

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ  
στην  
ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΓΧΩΡΙΑΣ  
ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ  
ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΑ**

**Παντελής Εμμανουήλ**

*Διπλωματική εργασία*

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

**Πειραιάς**

**Σεπτέμβριος 2012**

## **Δήλωση Αυθεντικότητας / Ζητήματα Copyright**

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

Παντελής Ν. Εμμανουήλ

## Σελίδα Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Η παρούσα Διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από τη τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΕ του τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Ναυτιλία.

Τα μέλη της επιτροπής ήταν :

- Θαλασσινός Ελευθέριος ( Επιβλέπων )
- Παρδάλη Αγγελική
- Χλωμούδης Κωνσταντίνος

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

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ακόλουθη διπλωματική εργασία δεν θα ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί χωρίς την βοήθεια διαφόρων σημαντικών προσώπων.

Αρχικά θέλω να ευχαριστήσω τον πατέρα μου Νικόλαο και τη μητέρα μου Κατερίνα που στερούμενοι οι ίδιοι για χρόνια μπόρεσαν και έδωσαν σε μένα όλα τα απαραίτητα εφόδια για να φτάσω σε αυτό το σημείο και να γράφω τη διπλωματική μου εργασία για το Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Θέλω να ευχαριστήσω την αδερφή μου Λώρα η οποία σαν μεγαλύτερη και εν δυνάμει διδάκτορας βοήθησε στο να έρθει εις πέρας αυτή η διπλωματική εργασία.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον κύριο Θαλασσινό Ελευθέριο, επιβλέποντα αυτής της εργασίας, στη κυρία Παρδάλη Αγγελική και στο κύριο Χλωμούδη Κωνσταντίνο χωρίς την υποστήριξη των οποίων δεν θα ήταν δυνατή η συγγραφή αυτής της διπλωματικής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους φίλους, τους συμφοιτητές αλλά και τους καθηγητές μου τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο, για αυτό το μακρύ αλλά υπέροχο ακαδημαϊκό ταξίδι.

Αφιερωμένη στη μνήμη της γιαγιάς μου Ελένης και στο μπέμπη μας Βασίλη.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ</b> .....	3
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΛΙΜΑΝΙ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ</b> .....	13
2.1. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε. ....	13
2.2. ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΚΟΜΒΟΣ ΔΙΕΘΝΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ .....	14
2.3. ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ (Container Terminal) .....	15
2.4. ΠΟΡΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ .....	18
2.5. ΠΟΡΕΙΑ ΕΣΟΔΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ.....	20
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΣ Ή ΜΗ</b> .....	22
3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	22
3.2. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΛΙΜΑΝΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΕΝΔΟΧΩΡΑ (ΕΓΧΩΡΙΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ) .....	22
3.3. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΝΟΜΕ- ΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ).....	23
3.4. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ.....	25
3.4.1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ .....	25
3.4.2. ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ .....	26
3.4.3. ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ .....	27
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩ- ΤΙΩΝ</b> .....	29
4.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ .....	29
4.2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	30
4.3. ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ .....	31
4.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	34
4.5. ΕΥΡΕΣΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	46
4.5.1. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙ- ΒΩΤΙΩΝ.....	46
4.5.2. ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	49
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	50
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	52

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Κίνηση εμπορευματοκιβωτίων 2001-2011 .....	18
Πίνακας 2 : Κίνηση ανταγωνιστικών λιμανιών Μεσογείου.....	24
Πίνακας 3 : Διμενική υποδομή ανταγωνιστικών λιμανιών.....	26
Πίνακας 4 : Παρουσίαση στατιστικών στοιχείων των μεταβλητών πρόβλεψης.....	35
Πίνακας 5 : Descriptive statistics .....	36
Πίνακας 6 : Correlations.....	37
Πίνακας 7 : Variables entered / removed .....	39
Πίνακας 8 : Model summary .....	40
Πίνακας 9 : Anova.....	42
Πίνακας 10 : Coefficients.....	43
Πίνακας 11 : Excluded variables.....	45
Πίνακας 12 : Predicted values / real values.....	47

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 : Πορεία της κίνησης εμπορευματοκιβωτίων .....	19
Διάγραμμα 2 : Ποσοστό κίνησης εμπορευματοκιβωτίων .....	20
Διάγραμμα 3 : Ποσοστό εσόδων ΟΛΠ .....	21
Διάγραμμα 4 : Συγκριτικό διάγραμμα κίνησης εμπορευματοκιβωτίων στη Μεσόγειο .....	24
Διάγραμμα 5 : Απόκλιση από το βασικό θαλάσσιο δρόμο .....	25
Διάγραμμα 6 : Predicted values / real values .....	47
Διάγραμμα 7 : Καμπύλη Τάσης .....	48

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί και να εκτιμηθεί η κίνηση των εμπορευματοκιβωτίων στο λιμάνι του Πειραιά, χρησιμοποιώντας στοιχεία από το 2001 και έπειτα . Πρέπει να σημειωθεί ότι η πρόβλεψη που μπορεί να γίνει δε δύναται να καλύψει χρονικό ορίζοντα μεγαλύτερο των 2 ή το πολύ 3 ετών, λόγω της φύσης του μοντέλου που θα χρησιμοποιηθεί αλλά και των καθαυτών στοιχείων. Η μελέτη θα γίνει χρησιμοποιώντας το μοντέλο της γραμμικής πολλαπλής παλινδρόμησης με τη χρήση διαφορετικών επεξηγηματικών μεταβλητών, όπως το ελληνικό ΑΕΠ, ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής, το επιτόκιο του ελληνικού 10ετούς ομολόγου, το έλλειμμα του ισοζυγίου πληρωμών και το παγκόσμιο ΑΕΠ. Πρώτα, θα παρατεθούν κάποια θεωρητικά στοιχεία για το χώρο που παρουσιάζεται στην εργασία και για την αγορά με την οποία θα ασχοληθούμε. Έπειτα, θα κάνουμε ανάλυση της τεχνικής που θα ακολουθήσουμε και μετά την παράθεση των στατιστικών στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν, θα παρουσιαστούν και επεξηγηθούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν, με τη χρήση του SPSS. Αναλύοντας τα αποτελέσματα θα εξηγήσουμε γιατί εξαιρούνται μερικές από τις ανεξάρτητες επεξηγηματικές μεταβλητές και θα παρουσιάσουμε την εξίσωση παλινδρόμησης που θα χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της μελλοντικής κίνησης των εμπορευματοκιβωτίων. Στο τέλος, θα γίνει μια επισκόπηση της μελέτης και θα δοθούν κάποια γενικά συμπεράσματα.



## **ABSTRACT**

The purpose of this paper is to study and assess the movement of containers in the port of Piraeus, using data from 2001 and onwards. The prediction model in this paper is based on a quantitative prediction method, disregarding any further qualitative analysis of container traffic. The choice of method is based on the nature of the data used (container traffic of the period 2001-2011) and the fact that a quantitative method outweighs a qualitative method when interested in what happens in the future and not why it happens. It should be noted that the prediction model can not be able to cover a time horizon of more than 2 or 3 years, because of the nature of the model and the data used. The study will be done using the model of multiple linear regression using different explanatory variables, such as Greek GDP, industrial production index, balance of payment, interest of 10Y Greek bond yield and GDP world. In the first chapter we cite the literature review, then some theoretical elements for the place presented in this paper, port of Piraeus, and the market in which we deal. Coming next, we compare the port of Piraeus with other competitive ports of the Mediterranean using some widely accepted benchmarking factors in order to see whether it can match or even surpass them. In chapter four we cite the analysis of our forecasting technique. A basic description of multiple regression before presenting the statistical data that will be used to run the model, using the IBM SPSS software. Next comes the analysis of the results explaining why some of the independent variables are excluded etc. and the presentation of our regression equation used to forecast future container traffic. In the end, an overview of the study is included and general conclusions are provided.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε χρόνο από το λιμάνι του Πειραιά διακινούνται περίπου κατά μέσο όρο 1,1 εκατομμύρια εμπορευματοκιβώτια γεγονός που το καθιστά το μεγαλύτερο εμπορικό λιμάνι της Ελλάδας. Επίσης πρόκειται για ένα από τα μεγαλύτερα λιμάνια της μεσογείου αφού κατέχει στρατηγική θέση σαν κόμβος των ηπείρων της Ευρώπης, της Αφρικής και της Ασίας.

Από τον (Σ.ΕΜΠΟ) σταθμό εμπορευματοκιβωτίων του Πειραιά διακινούνται τρία είδη φορτίων : το φορτίο εγχώριας αγοράς, το φορτίο μεταφόρτωσης και το φορτίο των κενών εμπορευματοκιβωτίων. Το φορτίο μεταφόρτωσης είναι αποτέλεσμα του “hub and spoke system”. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, επειδή τις εταιρείες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων τις συμφέρει οικονομικά να χρησιμοποιούν πλοία μεγάλης χωρητικότητας παρά πολλά μικρά πλοία μικρότερης χωρητικότητας, το κάθε πλοίο χρησιμοποιεί κάποιο λιμάνι σαν λιμάνι εναπόθεσης των κιβωτίων ώσπου να έρθουν κάποια άλλα μικρότερα, τα οποία χωράνε παντού, και να παραλάβουν τα κιβώτια από το λιμάνι αυτό και να τα μεταφέρουν στο τελικό προορισμό.

Η διπλωματική αυτή εργασία ασχολείται με την οικονομετρική διερεύνηση των εμπορευματοκιβωτίων στο λιμάνι του Πειραιά και εξειδικεύεται στην πρόβλεψη της μελλοντικής κίνησης αυτών.

Η πρόβλεψη της κίνησης στην εργασία αυτή βασίζεται σε ποσοτική μέθοδο πρόβλεψης μη λαμβάνοντας υπόψη κάποια περαιτέρω ποιοτική ανάλυση της κίνησης. Η επιλογή της μεθόδου βασίστηκε στη φύση των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν ( κίνηση της περιόδου 2001-2011) και στο γεγονός ότι μία ποσοτική μέθοδος υπερτερεί έναντι μιας

ποιοτικής μεθόδου όταν ενδιαφέρει το τι θα γίνει στο μέλλον και όχι το γιατί. Πρέπει να σημειωθεί ότι η πρόβλεψη που μπορεί να γίνει δε δύναται να καλύψει χρονικό ορίζοντα μεγαλύτερο των 2 ή το πολύ 3 ετών, λόγω της φύσης του μοντέλου που θα χρησιμοποιηθεί αλλά και των καθυλών στοιχείων. Η μελέτη θα γίνει χρησιμοποιώντας το μοντέλο της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης .

Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού η εργασία αυτή θα συνταχθεί σε 5 κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η βιβλιογραφική αναφορά.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί λεπτομερώς το λιμάνι του Πειραιά όσον αφορά τις εγκαταστάσεις του, τις προδιαγραφές του, την ιστορία του κ.α ώστε να γίνει μια ενημέρωση για το χώρο που παρουσιάζεται σε αυτήν την εργασία

Στο τρίτο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μια σύγκριση του ΟΛΠ με τα υπόλοιπα ανταγωνιστικά λιμάνια της Μεσογείου με στόχο να δούμε κατά πόσο μπορεί να τα συναγωνιστεί ή ακόμα και να τα ξεπεράσει.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί η πρόβλεψη της μελλοντικής κίνησης των εμπορευματοκιβωτίων, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν και θα σχολιαστούν τα αποτελέσματα της εργασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Οι Aidas Vasilis Vasiliauskas & Jurgita Barysiene (2008) αναφέρουν: Η πρώτη τακτική μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων πραγματοποιήθηκε το 1961 με μια υπηρεσία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων μεταξύ της Ανατολική Ακτή των ΗΠΑ και σημείων της Καραϊβικής, της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής. Η άνοδος των εμπορευματοκιβωτίων παγκοσμίως είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μακροοικονομικών, μικροοικονομικών και πολιτικών παραγόντων.

Τα Εμπορευματοκιβώτια είναι σχετικά ομοιόμορφα κουτιά το περιεχόμενο των οποίων δεν χρειάζεται να ανοίγεται σε κάθε σημείο της μεταφοράς. Έχουν σχεδιαστεί για εύκολη και γρήγορη διακίνηση φορτίου (Muller 1995).

Οι τερματικοί σταθμοί εμπορευματοκιβωτίων είναι εγκαταστάσεις σχεδιασμένες για τον χειρισμό εμπορευματοκιβωτίων, με εξειδικευμένο εξοπλισμό, όπως γερανούς εμπορευματοκιβωτίων, ένθεν κακείθεν μεταφορείς ή γερανούς στοιβασίας και περιοχές στοιβασίας εμπορευματοκιβωτίων. ( Jean-Paul Rodrigue & Theo Notteboom 2009).

Επιπλέον για τα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων οι Bojan Bešković & Elen Twrdy (2010) αναφέρουν: Ένα τερματικό εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο εγκαταστάσεων που επιτρέπει τη μεταφορά των διατροφικών μονάδων (containers) έγκαιρα, σωστά και με ασφάλεια μεταξύ των διαφόρων τρόπων μεταφοράς. Ένας τερματικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων αποτελεί ως εκ τούτου, το βασικό κόμβο του δικτύου της εφοδιαστικής αλυσίδας και για το λόγο αυτό, όλες οι εργασίες που εμπλέκονται με την ροή των εμπορευμάτων και εμπορευματοκιβωτίων πρέπει να είναι εναρμονισμένες και βελτιστοποιημένες.

Η νέα τάση που επικεντρώνεται στην μεγαλύτερη ολοκλήρωση, συνεργασία και συντονισμό των διαφόρων συνιστωσών του συστήματος μεταφορών είναι γνωστή ως « intermodal transportation » διατροπική μεταφορά (Leinbach και Capineri 2007).

Ο στόχος της διατροπικότητας είναι η μεταφορά εμπορευμάτων σε μια συνεχή ροή από την αφετηρία μέχρι τον τελικό προορισμό με τον πιο αποδοτικό οικονομικά και χρονικά τρόπο (Lowe 2005).

Η λειτουργία ενός τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτίων γίνεται συνεχώς πιο περίπλοκη όσον αφορά το σχεδιασμό και τη λειτουργία. Οι αποφάσεις που εμπλέκονται στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη του είναι μια διεπιστημονική προσπάθεια που περιλαμβάνει την εξειδίκευση στην τεχνολογία, τα οικονομικά, την τεχνολογία των πληροφοριών και την επιχειρησιακή έρευνα. Οποιαδήποτε απαίτηση για δημιουργία τερματικού απαιτεί λεπτομερείς μελέτες που να λαμβάνουν υπόψη τα χαρακτηριστικά αυτά (Panagiotis Angeloudis and Michael G. H. Bell 2011).

Η αύξηση του μεριδίου αγοράς των τερματικών που ελέγχονται από ιδιωτικούς φορείς οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε τέσσερις παράγοντες: στην εκποίηση των δημόσιων τερματικών, στη συγκέντρωση των δραστηριοτήτων εκποίησης στα μεγαλύτερα τερματικά, στην ενσωμάτωση της κατασκευής νέων τερματικών σταθμών σε συμφωνίες εκχώρησης τερματικών και στη προτίμηση σε ιδιωτικές εταιρείες για την ανάπτυξη νέων χώρων πρασίνου. Πάνω από το 80% των δημόσιων τερματικών εμπορευματοκιβωτίων αποτελούν τα μοναδικά τερματικά εμπορευματοκιβωτίων στους λιμένες τους, ενώ μόνο το 60% των λιμένων με ιδιωτικά τερματικά εμπορευματοκιβωτίων έχει ένα μοναδικό χειριστή. (Sheila Farrell 2012).

Τα ανταγωνιστικά δημόσια τερματικά αποτελούν μια εφεδρική λύση για τους πελάτες στην περίπτωση κατάχρησης της μονοπωλιακής εξουσίας από τα ιδιωτικά τερματικά. Το ιδιοκτησιακό καθεστώς της παραχώρησης σταθμού εμπορευματοκιβωτίων έχει αλλάξει σημαντικά τα τελευταία 25 χρόνια καθώς αυξήθηκε η επίγνωση της κερδοφορίας τους. Αν και πολλές εταιρείες έχουν προσπαθήσει να εισέλθουν στην αγορά, σχετικά λίγες εταιρείες πέρα από ναυτιλιακές εταιρείες γραμμών τα έχουν

καταφέρει, με εξαίρεση στις εγχώριες αγορές τους ή σε συνεργασία με μεγαλύτερους διεθνείς φορείς. (Pallas, A., Notteboom, T. and De Langen 2010)

Για να συμβαδίζουν με την παγκόσμια αύξηση του όγκου εμπορευματοκιβωτίων, οι τερματικοί σταθμοί εμπορευματοκιβωτίων πρέπει να κατασκευάζουν νέες θέσεις ελλιμενισμού, να επεκτείνουν τον εξοπλισμό για επεξεργασία φόρτωσης και εκφόρτωσης ή να βελτιώσουν την αποδοτικότητα λειτουργίας τους. Ταυτοχρόνως, οι τερματικοί σταθμοί εμπορευματοκιβωτίων αντιμετωπίζουν προκλήσεις για την παροχή καλύτερων υπηρεσιών, έτσι ώστε ο απαιτούμενος χρόνος αναστροφής (turnaround) ενός σκάφους να μειωθεί. Ως εκ τούτου, ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα που αφορούν στους τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων είναι η βελτίωση της αποδοτικότητας λειτουργίας. (Qingcheng Zeng, Zhongzhen Yang & Xiangpei Hu 2011).

Ο προγραμματισμός της λειτουργίας τερματικών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων έχει κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά: 1) περιορισμούς προτεραιότητας των εργασιών: για παράδειγμα, στη φόρτωση, τα εμπορευματοκιβώτια στα αμπάρια προηγούνται των εμπορευματοκιβωτίων για το κατάστρωμα, ενώ για την εκφόρτωση, τα εμπορευματοκιβώτια στο κατάστρωμα πρέπει να εκφορτωθούν πριν από αυτά στα αμπάρια. 2) Αποκλεισμός: οι τερματικοί σταθμοί εμπορευματοκιβωτίων δεν έχουν buffer area μεταξύ δύο διαδοχικών μηχανών έτσι, όταν η buffer area είναι πλήρης δημιουργείται μπλοκάρισμα. Για παράδειγμα, όταν ένα όχημα ρυμούλκησης μεταφέρει ένα εμπορευματοκιβώτιο σε ένα γερανό αποβάθρας, ο οποίος όμως χειρίζεται ένα άλλο εμπορευματοκιβώτιο, θα πρέπει να περιμένει τον γερανό της αποβάθρας. 3) setup times : στα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων, υπάρχει κενή κίνηση όταν ένας γερανός ή όχημα ρυμούλκησης κινείται μεταξύ δύο θέσεων εργασίας. Για παράδειγμα, όταν ένα όχημα ρυμούλκησης μεταφέρει ένα εξερχόμενο εμπορευματοκιβώτιο προς ένα γερανό αποβάθρας, πρέπει να κάνει ένα άδαιο το ταξίδι προς το χώρο στοιβασίας για να παραλάβει το επόμενο εμπορευματοκιβώτιο. Αυτός ο χρόνος δηλώνεται ως setup time. (Qingcheng Zeng, Zhongzhen Yang & Xiangpei Hu 2011).

Μετά την εξέταση μιας εκτεταμένης βιβλιογραφίας για τις μεθόδους υπολογισμού του εξωτερικού κόστους της εγχώριας μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, της συμφόρησης, της ρύπανσης του αέρα (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, VOC, Pb), καθώς και των αερίων του θερμοκηπίου (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> και N<sub>2</sub>O), πραγματοποιήθηκε η σύγκριση του εξωτερικού κόστους μεταξύ οδικών μεταφορών και θαλάσσιων μεταφορών μικρών αποστάσεων, short sea shipping, (SSS). Με βάση τα αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι το εξωτερικό κόστος της SSS είναι σημαντικά χαμηλότερο από τις μεταφορές φορτηγών και μπορεί να αποτελέσει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στη σημερινή εγχώρια μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων. (Paul T.-W. Lee, Kai-Chieh Hu & Tao Chen 2010).

Οι Evangelos Sambracos & Marina Maniati (2012) μελετώντας την ανταγωνιστικότητα μεταξύ της SSS ναυτιλίας και της οδικής μεταφοράς φορτίων, συγκεκριμένα για μεταφορά από το λιμάνι της Πάτρας στην Ελευσίνα, αναφέρουν: Βασισμένοι τόσο στα ιδιωτικά όσο και στα κοινωνικά (εξωτερικά) αποτελέσματα εκτίμησης του κόστους για τις οδικές και θαλάσσιες εμπορευματικές μεταφορές μεταξύ Πάτρας και Ελευσίνας, η θαλάσσια διαδρομή είναι σημαντικά πιο ανταγωνιστική από την εναλλακτική της. Παρ' όλα αυτά, μια τέτοια λύση μεταφοράς δεν έχει αναπτυχθεί μέχρι σήμερα. Οι οδικές μεταφορές είναι γρήγορες και ευέλικτες, παρέχοντας ένα μεγάλο όφελος για τους ενδιαφερόμενους χρήστες μέσω της μείωσης της αποθήκευσης και άλλων κοστών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η παράδοση «just-in-time» φαίνεται να είναι πιο σημαντική από ότι το σχετικό κόστος μεταφοράς, κάνοντας τις οδικές μεταφορές πιο ελκυστικές.

Για την επιλογή λιμένα τα πιο σημαντικά κριτήρια για έναν μεταφορέα εμπορευματοκιβωτίων είναι: διαθεσιμότητα των συνδέσεων με την ενδοχώρα, λογικές τιμές και αμεσότητα των καταναλωτών (μεγάλη ενδοχώρα). Εκτός από αυτά τα κριτήρια, εταιρείες γραμμών αποδίδουν μεγάλη αξία σε συχνά παραμελημένους παράγοντες, όπως η συνδεσιμότητα τροφοδότη, περιβαλλοντικά ζητήματα και το συνολικό χαρτοφυλάκιο του λιμανιού. Η επιλογή λιμανιού και η επιλογή τερματικού δεν ακολουθούν τα ίδια κριτήρια καθώς για την επιλογή τερματικού λαμβάνονται υπόψη κυρίως η ταχύτητα διεκπεραίωσης, οι δαπάνες διεκπεραίωσης, η αξιοπιστία και

οι συνδέσεις με την ενδοχώρα. Η απόφαση επιλογής είναι διαφορετική ανά μεταφορέα εμπορευματοκιβωτίων, ανά συναλλαγή και ανά τύπο λιμανιού, υπονοώντας ότι η προσέγγιση «ένα μέγεθος ταιριάζει σε όλους» δεν ενδείκνυται. (Bart W. Wiegman, Anthony Van Der Hoest & Theo E. Notteboom 2008 ) .

Ο αριθμός των εγκαταστάσεων των αποβάθρων στα δημόσια τερματικά πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκρίνεται στις διακυμάνσεις της ζήτησης των εμπορευματοκιβωτίων και να λαμβάνει ταυτόχρονα υπόψη τόσο το κόστος των αποβάθρων όσο και των πλοίων. Ως εκ τούτου ο αριθμός των εγκαταστάσεων των αποβάθρων στα δημόσια τερματικά μπορεί να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας το λόγο του διαθέσιμου αριθμού των πλοίων και αποβάθρων προς το μέσο όρο των ελλιμενιζόμενων πλοίων στο λιμάνι. ( Wen-Chih Huang, Tu-Cheng Kuo & Sheng-Chieh Wu 2007).

Η βέλτιστη χρήση των αποβάθρων παίζει βασικό ρόλο στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των τερματικών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων. Το πρόβλημα κατανομής της αποβάθρας ενός τερματικού ορίζεται ως η εφικτή κατανομή των αποβάθρων για τα ελλιμενιζόμενα πλοία έτσι ώστε ο συνολικός χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της άφιξης των πλοίων και της εξόδου τους από τους λιμένες να ελαχιστοποιείται. Το χρονικό διάστημα αναμονής του πλοίου για ελλιμενισμό και ο χρόνος χειρισμού του πλοίου θεωρούνται τα πιο σημαντικά μέτρα για την αποτελεσματικότητα ενός ΣΕΜΠΟ. Μειώνοντας κάθε έναν από αυτούς τους χρόνους ενισχύεται η παραγωγικότητα του τερματικού σταθμού. Ως εκ τούτου, η αποτελεσματική κατανομή των αποβάθρων των εισερχόμενων ελλιμενιζόμενων πλοίων αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο διαχείρισης των τερματικών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων. (S. R. Ganji • A. Babazadeh •N. Arabshahi 2010).

Η αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ των λιμένων εμπορευματοκιβωτίων, έχει ασκήσει πάνω τους πίεση για να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση των πελατών τους και την αποτελεσματικότητά τους. Ο τερματικός χρόνος ολοκλήρωσης (turnaround time) ,δηλαδή ο μέσος χρόνος που ένα πλοίο μένει σε ένα τερματικό, αποτελεί το πιο



σημαντικό από όλα τα κοινά μέτρα απόδοσης των υπηρεσιών. Στα περισσότερα τερματικά, ο χρόνος εκφόρτωσης και φόρτωσης των εμπορευματοκιβωτίων από τους γερανούς αποβάθρας ( QCs quay cranes) λογίζεται ως ένα σημαντικό τμήμα του τερματικού χρόνου ολοκλήρωσης του πλοίου. Σε ένα τυπικό τερματικό εμπορευματοκιβωτίων, μια σειρά από πλοία που είναι προσδεμένα στην αποβάθρα εξυπηρετούνται από μια σειρά γερανών που εκφορτώνουν και φορτώνουν τα εμπορευματοκιβώτια. (W. C. Ng & K. L. Mak 2006).

Όμοια υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός γερανών αυλής YCs που μεταφέρουν τα εμπορευματοκιβώτια από και προς τα φορτηγά. Ο χώρος αποθήκευσης των εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να χωριστεί σε διάφορες ζώνες. Κάθε ζώνη αποτελείται από πολλά γειτονικά μπλοκ εμπορευματοκιβωτίων. Οι γερανοί των χώρων αποθήκευσης, yard cranes, YCs μετακινούνται εύκολα σε κάθε μπλοκ και από μπλοκ σε μπλοκ μέσα στην ίδια ζώνη. Για να περάσουν όμως από τη μία ζώνη στην άλλη, οι YCs πρέπει να σπαταλήσουν αρκετό χρόνο κάνοντας κάθετες στροφές σε ένα ελιγμό που ονομάζεται cross- gantrying. Κατά τη διάρκεια αυτού του ελιγμού οι YCs μπλοκάρουν το δρόμο σε άλλα οχήματα για μια εκτεταμένη χρονική περίοδο, διαταράσσοντας έτσι την κυκλοφορία. Για να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια της ικανότητας γερανών και η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η παράταξη των YCs μεταξύ των blocks σε διαφορετικές ζώνες πραγματοποιείται μόνο μία φορά την ημέρα, το βράδυ, με βάση τη συλλογή ή πρόβλεψη του φόρτου εργασίας του κάθε block για την επόμενη μέρα. (Lu Chen & André Langevin 2011).

Το (2006) ο Erhan Kozan υποστηρίζει πως η επίτευξη ενός επιθυμητού επιπέδου εξυπηρέτησης πελατών σε ένα διαμεταφορικό τερματικό εμπορευματοκιβωτίων εξαρτάται κυρίως από την καθυστέρηση των τρένων δηλαδή, την αποτελεσματική φόρτωση και εκφόρτωση των τρένων χωρίς καθυστερήσεις. Επιπλέον, οι καθυστερήσεις αυτές μπορεί να προκαλέσουν συμφόρηση στα τερματικά. Η μη αποδοτική μετακίνηση μεταξύ των κόμβων στα τερματικά μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην εν λόγω καθυστέρηση και τους χρόνους εξυπηρέτησης. Ως εκ τούτου, ο στόχος είναι να ελαχιστοποιηθεί ο μέσος συνολικός χρόνος καθυστέρησης των τρένων.

Οι Jie Wu, Liang Liang & Malin Song (2010) θεωρούν την Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA data envelopment analysis) ως τη καταλληλότερη μεθοδολογία για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας. Έχει χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση των επιδόσεων και συγκριτικών πλεονεκτημάτων των 77 λιμένων εμπορευματοκιβωτίων παγκοσμίως το 2007. Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί τέσσερις παράγοντες εισόδου (Χωρητικότητα των μηχανημάτων διακίνησης φορτίου, Αριθμό αποβάθρων, Τερματική περιοχή και Χωρητικότητα αποθήκευσης) και έναν μόνο παράγοντα εξόδου τον όγκο των εμπορευματοκιβωτίων. Επιπροσθέτως για την συγκεκριμένη μέθοδο οι Kevin P. B. Cullinane & Teng-Fei Wang (2006) έχουν να πουν τα εξής: Οι επιστημονικοί ορισμοί των μεταβλητών εισόδου και εξόδου είναι κρίσιμοι για την εφαρμογή της DEA. Εσφαλμένες ή ασαφώς ορισμένες μεταβλητές οδηγούν αναπόφευκτα σε λάθος συμπεράσματα, ανεξάρτητα με το πόσο λεπτομερή μπορούν να είναι τα μοντέλα. Οι μεταβλητές εισόδου και εξόδου πρέπει να αντικατοπτρίζουν τους πραγματικούς στόχους και τη διαδικασία παραγωγής ενός λιμένα εμπορευματοκιβωτίων όσο πιο ακριβέστερα γίνεται. Ο κύριος στόχος για ένα λιμάνι υποτίθεται ότι είναι η ελαχιστοποίηση της χρήσης των εισροών (inputs) και η μεγιστοποίηση των εκροών (outputs).

Σύμφωνα με τους Jean-Paul Rodrigue & Theo Notteboom (2009), η κερδοφορία ενός χερσαίου τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτίων συνήθως εξαρτάται από δύο παράγοντες, τον όγκο εμπορευματοκιβωτίων και το μέγεθος της περιοχής παροχής υπηρεσιών. Το μέγεθος της περιοχής υπηρεσιών έχει μεγάλο αντίκτυπο στην ανταγωνιστικότητα ενός χερσαίου τερματικού σταθμού. Σε περίπτωση που το χερσαίο τερματικό βρίσκεται στην κοντινή περιοχή του λιμένα, η περιοχή εξυπηρέτησης του λιμένα συχνά καλύπτει ένα εύρος περίπου 10 km ή λιγότερο γύρω από τον τερματικό σταθμό, καθιστώντας την απόσταση σύντομη για τα φορτηγά και την ανταπόκριση τους άμεση.

Οι Shangyao Yan Z Chun-Ying Chen Z Shih-Chun Lin (2009) υποστηρίζουν πως ο καλός βραχυπρόθεσμος προγραμματισμός των δρομολογίων των πλοίων μαζί με το σωστό σχεδιασμό αποστολής εμπορευματοκιβωτίων αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες για τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις και ορίζουν τα παραπάνω ως εξής: το

πρόγραμμα δρομολογίων πλοίων δηλώνει τα δρομολόγια των πλοίων και τις ώρες άφιξης / αναχώρησης στα λιμάνια κατά μήκος κάθε διαδρομής. Το σχέδιο αποστολής εμπορευματοκιβωτίων περιλαμβάνει όλα τα δρομολόγια αποστολής και τις ώρες φόρτωσης / εκφόρτωσης στα λιμάνια κατά μήκος κάθε διαδρομής για όλες τις απαιτήσεις εμπορευματοκιβωτίων. Ένα ταξίδι είναι ένα πλήρες δρομολόγιο που εξυπηρετείται από ένα πλοίο. Ένα ταξίδι πόδι (voyage leg) είναι ένα τμήμα μεταξύ των δύο συνεχόμενων λιμένων κατά μήκος ενός ταξιδιού. Μια υπηρεσία (service) είναι μια συλλογή ταξιδιών με την ίδια διαδρομή αλλά με διαφορετικές ημερομηνίες αναχώρησης.

Το (2010) οι Ding Ding & Chung-Piaw Teo πραγματοποίησαν μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα μελέτη σύμφωνα με την οποία, η παγκόσμια κατάταξη του όγκου των εμπορευματοκιβωτίων των λιμένων αποτελεί πλέον έναν ευρέως παρακολουθούμενο δείκτη από τη ναυτιλιακή κοινότητα, καθώς αντανακλά την ένταση των οικονομικών δραστηριοτήτων στα διαφορετικά μέρη του κόσμου. Οι διευθύνσεις των λιμένων μπορούν να χρησιμοποιήσουν το παγκόσμιο μέσο όρο ρυθμού ανάπτυξης του όγκου εμπορευματοκιβωτίων ως κριτήριο για την αξιολόγηση των επιδόσεων τους κάθε έτος. Η αύξηση της κυκλοφορίας ενός λιμένα εμπορευματοκιβωτίων οδηγείται κυρίως από την ικανότητά του να είναι μια περιοχή απορρόφησης φορτίων και να παρέχει καλές υπηρεσίες στις ναυτιλιακές εταιρείες. Λιμάνια που καταφέρνουν να παρέχουν αυτά θα προσελκύουν κλήσεις από ναυτιλιακές εταιρείες, αυξάνοντας έτσι τον όγκο της κυκλοφορίας τους.

Σύμφωνα με τους Wei Yim Yap & Theo Notteboom (2011) η γνώση του ανταγωνισμού σε ένα λιμάνι εμπορευματοκιβωτίων θα μπορούσε να ενισχυθεί περισσότερο μέσω της κατανόησης της δυναμικής των υπηρεσιών των κοντέινερ που συμβαίνουν μεταξύ ναυτιλιακών εταιριών στις εμπορικές διαδρομές, παρά να βασίζεται αποκλειστικά στις παρατηρήσεις των συγκεντρωτικών αποδόσεων σε επίπεδο λιμανιού. Αυτό οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των συμφωνιών προγραμματισμού των υπηρεσιών για την αντιμετώπιση των ευκαιριών φορτίου που είναι διαφορετικές για κάθε περιοχή και εμπορικό δρόμο.

Οι Theo Notteboom & Jean-Paul Rodrigue (2012) μελετώντας την εταιρική γεωγραφία των διαχειριστών τερματικών εμπορευματοκιβωτίων παγκοσμίως αναφέρουν : Οι διαχειριστές των τερματικών σταθμών δείχνουν ποικίλους βαθμούς συμμετοχής στις κύριες αγορές διακίνησης φορτίου ανά τον κόσμο. Οι επιχειρηματικοί κύκλοι και μια μεταβαλλόμενη οικονομική γεωγραφία μπορεί να μεταβάλει το γεωγραφικό προσανατολισμό των επενδυτικών στρατηγικών των επιχειρήσεων. Δημιουργείται λοιπόν μια τάση που δείχνει μία αναδύομενη εταιρική γεωγραφία στον τομέα των τερματικών εμπορευματοκιβωτίων με θέματα που σχετίζονται με ομοιότητες ή διαφορές μεταξύ των τοποθεσιών τερματικών, με τις διαδικασίες που οδηγούν στην επέκταση των εν λόγω τερματικών και με τις αλληλεπιδράσεις που διατηρούν ως κόμβοι εντός του παγκόσμιου συστήματος διανομής εμπορευμάτων.

Το (2007) οι Francesca Medda & Gianni Carbonaro μελετώντας την κίνηση των εμπορευματοκιβωτίων στη λεκάνη της Μεσογείου αναφέρουν : Η εισαγωγή των μεγαλύτερων σκαφών έχει δημιουργήσει την ανάγκη για τις ναυτιλιακές εταιρείες να εξετάσουν τα λιμάνια από διαφορετικές επιχειρησιακές απόψεις, όπως τα φυσικά χαρακτηριστικά των λιμένων, όπως το βύθισμα, το μήκος και την έκταση που διαθέτει για εμπορευματοκιβώτια, τα συστήματα logistics και την απόστασή τους από τη βασική θαλάσσια διαδρομή από τη διώρυγα του Σουέζ στο Γιβραλτάρ. Ο συνδυασμός αυτών των στοιχείων, σε συνεργασία με τις στρατηγικές των ναυτιλιακών εταιριών έχουν καθορίσει την ανάπτυξη ορισμένων λιμανιών σε αντίθεση με άλλα και έχουν προσδιορίσει τα ειδικά χαρακτηριστικά τους. Παραλλαγή της μεθόδου θα χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα εργασία για την συγκριτική αξιολόγηση του λιμένα του Πειραιά με ανταγωνιστικά λιμάνια της Μεσογείου.

Οι Kevin Cullinane & Yuhong Wang (2009) θεωρούν την προσβασιμότητα ενός λιμένα ως έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες ανταγωνιστικότητας. Η προσβασιμότητα οποιουδήποτε συγκεκριμένου λιμένα εμπορευματοκιβωτίων σχετίζεται με την πιθανότητα (ή ευκαιρία) διακίνησης φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια από και προς άλλα λιμάνια εμπορευματοκιβωτίων μέσω του δικτύου. Αυτό είναι ένα ιδιαίτερος σημαντικό στοιχείο της ανταγωνιστικότητας των λιμένων, καθώς, όπως προηγούμενες μελέτες έχουν επισημάνει, ο όγκος των

εμπορευματοκιβωτίων σε οποιοδήποτε λιμάνι είναι σημαντικά και θετικά συσχετισμένος με το βαθμό προσβασιμότητας σε υπηρεσίες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, με το παγκόσμιο δίκτυο ναυτιλιακών εταιρειών γραμμών και, συνεπαγωγικά για αυτό το λόγο με άλλους λιμένες εμπορευματοκιβωτίων.

Ερευνώντας το λιμάνι του Πειραιά οι Angeliki Pardali & Vassilis Michalopoulos (2008) χρησιμοποιούν την ανάλυση συγκριτικού πλεονεκτήματος (benchmarking analysis) εισάγοντας 35 είδη μεταβλητών για να κατατάξουν το λιμάνι του Πειραιά ανάμεσα στα λιμάνια διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων της Μεσογείου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι το λιμάνι τοποθετείται πάνω από το μέσο όρο των λιμανιών της περιοχής σε 24 από τις 35 μεταβλητές που εξετάστηκαν. Το λιμάνι υπολείπεται σε 11 υπο-μεταβλητές, έξι από τα οποίες χρειάζονται ειδική προσοχή, δεδομένου ότι απέχουν από τη λειτουργία. Οι μεταβλητές αυτές αφορούν τη Σιδηροδρομική Σύνδεση, τον έλεγχο φορτίου (αδυναμία που εντοπίζονται στο σύστημα πληροφοριών), τη Στατιστική, τη Λογιστική, τη Διαφήμιση και τη Διοίκηση (αδυναμίες όσον αφορά τη διαχείριση του λιμένα). Όσον αφορά τη θέση του λιμένα του Πειραιά σε σύγκριση με το κυρίαρχο λιμάνι, ο Πειραιάς δείχνει υστέρηση σε 30 από τις 35 μεταβλητές που εξετάστηκαν.

Στη μελέτη των Harilaos N. Psaraftis & Athanasios A. Pallis (2012) για το λιμάνι του Πειραιά και τη συμφωνία εκχώρησης του ΟΛΠ αναφέρεται : Η μεταμόρφωση του ΟΛΠ (έστω εν μέρει) σε λιμάνι landlord θα μπορούσε να δώσει μια σημαντική ώθηση στη θέση που καταλαμβάνει ο Πειραιάς στην κατάταξη των λιμένων εμπορευματοκιβωτίων της Μεσογείου, ιδιαίτερα εάν επιδιωχθούν σοβαρές επενδύσεις σε έργα υποδομής και ανωδομής. Δεν είναι σαφές όμως κατά πόσο αυτή η ώθηση θα οφείλεται στην εκχώρηση, και πόσο στον ίδιο τον ΟΛΠ. Για τον ΟΛΠ ως εταιρεία, το μέλλον θα είναι γεμάτο προκλήσεις, οι περισσότερες προέρχονται από το γεγονός ότι θα πρέπει να ανταγωνιστεί με τον ίδιο του τον ανάδοχο για τη διακίνηση των εμπορευματοκιβωτίων. Για να είναι σε θέση να το πράξει, θα πρέπει να πιέσει για μεταρρυθμίσεις που έχουν καθυστερήσει επί μακρόν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΛΙΜΑΝΙ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ

#### 2.1 ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε

Ο Πειραιάς, το μεγαλύτερο<sup>1</sup> λιμάνι της Ελλάδας και ένα από τα μεγαλύτερα της Μεσογείου, αποτελεί αναπτυξιακό μοχλό του διεθνούς εμπορίου, της τοπικής και εθνικής οικονομίας. Με ιστορία που ξεκινάει από το 1924, όταν έγιναν τα εγκαίνια έναρξης των μεγάλων έργων, πλέον σήμερα το λιμάνι έχει πολλαπλές δραστηριότητες που αφορούν στο εμπορικό λιμάνι, το επιβατικό λιμάνι, την εξυπηρέτηση πλοίων και την ανάπτυξη και εκμετάλλευση του συνόλου των χερσαίων εκτάσεων.

Το λιμάνι του Πειραιά αποτελεί κομβικό σημείο για την ακτοπολική σύνδεση των νησιών με την ηπειρωτική Ελλάδα, διεθνές κέντρο κρουαζιέρας και κέντρο διαμετακομιστικού εμπορίου για την ευρύτερη Μεσόγειο, εξυπηρετώντας πλοία κάθε τύπου και μεγέθους.

Η ΟΛΠ Α.Ε. σήμερα απασχολεί περισσότερους από 1.400 εργαζόμενους, εξυπηρετεί ετησίως περισσότερα από 24.000 πλοία, συμβάλλει στην ανάπτυξη της τοπικής και εθνικής οικονομίας, και συνεχίζει την αναπτυξιακή της πορεία με αναβάθμιση των υποδομών και του συνόλου των υπηρεσιών του. Μέσα στο σύγχρονο λιμενικό γίγνεσθαι, ο ΟΛΠ θα μετεξελιχθεί σε σύγχρονη και δυναμική εταιρεία που θα παρέχει υψηλού επιπέδου υπηρεσίες, θα δικαιώνει τους επενδυτές, θα εξασφαλίζει μακροπρόθεσμα τις θέσεις εργασίας και θα εξυπηρετεί με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο τις εμπορικές συναλλαγές της χώρας προς όφελος της εθνικής οικονομίας και των καταναλωτών.

---

<sup>1</sup><http://www.olp.gr>

## 2.2 ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΚΟΜΒΟΣ ΔΙΕΘΝΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Ο λιμένας του Πειραιά αποτελεί το μεγαλύτερο σε έκταση λιμάνι της Ελλάδας, καταλαμβάνοντας έκταση 5000 στρεμμάτων περίπου, εκ των οποίων το 5% αποτελείται από τις κτιριακές εγκαταστάσεις. Είναι η κύρια θαλάσσια πύλη της Ελλάδας και βρίσκεται στο σταυροδρόμι 3 ηπείρων: Ευρώπης, Αφρικής και Ασίας. Η γεωγραφική του θέση τον καθιστά κομβικό σημείο επικοινωνίας της νησιωτικής και της ηπειρωτικής Ελλάδας ,αλλά και διεθνώς κέντρο θαλάσσιου τουρισμού και διαμετακομισμού θαλάσσιου εμπορίου. Η θέση του λιμένα ευνοεί την εξυπηρέτηση τόσο του Ελλαδικού χώρου, όσο των Βαλκανίων και των χωρών που βρίσκονται περιμετρικά της Μαύρης θάλασσας. Ο λιμένας του Πειραιά βρίσκεται στο κεντρικό σημείο της διασταύρωσης των θαλάσσιων οδών που συνδέουν τη Μεσόγειο με τη βόρεια Ευρώπη και δεδομένου ότι βρίσκεται νοτιότερα του 38<sup>ου</sup> παραλλήλου, διευκολύνει τα πλοία κυρίων γραμμών να προσεγγίζουν το λιμένα χωρίς ουσιαστική εκτροπή από την πορεία ελάχιστου κόστους.

Πρόκειται για ένα ισχυρά πολύπλοκο λιμάνι σε σχέση με τα υπόλοιπα της Μεσογείου, αφού ασχολείται με πολυάριθμες δραστηριότητες όπως με την εξυπηρέτηση κάθε είδους φορτίου (συμβατικού και μοναδοποιημένου) και κάθε προέλευσης και προορισμού (εισαγωγής, εξαγωγής και μεταφόρτωσης), με την επιβατική κίνηση τόσο της ακτοπλοΐας όσο και των κρουαζιερόπλοιων. Επίσης, ασχολείται και με τον ναυπηγοεπισκευαστικό τομέα καθώς και με την λειτουργία πορθμείων στους χώρους της εταιρείας. Ανάλογα με το είδος της προσφερόμενης υπηρεσίας, οι εγκαταστάσεις του λιμανιού του Πειραιά χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- 1) Λιμάνι εξυπηρέτησης της επιβατικής κίνησης
- 2) Λιμάνι εξυπηρέτησης της εμπορικής κίνησης
- 3) Λιμάνι εξυπηρέτησης ναυπηγοεπισκευαστικής δραστηριότητας

Εμείς θα ασχοληθούμε με το λιμάνι εμπορικής κίνησης και συγκεκριμένα με το σταθμό εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΙΟ).

### 2.3 ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ (Container Terminal)

Ο Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΟ), του Οργανισμού Λιμένος Πειραιώς ξεκίνησε την λειτουργία του τον Ιούνιο του 2010. Με ετήσια προβλεπόμενη δυναμικότητα 1.000.000 TEUs, αποτελεί τον κύριο προβλήτα των εμπορευματικών δραστηριοτήτων του ΟΛΠ Α.Ε. Το ανθρώπινο δυναμικό του Σταθμού διαθέτει εμπειρία και τεχνογνωσία πλέον των είκοσι (20) ετών διασφαλίζοντας έτσι την παροχή λιμενικών υπηρεσιών υψηλής ποιότητας. Τόσο το τεχνικό όσο και το διοικητικό προσωπικό είναι άριστα καταρτισμένο με εξειδικευμένες γνώσεις τόσο στη λειτουργία του container terminal όσο και στις απαιτήσεις και στις ιδιαιτερότητες του Ελληνικού γίγνεσθαι. Το ΣΕΜΠΟ διαθέτει<sup>2</sup> υποδομή και εξοπλισμό υψηλών προδιαγραφών και έχει την δυνατότητα να προσφέρει προηγμένες υπηρεσίες φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός είναι τελευταίας τεχνολογίας με οκτώ (8) γερανογέφυρες (4 SPP) και οκτώ (8) RMGs. Υπάρχουν δύο κρηπιδώματα, το Ανατολικό με μήκος 500m και βάθος 18m και το Δυτικό με μήκος 320m και βάθος 12m. Δίπλα στον Σταθμό, θα λειτουργήσει ο νέος επιλιμένος τερματικός σταθμός του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος, του οποίου η κύρια σιδηροδρομική γραμμή μήκους θα συνδέει το εμπορευματικό λιμάνι του Ν. Ικονίου με το νέο Εμπορευματικό Σταθμό Συνδυασμένων Μεταφορών Αττικής στο Θριάσειο Πεδίο της Ελευσίνας.

Οι προδιαγραφές<sup>3</sup> του Σ.ΕΜΠΟ. είναι οι εξής:

- Συνολική επιφάνεια 900.000m<sup>2</sup>.
- Χώροι απόθεσης εμπορευματοκιβωτίων 626.000m<sup>2</sup>.
- Δύο προβλήτες με συνολικό μήκος κρηπιδότοιχων 3.100m.
- Βάθη από 11,5-16,5 m.
- 9 Θέσεις εξυπηρέτησης πλοίων.
- Διαθέτει αποθήκη εκκένωσης/πλήρωσης εμπορευματοκιβωτίων έκτασης 19.200m<sup>2</sup>

<sup>2</sup><http://www.olp.gr>

<sup>3</sup><http://www.olp.gr>



- συνεργείο συντήρησης και επισκευής του μηχανολογικού εξοπλισμού επιφάνειας 5.800m<sup>2</sup>. Επιπλέον, διαθέτει εγκαταστάσεις ψυγείων για reefer-containers και ειδικούς χώρους επικίνδυνων φορτίων.
- Για την κίνηση των οχημάτων στη περιοχή έχει διαμορφωθεί ανεξάρτητο οδικό δίκτυο, το οποίο αποτελεί προέκταση του οδικού δικτύου αποκλειστικής χρήσης του Ο.Λ.Π.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υποδομής του Σ.ΕΜΠΟ. είναι:

#### A. Κρηπίδωματα

Ανατολικό Κρηπίδωμα

Μήκος: 500m

Βάθος: 18m

Δυτικό Κρηπίδωμα

Μήκος: 320 m

Βάθος: 12 m

#### B. Χώροι Αποθήκευσης – Στοιβάσις

Η ετήσια Δυναμικότητα του Προβλήτα Ι ανέρχεται σε 1.000.000 TEUs.

Στον Προβλήτα Ι υπάρχουν οι ακόλουθοι χώροι εναπόθεσης Ε/Κ:

RMG 1η Σειρά	26.000 m <sup>2</sup> , θέσεις εδάφους 1.302
RMG 2η Σειρά	18.700 m <sup>2</sup> , θέσεις εδάφους 924
Χώρος Ψυγείων (Reefer)	4.700 m <sup>2</sup> , θέσεις εδάφους 72, πρίζες 144
Χώρος επικινδύνων (IMO)	4.700 m <sup>2</sup> , θέσεις εδάφους 91
Περιοχή ΟΣΜΕ	4.500 m <sup>2</sup> , θέσεις εδάφους 364
Περιοχή Κενών	13.800 m <sup>2</sup> , θέσεις εδάφους 834
Σύνολο Χώρου Ε/Κ	72.400 m <sup>2</sup>

Τρόπος στοιβασίας κατά περιοχή:

- RMG, πυκνή στοιβασία, μέχρι 5 καθ' ύψος
- Χώρος Ψυγείων (Reefer) μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- Χώρος επικίνδυνων (IMO), μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- ΟΣΜΕ, μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- Κενά, μέχρι 7 containers καθ' ύψος

Πιο αναλυτικά:

Προβλήτας 1:

- Μήκος κρηπιδότοιχων 763m - 300m στον ανατολικό κρηπιδότοιχο, 178m στο νότιο μέτωπο και 285m στον δυτικό κρηπιδότοιχο.
- Ωφέλιμο βάθος στον ανατολικό κρηπιδότοιχο 12m
- Τραπεζοειδές σχήμα
- 2 γερανογέφυρες

Προβλήτας 2:

- Τραπεζοειδές σχήμα
- Συνολικό μήκος κρηπιδότοιχων 2.011m - 790m στον ανατολικό κρηπιδότοιχο, 520m στο νότιο μέτωπο, 701m στο δυτικό κρηπιδότοιχο
- Ωφέλιμο βάθος στο ανατολικό και νότιο κρηπιδότοιχο είναι 14m ενώ στο δυτικό κρηπιδότοιχο είναι 16m
- 12 γερανογέφυρες

## 2.4 ΠΟΡΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ

Η διακίνηση των εμπορευματοκιβωτίων μέσω του Σ.ΕΜΠΟ. διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες<sup>4</sup>, ανάλογα με τον προορισμό των containers:

- Εισαγωγή / Εξαγωγή εμπορευματοκιβωτίων (για την εγχώρια αγορά)
- Φόρτωση / Εκφόρτωση κενών εμπορευματοκιβωτίων
- Μεταφόρτωση εμπορευματοκιβωτίων (transshipment)

Παρακάτω παρουσιάζεται η κίνηση των εμπορευματοκιβωτίων κατά τη περίοδο 2001-2011.

**Πίνακας 1 :** Κίνηση εμπορευματοκιβωτίων 2001-2011

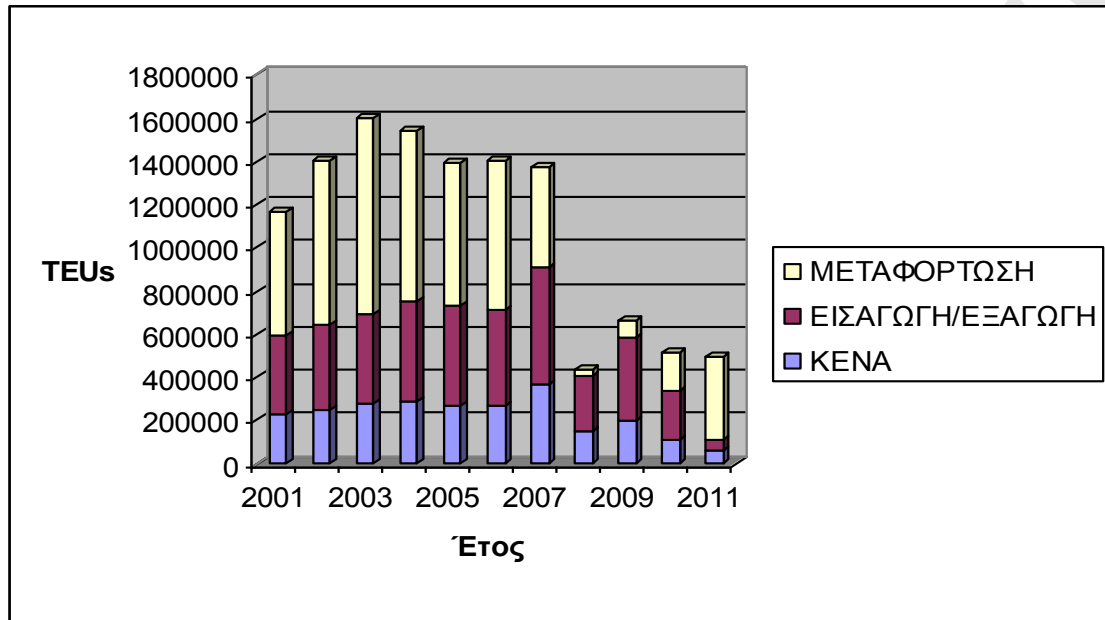
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ΕΞΑΓΩΓΗ	ΚΕΝΑ	ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ
2001	360.752	231.025	574.020	<b>1.165.797</b>
2002	393.695	248.811	762.433	<b>1.404.939</b>
2003	419.348	276.567	909.220	<b>1.605.135</b>
2004	464.019	286.817	790.727	<b>1.541.563</b>
2005	462.240	271.811	660.461	<b>1.394.512</b>
2006	443.154	266.163	694.091	<b>1.403.408</b>
2007	544.110	368.876	460.152	<b>1.373.138</b>
2008	256.182	147.472	29.928	<b>433.582</b>
2009	377.946	203.458	83.491	<b>664.895</b>
2010	229.457	110.903	172.959	<b>513.319</b>
2011	52.797	59.911	378.196	<b>490.904</b>

Πηγή: [www.olp.gr](http://www.olp.gr)

<sup>4</sup>Port Economics, Wayne K. Talley, Routledge, 2009

Διαγραμματικά έχουμε :

**Διάγραμμα 1:** Πορεία της κίνησης εμπορευματοκιβωτίων



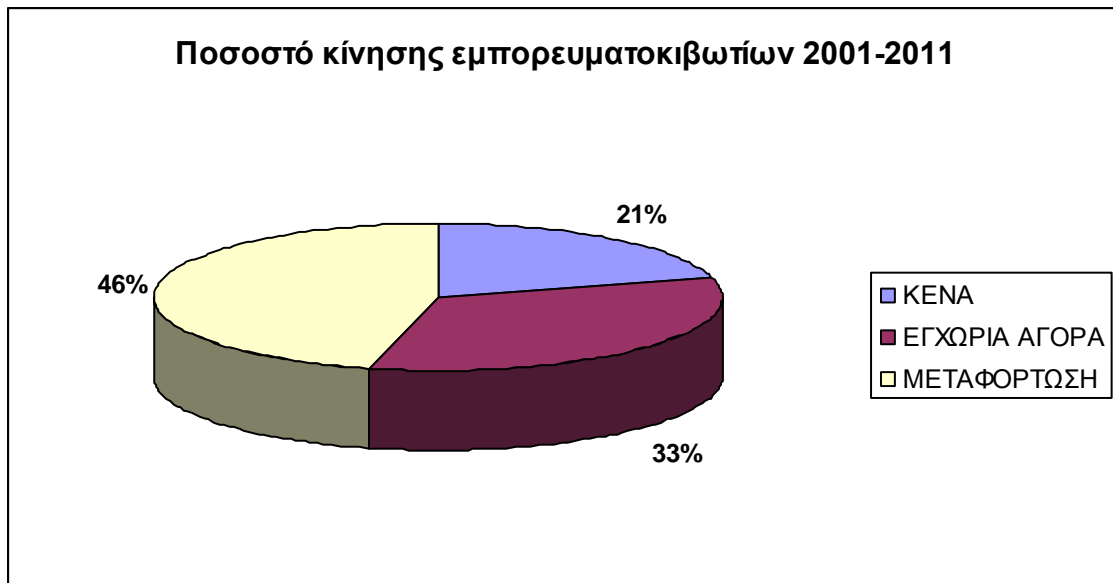
Πηγή : All inclusive

Παρατηρούμε ότι η ανάπτυξη του φορτίου μεταφόρτωσης κυμαίνεται στα υψηλότερα επίπεδα, με αυτά της εγχώριας αγοράς να ακολουθούν και των κενών να έρχονται τελευταία. Τα φορτία μεταφόρτωσης είναι και αυτά με τη περισσότερη ρευστότητα και τις μεγαλύτερες αυξομειώσεις ενώ η εγχώρια αγορά παραμένει πιο σταθερή.

Το γεγονός ότι η μεταφόρτωση αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα στο λιμάνι αντικατοπτρίζεται επίσης από τα παρακάτω ποσοστά κίνησης (Διάγραμμα 2) :

- 33.39% Φορτίων εγχώριας αγοράς
- 20.61% Κενών εμπορευματοκιβωτίων
- 46% Εμπορευματοκιβωτίων μεταφόρτωσης

**Διάγραμμα 2 : Ποσοστό κίνησης εμπορευματοκιβωτίων**



Πηγή : All inclusive

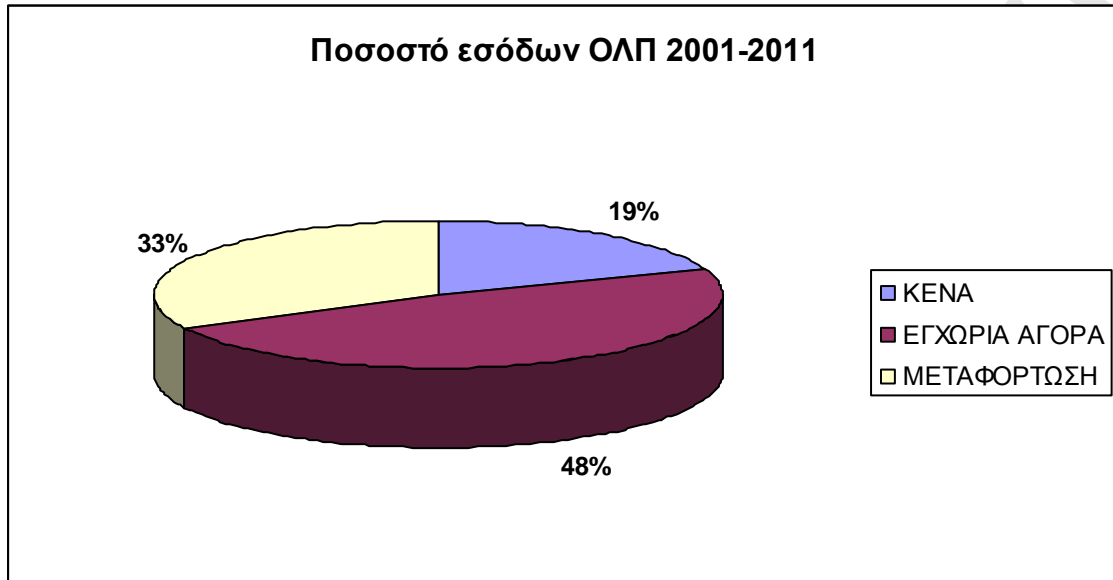
### 2.5 ΠΟΡΕΙΑ ΕΣΟΔΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ

Η κίνηση του φορτίου μεταφόρτωσης 46% είναι αρκετά μεγαλύτερη από αυτήν της εγχώριας αγοράς 33,39%. Παρόλα αυτά όμως τα έσοδα που αποφέρει στον Ο.Λ.Π είναι πολύ λιγότερα λόγω της τιμολογιακής πολιτικής του. Τα τιμολόγια της εγχώριας αγοράς είναι μεγαλύτερα από αυτά της μεταφόρτωσης.

Σαν ποσοστό έχουμε τα εξής αποτελέσματα (Διάγραμμα 3):

- 48,05% φορτίων εγχώριας αγοράς
- 19,42% κενών εμπορευματοκιβωτίων
- 32,53% εμπορευματοκιβωτίων μεταφόρτωσης

Διάγραμμα 3: Ποσοστό εσόδων ΟΛΠ



Πηγή : All inclusive

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

### ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΣ Ή ΜΗ

#### 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Λόγω της φύσης του Λιμένα του Πειραιά οι δραστηριότητες του ποικίλλουν και είναι λογικό να ανταγωνίζεται λιμάνια διαφορετικών περιοχών και λειτουργικών χαρακτηριστικών.

Σχετικά με την διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων που αποτελεί τη βασική δραστηριότητα της παρούσας διπλωματικής, οι κατηγορίες αγορών είναι δύο :

Στην εγχώρια αγορά το λιμάνι απασχολεί τις εισαγωγές και εξαγωγές από και προς την ευρύτερη περιοχή της Αττικής με στόχο την εξυπηρέτηση όλης της ελληνικής επικράτειας .

Στον τομέα της μεταφόρτωσης κενών και έμφορτων εμπορευματοκιβωτίων εξυπηρετεί διεθνείς εμπορικές διαδρομές, κυρίως της Μεσογείου, των Βαλκανίων και της Μαύρης Θάλασσας

#### 3.2 ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΛΙΜΑΝΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΕΝΔΟΧΩΡΑ (ΕΓΧΩΡΙΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ)

Αποτελεί την πιο κλασική περίπτωση λιμενικού ανταγωνισμού, τα λιμάνια ανταγωνίζονται για το μερίδιο των εισαγωγών και εξαγωγών που θα διακινηθεί δια μέσου αυτών.

Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν την επιλογή των πελατών είναι το επίπεδο των τιμών, οι καθυστερήσεις και άλλα θέματα ποιότητας και ποσότητας.

Το λιμάνι του Πειραιά αντιμετωπίζει μηδαμινό ανταγωνισμό στο τομέα αυτό καθώς τα υπόλοιπα λιμάνια της Ελλάδας δεν έχουν παρόμοια ανάπτυξη και υποδομή και καθώς επίσης στην διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων εξυπηρετεί πλοία μεγάλης χωρητικότητας που σε συνδυασμό με τη γεωγραφική του θέση το καθιστούν πλεονεκτικό.

### 3.3 ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ ΜΕΑΦΟΡΤΩΝΟΜΕΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ)

Αποτελεί την πιο σύνθετη μορφή λιμενικού ανταγωνισμού καθώς εκτός από την γεωγραφική θέση και τις προσφερόμενες υπηρεσίες, παίζουν ρόλο η προέλευση και ο προορισμός των διακινούμενων εμπορευμάτων. Πολλές φορές πέρα από τους οικονομικούς εμπλέκονται και εθνικοί αλλά και λόγοι γοήτρου. Χώρες που δεν επιθυμούν να ελέγχονται από κάποιες εν δυνάμει εχθρικές προτιμούν να αναπτύξουν λιμενικές ευκολίες ακόμα και αν το κόστος είναι μεγαλύτερο.

Τι είναι όμως η μεταφόρτωση; Για την ελαχιστοποίηση του μοναδιαίου κόστους χρησιμοποιούνται πλοία μεγάλης χωρητικότητας για την μεταφορά του φορτίου τα οποία όπως είναι φυσιολογικό δεν μπορούν να προσελκύσουν κάθε λιμάνι με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η προσέγγιση κάθε προορισμού. Έτσι, χρησιμοποιούν κάποια λιμάνια σαν λιμάνια εναπόθεσης του φορτίου μέχρι να πάνε κάποια άλλα πλοία μικρότερης χωρητικότητας και να μεταφέρουν το φορτίο από το λιμάνι εναπόθεσης στο λιμάνι προορισμού. Ένα τέτοιο λιμάνι εναπόθεσης είναι και ο Πειραιάς.

Μερικά από τα κυριότερα λιμάνια τα οποία ανταγωνίζεται είναι το Gioia Tauro (Ιταλία), το Marsaxlokk (Μάλτα), Taranto ( Ιταλία), Damietta (Αίγυπτος) και Port Said East ( Αίγυπτος).



Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κίνηση ορισμένων ανταγωνιστικών λιμανιών της Μεσογείου.

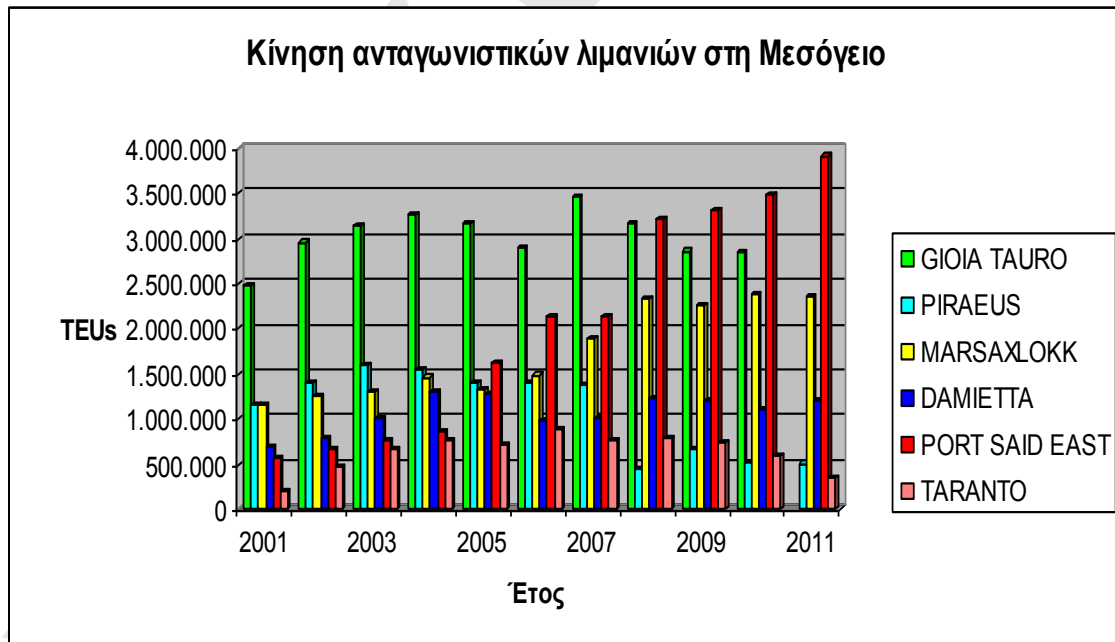
**Πίνακας 2 : Κίνηση ανταγωνιστικών λιμανιών Μεσογείου**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>GIOIA TAURO</b>	2.488.332	2.954.571	3.148.662	3.261.034	3.160.981	2.900.000	3.445.337	3.467.772	2.857.440	2.851.261	
<b>PIRAEUS</b>	1.165.797	1.404.939	1.605.135	1.541.563	1.394.512	1.403.408	1.373.138	433.582	664.895	513.319	505.868
<b>MARSAXLOKK</b>	1.165.070	1.244.232	1.300.000	1.461.174	1.321.000	1.485.000	1.887.405	2.330.000	2.260.000	2.370.000	2.360.000
<b>DAMIETTA</b>	684.741	789.193	1.003.592	1.299.408	1.279.856	984.793	999.193	1.142.184	1.213.187	1.096.052	1.205.036
<b>PORT SAID EAST</b>	569.436	668.175	766.915	865.654	1.621.066	2.127.000	2.768.900	3.202.000	3.300.951	3.480.000	3.910.000
<b>TARANTO</b>	197.755	471.570	658.426	763.318	716.856	892.203	755.934	786.655	741.486	581.936	338.923

Πηγή : Fergus Gregory, (2012), containerization international Yearbook

Διαγραμματικά έχουμε:

**Διάγραμμα 4 :** Συγκριτικό διάγραμμα κίνησης εμπορευματοκιβωτίων στη Μεσόγειο



Πηγή : All inclusive

Παρατηρούμε πως όσον αφορά τη συνολική ζήτηση για υπηρεσίες στο διάστημα 2001-2011 ο Πειραιάς βρίσκεται στη τέταρτη θέση μετά από το Gioia Tauro, Port Said East και Marsaxlokk.

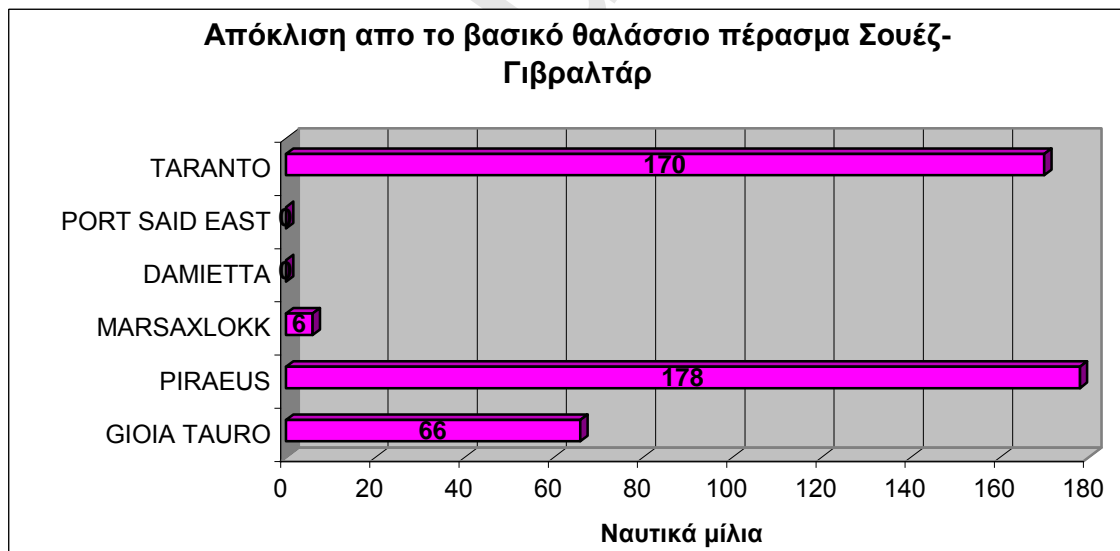
### 3.4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ

#### 3.4.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

Οι διαφορές στην απόσταση από το λιμάνι εκκίνησης στα πιθανά λιμάνια προορισμού παίζουν σημαντικό ρόλο στο κόστος του πελάτη. Είναι αυτονόητο λοιπόν η γεωγραφική θέση ενός λιμανιού να συμβάλει καθοριστικά στην επιλογή του από οποιονδήποτε πελάτη.

Στο παρακάτω διάγραμμα θα εξετάσουμε την επίδραση που έχει πάνω στη ζήτηση ενός λιμανιού η απόσταση του από το βασικό θαλάσσιο δρόμο.

**Διάγραμμα 5:** Απόκλιση από το βασικό θαλάσσιο δρόμο



**Πηγή :** Francesca Medda & Gianni Carbonaro (2007)

Παρατηρούμε ότι ο Πειραιάς απέχει τη μεγαλύτερη απόσταση από το θαλάσσιο δρόμο, το οποίο δικαιολογεί εν μέρει το γεγονός ότι καταλαμβάνει τη τέταρτη θέση στη

συνολική διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων και αποτελεί ταυτόχρονα και εμπόδιο σε μια υψηλότερη κατάταξη. Αυτό που δεν εξηγείται είναι η πρώτη θέση του Gioia Tauro στη διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων ενώ απέχει τη τρίτη μεγαλύτερη απόσταση από το θαλάσσιο πέρασμα, γεγονός που μας δείχνει πως υπάρχουν σαφώς και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τον ανταγωνισμό.

### 3.4.2 ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Η αποτελεσματικότητα ενός τερματικού εξαρτάται και επηρεάζεται από κάποιες κύριες παραμέτρους. Αυτές είναι το μήκος των κρηπιδομάτων, ο αριθμός των γερανών, το φυσικό βάθος, ο αριθμός των υπόλοιπων μηχανημάτων, το σύστημα μηχανογράφησης, ο αριθμός προσωπικού κ.α. Στο παρακάτω πίνακα θα συγκρίνουμε το Πειραιά με τα ανταγωνιστικά του λιμάνια.

**Πίνακας 3 :** Λιμενική υποδομή ανταγωνιστικών λιμανιών

ΛΙΜΑΝΙΑ	ΜΗΚΟΣ ΚΡΗΠΙΔΟΜΑΤΩΝ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (m <sup>2</sup> )	ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ (TEUs)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ (m)	ΓΕΡΑΝΟΙ
GIOIA TAURO	3.391	1.600.000	75.000	15.50	18
PIRAEUS	3.100	900.000	30.500	16.50	14
MARSAXLOKK	2.360	683.000	15.107	17.00	11
PORT SAID EAST	1.200	600.000	24.000	16,50	12
DAMIETTA	1.050	606.000	30.000	14,50	13
TARANTO	3.100	1.050.000	80.000	15,00	10

**Πηγή :** Fergus Gregory, (2012), Containerization International Yearbook

Από το παραπάνω πίνακα παρατηρούμε πως ο Πειραιάς δεν έχει τίποτα να ζηλέψει από τα ανταγωνιστικά λιμάνια της Μεσογείου. Στις τρεις από τις πέντε κατηγορίες τοποθετείται πολύ πάνω από το μέσο όρο ενώ στις υπόλοιπες δυο βρίσκεται πολύ κοντά

στο όριο. Διαθέτει όλες τις προδιαγραφές που χρειάζεται ένα λιμάνι για να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της αγοράς και μπορεί να θεωρηθεί επικίνδυνο από τα ανταγωνιστικά λιμάνια.

### 3.4.3 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ

Οι κύριες περιπτώσεις τιμολογιακής πολιτικής που ακολουθεί ένα λιμάνι χωρίζονται σε 2 κατηγορίες: στη πρώτη χρησιμοποιούνται τα λεγόμενα οικονομικά κριτήρια και στη δεύτερη τα λεγόμενα πολιτικά κριτήρια. Στην πρώτη περίπτωση λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως η ελαστικότητα της ζήτησης των υπηρεσιών και το κόστος παραγωγής. Σύμφωνα με αυτήν λοιπόν προκύπτουν ίδιες τιμολογήσεις σε λιμάνια της ίδιας χώρας και διαφορετικές σε λιμάνια άλλων χωρών.

Η περίπτωση των πολιτικών κριτηρίων βασίζεται στη λογική της τιμολόγησης των υπηρεσιών σε τιμές κάτω του κόστους ώστε να είναι πιθανότατα χαμηλότερα τα τιμολόγια από αυτά των ανταγωνιστών έτσι ώστε να προσελκυστεί το μεγαλύτερο ποσοστό της πελατείας.

Η πολιτική που ακολουθεί το λιμάνι του Πειραιά είναι η εξής:

Όσον αφορά την φορτοεκφόρτωση λαμβάνεται υπόψη το είδος του φορτίου, ο προορισμός ή η προέλευση του, ο τρόπος εκφόρτωσης. Παράλληλα υπάρχουν και διάφορες προβλεπόμενες από τους κανονισμούς προσαυξήσεις ή εκπτώσεις που υπολογίζονται ανάλογα τον πελάτη.

Όσον αφορά τα δικαιώματα παραβολής, πρυμνοδέτησης και προσόρμισης λαμβάνονται υπόψη ο χρόνος παραμονής, το μήκος και οι κόροι ολικής χωρητικότητας του πλοίου.

Η πολιτική του ΟΛΠ θέλοντας να παραμείνει ανταγωνιστικός, επικεντρώνεται στην προσέλκυση φορτίων μεταφόρτωσης καθιερώνοντας ελκυστικό τιμολόγιο φορτοεκφόρτωσης και αποθήκευσης εμπορευματοκιβωτίων. Πολλές φορές συνάπτονται ειδικές συμβάσεις με εταιρείες που διακινούν μεγάλο αριθμό εμπορευματοκιβωτίων ετησίως παρέχοντας τους ειδικά προνόμια εξυπηρέτησης, διευκόλυνσης (όπως χαμηλό χρόνο αναμονής ) και τιμολογίων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ

#### 4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Έχουν αναπτυχθεί πολλές τεχνικές<sup>5</sup> που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της ζήτησης του λιμενικού προϊόντος αλλά και για άλλους τομείς πρόβλεψης μιας λιμενικής επιχείρησης. Χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες:

- Τις ποσοτικές
  - ✓ Τεχνική των χρονολογικών σειρών
  - ✓ Τεχνική των οικονομετρικών υποδειγμάτων
  - ✓ Τεχνική της ανάλυσης εισροών-εκροών
  - ✓ Τεχνολογική πρόβλεψη
  
- Τις ποιοτικές
  - ❖ Μέθοδος των Δελφών
  - ❖ Μέθοδος των σεναρίων
  - ❖ Μέθοδος των διαδοχικών συσκέψεων ομάδας ειδικών

Η ποσοτική πρόβλεψη μπορεί να εφαρμοστεί όταν υπάρχουν οι εξής προϋποθέσεις:

- Είναι εύκαιρες πληροφορίες του παρελθόντος
- Οι πληροφορίες αυτές είναι υπό τη μορφή αριθμητικών στοιχείων
- Μπορεί να θεωρηθεί ότι κάποιες πλευρές του παρελθόντος θα συνεχιστούν και στο μέλλον.

---

<sup>5</sup> Οικονομική και Πολιτική των λιμένων, Αγγελική Ι. Παρδάλη, Εκδόσεις Σταμούλης, 2007

Η τελευταία συνθήκη είναι γνωστή ως υπόθεση συνέχειας.

Στην παρούσα εργασία, θα χρησιμοποιήσουμε την τεχνική του οικονομετρικού υποδείγματος<sup>6</sup>, εφαρμόζοντας πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση.

#### 4.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Τα βασικά στάδια<sup>7</sup> της οικονομετρικής ανάλυσης είναι τα ακόλουθα τέσσερα:

1. Στάδιο πρώτο

Γίνεται η οικονομική ανάλυση, κατά την οποία προσδιορίζονται οι μεταβλητές που εισέρχονται στην υπό εξέταση σχέση και διατυπώνονται οι οικονομικές υποθέσεις για τις μεταξύ τους επιδράσεις.

2. Στάδιο δεύτερο

Γίνεται η μαθηματική διατύπωση των υποθέσεων του πρώτου σταδίου, αρχικά μέσω της μαθηματικής συναρτήσεως των μεταβλητών και έπειτα μέσω του προσδιορισμού της κατάλληλης εξίσωσης.

3. Στάδιο τρίτο

Συγκεντρώνεται το στατιστικό υλικό που απαιτείται για την εκτίμηση των παραμέτρων της εξίσωσης. Τα στοιχεία έχουν είτε τη μορφή χρονολογικών σειρών είτε αναφέρονται στη συμπεριφορά επιμέρους οικονομικών μονάδων κατά μια δεδομένη χρονική περίοδο.

4. Στάδιο τέταρτο

Γίνεται εκτίμηση των παραμέτρων της εξίσωσης και έπειτα γίνεται ο έλεγχος των αποτελεσμάτων.

---

<sup>6</sup>Econometric modeling of world shipping, Michael Beenstock, Andreas Vergotis, Chapman & Hall, 1993

<sup>7</sup> Οικονομική και Πολιτική των λιμένων, Αγγελική Ι. Παρδάλη, Εκδόσεις Σταμούλης, 2007

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, θα προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε ένα μοντέλο γραμμικής πολλαπλής παλινδρόμησης, πάνω στο οποίο θα βασιστούμε για την πρόβλεψη.

#### 4.3 ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Όταν η συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  εξαρτάται από μια και μόνο ανεξάρτητη μεταβλητή  $X$  έχουμε το απλό γραμμικό υπόδειγμα ή απλή γραμμική παλινδρόμηση. Στη περίπτωση μας όμως η εξαρτημένη μεταβλητή εξαρτάται από περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές και συγκεκριμένα πέντε οπότε εφαρμόζουμε τη πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση<sup>8</sup>, στην οποία περιλαμβάνονται όλες εκείνες οι μεταβλητές που επηρεάζουν σημαντικά την εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$ . Αυτό γίνεται για να αναγνωρίσουμε καλύτερα τον τρόπο συμπεριφοράς των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής και να αποκτήσουμε στη συνέχεια πιο ακριβείς προβλέψεις των μελλοντικών τιμών της.

Ας υποθέσουμε ότι υπάρχουν  $k$ ,  $k > 1$ , ανεξάρτητες μεταβλητές, δηλαδή οι  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  οι τιμές των οποίων ερμηνεύουν τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$ . Το πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα δίνεται για  $i = 1, 2, \dots, n$ , από την ακόλουθη σχέση:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + \dots + B_k X_{ki} + E_i$$

Όπου  $E_i$  είναι το τυχαίο σφάλμα του υποδείγματος. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος εκφράζουν όλους τους άλλους παράγοντες που δεν λαμβάνονται υπόψη στο υπόδειγμα. Η παραπάνω σχέση δηλώνει τη θεωρητική πληθυσμιακή σχέση που υπάρχει μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  και των  $k$  ανεξάρτητων μεταβλητών και ονομάζεται πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα. Οι συντελεστές του υποδείγματος  $B_0, B_1, \dots, B_k$  είναι οι άγνωστες πληθυσμιακές παράμετροι, τις τιμές των οποίων επιδιώκουμε να προσδιορίσουμε βασιζόμενοι στις διαθέσιμες παρατηρήσεις των μεταβλητών.

<sup>8</sup> Μέθοδοι Προβλέψεων Και Ανάλυσης Αποφάσεων, Χρήστος Ν. Αγιακόγλου, Γεώργιος Σ. Οικονόμου, Εκδόσεις Γ. Μπενου, 2002



Στην απλή γραμμική παλινδρόμηση ο συντελεστής  $\beta$  της ανεξάρτητης μεταβλητής  $X$  φανερώνει τη συνολική μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$ , όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή  $X$  μεταβάλλεται κατά μια μονάδα. Στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση ο συντελεστής μιας ανεξάρτητης μεταβλητής φανερώνει τη μερική (partial) μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$ , όταν μεταβληθεί αυτή η ανεξάρτητη μεταβλητή κατά μια μονάδα και οι άλλες παραμείνουν σταθερές. Δηλαδή ο συντελεστής  $\beta_1$  δείχνει τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$ , όταν η ανεξάρτητη  $X_1$  μεταβληθεί κατά μια μονάδα με την προϋπόθεση ότι όλες οι άλλες  $X_2, X_3, \dots, X_k$  παραμένουν αμετάβλητες.

Στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση η εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$  και το τυχαίο σφάλμα  $E_i$  λαμβάνονται ως τυχαίες μεταβλητές, αφού οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  θεωρούνται γνωστές και σταθερές. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ορίζονται ως η διαφορά μεταξύ των πραγματικών τιμών  $Y_i$  της εξαρτημένης μεταβλητής και των υπό συνθήκη αναμενόμενων τιμών της για δεδομένες τιμές των  $k$  ανεξαρτήτων μεταβλητών.

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης απαιτούνται διάφοροι στατιστικοί έλεγχοι, ο καθορισμός της ερμηνευτικής ικανότητας του υποδείγματος επιτυγχάνεται με την τιμή του συντελεστή προσδιορισμού  $R^2$ . Στο πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα ισχύει η σχέση των αθροισμάτων των τετράγωνων :

$$SST = SSR + SSE$$

Σύμφωνα με την σχέση αυτή, το συνολικό άθροισμα των τετραγώνων  $SST$ , που εκφράζει τη συνολική διακύμανση των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής από το μέσο όρο της, καθορίζεται από δυο μέρη : α) από το άθροισμα των τετραγώνων της παλινδρόμησης  $SSR$ , το οποίο φανερώνει τη διακύμανση των εκτιμηθεισών τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής από το μέσο όρο της και β) από το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων  $SSE$ , το οποίο εκφράζει τη διακύμανση της εξαρτημένης μεταβλητής που δεν ερμηνεύεται από το εκτιμηθέν υπόδειγμα.

Ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  ενός πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος ορίζεται ως εξής:  $R^2 = SSR / SST$  και η τιμή του φανερώνει το βαθμό με τον οποίο οι  $k$  συνολικά ανεξάρτητες μεταβλητές ερμηνεύουν τη μεταβλητότητα των τιμών της

εξαρτημένης μεταβλητής. Η τιμή του κυμαίνεται μεταξύ 0 και 1. Όσο πλησιάζει τη μονάδα, τόσο καλύτερα ερμηνεύονται οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής από το εκτιμηθέν υπόδειγμα. Αντίθετα όσο πλησιάζει το 0, τόσο λιγότερο ικανοποιητικά οι τιμές των  $k$  ανεξάρτητων μεταβλητών ερμηνεύουν τη συμπεριφορά των τιμών της εξαρτημένης. Το  $(1 - R^2)$  εκφράζει το μέρος της μεταβλητότητας της εξαρτημένης, το οποίο δεν ερμηνεύεται από τις  $k$  ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος.

Ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$ , παρόλο που αποτελεί κριτήριο αξιολόγησης της ερμηνευτικής ικανότητας ενός υποδείγματος, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στην ανάλυση της παλινδρόμησης ως κριτήριο επιλογής του καταλληλότερου υποδείγματος μεταξύ υποδειγμάτων που αφορούν την ίδια εξαρτημένη μεταβλητή και έχουν διαφορετικό αριθμό ανεξάρτητων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η τιμή του  $R^2$  αυξάνεται, όσο αυξάνεται ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών, ανεξάρτητα με το αν οι επιπρόσθετες αυτές μεταβλητές επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά ή όχι την εξαρτημένη μεταβλητή. Εντούτοις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή του καταλληλότερου υποδείγματος μεταξύ υποδειγμάτων που έχουν την ίδια εξαρτημένη μεταβλητή και τον ίδιο αριθμό ανεξάρτητων μεταβλητών.

Για τον λόγο αυτό ως κριτήριο επιλογής του καταλληλότερου υποδείγματος χρησιμοποιείται ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού (  $\text{adjusted } R^2$  ), ο οποίος εκφράζει το ποσοστό της μεταβλητότητας των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής, το οποίο ερμηνεύεται από το εκτιμηθέν υπόδειγμα προσαρμοσμένο όμως ως προς τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται. Με την χρησιμοποίηση του  $\text{adjusted } R^2$  αποφεύγεται η εικονική αύξηση της τιμής του  $R^2$ , η οποία δημιουργείται όταν προστίθενται στο υπόδειγμα ανεξάρτητες μεταβλητές που δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Σε αντίθεση με τον  $R^2$ , ο  $\text{adjusted } R^2$  μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές όταν ισχύει η ακόλουθη σχέση :

$$R^2 < (k / n - 1)$$

δηλαδή όταν η τιμή του  $R^2$  είναι μικρότερη από το πηλίκο του αριθμού των ανεξάρτητων μεταβλητών προς το μέγεθος του δείγματος μειωμένο κατά ένα.

Η αρνητική τιμή του adjusted  $R^2$  έχει καθαρά θεωρητική σημασία και φανερώνει ότι το εκτιμηθέν υπόδειγμα δεν έχει καμία ερμηνευτική ικανότητα. Αυτό συμβαίνει όταν η τιμή του  $R^2$  είναι πολλή μικρή, δηλαδή μικρή ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος σε συνδυασμό με μικρό αριθμό ανεξαρτήτων μεταβλητών και για σχετικά μεγάλο μέγεθος δείγματος.

#### 4.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στο μοντέλο που θα μελετήσουμε σχετικά με τον όγκο των εμπορευματοκιβωτίων, ως εξαρτημένη μεταβλητή θα θεωρήσουμε το συνολικό αριθμό των εμπορευματοκιβωτίων εγχώριας αγοράς, ενώ θα χρησιμοποιήσουμε ως επεξηγηματικές (ανεξάρτητες) μεταβλητές το Ελληνικό ΑΕΠ, τον δείκτη βιομηχανικής παραγωγής της Ελλάδος, το έλλειμμα του ισοζυγίου πληρωμών το επιτόκιο 10ετούς ομολόγου ελληνικού δημοσίου και το παγκόσμιο ΑΕΠ για το διάστημα 2001-2011.

Στο παρακάτω πίνακα θα ακολουθήσει η παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της έρευνας μας και θα μελετήσουμε ποιες από αυτές τις μεταβλητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ποιες όχι.

**Πίνακας 4 :** Παρουσίαση στατιστικών στοιχείων των μεταβλητών πρόβλεψης

ΕΤΟΣ	Υ ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΧΩΡΙΩΝ CONTAINERS	X <sub>1</sub> GDP GREEK (millions)	X <sub>2</sub> INDEX OF INDUSTRIAL PRODUCTION	X <sub>3</sub> BALANCE OF PAYMENT (millions)	X <sub>4</sub> INTEREST OF 10Y GREEK BOND YIELD	X <sub>5</sub> GDP WORLD (millions)
2001	360.752	231.115,50	98,7	-9.473	5,35	32.078.115,2
2002	393.695	239.064,50	99,5	-9.617	5,25	32.630.036,9
2003	419.348	253.274,00	99,8	-12.728	5,65	32.299.822,9
2004	464.019	264.336,00	100,8	-13.314	4,50	34.363.180,6
2005	462.240	270.363,80	100,0	-18.323	3,70	35.276.769,5
2006	443.154	285.350,00	100,6	-29.821	3,60	36.386.386,4
2007	544.110	293.899,30	102,6	-44.631	4,30	37.388.350,3
2008	256.182	293.439,70	102,4	-50.876	4,60	37.443.618,6
2009	377.946	283.903,10	92,4	-35.896	6,00	36.021.956,6
2010	229.457	273.918,20	87,0	-30.416	6,25	37.169.759,1
2011	52.797	254.996,00	79,8	-30.980	15,75	37.839.652,4

Πηγή : [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

Αν θεωρήσουμε ότι και οι πέντε ανεξάρτητες μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές τότε, σύμφωνα με το πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα, το μοντέλο μας θα ήταν της μορφής :  $Y_i = B_0 + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_4 X_{4i} + B_5 X_{5i} + E_i$

Στην πράξη όμως τα αποτελέσματα μπορεί να είναι διαφορετικά. Για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας θα πρέπει όλοι οι συντελεστές να είναι στατιστικά σημαντικοί. Αν ο συντελεστής κάποιας μεταβλητής δεν είναι στατιστικά σημαντικός τότε η μεταβλητή αυτή θα πρέπει να απομακρύνεται από το αρχικό γραμμικό υπόδειγμα, διότι η ύπαρξη της δεν συνεισφέρει στη βελτίωση της ερμηνείας των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής.

Θα μελετήσουμε λοιπόν αν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τις πέντε επεξηγηματικές μεταβλητές που έχουμε επιλέξει εξετάζοντας την επίδραση<sup>9</sup> που έχει η κάθε μία, στη συμπεριφορά του συνόλου των containers, κάνοντας ανάλυση παλινδρόμησης με τη βοήθεια του SPSS.

**Πίνακας 5 : Descriptive Statistics**

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
sinolo egxorion container	363972,73	137507,796	11
gdp greek	267605,464	21231,8088	11
interest of 10y Greek bond yield	5,9045	3,38057	11
balance of payment	-26006818,18	14353824,109	11
index of industrial production	96,691	7,2791	11
gdp world	35354331,682	2189968,1293	11

**Πηγή :** All inclusive

Στο πίνακα με τίτλο "descriptive statistics" δίνονται κάποια στοιχεία περιγραφικής στατιστικής όπως η μέση τιμή (mean) των τιμών όλων των μεταβλητών του υποδείγματος καθώς και η τυπική τους απόκλιση (standar deviation), η οποία μας δείχνει τη διασπορά των τιμών της κάθε μεταβλητής γύρω από το μέσο όρο.

<sup>9</sup> Εφαρμοσμένη ανάλυση παλινδρόμησης, NormanDraper, HarrySmith, μετ. Ευστ.Χατζηκωνσταντινίδης, Αγλαΐα Καλαματιανού, Εκδόσεις Παπαζήση, 1997

**Πίνακας 6 : Correlations**

		Correlations						
		sinolo egxorion container	gdp greek	Interest of 10y greek bond yield	Balance of payment	index of industrial production	Gdp world	
Pearson Correlation	sinolo egxorion container	1,000	,174	-,824	,214	,824	-,376	
	gdp greek	,174	1,000	-,273	-,856	,163	,776	
	interest of 10y greek bond yield	-,824	-,273	1,000	-,079	-,865	,307	
	balance of payment	,214	-,856	-,079	1,000	,096	-,869	
	index of industrial production	,824	,163	-,865	,096	1,000	-,392	
	gdp world	-,376	,776	,307	-,869	-,392	1,000	
	Sig. (1-tailed)	sinolo egxorion container	.	,304	,001	,264	,001	,127
		gdp greek	,304	.	,208	,000	,316	,002
interest of 10y greek bond yield		,001	,208	.	,409	,000	,179	
balance of payment		,264	,000	,409	.	,389	,000	
index of industrial production		,001	,316	,000	,389	.	,116	
gdp world		,127	,002	,179	,000	,116	.	
N		sinolo egxorion container	11	11	11	11	11	11
		gdp greek	11	11	11	11	11	11
	interest of 10y greek bond yield	11	11	11	11	11	11	
	balance of payment	11	11	11	11	11	11	
	index of industrial production	11	11	11	11	11	11	
	gdp world	11	11	11	11	11	11	

Πηγή : All inclusive

Στο πίνακα με τίτλο “correlations” παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης όλων των ανεξάρτητων επεξηγηματικών μεταβλητών με την εξαρτημένη αλλά και μεταξύ τους. Ο συντελεστής συσχέτισης είναι ένας αριθμητικός δείκτης που δείχνει την ισχύ και την κατεύθυνση της σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών. Ο πιο συνηθισμένος και χρήσιμος συντελεστής συσχέτισης είναι ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Κυμαίνεται σε μέγεθος από -1.00 μέχρι +1.00. Το πρόσημο “+” σημαίνει θετική συσχέτιση, δηλαδή, οι τιμές μιας μεταβλητής αυξάνονται όταν αυξάνονται και οι τιμές της άλλης. Το πρόσημο “-” δηλώνει αρνητική συσχέτιση, δηλαδή, οι τιμές της μια μεταβλητής αυξάνονται καθώς μειώνονται οι τιμές της άλλης. Ο συντελεστής συσχέτισης 1.00 δηλώνει μια τέλεια συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Με άλλα λόγια ένα διάγραμμα διασποράς των δύο μεταβλητών θα έδειχνε ότι όλα τα σημεία προσαρμόζονται απόλυτα σε μια ευθεία γραμμή. Η τιμή 0.00 υποδηλώνει ότι όλα τα σημεία του διαγράμματος είναι κατανομημένα τυχαία γύρω από οποιαδήποτε ευθεία σχεδιαστεί διαμέσου των δεδομένων.

Στο υπόδειγμα μας παρατηρούμε ότι η εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$  παρουσιάζει μεγαλύτερη συσχέτιση με την ανεξάρτητη μεταβλητή “επιτόκιο 10ετούς ομολόγου ελληνικού δημοσίου” καθώς και με την ανεξάρτητη μεταβλητή “δείκτη βιομηχανικής παραγωγής”. Η συσχέτιση της μεταβλητής “αριθμός εμπορευματοκιβωτίων” με τις μεταβλητές “επιτόκιο 10ετούς ομολόγου” και “δείκτης βιομηχανικής παραγωγής” είναι -0.824 και 0.824 αντιστοίχως. Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας για το μονόπλευρο έλεγχο και στις δύο περιπτώσεις είναι  $0,001 < 0,05$  και επομένως η συσχέτιση της εξαρτημένης με τις δύο ανεξάρτητες είναι και στις δυο περιπτώσεις στατιστικά σημαντική. Ο αριθμός των περιπτώσεων στις οποίες βασίστηκαν οι συγκεκριμένες συσχετίσεις είναι 11.

**Πίνακας 7 : Variables Entered / Removed**

Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	gdp greek <sup>a</sup>	.	Enter
2	interest of 10y greek bond yield	.	Enter
3	Balance of payment	.	Enter
4	Index of industrial production	.	Enter
5	gdp world <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: sinolo egxorion container

**Πηγή :** All inclusive

Στο πίνακα "variables entered/removed" παρατηρούμε ότι και οι πέντε ανεξάρτητες μεταβλητές λάβανε μέρος στην ανάλυση της παλινδρόμησης και αυτό έγινε για να αναγνωρίσουμε καλύτερα τον τρόπο συμπεριφοράς των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής και να αποκτήσουμε στη συνέχεια πιο ακριβείς προβλέψεις των μελλοντικών τιμών της.



**Πίνακας 8 : Model Summary**

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,174 <sup>a</sup>	,030	-,077	142735,990	,030	,281	1	9	,609
2	,825 <sup>b</sup>	,681	,601	86809,101	,651	16,332	1	8	,004
3	,862 <sup>c</sup>	,743	,633	83278,082	,062	1,693	1	7	,234
4	,905 <sup>d</sup>	,819	,698	75598,352	,075	2,494	1	6	,165
5	,907 <sup>e</sup>	,823	,647	81743,577	,005	,132	1	5	,731

a. Predictors: (Constant), gdp greek

b. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield

c. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment

d. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment, index of industrial production

e. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment, index of industrial production, gdp world

**Πηγή : All inclusive**

Για να δούμε την επίδραση της κάθε μεταβλητής ξεχωριστά στο σύνολο των containers, πρέπει να κοιτάζουμε πρωτίστως το  $R^2$ , το οποίο μας δείχνει το ποσοστό στο οποίο η ανεξάρτητη μεταβλητή περιγράφει την εξαρτημένη. Για να δούμε την επίδραση που έχουν όλες μαζί στο σύνολο των containers εξετάζουμε το adjusted  $R^2$ . Στη συνέχεια εξετάζουμε το sig. F change η αλλιώς p-value καθώς μας δείχνει αν έχει στατιστική σημαντικότητα η μεταβλητή που επιλέξαμε. Για να είναι οι μεταβλητές που επιλέξαμε στατιστικά σημαντικές πρέπει, εφόσον ο έλεγχος μας γίνεται σε επίπεδο σημαντικότητας 95%, το p-value < 0.05.

Όπως συνοψίζεται στο πίνακα αποτελεσμάτων, με τίτλο “model summary” η μεταβλητή που προστέθηκε στο πρώτο μπλοκ είναι το “GDP Greek”. Ο συντελεστής προσδιορισμού (R-square) του μπλοκ αυτού είναι πρακτικά -0,077 πράγμα που σημαίνει ότι το ελληνικό ΑΕΠ είναι υπεύθυνο για το 7,7% της διακύμανσης στο σύνολο των εμπορευματοκιβωτίων. Η αρνητική τιμή έχει καθαρά θεωρητική σημασία, υποδηλώνει πως η μεταβλητή αυτή από μόνη της έχει μικρή περιγραφική ικανότητα

λόγω του πολύ μικρού ( R-square ) και του μικρού αριθμού ανεξαρτήτων μεταβλητών. Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας του λόγου F αυτού του μπλοκ είναι 0,609. καθώς η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από την κρίσιμη τιμή 0,05 , αυτό σημαίνει πως η εξίσωση της παλινδρόμησης σε αυτό το πρώτο στάδιο δεν εξηγεί κάποια σημαντική αναλογία της μεταβολής στον αριθμό των εμπορευματοκιβωτίων.

Η μεταβλητή που προστέθηκε στο δεύτερο μπλοκ είναι η “interest of 10Y Greek bond yield”. Ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού (R-square) αυτού του μπλοκ είναι 0,601 , πράγμα που σημαίνει πως το 60,1% της διακύμανσης του αριθμού των εμπορευματοκιβωτίων αποδίδεται στο ελληνικό ΑΕΠ και στο επιτόκιο του 10ετούς ελληνικού ομολόγου μαζί. Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας του λόγου F αυτού του μπλοκ είναι 0,004 . Καθώς η τιμή αυτή είναι πολύ χαμηλότερη από τη κρίσιμη τιμή 0,05 , τα δυο πρώτα βήματα της εξίσωσης παλινδρόμησης είναι υπεύθυνα για ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης στο σύνολο των εμπορευματοκιβωτίων.

Στα επόμενα στάδια προστίθενται και οι υπόλοιπες μεταβλητές αυξάνοντας το συντελεστή προσδιορισμού ( R- square ) συνεχώς, που σημαίνει ότι περιγράφουν ακόμα μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής, χωρίς όμως να είναι στατιστικά σημαντικές ( p-value > 0.05 ), δηλαδή η ύπαρξη τους δεν συνεισφέρει στη βελτίωση της ερμηνείας των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής άρα δεν δύναται να χρησιμοποιηθούν. Συνεπώς από το πίνακα “model summary” καταλήγουμε πως το καταλληλότερο υπόδειγμα για την εξίσωση παλινδρόμησης είναι το μοντέλο δυο.

Πίνακας 9 : Anova

ANOVA<sup>f</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5,722E9	1	5,722E9	,281	,609 <sup>a</sup>
	Residual	1,834E11	9	2,037E10		
	Total	1,891E11	10			
2	Regression	1,288E11	2	6,440E10	8,546	,010 <sup>b</sup>
	Residual	6,029E10	8	7,536E9		
	Total	1,891E11	10			
3	Regression	1,405E11	3	4,685E10	6,755	,018 <sup>c</sup>
	Residual	4,855E10	7	6,935E9		
	Total	1,891E11	10			
4	Regression	1,548E11	4	3,870E10	6,771	,021 <sup>d</sup>
	Residual	3,429E10	6	5,715E9		
	Total	1,891E11	10			
5	Regression	1,557E11	5	3,113E10	4,659	,058 <sup>e</sup>
	Residual	3,341E10	5	6,682E9		
	Total	1,891E11	10			

a. Predictors: (Constant), gdp greek

b. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield

c. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment

d. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment, index of industrial production

e. Predictors: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment, index of industrial production, gdp world

f. Dependent Variable: sinolo egxorion container

Πηγή : All inclusive

Ο πίνακας "Anova" δίνει τα παρατηρούμενα επίπεδα σημαντικότητας των μεταβλητών και την αλληλεπίδραση τους καθώς και τις τιμές των μερικών "Ητα Τετραγώνων" τους. Η τιμή μερικού "Η-τετράγωνο" είναι το άθροισμα των τετραγώνων για μια επίδραση διαιρεμένο με το άθροισμα των τετραγώνων για την επίδραση αυτή συν το άθροισμα των τετραγώνων για το σφάλμα. Ο λόγος F για την αλληλεπίδραση μεταξύ των πέντε μεταβλητών είναι 4,659. Καθώς το ακριβές επίπεδο σημαντικότητας αυτού του λόγου είναι  $0,058 > 0,05$  μπορούμε να συμπεράνουμε πως δεν υπάρχει σημαντική αλληλεπίδραση.

Πίνακας 10 : Coefficients

Coefficients<sup>a</sup>

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part
	1 (Constant)	62479,818	570532,741				,110	,915	-1228154,910	1353114,546
gdp greek	1,127	2,126	,174	,530	,609	-3,683	5,936	,174	,174	,174
2 (Constant)	661090,711	377279,841		1,752	,118	-208918,161	1531099,584			
gdp greek	-,358	1,344	-,055	-,266	,797	-3,457	2,742	,174	-,094	-,053
interest of 10y greek bond yield	-34115,010	8441,604	-,839	-4,041	,004	-53581,383	-14648,638	-,824	-,819	-,807
3 (Constant)	-252304,117	789839,115		-,319	,759	-2119976,843	1615368,608			
gdp greek	3,444	3,194	,532	1,078	,317	-4,108	10,997	,174	,377	,207
interest of 10y greek bond yield	-25600,075	10412,138	-,629	-2,459	,044	-50220,869	-979,282	-,824	-,681	-,471
balance of payment	,006	,005	,619	1,301	,234	-,005	,017	,214	,441	,249
4 (Constant)	-1700178,114	1163828,153		-1,461	,194	-4547963,014	1147606,786			
gdp greek	4,634	2,996	,716	1,547	,173	-2,696	11,964	,174	,534	,269
interest of 10y greek bond yield	-3182,234	17053,188	-,078	-,187	,858	-44909,883	38545,414	-,824	-,076	-,032
balance of payment	,007	,004	,766	1,733	,134	-,003	,018	,214	,578	,301

index of industrial production	10689,752	6768,322	,566	1,579	,165	-5871,735	27251,240	,824	,542	,275
5 (Constant)	-1352070,524	1582137,314		-,855	,432	-5419083,966	2714942,917			
gdp greek	5,657	4,293	,873	1,318	,245	-5,379	16,692	,174	,508	,248
interest of 10y greek bond yield	-1001,489	19393,233	-,025	-,052	,961	-50853,381	48850,403	-,824	-,023	-,010
balance of payment	,007	,005	,705	1,391	,223	-,006	,019	,214	,528	,262
index of industrial production	9428,361	8101,470	,499	1,164	,297	-11397,132	30253,853	,824	,462	,219
gdp world	-,015	,041	-,238	-,363	,731	-,121	,091	-,376	-,160	-,068

a. Dependent Variable: sinolo egxorion container

Πηγή : All inclusive

Ο πίνακας "coefficients" αποτελεί το συντομότερο τρόπο για να εκτιμήσουμε τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης. Αγνοούμε τη γραμμή (constant) και κοιτάζουμε τις υπόλοιπες. Οι σταθμίσεις B είναι δύσκολο να ερμηνευτούν επειδή εξαρτώνται από τη κλίμακα της σχετικής μέτρησης. Η μεταβλητή "gdp Greek" έχει συσχέτιση -0,055 με το "σύνολο των εγχώριων εμπορευματοκιβωτίων", ενώ η μεταβλητή "interest of 10Y Greek bond yield" παρέχει μια ακόμα ανεξάρτητη συσχέτιση -0,839 με το σύνολο των εγχώριων εμπορευματοκιβωτίων. Οι τιμές t μαζί με τις τιμές sig., δείχνουν ότι οι δυο ανεξάρτητες μεταβλητές συμβάλλουν σημαντικά στη πρόβλεψη της εξαρτημένης. Οι ημιμερικές συσχετίσεις για τις "GDP Greek" και "interest of 10Y bond" είναι αντίστοιχα: -,053, -,807 που σημαίνει ότι όταν υπολογίσουμε τα τετράγωνα τους θα είναι υπεύθυνες για το 0,3% και 65,1% της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής χωρίς να λάβουμε υπόψη τη διακύμανση που μοιράζονται μεταξύ τους. Επειδή το συνολικό ποσοστό διακύμανσης για το οποίο είναι υπεύθυνες αυτές οι 2 μεταβλητές είναι περίπου 68,1% αυτό σημαίνει πως το ποσοστό διακύμανσης που μοιράζονται είναι  $(68.1 - 65.4) = 2.7\%$ .

**Πίνακας 11 : Excluded Variables**

Excluded Variables<sup>e</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	interest of 10y greek bond yield	-,839 <sup>a</sup>	-4,041	,004	-,819	,925
	balance of payment	1,355 <sup>a</sup>	2,866	,021	,712	,268
	index of industrial production	,817 <sup>a</sup>	4,030	,004	,819	,973
	gdp world	-1,285 <sup>a</sup>	-4,092	,003	-,823	,398
2	balance of payment	,619 <sup>b</sup>	1,301	,234	,441	,162
	index of industrial production	,436 <sup>b</sup>	1,097	,309	,383	,246
	gdp world	-,709 <sup>b</sup>	-1,188	,274	-,410	,106
3	index of industrial production	,566 <sup>c</sup>	1,579	,165	,542	,235
	gdp world	-,565 <sup>c</sup>	-,927	,389	-,354	,101
4	gdp world	-,238 <sup>d</sup>	-,363	,731	-,160	,082

a. Predictors in the Model: (Constant), gdp greek

b. Predictors in the Model: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield

c. Predictors in the Model: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment

d. Predictors in the Model: (Constant), gdp greek, interest of 10y greek bond yield, balance of payment, index of industrial production

e. Dependent Variable: sinolo egxorion container

**Πηγή : All inclusive**

Γενικεύοντας τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης παρατηρούμε ότι οι δύο από τις πέντε ανεξάρτητες μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές έχοντας  $p\text{-value} = 0,04$  και μαζί έχοντας  $\text{adjusted } R^2 = 60,1\%$  περιγράφουν το 60,1% του συνόλου της διακύμανσης των τιμών των εμπορευματοκιβωτίων, το οποίο αποτελεί ένα ικανοποιητικό ποσοστό για τη πρόβλεψη.

Επομένως το μοντέλο του υποδείγματος μας θα έχει τη μορφή

$$Y_i = B_0 + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + E_i$$

όπου  $Y$  είναι το σύνολο των εμπορευματοκιβωτίων,  $X_1$  είναι το ελληνικό ΑΕΠ,  $X_2$  είναι το επιτόκιο του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου,  $E_i$  το τυπικό σφάλμα και  $B_0$ ,  $B_1$ ,  $B_2$  οι συντελεστές που προκύπτουν από την ανάλυση της παλινδρόμησης.

#### 4.5 ΕΥΡΕΣΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Αφού κάναμε την ανάλυση παλινδρόμησης, μπορέσαμε να καταλήξουμε για το μοντέλο μας στη εύρεση των κατάλληλων μεταβλητών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τους σκοπούς αυτής της μελέτης. Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν με τη βοήθεια του SPSS, θα ορίσουμε τη συνάρτηση<sup>10</sup> που είναι ικανή να μας βοηθήσει στην πρόβλεψη της διακίνησης των εμπορευματοκιβωτίων .

##### 4.5.1 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ

Ως επεξηγηματικές μεταβλητές θα χρησιμοποιηθούν το ακαθάριστο εθνικό προϊόν και το επιτόκιο του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου καταλήγοντας στην εξής μορφή του μοντέλου που χρειαζόμαστε :

$$\hat{Y} = 661090.71 - 0.358X_1 - 34115.01X_2$$

Εφαρμόζοντας το μοντέλο που βρήκαμε, μπορούμε να υπολογίσουμε τις προβλεπόμενες τιμές για το σύνολο των containers και να δούμε πόσο απέχουν από τις πραγματικές, ελέγχοντας τα υπόλοιπα (residuals). Να σημειωθεί ότι τα νούμερα έχουν δοθεί με στρογγυλοποίηση, καθώς δεν είναι δυνατό να λάβουμε ως αποτέλεσμα δεκαδικά μέρη ενός container.

---

<sup>10</sup>Business Analysis using Regression, Dean P. Foster, Robert A. Stine, Richard P. Waterman, Springer, 1998

Πίνακας 12 : Predicted Values/ Real Values

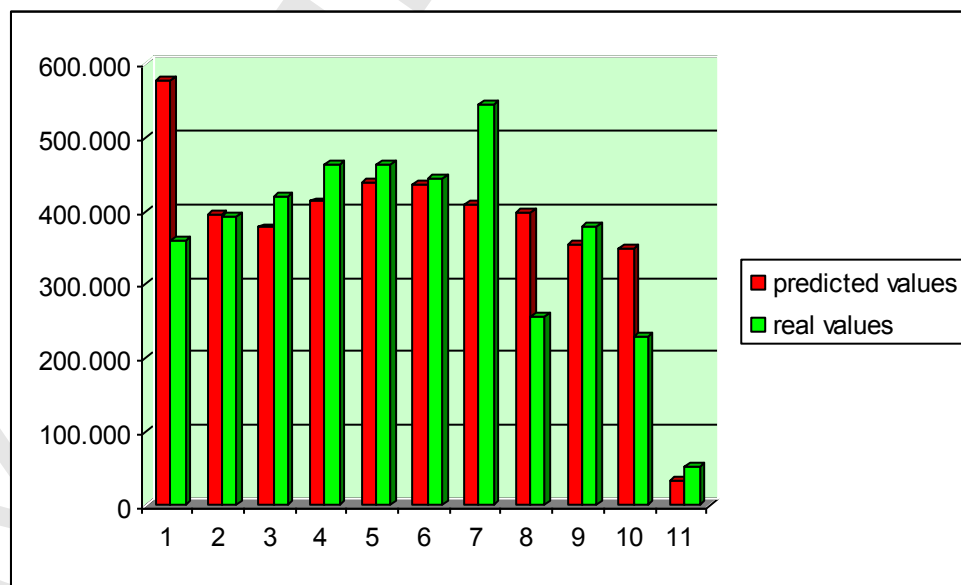
Year	Predicted values	real values	residuals	Percentage change %
2001	578.351	360.752	217.599	60,32%
2002	396.402	393.695	2.707	0,69%
2003	377.669	419.348	-41.679	-9,94%
2004	412.941	464.019	-51.078	-11,01%
2005	438.075	462.240	-24.165	-5,23%
2006	436.121	443.154	-7.033	-1,59%
2007	409.180	544.110	-134.930	-24,80%
2008	399.110	256.182	142.928	55,79%
2009	354.763	377.946	-23.183	-6,13%
2010	349.809	229.457	120.352	52,45%
2011	32.491	52.797	-20.306	-38,46%

AVG 6,55%

Πηγή : All inclusive

Η αντίστοιχη διαγραμματική απεικόνιση των πραγματικών και των εκτιμητέων παραμέτρων είναι:

Διάγραμμα 6 : Predicted Values / Real Values



Πηγή : All inclusive



Διάγραμμα 7 : Καμπύλη Τάσης



Πηγή : All inclusive

Δίνοντας με απλό τρόπο ένα ορισμό της θεωρίας των τάσεων, θα λέγαμε ότι πρόκειται για τη “συνήθεια ” που αποκτά η καμπύλη ενός μεγέθους ύστερα από αρκετά ιστορικά δεδομένα που μας δίνει η πραγματικότητα., δηλαδή το πέρασμα του ημερολογιακού χρόνου. Στη συνέχεια αυτή η καμπύλη αποκτά τη δική της “συνήθεια “ και ο μελετητής προσπαθεί να προβλέψει τη μελλοντική πορεία της μελέτης επιλέγοντας τη κατάλληλη κάθε φορά καμπύλη (γραμμική, λογαριθμική, πολυωνυμική ) για να προβάλει την μέχρι τώρα πορεία της μελέτης στο μέλλον.

Η τάση είναι μεταβλητή διαγράμματος (καμπύλη) που απορρέει από τη βασική καμπύλη που παρουσιάζει το μέγεθος που μελετάται. Άρα θα πρέπει να εντοπιστούν τα στοιχεία εκείνα που θεμελιώνουν και αποτυπώνουν τη βασική καμπύλη πάνω στο διάγραμμα και στην συνέχεια να ορίσουμε τη καμπύλη της τάσης. Όπως προαναφέρθηκε στον ορισμό της τάσης, η παραγωγή της καμπύλης έχει άμεση και θεμελιώδη σχέση με το ιστορικό αρχείο της μελέτης.

Άρα πρώτο συστατικό στοιχείο είναι η σαφής πληροφόρηση της ιστορικότητας της μελέτης, κάτι που δομείται μόνο από τη συνεχή ενημέρωση του χρονοδιαγράμματος, η

οποία και δίνει τα αναγκαία ιστορικά στοιχεία. Ουσιαστικά αυτό σημαίνει ότι πρέπει να υπάρχουν όσο το δυνατόν περισσότερες χρονικές “τομές” του έργου, άρα και στατιστικά καλύτερη προσέγγιση (μεγαλύτερη διασπορά τιμών στο ιστορικό αρχείο του έργου). Δεύτερο συστατικό στοιχείο είναι η βασική καμπύλη πάνω στην οποία στη συνέχεια παράγεται η τάση.

Τις περιόδους 2007-2008 όπου έγινε το ξέσπασμα της κρίσης οι παρατηρήσεις μας διαφοροποιούνται, αυτό οφείλεται στο γεγονός πως το μοντέλο μας δε μπορεί να προβλέψει πιθανούς εξωτερικούς παράγοντες όπως μια ενδεχόμενη οικονομική κρίση. Κατά τα άλλα παρατηρούμε πως η γραμμή τάσης δεν απέχει σημαντικά από τη βασική καμπύλη του μοντέλου, γεγονός που επιβεβαιώνει την ισχύ του μοντέλου αλλά και την ύπαρξη στατιστικού λάθους, το οποίο είναι πάντα πιθανό.

#### 4.5.2 ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Για να μπορέσει κάποιος να κάνει πρόβλεψη με τέτοιου είδους μοντέλα, θα πρέπει να αντικαταστήσει τις μεταβλητές  $X_1$ ,  $X_2$  κτλ δίνοντας τους όποια τιμή επιθυμεί, ανάλογα με την περίπτωση που θέλει να εργαστεί και με έναν υπολογισμό θα έχει το αποτέλεσμα της προβλεπόμενης κίνησης των εγχώριων εμπορευματοκιβωτίων στο λιμάνι του Πειραιά.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μοντέλα που βρήκαμε, μπορεί να κάνει ικανή πρόβλεψη μόνο για τα επόμενα δυο ή το πολύ τρία χρόνια, καθώς από τη φύση του δεν μπορεί να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα για μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα, καθώς δε μπορεί να προβλέψει την ύπαρξη εξωτερικών παραγόντων, και θα πρέπει να επαναλαμβάνεται η διαδικασία της πρόβλεψης, χρησιμοποιώντας τα καινούρια στοιχεία που προκύπτουν κάθε φορά.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία ασχοληθήκαμε με την οικονομετρική διερεύνηση και πρόβλεψη της διακίνησης των εμπορευματοκιβωτίων στο λιμάνι του Πειραιά.

Πρώτα παραθέσαμε κάποια θεωρητικά στοιχεία για το λιμάνι του Πειραιά, τις εγκαταστάσεις, υποδομές και γενικά το χώρο που παρουσιάζεται σε αυτήν την εργασία. Στη συνέχεια παραθέσαμε στοιχεία που αφορούν στην αγορά που μελετήσαμε καθώς και στατιστικά δεδομένα της κίνησης που σημειώθηκε.

Προχωρήσαμε σε μια σύγκριση του λιμένος του Πειραιά με άλλα ανταγωνιστικά λιμάνια της Μεσογείου για να τον κατατάξουμε βασισμένοι σε ποικίλα κριτήρια και να συμπεράνουμε πως παραμένει επικίνδυνος και ανταγωνιστικός για τα υπόλοιπα λιμάνια της Μεσογείου.

Έπειτα, περιγράψαμε την μέθοδο πρόβλεψης που ακολουθήθηκε, και κάναμε ανάλυση παλινδρόμησης τόσο για να καταλήξουμε στις επεξηγηματικές μεταβλητές που είναι ικανές να ερμηνεύσουν και να επιδράσουν στη διαμόρφωση της κίνησης των εμπορευματοκιβωτίων όσο και για τον ορισμό της συνάρτησης που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη.

Επειδή το φορτίο της εγχώριας αγοράς είναι ανελαστικό, μας δόθηκε η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε ποσοτικές μεθόδους πρόβλεψης, βασιζόμενοι πάντα σε στατιστικά στοιχεία του παρελθόντος. Μετά από εξέταση διάφορων μεθόδων υπολογισμού καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η βέλτιστη πρόβλεψη θα βασιστεί στη μέθοδο της Γραμμικής Παλινδρόμησης.

Για την αγορά των εμπορευματοκιβωτίων χρησιμοποιήσαμε ως επεξηγηματικές μεταβλητές το ελληνικό ΑΕΠ και το επιτόκιο του 10ετούς ελληνικού ομολόγου.

Καταλήξαμε στον ορισμό της συνάρτησης που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να κάνουμε την πρόβλεψη η οποία είναι της μορφής :  $TEUs = f ( \text{Greek GDP} , i \text{ of } 10Y \text{ Greek bond yield} )$ .

Αν αντικαταστήσουμε τις ανεξάρτητες μεταβλητές με τις εκάστοτε τιμές που ισχύουν για κάθε χρονιά, θα έχουμε την προβλεπόμενη ζήτηση της κίνησης του αριθμού των containers.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της πρόβλεψης που βρήκαμε είναι πολύ κοντά στις πραγματικές τιμές , η ελάχιστη απόκλιση οφείλεται κυρίως στο περιθώριο του στατιστικού λάθους που εμπεριέχεται σε κάθε μαθηματική πρόβλεψη. Να σημειωθεί ότι το μοντέλο λόγω της φύσης του μπορεί να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα μόνο για χρονικό ορίζοντα 2 ή 3 ετών, πάντα όμως με την επιφύλαξη αποκλίσεων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Αγιακόγλου Ν. Χρήστος, Οικονόμου Σ. Γεώργιος, *Μέθοδοι Προβλέψεων Και Ανάλυσης Αποφάσεων*, Εκδ. Γ. Μπένου, 2002
- Δαμιανού Χαράλαμπος, Κούτρας Μάρκος, *Εισαγωγή στη Στατιστική, Μέρος 2*, Εκδ. Συμμετρία, 1998
- Draper Norman, Smith Harry, *Εφαρμοσμένη ανάλυση παλινδρόμησης*, μετ. Χατζηκωνσταντινίδης Ευστ., Καλαματιανού Αγλαΐα, Εκδ. Παπαζήση, 1997
- Μπόρα – Σέντα Ε. , Μουσιάδης Χ. , *Εφαρμοσμένη Στατιστική, Πολλαπλή Παλινδρόμηση, Ανάλυση Διασποράς, Χρονοσειρές*, Εκδ. Ζητη, 1997
- Παρδάλη Ι. Αγγελική, *Οικονομική και Πολιτική των Λιμένων*, Εκδ. Σταμούλης, 2007
- Θαλασσινός Ι. Ελευθέριος, *Οικονομετρία – Ανάλυση Απλής Παλινδρόμησης*, Εκδ. Σταμούλης, 1992

ΕΕΝΗ

- Allen O. Arnold, *Probability, Statistics and Queueing Theory with Computer Science Applications*, Academic Press, inc, 1990
- Beenstock Michael, Vergotis Andreas, *Econometric modeling of world shipping*, Chapman & Hall, 1993
- Fergus Gregory, *Containerisation International, The Box Benchmark*, Grafos SA, 2012
- Foster P. Dean, Stine A. Robert, Waterman P. Richard, *Business Analysis using Regression*, Springer 1998
- Talley K. Wayne, *Port Economics*, Routledge, 2009
- Acosta Manuel, Coronado Daniel & Cerban M. Mar (2007), 'Port competitiveness in container traffic from an internal point of view: the experience of the Port of Algeciras Bay', *Maritime Policy & Management* 34:5, 501-520
- Angeloudis Panagiotis & Bell G. H. Michael (2011), 'A review of container terminal simulation models', *Maritime Policy & Management*, 38:5, 523-540
- Beškovnik Bojan & Twrdy Elen (2010), 'Planning organization and productivity simulation tool for maritime container terminals', *Transport*, 25:3, 293-299
- Chen Lu & Langevin André (2011), 'Multiple yard cranes scheduling for loading operations in a container terminal', *Engineering Optimization*, 43:11, 1205-1221

- Cullinane P. B. Kevin & Wang Teng-Fei (2006), ‘The efficiency of European container ports: A cross-sectional data envelopment analysis’, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9:1, 19-31
- Cullinane Kevin & Wang Yuhong (2009), ‘A capacity-based measure of container port accessibility’, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 12:2, 103-117
- Ding Ding & Chung-Piaw Teo (2010), ‘World container port throughput follows longnormal distribution’, *Maritime Policy & Management*, 37:4, 401-426
- Farrell Sheila (2012), ‘The ownership and management structure of container terminal concessions’, *Maritime Policy & Management*, 39:1, 7-26
- Hadjiconstantinou Eleni & Nang Laik Ma (2009), ‘Evaluating straddle carrier deployment policies: a simulation study for the Piraeus container terminal’, *Maritime Policy & Management*, 36:4, 353-366
- Kozan Erhan (2006): ‘Optimum Capacity for Intermodal Container Terminals’, *Transportation Planning and Technology*, 29:6, 471-482
- Lee D.-H., Cao J. X. & Shi Q. X. (2009), ‘Synchronization of yard truck scheduling and storage allocation in container terminals’, *Engineering Optimization*, 41:7, 659-672
- Lee T.W. Paul, Kai Chieh Hu & Tao Chen (2010), ‘External Costs of Domestic Container Transportation : short sea shipping versus trucking in Taiwan’, *Transport Reviews* , 30:3, 315-335
- Medda Francesca & Carbonaro Gianni (2007), ‘Growth of Container Seaborne Traffic in the Mediterranean Basin: Outlook and Policy Implications for Port Development’, *Transport Reviews*, 27:5, 573-587
- Ng W. C. & K. L. Mak (2006), ‘Quay crane scheduling in container terminals’, *Engineering Optimization*, 38:6, 723-737
- Notteboom Theo (2011), ‘An application of multi-criteria analysis to the location of a container hub port in South Africa’, *Maritime Policy & Management*, 38:1, 51-79

- Notteboom Theo & Rodriguez Jean-Paul (2012), 'The corporate geography of global container terminal operators', *Maritime Policy & Management*, 39:3, 249-279
- Pardali Angeliki & Michalopoulos Vassilis (2008), 'Determining the position of container handling ports, using the benchmarking analysis: the case of the Port of Piraeus', *Maritime Policy & Management*, 35:3, 271-284
- Psaraftis N. Harilaos & Pallis A. Athanasios (2012), 'Concession of the Piraeus container terminal: turbulent times and the quest for competitiveness', *Maritime Policy & Management*, 39:1, 27-43
- Qingcheng Zeng, Zhongzhen Yang & Xiangpei Hu (2011), 'A method integrating simulation and reinforcement learning for operation scheduling in container terminals', *Transport*, 26:4, 383-393
- Radonjić Aleksandar, Pjevčević Danijela, Zlatko Hrle & Vladeta Čolić (2011), 'APPLICATION OF DEA METHOD TO INTERMODAL CONTAINER TRANSPORT', *Transport*, 26:3, 233-239
- Rodriguez Jean-Paul & Notteboom Theo (2009), 'The terminalization of supply chains: reassessing the role of terminals in port/hinterland logistical relationships', *Maritime Policy & Management*, 36:2, 165-183
- Sambracos Evangelos & Maniati Marina (2012), 'Competitiveness between short sea shipping and road freight transportation in mainland port connections ; the case of two Greek ports', *Maritime Policy & Management*, 39:3, 321-337
- Vasilias Aidas Vasilis & Barysiene Jurgita (2008), 'An economic evaluation model of the logistic system on container transportation', *Transport*, 23:4, 311-315
- Veldman Simme, Garcia-Alonso Lorena & Vallejo-Pinto José Ángel (2011), 'Determinants of container port choice in Spain', *Maritime Policy & Management*, 38:5, 509-522
- Wen-Chih Huang, Tu-Cheng Kuo & Sheng-Chieh Wu (2007), 'A COMPARISON OF ANALYTICAL METHODS AND SIMULATION FOR CONTAINER TERMINAL PLANNING', *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 24:3, 200-209



- Wiegmans Bart W., Van Der Hoest Anthony & Notteboom E. Theo (2008), 'Port and terminal selection by deep sea container operators', *Maritime Policy & Management*, 35:6, 517-534
- Wu Jie, Liang Liang & Malin Song (2010), 'Performance Based Clustering for Benchmarking of Container Ports: An Application of Dea and Cluster Analysis Technique', *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 3:6, 709-722
- Yan Shangyao, Chun-Ying Chen, Shih-Chun Lin (2009), 'Ship scheduling and container shipment planning for liners in short sea operations', JASNAOE
- Yap Wei Yim & Notteboom Theo (2011), 'Dynamics of liner shipping service scheduling and their impact on container port competition', *Maritime Policy & Management*, 38:5, 471-485
  
- <http://www.espo.be>
- <http://www.oecd.org>
- <http://www.olp.gr>
- <http://www.worldshipping.org>
- <http://www.yen.gr>