πιο συγκεκριμένα η επιλογή ερευνητικής μεθοδολογίας είναι αυτή η οποία θα καθορίσει το κατά πόσον μια ερευνητική προσπάθεια θα πετύχει τους στόχους της ή όχι. Από την άποψη αυτή το σημαντικότερο βήμα μετά την επιλογή θέματος είναι η επιλογή ερευνητικής μεθοδολογίας (Δαφέρμος, 2011).

Αντίθετα με τις διαμάχες που έχουν παρουσιαστεί κατά το παρελθόν μεταξύ των ακαδημαϊκών, για την καθολική ανωτερότητα της μίας ή της άλλης ερευνητικής μεθοδολογίας, στις μέρες μας έχει αναγνωριστεί ένα ευρύτατο φάσμα μεθοδολογικών προσεγγίσεων. Η σύγχρονη επιστημονική θεώρηση πρεσβεύει ότι δεν υπάρχει μια γενικά καλύτερη, σωστότερη ή ανώτερη μεθοδολογική προσέγγιση, αντίθετα για κάθε ερευνητικό πρόβλημα αντιστοιχεί και μια εξειδικευμένη μεθοδολογική προσέγγιση η οποία είναι η ενδεδειγμένη για αυτό.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και αιτιολογούνται οι μεθοδολογικές επιλογές της παρούσας μελέτης (Δαφέρμος, 2011).

4.2 Επιλογή Ερευνητικής Προσέγγισης

Οι βασικές επιλογές τις οποίες καλείται να κάνει κάθε ερευνητής όταν επιλέγει ερευνητική προσέγγιση είναι αυτές μεταξύ ποιοτικής και ποσοτικής προσέγγισης καθώς και μεταξύ πρωτογενούς και δευτερογενούς συλλογής δεδομένων.

4.2.1 Επιλογή Μεταξύ Ποσοτικής και Ποιοτικής Ερευνητικής Μεθοδολογίας.

Η πρώτη επιλογή που οφείλει να κάνει ο ερευνητής είναι ανάμεσα στην ποσοτική και την ποιοτική. Η ποσοτική ερευνητική μεθοδολογία στηρίζεται στην ανάλυση σημαντικού όγκου αριθμητικών δεδομένων τα οποία αφορούν την ποσότητα και την συχνότητα της εμφάνισης ενός φαινομένου (Δαφέρμος, 2011). Από την άλλη πλευρά η ποιοτική ερευνητική μεθοδολογία στοχεύει στο να αναλύσει μια σειρά από ποιοτικά χαρακτηριστικά, με σκοπό να ερμηνεύει την φύση του εκάστοτε υπό μελέτη ζητήματος (Kvale, 1996). Έτσι οι μελέτες που ακολουθούν την ποσοτική οδό απαντούν σε ερευνητικά ερωτήματα σχετικά με τη συχνότητα ενός φαινομένου, και η κύρια χρήση τους είναι η εμπειρική επιβεβαίωση θεωρητικά θεμελιωμένων σχέσεων μεταξύ μεταβλητών. Αντιθέτως οι ποιοτικές μελέτες αναζητούν την ανάδειξη νέων, μη θεωρητικά θεμελιωμένων, σχέσεων μεταξύ υπαρχόντων μεταβλητών καθώς και την ανακάλυψη νέων μεταβλητών.

Οι πλέον σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο μεθοδολογιών είναι στον τύπο των δεδομένων και τρόπο συλλογής τους, στον τρόπο επεξεργασίας τους, στον τύπο των αποτελεσμάτων τους και στο ρόλο του ίδιου του ερευνητή στα αποτελέσματα αυτά.

Πιο συγκεκριμένα στην ποσοτική έρευνα (Γναρδέλλης, 2003):

- συλλέγεται ένας μεγάλος αριθμός δεδομένων τα οποία προέρχονται από πρωτογενείς (π.χ. ερωτηματολόγιο, παρατήρηση) ή δευτερογενείς πηγές.
- η συλλογή των δεδομένων γίνεται με αυστηρά δομημένο τρόπο που διασφαλίζεται η μη παρέμβαση του ερευνητή
- τα δεδομένα είναι ή μετατρέπονται σε αριθμητικά και η επεξεργασία τους γίνεται με την βοήθεια μαθηματικών και στατιστικών μεθόδων
- το αποτέλεσμα της μελέτης είναι ακριβείς και αυστηρά ορισμένες σχέσεις μεταξύ μεταβλητών
- τα αποτελέσματα είναι γενικεύσιμα
- ο ίδιος ο ερευνητής δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα της μελέτης, δηλαδή το αποτέλεσμα παραμένει ίδιο ακόμα και αν η έρευνα επαναληφθεί από πολλούς

ερευνητές. Για το λόγο αυτό η ποσοτικές έρευνες χαρακτηρίζονται ως αντικειμενικές

Στην ποιοτική έρευνα (Γναρδέλλης, 2003):

- συλλέγεται ένας, κατά κανόνα μικρός αριθμός δεδομένων
- η συλλογή των δεδομένων γίνεται με χαλαρά δομημένο τρόπο και ερευνητής επηρεάζει άμεσα τη συλλογή των δεδομένων
- τα δεδομένα δεν είναι αριθμητικά και δεν μετατρέπονται σε τέτοια
- το αποτέλεσμα της μελέτης είναι γενικές και μη αυστηρά ορισμένες σχέσεις μεταξύ μεταβλητών, ή η ανακάλυψη νέων μεταβλητών
- τα αποτελέσματα δεν γενικεύονται
- το αποτέλεσμα της έρευνας εξαρτάται από τον ίδιο τον ερευνητή. Δύο διαφορετικοί ερευνητές που θα εκτελέσουν την ίδια μελέτη δεν θα καταλήξουν στο ίδιο αποτέλεσμα. Για το λόγο αυτό οι ποιοτικές μέθοδοι χαρακτηρίζονται υποκειμενικές.

Με βάση την ανωτέρω ανάλυση η παρούσα έρευνα οφείλει να ακολουθήσει την ποσοτική οδό μια και ο βασικός της στόχος είναι η επιβεβαίωση και ο έλεγχος θεωρητικά θεμελιωμένων σχέσεων μεταξύ μεταβλητών, αλλά και η μαθηματικοποίηση των σχέσεων αυτών με σκοπό την δημιουργία ενός μοντέλου πρόγνωσης που υπολογίζει τις τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών του με βάση τις εκάστοτε ανεξάρτητες.

4.2.2 Επιλογή Μεταξύ Πρωτογενούς και Δευτερογενούς Ποσοτικής Έρευνας

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω οι δύο κύριες μέθοδοι συλλογής ερευνητικών δεδομένων για ποσοτικές έρευνες είναι η πρωτογενής και η δευτερογενής (Saunders et al., 2003).

Πιο συγκεκριμένα (Saunders et al., 2003):

- η πρωτογενής έρευνα, αφορά την συλλογή δεδομένων κατευθείαν από την πηγή για το σκοπό της έρευνας. Ανάμεσα στις μεθόδους συλλογής

πρωτογενών δεδομένων ξεχωρίζουν τρεις: το ερωτηματολόγιο, η δομημένη συνέντευξη, το πείραμα και η παρατήρηση.

- η δευτερογενής χρησιμοποιεί δεδομένα τα οποία έχουν συλλεχτεί για διαφορετικό σκοπό και σε διαφορετική χρονική στιγμή και τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα σε έντυπα ή ηλεκτρονικά μέσα. Για παράδειγμα τα δεδομένα που αφορούν τις τιμές του πετρελαίου για μια χρονική περίοδο ή η συνολική χωρητικότητα των πλοίων μεταφοράς LNG για μια δεδομένη χρονική περίοδο.

Και οι δύο μέθοδοι παρουσιάζουν τα δικά τους ξεχωριστά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις η ίδια η φύση των μεταβλητών μιας έρευνας επιβάλλει την επιλογή ανάμεσα σε πρωτογενή και δευτερογενή ερευνητικά δεδομένα. Αυτή είναι και η περίπτωση της παρούσας μελέτης, οι μεταβλητές της οποίας αναφέρονται σε δεδομένα αριθμητικά μεγέθη τα οποία αφορούν μια χρονική περίοδο 25 ετών και τα οποία μπορούν να συλλεχθούν από δευτερογενείς πηγές. Κατά συνέπεια η παρούσα έρευνα ακολουθεί την ποσοτική ερευνητική μεθοδολογία με συλλογή δευτερογενών δεδομένων.

4.3 Συλλογή δεδομένων

Το ερευνητικό μοντέλο περιλαμβάνει πέντε μεταβλητές για τις οποίες έπρεπε να συλλεχθούν δεδομένα που αφορούν μια περίοδο 25 ετών, από το 1986 έως το 2010. Οι μεταβλητές αυτές είναι:

- το παγκόσμιο Α.Ε.Π.
- η τιμή του πετρελαίου
- η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου
- η τιμή του φυσικού αερίου
- η συνολική διαθέσιμη χωρητικότητα πλοίων L.N.G.

Η συλλογή των δευτερογενών δεδομένων βασίστηκε σε τέσσερις κύριες πηγές. Η πρώτη πηγή είναι η εταιρεία πετρελαϊκών ειδών B.P.. Από τα αρχεία του συγκεκριμένου οργανισμού συλλέχτηκαν τα δεδομένα που αφορούν τις μεταβλητές: του παγκόσμιου Α.Ε.Π., την παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, την τιμή του

φυσικού αερίου και την συνολική διαθέσιμη χωρητικότητα πλοίων L.N.G. Τα δεδομένα που αφορούν το παγκόσμιο Α.Ε.Π συλλέχθηκαν επίσης κι από τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development). Τα δεδομένα για την τιμή του πετρελαίου αρχικά συλλέχθηκαν από το InflationData.com και στη συνέχεια έγινε έλεγχος για την ακρίβειά τους με την βοήθεια των διαγραμμάτων που υπάρχουν στις αναφορές της B.P. Τα δεδομένα για την τιμή του φυσικού αερίου συλλέχθηκαν από το site U.S. Energy Information Administration, (2012) τα οποία ελέγχθηκαν με τις αναφορές της B.P.

Οι μονάδες μέτρησης των δεδομένων μετατράπηκαν με σκοπό να διευκολύνονται οι μεταξύ τους συγκρίσεις, επιλέχθηκε τα μεγέθη να υπολογίζονται σε κυβικά πόδια (cubic feet) και τα οικονομικά μεγέθη σε Δολάριο Η.Π.Α. (USD). Πιο συγκεκριμένα οι μονάδες μέτρησης διαμορφώθηκαν ως εξής:

- το παγκόσμιο Α.Ε.Π. σε Τρισεκατομμύρια Δολάρια Η.Π.Α.
- η τιμή του πετρελαίου, σε Δολάρια Η.Π.Α. ανά βαρέλι
- η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, σε Τρισεκατομμύρια κυβικά Πόδια
- η τιμή του φυσικού αερίου, σε Δολάρια Η.Π.Α. ανά χίλια κυβικά πόδια
- η συνολική διαθέσιμη χωρητικότητα πλοίων L.N.G., σε χιλιάδες κυβικά πόδια

4.4 Μεθοδολογία Στατιστικής Επεξεργασίας

Για την στατιστική επεξεργασία των συλλεχθέντων δευτερογενών δεδομένων επιλέχθηκε το πακέτο λογισμικού στατιστικής επεξεργασίας SPSS και πιο συγκεκριμένα η έκδοση 20. Το πακέτο αυτό λογισμικού αποτελεί ένα από τα καλύτερα εργαλεία στατιστικής επεξεργασίας παγκοσμίως και προσφέρει μεγάλες δυνατότητες στον ερευνητή.

Προκειμένου να ελεγχθούν οι ερευνητικές υποθέσεις του μοντέλου επιλέχθηκε η διενέργεια ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης, τόσο απλής στην περίπτωση που η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν μία, όσο και πολλαπλής στην περίπτωση που οι ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν περισσότερες.

Η ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης πλεονεκτεί σημαντικά έναντι της συχνά χρησιμοποιούμενης, σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο, μεθοδολογίας για έλεγχο σχέσεων μεταξύ μεταβλητών, της ανάλυσης συσχετίσεων (Saunders et al., 2003). Τα κύρια πλεονεκτήματά της ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης είναι ότι (Saunders et al., 2003):

- καθιστά σαφές το ποια μεταβλητή είναι η επηρεαζόμενη (ανεξάρτητη) και ποια η επηρεαζόμενη (εξαρτημένη)
- μπορεί να ελέγξει σχέσεις μεταξύ μιας εξαρτημένης και πολλών ανεξάρτητων μεταβλητών
- παρέχει όχι μόνο ενδείξεις για την σχέση μεταξύ μεταβλητών, αλλά οδηγεί στην διατύπωση γραμμικών εξισώσεων με την βοήθεια των οποίων η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής μπορεί να υπολογιστεί με βάση την τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής (στην περίπτωση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης) ή με βάση τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών (στην περίπτωση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης).

Η ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης έχει σημαντικές απαιτήσεις όσον αφορά τις στατικές γνώσεις, ειδικά σε σχέση με απλούστερες μεθόδους όπως είναι αυτή της ανάλυσης συσχετίσεων. Ωστόσο η προσπάθεια για δημιουργία ενός προγνωστικού μοντέλου καθιστούσε την επιλογή της πρώτης μονόδρομο. Ο γράφων κατέβαλε όλη την απαραίτητη προσπάθεια προκειμένου να διασφαλίσει ότι διέθετε τις απαραίτητες γνώσεις προκειμένου: να εκτελέσει τις απαραίτητες αναλύσεις, καθώς και να εξάγει τα επιθυμητά συμπεράσματα από αυτές.

4.5 Σύνοψη

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν διεξοδικά οι μεθοδολογικές επιλογές του ερευνητικού μέρους της παρούσας μελέτης. Η μεθοδολογικές επιλογές είναι θεμελιώδους σημασίας μια και πάνω σε αυτές στηρίζονται τόσο τα αποτελέσματα όσο και τα συμπεράσματα της μελέτης. Το επόμενο κεφάλαιο είναι

αυτό των αποτελεσμάτων στο οποίο παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας των δευτερογενών δεδομένων.

5.1 Εισαγωγή

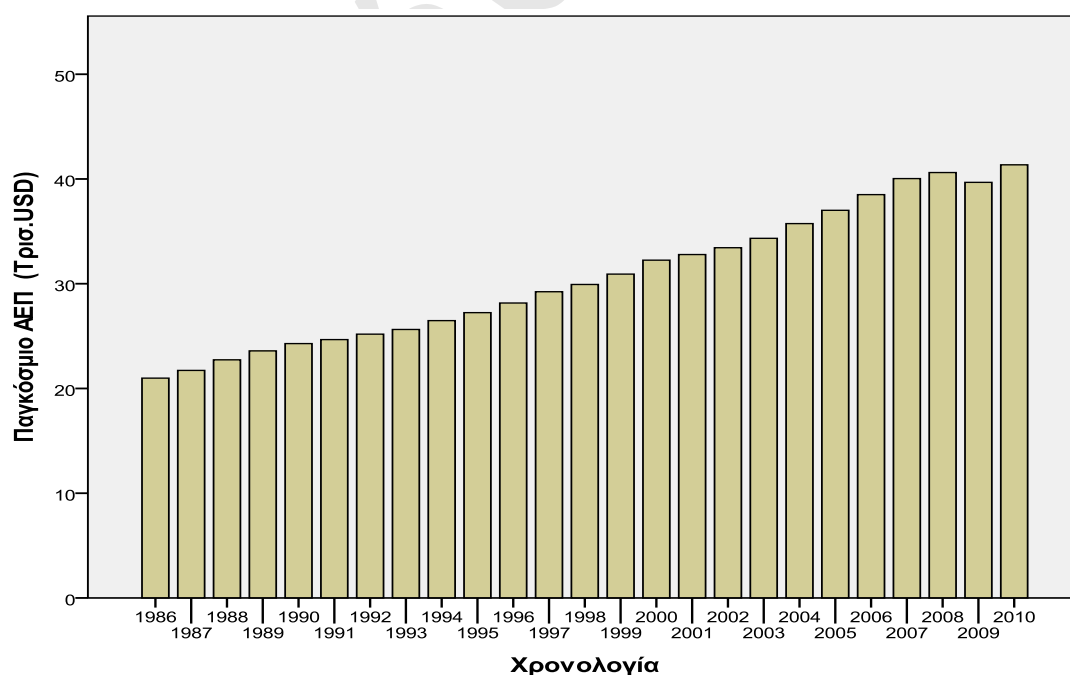
Το παρόν κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της στατιστικής επεξεργασίας των δευτερογενών δεδομένων τα οποία συλλέχτηκαν με σκοπό τον έλεγχο των ερευνητικών υποθέσεων της μελέτης.

Το κεφάλαιο χωρίζεται σε δύο διακριτά μέρη, το πρώτο αφορά την περιγραφική στατιστική ανάλυση η οποία στηρίζεται στην ανάλυση συχνοτήτων των δεδομένων που αφορούν τις μεταβλητές του προτεινόμενου μοντέλου. Το δεύτερο μέρος ασχολείται με την παρουσίαση των αναλύσεων παλινδρόμησης οι οποίες διενεργήθηκαν με σκοπό τον έλεγχο των ερευνητικών υποθέσεων της μελέτης.

5.2 Περιγραφικά Στατιστικά

5.2.1 Παγκόσμιο Α.Ε.Π.

Στο ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζεται η πορεία του Παγκόσμιου ΑΕΠ κατά την 25-ετία 1986 έως 2010, η οποία αποτελεί και την υπό εξέταση περίοδο για την παρούσα μελέτη.



Διάγραμμα 1 Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρις. USD) (Πηγή: BP)

Διαπιστώνει κανείς ότι το παγκόσμιο ΑΕΠ βαίνει διαρκώς αυξανόμενο με εξαίρεση το 2009 που αποτέλεσε το μοναδικό έτος ανάμεσα στο 1986 και το 2010 που η παγκόσμια οικονομία γνώρισε ύφεση.

Πίνακας 2 Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρις. USD) (Πηγή: BP)

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		30,66013
Std. Deviation		6,438049
Variance		41,448
Minimum		20,987
Maximum		41,351

Στον ανωτέρω πίνακα εμφανίζονται τα σημαντικότερα στοιχεία όσον αφορά το παγκόσμιο ΑΕΠ κατά την 25-ετία 1986 -2010. Ο μέσος όρος του Παγκόσμιου ΑΕΠ διαμορφώνεται στα 30 τρις. και 660 εκ. USD, ενώ η ελάχιστη τιμή του είναι τα 20 τρις. και 987 εκ. το 1986, και η μέγιστη τα 41 τρις. και 351 εκ, στα οποία διαμορφώθηκε το 2010. Ουσιαστικά το Παγκόσμιο ΑΕΠ διπλασιάστηκε μέσα στην 25-ετία 1986-2010. Η τυπική απόκλιση είναι 6.438 και η διακύμανση στο 41.448.

5.2.2 Τιμή Πετρελαίου

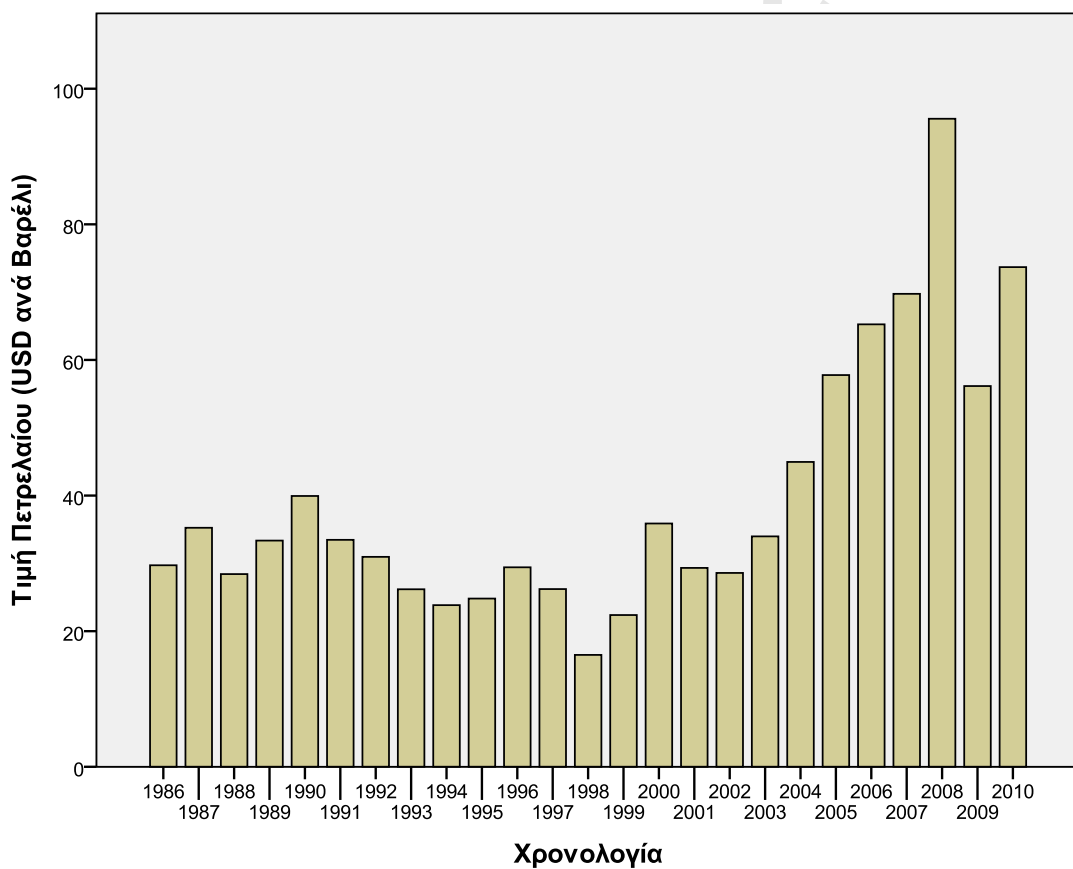
Πίνακας 3 Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι) (Πηγή: BP)

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		39,65520
Std. Deviation		19,278253
Variance		371,651
Minimum		16,500
Maximum		95,570

Η τιμή του πετρελαίου (USD ανά βαρέλι) έχει σημειώσει μεγάλες διακυμάνσεις κατά την 25-ετία 1986-2010, με την ελάχιστη τιμή να διαμορφώνεται στα 16.5 USD/βαρέλι το 1998 και τη μέγιστη στα 95.570 USD/βαρέλι το 2008. Η μέση τιμή

για την 25-ετία διαμορφώνεται στα 39.66 USD/βαρέλι ενώ η τυπική απόκλιση είναι ίση με 19.278 και η διακύμανση ίση με 371.651.

Στο ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζεται η πορεία των τιμών του πετρελαίου ανά έτος από το 1986 έως το 2010. Παρατηρεί κανείς ότι έως το 1998, που αποτελεί και το κατώτατο σημείο της κατανομής, υπήρχε μια σχετική σταθερότητα των τιμών με μικρές διακυμάνσεις. Από το 1999 και μετά οι τιμές ακολουθούν μια έντονα ανοδική πορεία με εξαίρεση το 2001 και 2002 που σημειώνεται μικρή κάμψη, και το 2009 που η αποκλιμάκωση των τιμών, μετά το μέγιστο του 2008, ήταν σημαντική.



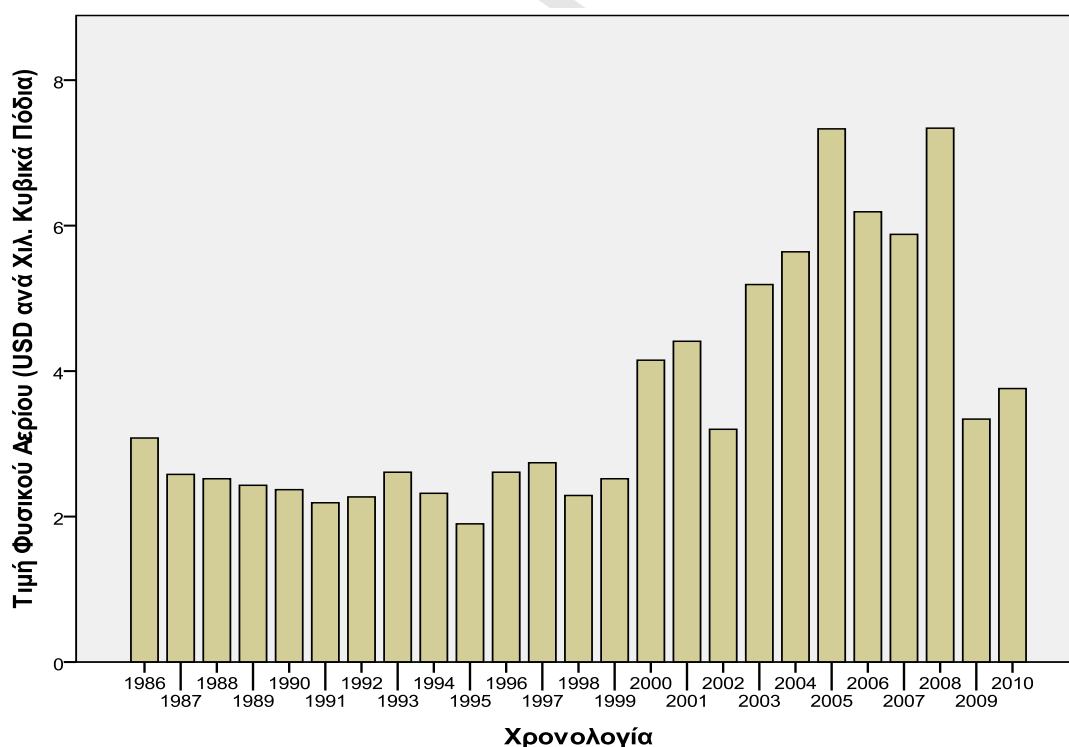
Διάγραμμα 2 Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι) (Πηγές: BP & InflationData.com)

5.2.3 Τιμή Φυσικού Αερίου

Πίνακας 4 Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια) (Πηγή: BP)

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		3,63440
Std. Deviation		1,669651
Variance		2,788
Minimum		1,900
Maximum		7,340

Η τιμή του Φ.Α. (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια) έχει σημειώσει και αυτή μεγάλες διακυμάνσεις κατά την 25-ετία 1986-2010, με την ελάχιστη τιμή να διαμορφώνεται στα 1.9 USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια το 1995 και τη μέγιστη στα 7.34 USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια το 2008 (ενώ είχε φτάσει στο 7.33 το 2005). Η μέση τιμή για την 25-ετία διαμορφώνεται στα 3.634 USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια ενώ η τυπική απόκλιση είναι ίση με 1.67 και η διακύμανση ίση με 2.788.

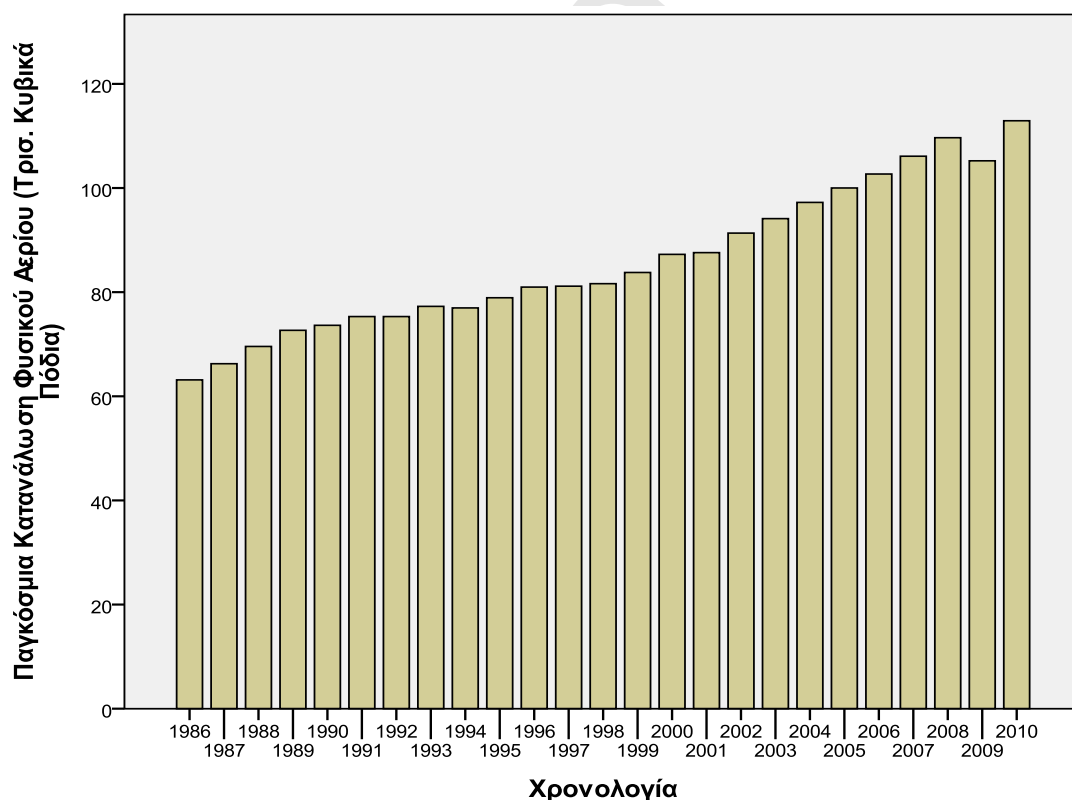


Διάγραμμα 3 Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια) (Πηγή: U.S. Energy Information Administration & BP)

Στο ανωτέρω διάγραμμα απεικονίζεται η πορεία των τιμών του Φ.Α. ανά έτος από το 1986 έως το 2010. Γίνεται φανερό ότι έως το 1995, που αποτελεί και το κατώτατο σημείο της 25ετίας, υπήρχε μια ήπια διακύμανση των τιμών, από εκεί και έως το 2008 οι τιμές ακολουθούν μια σταθερά ανοδική πορεία με εξαίρεση τα έτη 1998, 2002, 2006 και 2007. Το 2009 σημειώθηκε σημαντικότερη αποκλιμάκωση των τιμών με επιστροφή στα επίπεδα του 2002, ενώ το 2010 υπήρξε μικρή αύξηση.

5.2.4 Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η πορεία της παγκόσμιας κατανάλωσης Φ.Α. κατά την 25-ετία 1986 -2010, σε Τρις. Κυβικά Πόδια. Από την κατανομή γίνεται σαφές ότι η Παγκόσμια κατανάλωση Φ.Α. (Τρις. Κυβικά Πόδια) έχει σημειώσει μια έντονα ανοδική πορεία κατά την 25-ετία 1986-2010, ενώ κάμψη παρουσιάζεται μόνο σε ελάχιστα έτη.



Διάγραμμα 4 Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρις. Κυβικά Πόδια) (Πηγή: BP)

Πίνακας 5 Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρις. Κυβικά Πόδια) (Πηγή: BP)

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		86,03094
Std. Deviation		14,112143
Variance		199,153
Minimum		63,148
Maximum		112,920

Όπως φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα, η ελάχιστη τιμή της παγκόσμιας κατανάλωσης Φ.Α. διαμορφώνεται στα 63.148 Τρις. Κυβικά Πόδια το 1986 και η μέγιστη στα 112,920 Τρις. Κυβικά Πόδια το 2010. Η μέση τιμή για την 25-ετία διαμορφώνεται στα 86.031 Τρις. Κυβικά Πόδια ενώ η τυπική απόκλιση είναι ίση με 14.11 και η διακύμανση ίση με 199.153.

5.3.5 Συνολική Χωρητικότητα Στόλου LNG σε Παγκόσμιο Επίπεδο

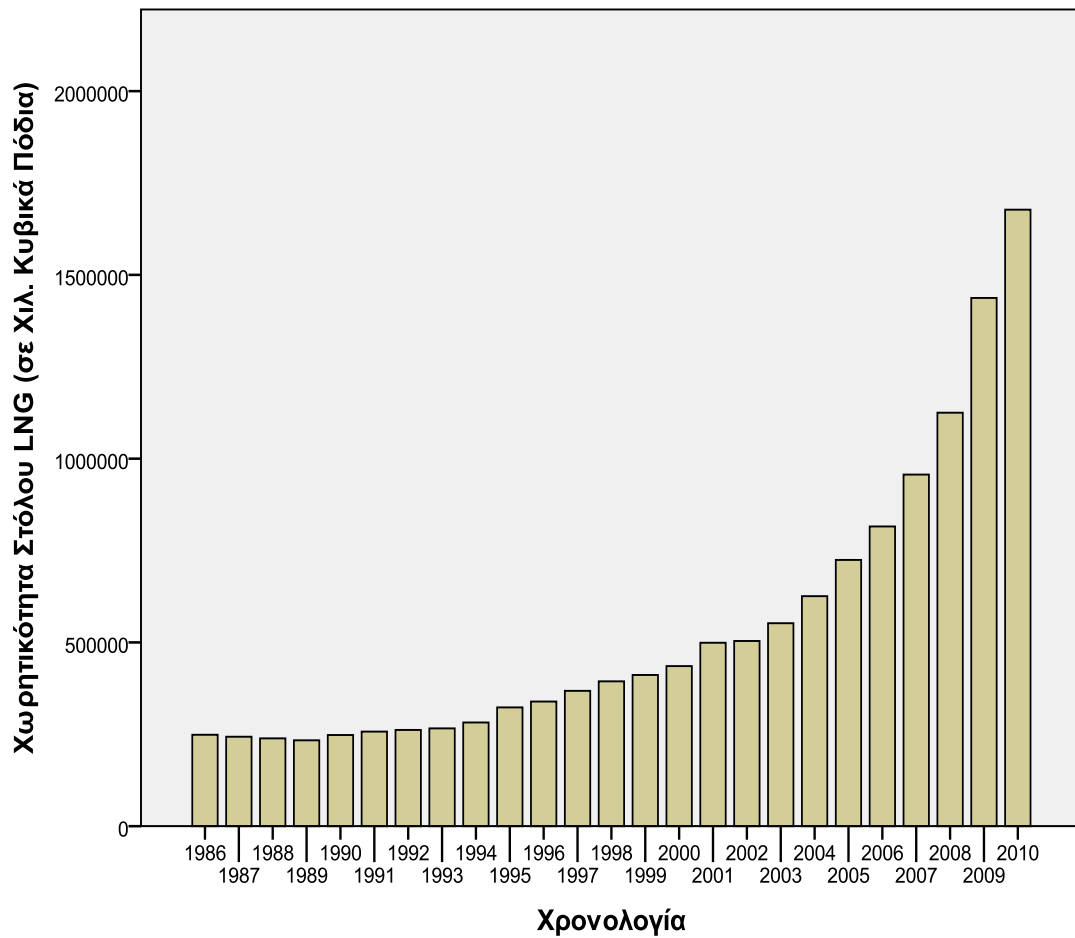
Πίνακας 6 Χωρητικότητα Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια) (Πηγή: BP)

N	Valid	25
	Missing	0
Mean		538767,61811
Std. Deviation		389559,412613
Variance		151756535955,52
Minimum		233641,835
Maximum		1677481,983

Η συνολική χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια) είναι ένα σταθερά αυξανόμενο μέγεθος κατά την 25-ετία 1986 έως 2010. Ο μέσος όρος της κατανομής διαμορφώνεται στα 538767.618 Χιλ. Κυβικά Πόδια κατά την 25-ετία. Το ελάχιστο σημειώθηκε το 1986 και ήταν ίσο με 233641.835 ενώ το μέγιστο παρουσιάστηκε το 2010 και ήταν ίσο με 1677481.983. Η τυπική απόκλιση της κατανομής είναι ίση με 389559.413 ενώ η διακύμανση στο 151756535955.525.

Στο ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζεται η πορεία της χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια). Η απεικόνιση καθιστά εμφανή την δραματική

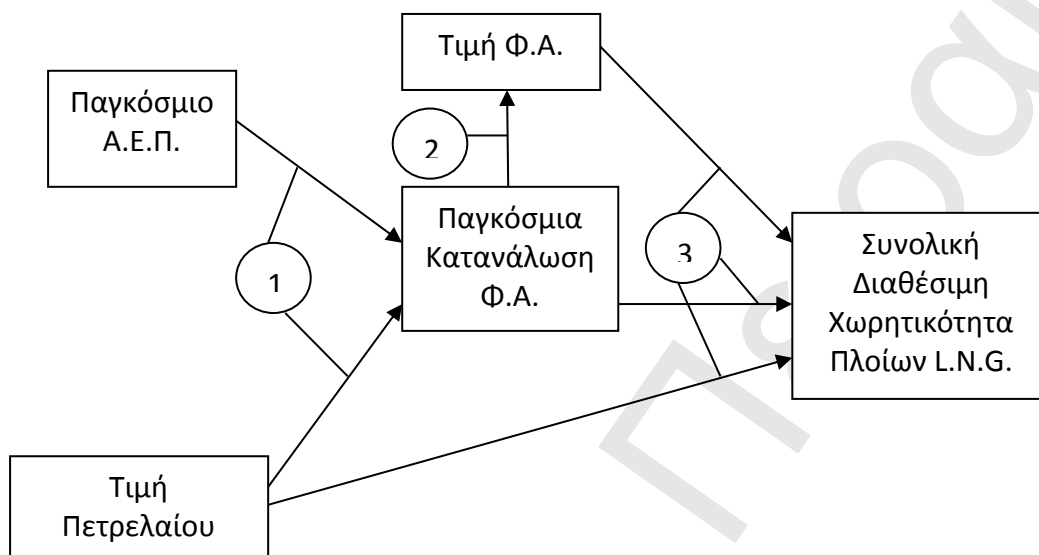
αύξηση της χωρητικότητας κατά την 25-ετία, η οποία οδήγησε σε υπέρ-επταπλασιασμό της συνολικής χωρητικότητας ανάμεσα στο 1986 και το 2010.



Διάγραμμα 5 Χωρητικότητα Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια) (Πηγή: Clarksons)

5.3 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Το προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο της παρούσας μελέτης είναι το ακόλουθο:



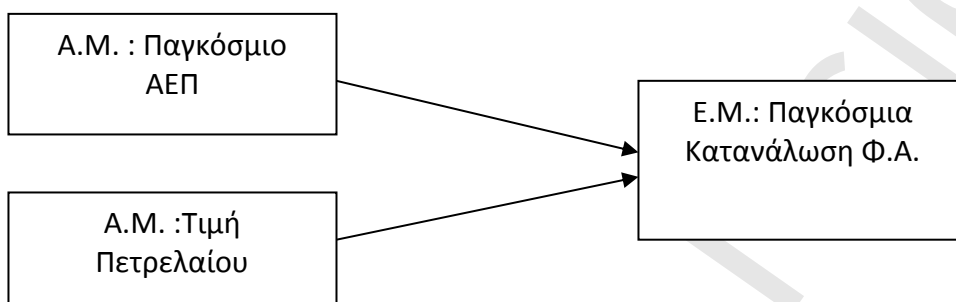
Εικόνα 1 Έλεγχος Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου (Γραμμική Παλινδρόμηση)

Πρόκειται για ένα μοντέλο τριών σταδίων το οποίο αποτελείται από πέντε μεταβλητές οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με έξι επιμέρους σχέσεις, στις οποίες υπάρχει μια ανεξάρτητη και μια εξαρτημένη μεταβλητή. Στις περιπτώσεις που δύο ή περισσότερες σχέσεις καταλήγουν στην ίδια εξαρτημένη μεταβλητή, τότε οι σχέσεις αυτές μπορούν να συνδυαστούν δημιουργώντας σύνθετες σχέσεις με πολλές ανεξάρτητες και μια εξαρτημένη μεταβλητή. Το αποτέλεσμα αυτού του συνδυασμού είναι να προκύψουν μια απλή και δύο σύνθετες σχέσεις, οι οποίες αποτελούν και τις ερευνητικές υποθέσεις της μελέτης. Πιο συγκεκριμένα οι σχέσεις αυτές είναι:

1. Το Ύψος του Παγκόσμιου ΑΕΠ και η Τιμή του Πετρελαίου μπορούν να προβλέψουν την Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου.
2. Η Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προβλέψει την τιμή του Φυσικού Αερίου.
3. Η Τιμή του Πετρελαίου, η τιμή του Φυσικού Αερίου και η Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου μπορούν να προβλέψουν την Συνολική Χωρητικότητα του Στόλου Πλοίων LNG.

Ο έλεγχος της ισχύος των σχέσεων πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια απλών και πολλαπλών παλινδρομήσεων. Πιο συγκεκριμένα ο έλεγχος των σχέσεων 1 και 3 έγινε με την βοήθεια πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης ενώ η σχέση 2 ελέγχθηκε με απλή γραμμική παλινδρόμηση. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων.

5.3.1 Γραμμική Παλινδρόμηση 1^η (Πολλαπλή)



Εικόνα 2 Μεταβλητές 1^{ης} Γραμμικής Παλινδρόμησης

Η σχέση αυτή περιλαμβάνει μία εξαρτημένη μεταβλητή (E.M.) και δύο ανεξάρτητες μεταβλητές (A.M.). Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι το Παγκόσμιο ΑΕΠ και η Τιμή του Πετρελαίου. Προκειμένου να διαπιστωθεί η ισχύς ή όχι της σχέσης, διεξήχθη μια ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Πίνακας 7 Σύνοψη Μοντέλου A.M. Παγκόσμιο ΑΕΠ, Τιμή Πετρελαίου E.M. : Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.995 ^a	.990	.989	1.45046851328

a. Predictors: (Constant), Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι), Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρις.USD)

Ο δείκτης R υπολογίσθηκε στο 0,995 κάτι το οποίο καταδεικνύει ότι υπάρχει μια ισχυρή θετική γραμμική σχέση μεταξύ της Παγκόσμιας Κατανάλωση Φ.Α. και τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές, το Παγκόσμιο ΑΕΠ και την Τιμή του Πετρελαίου. Δεδομένου ότι στην πολλαπλή παλινδρόμηση οι τιμές του R² τείνουν να

μεγεθύνονται, οι ερευνητές ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν το Adjusted R^2 (Freedman et al., 2007). Το προσαρμοσμένο R^2 του μοντέλου είναι 0,989 και δείχνει ότι το 98,9% της διακύμανσης της κατανάλωσης Φ.Α., εξηγείται από το μοντέλο.

Προκειμένου να αξιολογηθεί η σημασία των αποτελεσμάτων αυτών διεξήχθη μια μονόδρομη ανάλυση Ανοva (oneway).

Πίνακας 8 Ανοva Α.Μ. Παγκόσμιο ΑΕΠ, Τιμή Πετρελαίου Ε.Μ. : Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4733.377	2	2366.688	1124.927	.000 ^a
	Residual	46.285	22	2.104		
	Total	4779.662	24			

a. Predictors: (Constant), Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι), Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρισ.USD)

b. Dependent Variable: Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια)

Όπως φαίνεται από τον πίνακα της Ανοva υπάρχει μια σημαντική επίδραση του Παγκόσμιου ΑΕΠ και της Τιμή του Πετρελαίου πάνω στην Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α., η οποία είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο μικρότερο του 1 τοις Χιλίσις [$F(1,22)=1124.927, p<0.001$].

Πίνακας 9 Coefficients Α.Μ. Παγκόσμιο ΑΕΠ, Τιμή Πετρελαίου Ε.Μ. : Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.691	1.580		13.732	.000
	Παγκόσμιο ΑΕΠ (Τρισ.USD)	1.992	.069	.909	29.062	.000
	Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι)	.083	.023	.113	3.609	.002

a. Dependent Variable: Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια)

Όπως διαφαίνεται από τον πίνακα των Coefficients:

Εμφανίστηκε μια στατιστικά σημαντική επίδραση του Παγκόσμιου ΑΕΠ, πάνω στην Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου [t(22)=29.062, p<0.001].

Το ύψος του Παγκόσμιου ΑΕΠ προβλέπει, με στατιστικά σημαντικό τρόπο, την Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α., [B=1.992, t(22)= 29.062, p<0.001]. Με πιο απλά λόγια για κάθε τρισεκατομμύριο USD που αυξάνεται το Παγκόσμιο ΑΕΠ, η Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου αυξάνεται κατά 1.992 Τρισεκατομμύρια Κυβικά Πόδια.

- Εμφανίστηκε μια στατιστικά σημαντική επίδραση της τιμής του Πετρελαίου, πάνω στην Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου [t(22)=3.609, p<0.01].

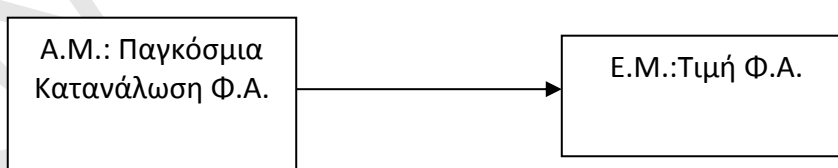
Η τιμή του Πετρελαίου προβλέπει, με στατιστικά σημαντικό τρόπο, την Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α., [B=0.083, t(22)= 3.609, p<0.01]. Με πιο απλά λόγια για κάθε USD που αυξάνεται η τιμή του βαρελιού του πετρελαίου, η Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου αυξάνεται κατά 0.083 Τρισεκατομμύρια Κυβικά Πόδια.

Η παλινδρόμηση ανάμεσα στην Εξαρτημένη και τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές παίρνει την ακόλουθη μορφή:

$$[\text{Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. (Τρις. Κυβικά Πόδια)}] = 1.992 * [\text{Ύψος του Παγκόσμιου ΑΕΠ (Τρις. USD)}] + 0.083 * [\text{Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι)}] + 21.691$$

Ο σταθερός συντελεστής (constant) περιλαμβάνεται στην παλινδρόμησης δεδομένου ότι είναι στατιστικά σημαντικός [t (22) = 13.732, ρ <0.001].

5.3.2 Γραμμική Παλινδρόμηση 2^η (Απλή)



Εικόνα 3 Μεταβλητές 2^{ης} Γραμμικής Παλινδρόμησης (Απλή)

Η σχέση αυτή περιλαμβάνει μία εξαρτημένη μεταβλητή (Ε.Μ.) και μία ανεξάρτητη μεταβλητή (Α.Μ.). Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η Τιμή του Φ.Α. και η ανεξάρτητη είναι η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.. Μια ανάλυση απλής γραμμικής παλινδρόμησης διεξήχθη, προκειμένου να ελεγχθεί η ισχύς της προταθείσας σχέσης.

Πίνακας 10 Σύνοψη Μοντέλου Α.Μ.: Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Ε.Μ.:Τιμή Φ.Α.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.750 ^a	.563	.544	1.1280811

a. Predictors: (Constant), Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια)

Ο δείκτης R υπολογίστηκε στο 0,750 κάτι το οποίο καταδεικνύει ότι υπάρχει μια ισχυρή θετική γραμμική σχέση μεταξύ της Τιμής του Φ.Α. και την Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. . Το R^2 του μοντέλου είναι 0,544 και δείχνει ότι το 54,4% της διακύμανσης της Τιμής του Φ.Α., εξηγείται από το μοντέλο.

Προκειμένου να αξιολογηθεί η σημασία των αποτελεσμάτων αυτών διεξήχθη μια μονόδρομη ανάλυση Ανοva (oneway).

Πίνακας 11 Ανοva Α.Μ.: Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Ε.Μ.:Τιμή Φ.Α.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	37.637	1	37.637	29.575	.000 ^a
	Residual	29.269	23	1.273		
	Total	66.906	24			

a. Predictors: (Constant), Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια) b. Dependent Variable: Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)

Όπως φαίνεται από τον πίνακα της Ανοva υπάρχει μια σημαντική επίδραση της Παγκόσμιας Κατανάλωση Φ.Α. , στην Τιμή του Φ.Α., η οποία είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο μικρότερο του 1 τοις Χιλίοις [$F(1,23)=29.575, p<0.001$].

Πίνακας 12 Coefficients A.M.: Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Ε.Μ.: Τιμή Φ.Α.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-4.000	1.422		-2.813	.010
	Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια)	.089	.016	.750	5.438	.000

a. Dependent Variable: Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)

Όπως διαφαίνεται από τον πίνακα των Coefficients:

- Εμφανίστηκε μια στατιστικά σημαντική επίδραση της Παγκόσμιας Κατανάλωσης Φ.Α., πάνω στην Τιμή του Φ.Α. [$t(23)=5.438$, $p<0.001$].

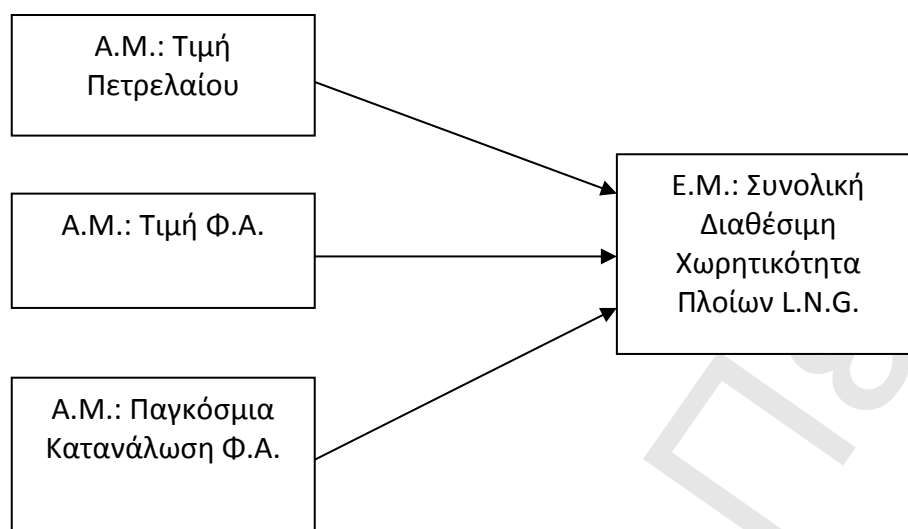
Το ύψος της Παγκόσμιας Κατανάλωσης Φ.Α. προβλέπει, με στατιστικά σημαντικό τρόπο, την Τιμή του Φ.Α., [$B=0.0896$, $t(23)=5.438$, $p<0.001$]. Με πιο απλά λόγια για κάθε ένα τρισεκατομμύριο Κυβικά Πόδια που αυξάνεται η Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου, η Τιμή του Φ.Α. αυξάνεται κατά 0.089 USD ανά χίλια κυβικά πόδια.

Η παλινδρόμηση ανάμεσα στην Εξαρτημένη και την ανεξάρτητη μεταβλητή παίρνει την ακόλουθη μορφή:

[Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)] = 0.089* [Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α (Τρισ. Κυβικά Πόδια)] - 4

Ο σταθερός συντελεστής (constant) περιλαμβάνεται στην παλινδρόμησης δεδομένου ότι είναι στατιστικά σημαντικός [$t(23) = 2.813$, $p = 0.01$].

5.3.3 Έλεγχος 3^{ης} Ερευνητικής Υπόθεσης - Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση



Εικόνα 4 Μεταβλητές 3^{ης} Γραμμικής Παλινδρόμησης

Η σχέση αυτή περιλαμβάνει μία εξαρτημένη μεταβλητή (E.M.) και τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές (A.M.). Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων L.N.G. και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι η Τιμή του Πετρελαίου, η Τιμή του Φ.Α. και η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.. Η ισχύς της σχέσης διερευνήθηκε με τη βοήθεια μιας ανάλυσης πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Πίνακας 13 Σύνοψη Μοντέλου A.M.: Τιμή Φυσικού Αερίου, Τιμή Πετρελαίου, Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου E.M.: Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων LNG

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.954 ^a	.910	.897	125048.80385728 844

a. Predictors: (Constant), Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια), Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια), Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι)

Ο δείκτης R υπολογίσθηκε στο 0,954 κάτι το οποίο καταδεικνύει ότι υπάρχει μια ισχυρή θετική γραμμική σχέση μεταξύ της Συνολικής Χωρητικότητας των Πλοίων L.N.G. και τις τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές, την τιμή του Φ.Α., την Τιμή του Πετρελαίου και την Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.. Δεδομένου ότι στην πολλαπλή παλινδρόμηση οι τιμές του R² τείνουν να μεγαθύνονται, χρησιμοποιήθηκε το Adjusted R² (Freedman et al., 2007). Το adjusted R² του μοντέλου είναι 0,897 και δείχνει ότι το 89,7 % της διακύμανσης της Συνολικής Χωρητικότητας των Πλοίων L.N.G., εξηγείται από το μοντέλο. Προκειμένου να αξιολογηθεί η σημασία των αποτελεσμάτων αυτών διεξήχθη μια μονόδρομη ανάλυση Ανοva (oneway).

Πίνακας 14 Ανοva Α.Μ.: Τιμή Φυσικού Αερίου, Τιμή Πετρελαίου, Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου Ε.Μ.: Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων LNG

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.314E12	3	1.105E12	70.639	.000 ^a
	Residual	3.284E11	21	1.564E10		
	Total	3.642E12	24			

a. Predictors: (Constant), Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια), Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια), Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι) b. Dependent Variable: Χωρητικότητα Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια)

Πίνακας 15 Coefficients Α.Μ.: Τιμή Φυσικού Αερίου, Τιμή Πετρελαίου, Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου Ε.Μ.: Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων LNG

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1518364.443	200314.376		-7.580	.000
	Παγκόσμια Κατανάλωση Φυσικού Αερίου (Τρισ. Κυβικά Πόδια)	24118.083	3165.216	.874	7.620	.000
	Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι)	9679.198	2358.147	.479	4.105	.001
	Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)	-110499.652	25424.892	-.474	-4.346	.000

a. Dependent Variable: Χωρητικότητα Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια)

Όπως φαίνεται από τον πίνακα της Ανομα, που παρουσιάζεται στην προηγούμενη σελίδα, υπάρχει μια σημαντική επίδραση της τιμής του Φ.Α., της Τιμής του Πετρελαίου και της Παγκόσμιας Κατανάλωσης Φ.Α. πάνω στην Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G., η οποία είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο μικρότερο του 1 τοις Χιλίσις [$F(1,21)=70.639$, $p<0.001$].

Όπως διαφαίνεται από τον πίνακα των Coefficients:

- Εμφανίστηκε μια στατιστικά σημαντική επίδραση της Παγκόσμιας Κατανάλωσης Φ.Α. πάνω στην Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. [$t(21)=7.620$, $p<0.001$].

Η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. προβλέπει, με στατιστικά σημαντικό τρόπο, την Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G., [$B=24118.083$, $t(21)=7.620$, $p<0.001$]. Με πιο απλά λόγια για κάθε τρισεκατομμύριο κυβικών ποδιών που αυξάνεται η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. αυξάνεται κατά 24110.083 χιλ. κυβικά πόδια (24.1 εκ. κυβικά πόδια).

- Εμφανίστηκε μια στατιστικά σημαντική επίδραση της τιμής του Πετρελαίου, πάνω στην Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. [$t(21)=4.105$, $p=0.001$].

Η τιμή του Πετρελαίου προβλέπει, με στατιστικά σημαντικό τρόπο, την Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G., [$B=9679.198$, $t(21)=4.105$, $p=0.001$]. Με πιο απλά λόγια για κάθε USD που αυξάνεται η τιμή του βαρελιού του πετρελαίου, η Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. αυξάνεται κατά 9679.198 χιλ. Κυβικά Πόδια.

- Εμφανίστηκε μια στατιστικά σημαντική επίδραση της τιμής του Φ.Α., πάνω στην Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. [$t(21)=-4.346$, $p<0.001$].

Η τιμή του Φ.Α. προβλέπει, με στατιστικά σημαντικό τρόπο, την Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G., [$B=-110499.652$, $t(21)=-4.346$, $p<0.001$]. Με πιο απλά λόγια για κάθε USD που αυξάνεται η τιμή των χιλίων κυβικών

ποδών του Φ.Α., η Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. μειώνεται κατά 110499.652 χιλ. Κυβικά Πόδια.

Η παλινδρόμηση ανάμεσα στην Εξαρτημένη και τις τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές παίρνει την ακόλουθη μορφή:

[Συνολική Χωρητικότητα Παγκόσμιου Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια)] = 24118.083* [Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α (Τρις. Κυβικά Πόδια)] + 9679.198* [Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι) - 110499.652*[Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)] - 1518364.443

Ο σταθερός συντελεστής (constant) περιλαμβάνεται στην παλινδρόμησης δεδομένου ότι είναι στατιστικά σημαντικός [$t(21) = -7.580$, $\rho < 0.001$].

5.4 Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν τα αποτελέσματα του εμπειρικού σκέλους της παρούσας μελέτης, ο τρόπος εξαγωγής των οποίων εξηγήθηκε και παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας. Τα αποτελέσματα αυτά, σε συνδυασμό με την βιβλιογραφική και άρθρο-γραφική ανασκόπηση που παρουσιάστηκε στο θεωρητικό μέρος της έρευνας, θα αποτελέσουν την βάση για τον έλεγχο του προτεινόμενου θεωρητικού μοντέλου και την εξαγωγή των τελικών ερευνητικών συμπερασμάτων που ακολουθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

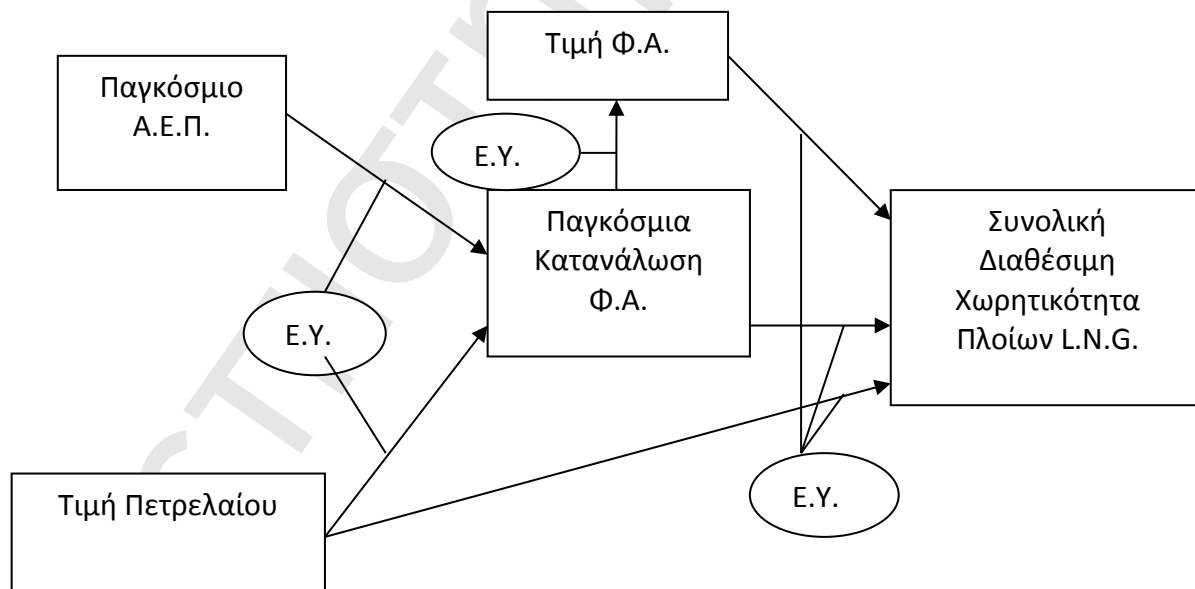
Κεφάλαιο 6 – Συμπεράσματα

6.1 Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στην παρουσίαση και ανάλυση των συμπερασμάτων της έρευνας. Τα συμπεράσματα της μελέτης προκύπτουν από την συνδυαστική εξέταση των θεωρητικών κεφαλαίων, με προεξέχον αυτό των ερευνητικών υποθέσεων, με το κεφάλαιο των αποτελεσμάτων. Η παρουσίαση χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη, το πρώτο είναι ο έλεγχος εγκυρότητας του ερευνητικού μοντέλου, μέσω του ελέγχου ισχύος των ερευνητικών υποθέσεων, ενώ το δεύτερο είναι αυτό της συζήτησης. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αναφορά στις αδυναμίες της παρούσας μελέτης και τις προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

6.2. Έλεγχος Εγκυρότητας Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου

Όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, το προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο της παρούσας μελέτης είναι το ακόλουθο:



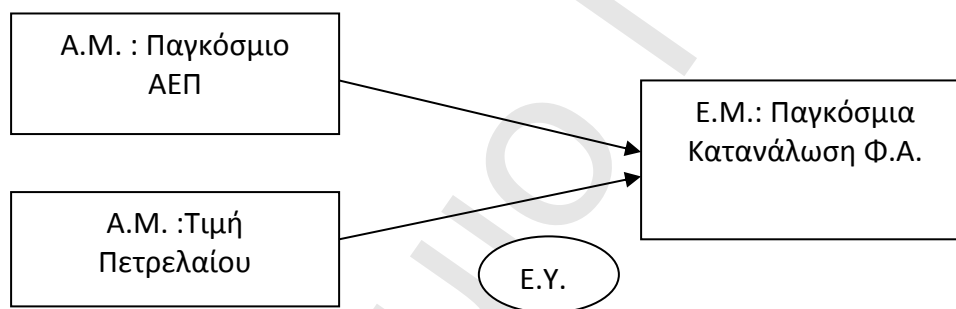
Διάγραμμα 6 Έλεγχος Εγκυρότητας Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου

Το μοντέλο περιγράφεται πλήρως από τις τρεις ερευνητικές υποθέσεις της έρευνας οι οποίες αναφέρονται στις δύο πολυμεταβλητές (E.Y.1 & E.Y.3) και την μία διμεταβλητή (E.Y.2) σχέση του μοντέλου. Εφόσον επιβεβαιωθούν και οι τρεις αυτές ερευνητικές υποθέσεις, αποδεικνύεται η ισχύς και η εγκυρότητα του συνολικού μοντέλου.

Ακολουθεί ο έλεγχος των ερευνητικών υποθέσεων.

6.2.1 Έλεγχος 1^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

E.Y.1: «Η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου μπορεί να προβλεφθεί, από το ύψος του παγκόσμιου ΑΕΠ και την τιμή του Πετρελαίου.»



Διάγραμμα 7 Έλεγχος 1^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

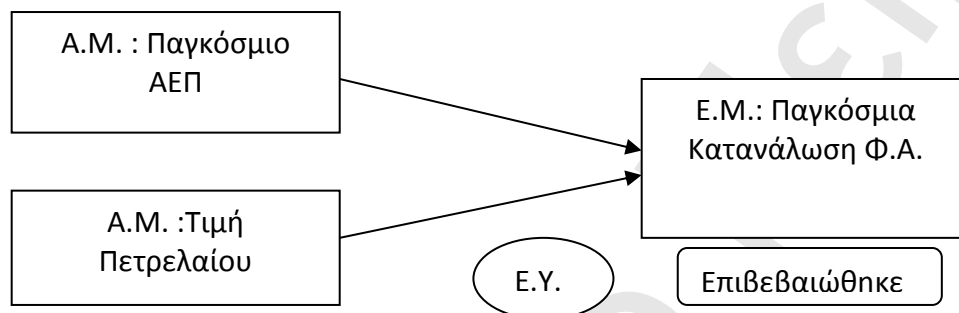
Η σχέση που περιγράφεται από την πρώτη Ερευνητική Υπόθεση, περιλαμβάνει μία εξαρτημένη μεταβλητή (E.M.) και δύο ανεξάρτητες μεταβλητές (A.M.). Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α. και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι το Παγκόσμιο ΑΕΠ και η Τιμή του Πετρελαίου.

Η ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης που διεξήχθη για τον έλεγχο της ισχύος της πρώτης Ερευνητικής Υπόθεσης κατέδειξε ότι υπάρχει μια ισχυρή θετική γραμμική σχέση μεταξύ της Παγκόσμιας Κατανάλωσης Φ.Α. και τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές, το Παγκόσμιο ΑΕΠ και την Τιμή του Πετρελαίου.

Από την ανάλυση παλινδρόμησης προέκυψε και η εξίσωση με βάση την οποία μπορεί να προβλεφθεί η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α., γνωρίζοντας το Παγκόσμιο ΑΕΠ και την Τιμή του Πετρελαίου για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Η εξίσωση είναι: [Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α (Τρις. Κυβικά Πόδια)] = 1.992*[Ύψος του Παγκόσμιου ΑΕΠ (Τρις. USD)] + 0.083* [Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι) +21.691

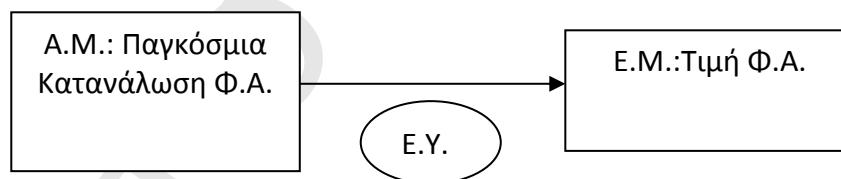
Ως συνέπεια των ανωτέρω η πρώτη Ερευνητική Υπόθεση της μελέτης επιβεβαιώθηκε: Η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου μπορεί να προβλεφθεί, από το ύψος του παγκόσμιου ΑΕΠ και την τιμή του Πετρελαίου.



Διάγραμμα 8 Επιβεβαίωση 1^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

6.2.2 Έλεγχος 2^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

E.Y.2: «Η τιμή του φυσικού αερίου μπορεί να προβλεφθεί, από το ύψος της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου»



Διάγραμμα 9 Έλεγχος 2^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

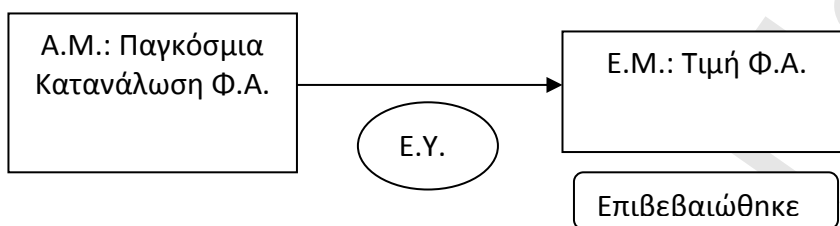
Η σχέση που περιγράφεται από την δεύτερη Ερευνητική Υπόθεση, περιλαμβάνει μία εξαρτημένη μεταβλητή (E.M.) και μία ανεξάρτητη μεταβλητή (A.M.). Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η Τιμή του Φ.Α. και η ανεξάρτητη είναι η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α..

Η ανάλυση απλής γραμμικής παλινδρόμησης που διεξήχθη για τον έλεγχο της ισχύος της πρώτης Ερευνητικής Υπόθεσης κατέδειξε ότι υπάρχει μια ισχυρή θετική γραμμική σχέση μεταξύ της Τιμής του Φ.Α. και την Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.

Από την ανάλυση παλινδρόμησης προέκυψε και η εξίσωση με βάση την οποία μπορεί να προβλεφθεί η Τιμή Φ.Α. εφόσον είναι γνωστή η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α..

Η εξίσωση αυτή είναι: Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)] = 0.089* [Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α (Τρις. Κυβικά Πόδια)] - 4.

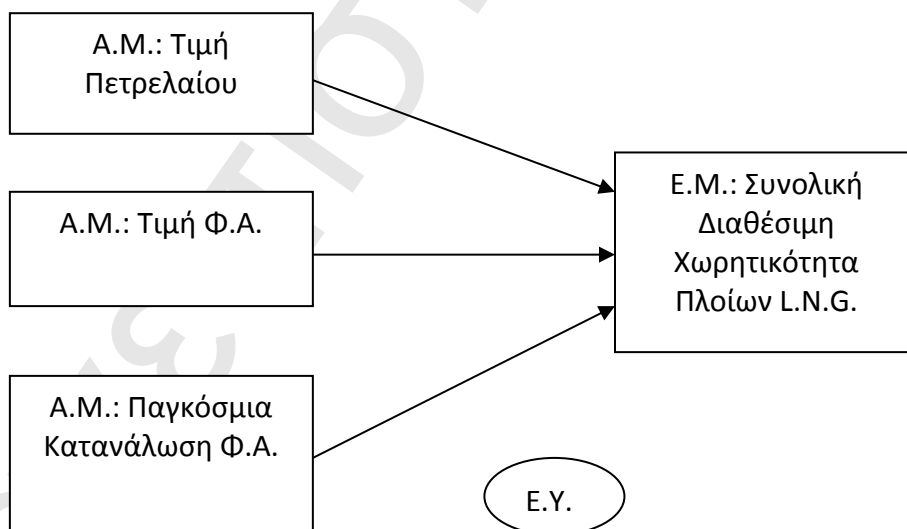
Ως συνέπεια των ανωτέρω η δεύτερη Ερευνητική Υπόθεση της μελέτης επιβεβαιώθηκε: Η τιμή του φυσικού αερίου μπορεί να προβλεφθεί, από το ύψος της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου.



Διάγραμμα 10 Επιβεβαίωση 2^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

6.2.3 Έλεγχος 3^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

Ε.Υ.3: «Η συνολική υπάρχουσα χωρητικότητα των πλοίων μεταφοράς φυσικού αερίου, σε μια δεδομένη χρονιά, μπορεί να προβλεφθεί από την τιμή του πετρελαίου, την τιμή του φυσικού αερίου και το ύψος της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου»



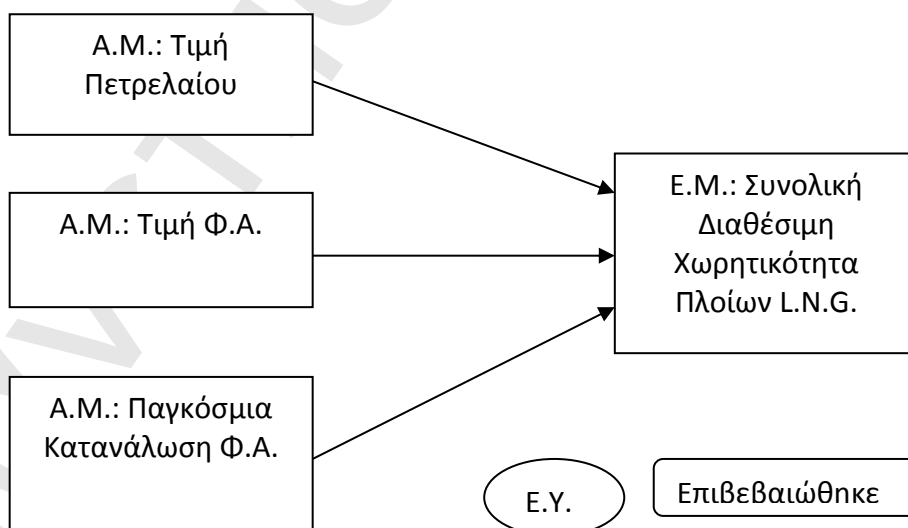
Διάγραμμα 11 Έλεγχος 3^{ης} Ερευνητικής υπόθεσης

Η σχέση που περιγράφεται από την δεύτερη Ερευνητική Υπόθεση, περιλαμβάνει μία εξαρτημένη μεταβλητή (Ε.Μ.) και τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές (Α.Μ.). Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα Πλοίων L.N.G. και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι η Τιμή του Πετρελαίου, η Τιμή του Φ.Α. και η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.. Η ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης που διεξήχθη για τον έλεγχο της ισχύος της πρώτης Ερευνητικής Υπόθεσης κατέδειξε ότι υπάρχει μια σημαντική επίδραση της Τιμής του Φ.Α., της Τιμής του Πετρελαίου και της Παγκόσμιας Κατανάλωσης Φ.Α. πάνω στην Συνολικής Χωρητικότητας των Πλοίων L.N.G..

Από την ανάλυση παλινδρόμησης προέκυψε και η εξίσωση με βάση την οποία μπορεί να προβλεφθεί η Συνολική Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G., εφόσον είναι γνωστές οι Τιμές του Φ.Α. και του Πετρελαίου καθώς και η Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α.

Η εξίσωση αυτή είναι: [Συνολική Χωρητικότητα Παγκόσμιου Στόλου LNG (σε Χιλ. Κυβικά Πόδια)]= 24118.083* [Παγκόσμια Κατανάλωση Φ.Α (Τρισ. Κυβικά Πόδια)] + 9679.198* [Τιμή Πετρελαίου (USD ανά Βαρέλι) -110499.652*[Τιμή Φυσικού Αερίου (USD ανά Χιλ. Κυβικά Πόδια)] -1518364.443

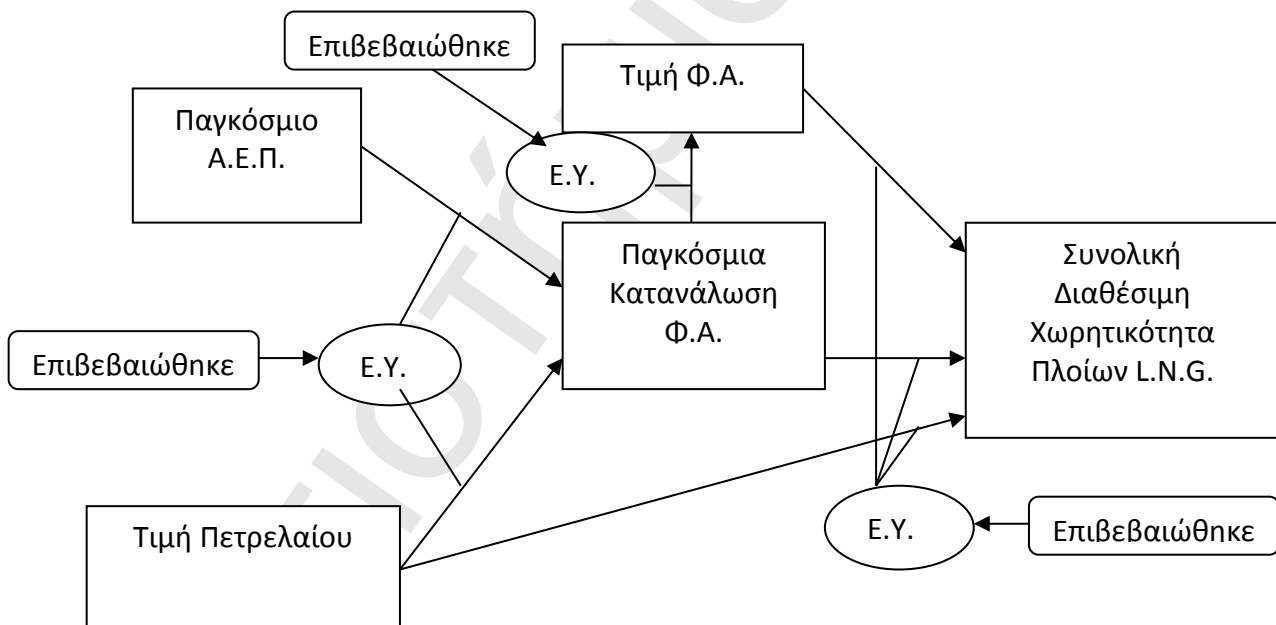
Ως συνέπεια των ανωτέρω η δεύτερη Ερευνητική Υπόθεση της μελέτης επιβεβαιώθηκε: Η συνολική υπάρχουσα χωρητικότητα των πλοίων μεταφοράς φυσικού αερίου, σε μια δεδομένη χρονιά, μπορεί να προβλεφθεί από την τιμή του πετρελαίου, την τιμή του φυσικού αερίου και το ύψος της παγκόσμιας κατανάλωσης φυσικού αερίου



6.2.4 Επιβεβαίωση Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου

Η ανάλυση που προηγήθηκε κατέδειξε ότι με βάση τα ευρήματα της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων, τα οποία παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, και οι τρεις Ερευνητικές Υποθέσεις της παρούσας μελέτης επιβεβαιώνονται.

Και οι τρεις γραμμικές σχέσεις επέδειξαν εξαιρετικά χαρακτηριστικά καταλληλότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών για την πρόβλεψη των ανεξάρτητων (δείκτης R), ενώ τόσο οι μεταβλητοί όσο και για τους σταθεροί συντελεστές των τριών γραμμικών εξισώσεων που προέκυψαν επέδειξαν εξαιρετικά επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας.



Διάγραμμα 13 Επιβεβαίωση Προτεινόμενου Ερευνητικού Μοντέλου

Σαν συνέπεια της επιβεβαίωσης όλων των προτεινόμενων σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών το ερευνητικό μοντέλο θεωρείται εν ισχύ και έγκυρο. Με βάση το μοντέλο αυτό γνωρίζοντας το ύψος του Παγκόσμιου ΑΕΠ και την Τιμή του

Πετρελαίου για μια δεδομένη χρονική στιγμή μπορεί να προβλεφθεί η Συνολική Διαθέσιμη Χωρητικότητα των Πλοίων L.N.G. για την ίδια χρονική στιγμή.

6.3 Συζήτηση

Τα αποτελέσματα του παρόντος μοντέλου έρχονται να επιβεβαιώσουν πολλές από τις θέσεις που παρουσιάστηκαν στη βιβλιογραφική έρευνα. Κυρίως όσον αφορά το κομμάτι της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά και της προσφοράς πλοίων. Αποδεικνύεται ότι παράγοντες όπως η παγκόσμια οικονομία (ΑΕΠ), πολιτικά γεγονότα που διαμορφώνουν την τιμή του πετρελαίου καθώς και του φυσικού αερίου, επηρεάζουν όντως την παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, άρα την ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά και τελικά την προσφορά του διαθέσιμου τονάζ.

Έτσι ανάλογα με την υπάρχουσα ζήτηση προσαρμόζεται και η προσφορά χωρητικότητας. Με την πολύ σημαντική διαφορά ότι βραχυπρόθεσμα, η προσφορά τονάζ δεν είναι σε θέση να ανταποκριθεί άμεσα στα κελεύσματα της ζήτησης και συνεπώς η προσαρμογή παίρνει κάποιο χρόνο, ώστε μακροπρόθεσμα να αντικατοπτρίζει τις πραγματικές ανάγκες της αγοράς και η ναυλαγορά να έρχεται σε μία ισορροπία μέχρι τον επόμενο ναυτιλιακό κύκλο.

Το μοντέλο παρουσιάζει μέσα από μία συσχέτιση κάποιων μεταβλητών, τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να προβλέψουμε το διαθέσιμο τονάζ σε μία χρονική περίοδο δεδομένης αρχικά της παγκόσμιας ανάπτυξης (ΑΕΠ) και της τιμής του πετρελαίου. Στη συνέχεια οι τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν με την σειρά τους την παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου και κατ' επέκταση διαμορφώνεται η τιμή του φυσικού αερίου, καθώς η τιμή του φυσικού αερίου σχετίζεται άμεσα με την κατανάλωση. Τέλος διαπιστώνεται ότι η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου, η τιμή του φυσικού αερίου και η τιμή του πετρελαίου παρέχουν την δυνατότητα μίας πρόβλεψης του διαθέσιμου τονάζ σε μία δεδομένη χρονική περίοδο.

Η θεωρία των ναυτιλιακών κύκλων επαληθεύουν την ανωτέρω θέση. Εάν πάρουμε ως σημείο εκκίνησης ότι η αγορά βρίσκεται σε ισορροπία, δηλαδή η προσφορά τονάζ καλύπτει πλήρως την τρέχουσα ζήτηση, ξαφνικά εξαιτίας μίας μεταβολής της παγκόσμιας οικονομίας, η ζήτηση μπορεί να αυξηθεί απότομα και έτσι

βραχυπρόθεσμα να υπάρχει ανισορροπία με την προσφορά να αδυνατεί να καλύψει την ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου. Η εν λόγω μεταβολή στην παγκόσμια οικονομία μπορεί να επιφέρει μία αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ γεγονός που θα οδηγούσε τις τιμές πετρελαίου σε μεταβολή όπως ακόμα και ένα πολιτικό γεγονός που θα επέφερε το ίδιο αποτέλεσμα. Αυτό ενδεχομένως όπως κατέδειξε το μοντέλο μας μπορεί να είχε επίδραση στην παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου και συνεπώς να ωθούσε τους πλοιοκτήτες σε περισσότερες παραγγελίες πλοίων μέχρι μακροπρόθεσμα να ερχόταν η αγορά σε ισορροπία. Φυσικό επακόλουθο των μαζικών παραγγελιών θα ήταν η υπερπροσφορά τονάζ οδηγώντας την αγορά σε κρίση ως το σημείο του επόμενου ναυτιλιακού κύκλου. Θα μπορούσε ίσως καταχρηστικά να ειπωθεί ότι το μοντέλο αναλύει την θεωρία των ναυτιλιακών κύκλων μέσα από ένα άλλο πρίσμα χρησιμοποιώντας τις εν λόγω μεταβλητές.

6.4 Αδυναμίες της Παρούσας Μελέτης και Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα.

Όλες οι ερευνητικές προσπάθειες στον κλάδο των οικονομικών επιστημών χαρακτηρίζονται από αδυναμίες. Πέρα από τις παραλήψεις και τα σφάλματα των ίδιων των ερευνητών υπάρχει μια άλλη, αναπόφευκτη, πηγή αυτών των αδυναμιών, αυτή είναι η ίδια η πολυπλοκότητα του πραγματικού κόσμου αλλά και της οικονομίας. Το απειράριθμο δίκτυο αλληλεπιδρώντων μεταβλητών που διαμορφώνουν ένα οικονομικό φαινόμενο, διασφαλίζει ότι καμία ερευνητική προσπάθεια στον κλάδο δεν μπορεί να καλύψει όλες τις πιθανές μεταβλητές οι οποίες επηρεάζουν και επεξηγούν ένα φαινόμενο.

Η κύρια αδυναμία της παρούσας μελέτης είναι ότι περιέλαβε έναν περιορισμένο αριθμό μεταβλητών στο ερευνητικό της μοντέλο. Το γεγονός αυτό επιβλήθηκε από τους εγγενείς περιορισμούς που θέτει η εξέταση του ζητήματος σε επίπεδο μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Ο γράφων ήρθε για πρώτη φορά σε επαφή με την μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας, τόσο όσον αφορά το θεωρητικό μέρος της μελέτης, με την διατύπωση ενός προτεινόμενου Θεωρητικού Μοντέλου και των αντίστοιχων Ερευνητικών Υποθέσεων, όσο και το πρακτικό, με τον έλεγχο των ερευνητικών υποθέσεων μέσω γραμμικής παλινδρόμησης. Κατά συνέπεια ο γράφων προτίμησε να κρατήσει τον αριθμό των μεταβλητών σε χαμηλό επίπεδο έτσι ώστε να

καταστήσει εφικτή την περαιώση της μελέτης. Ένας άλλος παράγοντας που επηρέασε τον αριθμό των μεταβλητών ήταν η απουσία αξιόπιστων πηγών δευτερογενών δεδομένων για κάποιες μεταβλητές οι οποίες εξετάστηκαν όπως π.χ. στην μεταβλητή της παγκόσμιας κατανάλωσης του φυσικού αερίου δεν υπήρχαν στοιχεία για την ζήτηση θαλάσσιας μεταφοράς φυσικού αερίου, καθώς ένα μέρος της παγκόσμιας κατανάλωσης γίνεται μέσω αγωγών και το μικρότερο γίνεται δια θαλάσσης.

Κατά συνέπεια η πρώτη πρόταση για τους μελλοντικούς ερευνητές είναι ο εμπλουτισμός του μοντέλου με νέες μεταβλητές, κάτι που μπορεί να βελτιώσει την προγνωστική του ικανότητα. Μια δεύτερη πρόταση για περαιτέρω έρευνα είναι ο έλεγχος της εγκυρότητας του μοντέλου για διαφορετικές χρονικές περιόδους. Εξαιρετικό ενδιαφέρον θα παρουσίαζε και ο έλεγχος της ισχύος του μοντέλου με την βοήθεια της μεθοδολογίας Structural Equation Modeling (S.E.M.). Η μεθοδολογία αυτή παρουσιάζει εξαιρετικές αρετές μια και εξετάζει την ισχύ του μοντέλου συνολικά και όχι κάθε επιμέρους σχέση ξεχωριστά. Ο γράφων είχε ενημερωθεί για τη συγκεκριμένη μέθοδο και τις αρετές της όμως δεν διέθετε την απαραίτητη στατιστική τεχνογνωσία για να την εκτέλεση, ενώ η μέθοδος θεωρείται καταλληλότερη για Διδακτορικές Διατριβές και επιστημονικές δημοσιεύσεις όπου υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος προκειμένου να εκπαιδευτούν οι ερευνητές στην εφαρμογή της. Παρά την δεδομένη αξία της μεθοδολογίας SEM και η ανάλυση πολλαπλής και απλής γραμμικής παλινδρόμησης η οποία επιλέχτηκε μπορεί να επιβεβαιώσει την ισχύ ενός μοντέλου με εξαιρετική εγκυρότητα. Ο γράφων κατέβαλε σημαντική προσπάθεια προκειμένου να εμπλουτίσει τις στατιστικές του γνώσεις και να μπορέσει να εφαρμόσει την μεθοδολογία της ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης, ώστε να μην καταφύγει στην πολυχρησιμοποιημένη και ανεπαρκή για τα δεδομένα της έρευνάς ανάλυσης συσχετίσεων, η οποία μπορεί να παρέχει μόνο ενδείξεις, και όχι αποδείξεις, για την ισχύ ενός μοντέλου.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι δεν μπορεί σε καμιά περίπτωση το μοντέλο αυτό να διεκδικήσει με απόλυτο τρόπο την πλήρη αξιοπιστία πρόβλεψης της υπάρχουσας χωρητικότητας πλοίων, καθώς πέρα από την αδυναμία της άμεσης προσαρμογής της προσφοράς στις απαιτήσεις της ζήτησης λόγω της χρονικής καθυστέρησης του νέου τονάζ να πέσει στο νερό, υπάρχει κι ένας άλλος παράγοντας που αναφέρθηκε παραπάνω, αυτός της πρόβλεψης και της ψυχολογίας των δρώντων

της ναυτιλιακής αγοράς όπως οι πλοιοκτήτες, οι ναυλωτές, οι τράπεζες και θεσμικά όργανα (IMO) μέσα από σχετικές νομοθεσίες. Η διαίσθηση των πλοιοκτητών για επένδυση ή ενδεχόμενα νομοθετικά μέτρα που θα επηρέαζαν καθολικά το τονάζ (όπως παλαιότερα η απόσυρση των μονο-πύθμενων πλοίων και η μετάβαση στα double hull), είναι παράγοντες μη μετρίσιμοι και καθιστούν την ναυτιλία τόσο απρόβλεπτη όσο και γοητευτική.

6.5 Επίλογος

Μέσα από μία παρουσίαση των παραγόντων που επηρεάζουν την προσφορά και την ζήτηση για θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου, καταδεικνύεται ένα μοντέλο πρόβλεψης του διαθέσιμου τονάζ στο νερό σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Η εν λόγω προσπάθεια δοκιμάστηκε μέσα από την αλληλεπίδραση διαφόρων μεταβλητών όπως: η παγκόσμια ανάπτυξη, η τιμή του πετρελαίου, η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου και τέλος η τιμή του φυσικού αερίου. Αναμφίβολα ο γράφων αποκόμισε πολύτιμα εργαλεία για κάθε στατιστική μελέτη που πρόκειται να διεξαχθεί στο μέλλον και έθεσε στην πράξη τις γνώσεις για την γραμμική και πολλαπλή παλινδρόμηση.

Αναγνωρίζοντας τις αδυναμίες που παρουσιάζει το μοντέλο, εύχομαι οι μελλοντικοί μελετητές του εν λόγω αντικειμένου να το εμπλουτίσουν διεξάγοντας μια στατιστική μελέτη με περισσότερες μεταβλητές και να οδηγηθούν σε ακόμα πιο αξιόπιστες προβλέψεις. Ίσως μια μέρα η ναυτιλιακή βιομηχανία να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί μοντέλα πρόβλεψης του διαθέσιμου τονάζ ώστε να προλαμβάνει δυσάρεστες καταστάσεις και να βελτιστοποιεί τις στρεβλώσεις που παρουσιάζει η ναυτιλιακή αγορά, προσπαθώντας κάθε φορά η προσφορά να προσαρμοστεί με την συνεχώς μεταβαλλόμενη ζήτηση.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

1. Γναρδέλλης, Χ., (2003). *Εφαρμοσμένη Στατιστική*, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
2. Δαφέρμος, Β., (2011). *Κοινωνική στατιστική και μεθοδολογία έρευνας με το SPSS*, Εκδόσεις Ζήτη, Αθήνα.
3. Γκυζιάκης Κ., Παπαδόπουλος Α., Πλωμαρίτου, Ε. (2010). *Ναυλώσεις*, εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.

Αγγλική

1. BP, Detailed analysis of the various energy markets, Available Electronically at: <http://www.bp.com/extendedsectiongenericarticle.do?categoryId=9037129&contentId=7074606>, Accessed: (10th July, 2012)
2. Clarksons Research Services Ltd, (2011). LNG Trade & Transport , London.
3. InflationData.com, Historical Crude Oil Prices, Available Electronically at: http://inflationdata.com/Inflation/Inflation_Rate/Historical_Oil_Prices_Table.asp, Accessed: (12th July, 2012)
4. International Gas Union, (2010). LNG World Report Energy, (2010).
5. Kvale, S., (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*, Sage Publications, London.
6. OECD –Organization for Economic Cooperation and Development, Available Electronically at: <http://www.oecd.org/>, Accessed:(10th July, 2012)
7. Ramberg David J, (2010), “The relationship between Crude Oil and Natural Gas Spot Prices and its stability over time”, Massachusetts Institute of Technology (June).
8. Robson, C. (2002). *Real World Research*, Second Edition, Blackwell Publishing

9. Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A., (2003). Research Methods for Business Students, Prentice Hall.
10. U.S. Energy Information Administration, (2012). Available Electronically at: <http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/showtext.cfm?t=ptb0607>,
Accessed: (12th July, 2012)