

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΦΟΡΤΟ-ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ
ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ ΣΕ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ»

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΣΗΦ 08101044

Ακαδημαϊκό έτος 2007-2008

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το αντικείμενο που πραγματεύεται η διπλωματική εργασία είναι η εύρεση της βέλτιστης σειράς εισόδου πλοίων, με εμπορευματοκιβώτια για φορτο-εκφόρτωση, μέσα σε ένα λιμάνι με σκοπό τη βέλτιστη αντιμετώπιση σύγχρονων προβλημάτων που υπαγορεύουν οι διεθνείς τάσεις της ναυλαγοράς αλλά και η ευαισθητοποίηση σε θέματα περιβαλλοντικά και ασφάλειας.

Το αντικείμενο αυτό είναι καινοτόμο σαν θέμα διπλωματικής και αποτελεί γενέτειρα σειράς διπλωματικών με αυτό. Για τη λύση του προβλήματος που προκύπτει δίνονται περιοριστικές κατευθύνσεις: θα πρέπει το υπό κατασκευή μοντέλο να προγραμματιστεί σε ένα απλό προγραμματιστικό περιβάλλον και να λειτουργεί με τρόπο που να διευκολύνει τον έλεγχο της ορθότητας των αποτελεσμάτων και την επεξεργασία της ανάλυσης ευαισθησίας. Σαν αποτέλεσμα των ανωτέρω, το υπό κατασκευή μοντέλο λειτουργεί με τις εξής παραδοχές – περιορισμούς:

- ✓ Το μοντέλο δέχεται δύο ειδών πλοία: μεγάλα και μικρά. Η κάθε πλευρά της προβλήτας μπορεί να δεχτεί ή δύο μικρά ή ένα μεγάλο πλοίο. Ο ρυθμός φορτο-εκφόρτωσης των πλοίων είναι συγκεκριμένος για τα μικρά και για τα μεγάλα πλοία.
- ✓ Το θεωρητικό λιμάνι στο οποίο εφαρμόζεται το μοντέλο έχει μία προβλήτα με δύο πλευρές. Η επιφάνεια της ράδας (αγκυροβόλιο) είναι συγκεκριμένη.
- ✓ Ο αριθμός των πλοίων προς εξυπηρέτηση από το λιμάνι είναι σταθερός και δεδομένος. Καθ' όλη τη διπλωματική εργασία εξετάζονται δύο μελέτες (case studies). Η πρώτη αναφέρεται σε 5 στο σύνολο πλοία που εξυπηρετούνται μόνο από τη μία πλευρά της προβλήτας και η δεύτερη σε 10 στο σύνολο πλοία που εξυπηρετούνται και από τις δύο πλευρές τις προβλήτας. Ο μικρός αριθμός πλοίων δίνει σαφή ένδειξη των τάσεων που διαμορφώνονται. Βεβαίως είναι δυνατό και πιο σύνθετα μοντέλα να προγραμματιστούν, με περισσότερες προβλήτες και μεγαλύτερο αριθμό πλοίων.

Το μοντέλο προσομοίωσης κατασκευάζεται σε λογιστικό φύλλο *Excel* και με την βοήθεια ενός επιπλέον προγράμματος (patch) του *Risk Optimizer* γίνεται η βελτιστοποίηση. Το *Risk Optimizer* εκτελεί την προσομοίωση με ένα σημαντικά μεγάλο αριθμό επαναλήψεων, συγκλίνοντας στην βέλτιστη για κάποιον αντικειμενικό στόχο λύση.

Η όλο και αυξανόμενη ζήτηση παροχής υπηρεσιών των λιμένων δημιουργεί την ανάγκη λειτουργίας αυτών με τη βέλτιστη αποτελεσματικότητα. Θέματα περιβαλλοντικής προστασίας αλλά και ναυτικής ασφάλειας δημιουργούν σε μερικές περιπτώσεις τάσεις που αντικρούουν τα οικονομικά συμφέροντα. Βάσει της μελέτης της ναυλαγοράς των container και των ισχυόντων κανονισμών, διαμορφώνονται τρεις αντικειμενικοί στόχοι. Ο οικονομικός αντικειμενικός στόχος στοχεύει στη μεγιστοποίηση του ρυθμού εξυπηρέτησης εμπορευματοκιβωτίων από το σύστημα. Ο περιβαλλοντικός αντικειμενικός στόχος στοχεύει στη μείωση των αθροιστικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα όλων των πλοίων του συστήματος. Ο αντικειμενικός στόχος ναυτικής ασφάλειας στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της μέσης πιθανότητας σύγκρουσης των πλοίων κατά την έξοδό τους από τη ράδα καθώς αυτά μεταβαίνουν στο λιμάνι προς εξυπηρέτηση.

Στη διπλωματική εργασία, όπως προαναφέρθηκε, μελετώνται δύο σύνολα πλοίων. Η ανάλυση ευαισθησίας που ακολουθεί γι' αυτές τις περιπτώσεις γίνεται για:

- ✓ τον αριθμό των εμπορευματοκιβωτίων των μικρών και των μεγάλων πλοίων

- ✓ τον αριθμό των γερανών που εξυπηρετούν τα μικρά και τα μεγάλα πλοία
- ✓ τον χρόνο εισόδου και εξόδου των μικρών και των μεγάλων πλοίων
- ✓ το όριο μήκους μεταξύ μικρών και μεγάλων πλοίων
- ✓ τον αριθμό πλευρών ανά προβλήτα

Με την εφαρμογή της μεθόδου Pareto Frontier επιτυγχάνεται παράλληλη βελτιστοποίηση δύο αντικειμενικών στόχων.

Τα συμπεράσματα της ανάλυσης ευαισθησίας είναι:

- ✓ Με την αλλαγή των παραπάνω μεγεθών προκύπτουν άλλες σειρές πλοίων
- ✓ Η αύξηση του αριθμού των εμπορευματοκιβωτίων έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση του οικονομικού δείκτη αλλά χειροτερεύει την απόδοση του περιβαλλοντικού και της ναυτικής ασφάλειας δείκτη.
- ✓ Η μείωση του χρόνου εισόδου και εξόδου έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση και των τριών αντικειμενικών στόχων.
- ✓ Η αύξηση του ορίου μήκους μεταξύ των μικρών και των μεγάλων πλοίων έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση και των τριών αντικειμενικών στόχων

Επομένως, για κάποιες μεταβολές ευνοούνται ένας ή και όλοι οι αντικειμενικοί στόχοι. Στο μοντέλο προσομοίωσης που κατασκευάστηκε, πολλές σταθερές μπορούν να μεταβληθούν (αριθμός γερανών, χρόνος εισόδου – εξόδου πλοίων, όριο μήκους πλοίου) ανάλογα με τη βαρύτητα που θέλει να δώσει ο χρήστης του μοντέλου σε κάθε αντικειμενικό στόχο.

THESIS SUMMARY

The object of this summary is the finding of the optimum order of ships, which enter a port for loading and unloading containers, with an aim of the best solution of modern problems caused by the world trends in the liner market, but also by the international concern on matters of environment and safety.

This object is quite innovative as a thesis theme and intends to be the first of a series of thesis with similar goals. For the solution of the arisen problem a lot of constraints have to be given. The model under construction will have to be programmed in a rather simple environment and have to function in a way which will favor the control of the correctness of the results and the treatment of the sensitivity analysis. To do so, the model is working with the following agreements-restraints:

- ✓ The model is accommodating two kinds of ships: big ones and small ones. Each side of the quay can accept either two small ships or a big one. The rate of loading and unloading ships is specific and constant for each type of ships.
- ✓ The theoretical port on which this model is applied has one quay with two sides. The area of the anchorage is specific.
- ✓ The number of served clients-ships by the port is constant and given. During this thesis there are two case studies under examination. The first case study refers to five ships, which will be served only by one side of the quay, while the second one refers to ten ships which are served from both sides of the quay. The small number of ships indicates clearly the trends which are configured.

The simulation is constructed on an Excel work sheet and with the help of the Risk Optimizer, which is a patch on Microsoft Excel, the optimization is performed. The Risk Optimizer runs the simulation hundreds of times converging to the best, for a specific goal, solution

The increasing demand on port providing services has created a situation, in which the ports need to work at their maximum capacity. Issues of environmental protection, but also of naval security, create in some cases trends which oppose economical interests. According to the latest trends in the liner market and of the current regulations there are three simulation goals. The financial objective aims at the maximum of the rate of the served containers by the system. The environmental objective aims at the minimum emissions of carbon dioxide of all the ships in the system. The objective of naval security aims at the minimum mean probability of collision of the ships, while they exit the anchorage and enter the port for service.

In this thesis, as mentioned, there are two groups of ships. The following sensitivity analysis for these cases is performed according to:

- ✓ The number of containers of the small and big ships
- ✓ The number of cranes serving the small and the big ships
- ✓ The maneuvering and mooring time of the small and big ships
- ✓ The length limit between small and big ships

The conclusions of the sensitivity analysis are:

- ✓ With the alteration of the previous figures, different order of entering occurs
- ✓ The increase of the number of containers results to the improvement of the financial efficiency but to the deterioration of the efficiency of the environmental and safety objective
- ✓ The decrease of the maneuvering and mooring time results to the improvement of all the objectives

- ✓ The increase of the length limit between small and big ships results to the improvement of all the objectives

As so, for some alterations one or all the objectives are favored. In the simulation model constructed, many constants can change (number of cranes, maneuvering-mooring time, ships length limit) according to the importance that the user of the model wants to give on each simulation objective.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

1. Εισαγωγή	1
2. Ναυλαγορά Container Ships	8
3. Η επιρροή των εξελίξεων και των logistics στους Ευρωπαϊκούς λιμένες	36
4. Οικονομικός Αντικειμενικός Στόχος	53
5. Περιβαλλοντικός Αντικειμενικός Στόχος	69
6. Αντικειμενικός Στόχος Ναυτικής Ασφάλειας	89
7. Συμπεράσματα	104
8. Βιβλιογραφία	108

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Περίληψη κεφαλαίου: Το κεφάλαιο αυτό δίνει στον αναγνώστη μία γενική εικόνα του αντικειμένου και της διάρθρωσης της διπλωματικής εργασίας. Παρακάτω ακολουθούν τα περιεχόμενα του κεφαλαίου σε μορφή πυραμίδας:



Σκοπός

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η εξοικείωση του σπουδαστή με την επιστημονική έρευνα. Η θεματολογία της διπλωματικής εργασίας είναι ένα πρωτότυπο επιστημονικό θέμα στο γενικότερο πλαίσιο του αντικειμένου των σπουδών του φοιτητή. Ο φοιτητής καλείται να αναπτύξει το πρωτότυπο αυτό θέμα στην ολότητά του. Εργαλεία που χρησιμοποιεί ο σπουδαστής για το «χτίσιμο» της διπλωματικής είναι η βιβλιογραφική μελέτη και η επιχειρηματολογία.

Πρόλογος

Το αντικείμενο που πραγματεύεται η διπλωματική εργασία είναι η εύρεση της βέλτιστης σειράς εισόδου πλοίων, με εμπορευματοκιβώτια για φορτο-εκφόρτωση, μέσα σε ένα λιμάνι με σκοπό την βέλτιστη αντιμετώπιση σύγχρονων προβλημάτων που υπαγορεύουν οι διεθνείς τάσεις της ναυλαγοράς αλλά και η ευαισθητοποίηση σε θέματα περιβαλλοντικά και ασφάλειας. Το πρώτο ερώτημα που αναπτύσσεται είναι:

«Η εύρεση της βέλτιστης σειράς εισόδου των πλοίων θα γίνει με την κλασική εφαρμογή της μαθηματικής μεθόδου της βελτιστοποίησης ή με την εφαρμογή της σύγχρονης μέθοδο της προσομοίωσης;»

Υπάρχουν παραδείγματα απλών προβλημάτων που η λύση τους δίνεται με την εφαρμογή και των δύο μεθόδων. Για παράδειγμα, αν το πρόβλημα είναι η μεγιστοποίηση του όγκου ενός κυλινδρικού βαρελιού, δεδομένης επιφάνειας χρησιμοποιούμενης λαμαρίνας, η λύση μπορεί να δοθεί είτε με αναλυτικές είτε με αριθμητικές μεθόδους. Για προβλήματα όμως πιο σύνθετα, η μέθοδος της προσομοίωσης είναι μονόδρομος εφόσον δεν υπάρχουν μαθηματικές εξισώσεις που βρίσκοντας τα ακροτατά τους να επιλύεται το πρόβλημα. Τέτοιου είδους σύνθετα προβλήματα είναι και αυτά των ουρών αναμονής, προβλήματα αντίστοιχα με το αντικείμενο της διπλωματικής.

Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι δυσδιάστατο. Αρχικά θα πρέπει να ορισθεί σαφώς το πρόβλημα που πρέπει να λυθεί. Δηλαδή, να εξεταστούν οι τάσεις της ναυλαγοράς των πλοίων με εμπορευματοκιβώτια και να ορισθούν σαφώς οι αντικειμενικοί στόχοι που πρέπει να βελτιστοποιηθούν από το μοντέλο προσομοίωσης. Στη συνέχεια θα πρέπει να κατασκευαστεί το μοντέλο προσομοίωσης το οποίο με κάποια βάση δεδομένων να βρίσκει τη βέλτιστη σειρά εισόδου των πλοίων. Η διαδικασία αυτή αναπτύσσεται συγχρόνως και από τις δύο πλευρές, σαν δύο άμεσα συνδεδεμένες και αλληλοεξαρτώμενες αλλά διαφορετικές διπλωματικές εργασίες. Συγκεντρωτικά έχουμε τις εξής διπλωματικές εργασίες:

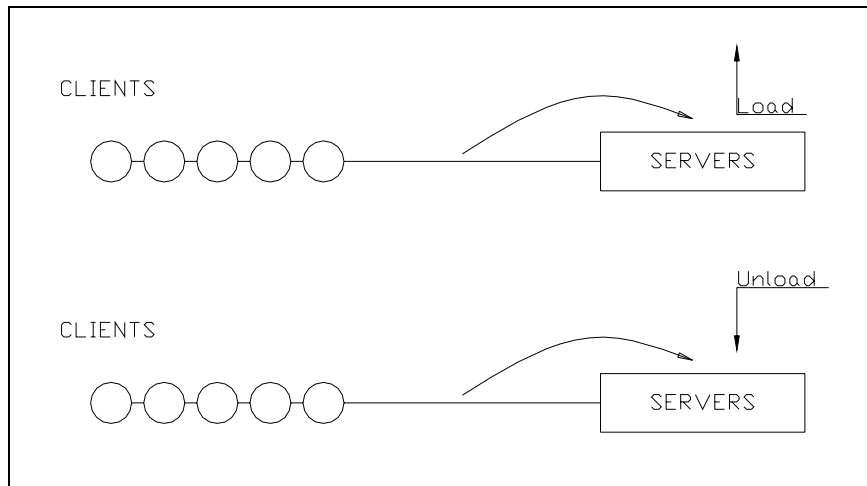
- ✓ Διπλωματική εργασία **I. Παπαγεωργίου**: Ανάπτυξη των τάσεων ναυλαγοράς. Ορισμός αντικειμενικών στόχων σχετικά με περιβάλλον, οικονομία και ναυτική ασφάλεια
- ✓ Διπλωματική εργασία **B. Βασιλείου**: Εξοικείωση με την προσομοίωση. Κατασκευή μοντέλου προσομοίωσης και επεξεργασία αποτελεσμάτων εξόδου (ανάλυση ευαισθησίας, Pareto Frontier).

Για τη λύση του προβλήματος που προκύπτει δίνονται περιοριστικές κατευθύνσεις. Θα πρέπει το υπό κατασκευή μοντέλο να προγραμματιστεί σε ένα απλό προγραμματιστικό περιβάλλον και να λειτουργεί με τρόπο που να διευκολύνει τον έλεγχο της ορθότητας των αποτελεσμάτων και την επεξεργασία της ανάλυσης ευαισθησίας. Σαν αποτέλεσμα των ανωτέρω, το υπό κατασκευή μοντέλο λειτουργεί με τις εξής παραδοχές – περιορισμούς:

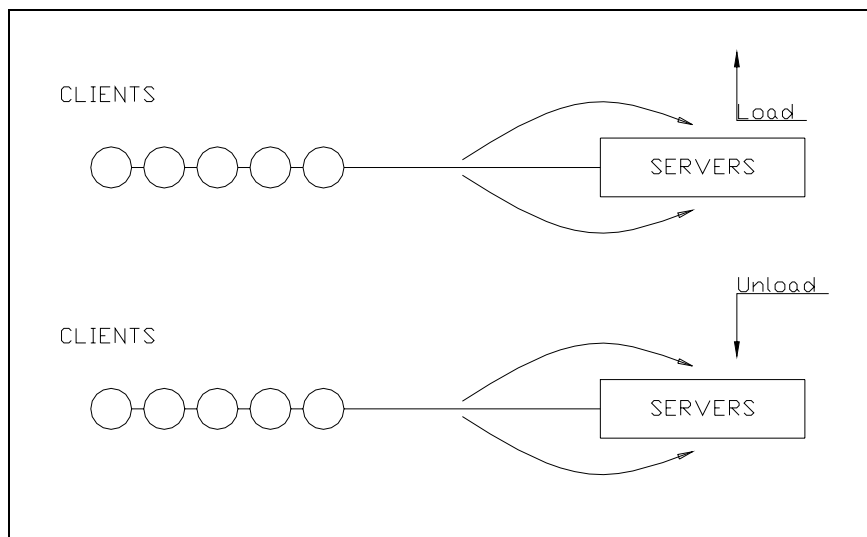
- ✓ Το μοντέλο δέχεται δύο ειδών πλοία: μεγάλα και μικρά. Η κάθε πλευρά της προβλήτας μπορεί να δεχτεί ή δύο μικρά ή ένα μεγάλο πλοίο. Ο ρυθμός φορτο-εκφόρτωσης των πλοίων είναι συγκεκριμένος για τα μικρά και για τα μεγάλα πλοία.
- ✓ Το θεωρητικό λιμάνι στο οποίο εφαρμόζεται το μοντέλο έχει μία προβλήτα με δύο πλευρές. Η επιφάνεια της ράδας (αγκυροβόλιο) είναι συγκεκριμένη.

- ✓ Ο αριθμός των πλοίων προς εξυπηρέτηση από το λιμάνι είναι σταθερός και δεδομένος. Καθ' όλη τη διπλωματική εργασία εξετάζονται δύο μελέτες (case studies). Η πρώτη αναφέρεται σε 5 στο σύνολο πλοία που εξυπηρετούνται μόνο από τη μία πλευρά της προβλήτας και η δεύτερη σε 10 στο σύνολο πλοία που εξυπηρετούνται και από τις δύο πλευρές τις προβλήτας. Ο μικρός αριθμός πλοίων δίνει σαφή ένδειξη των τάσεων που διαμορφώνονται.
- ✓ Η διαδικασία των πλοίων στο λιμάνι είναι φόρτωση και εκφόρτωση.

Η απεικόνιση του προβλήματος βάση των ανωτέρω παραδοχών, για μία και για δύο πλευρές δίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 1 Φορτο-εκφόρτωση πλοίων σε μία πλευρά



Εικόνα 2 Φορτο-εκφόρτωση πλοίων σε δύο πλευρές

Βήματα Προσομοίωσης

Η μεθοδολογία προσομοίωσης περιγράφεται και αναπτύσσεται στο κεφάλαιο 2 της διπλωματικής Β. Βασιλείου. Τα βήματα της μελέτης μίας προσομοίωσης συνοπτικά είναι τα ακόλουθα:

1. Διατύπωση του προβλήματος
2. Καθορισμός των αντικειμενικών στόχων και του γενικότερου σχεδίου της μελέτης
3. Κατασκευή του μοντέλου
4. Συλλογή δεδομένων
5. Προγραμματιστικό μέρος
6. Επαλήθευση
7. Έγκριση
8. Πειραματικοί σχεδιασμοί
9. Τρέξιμο της παραγωγής και ανάλυση
10. Ανάγκη περισσότερων δοκιμών
11. Ανάλυση προγράμματος και αναφορά των αποτελεσμάτων
12. Εφαρμογή

Συνοπτική Περιγραφή Κεφαλαίων

Η αντιστοιχία των κεφαλαίων των δύο διπλωματικών με τα βήματα της προηγούμενης ενότητας είναι η εξής:

Διπλωματική Εργασία I. Παπαγεωργίου

Κεφάλαιο 2: *Ναυλαγορά Container Ships-Τάσεις.* Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται η διατύπωση του προβλήματος (βήμα 1). Η όλο και αυξανόμενη ζήτηση παροχής υπηρεσιών των λιμένων δημιουργεί την ανάγκη λειτουργίας αυτών με την βέλτιστη απόδοση. Η τάσεις αυτές αντικρούονται με την αναγκαιότητα περιβαλλοντικής προστασίας. Ένα τρίτος αντικειμενικός στόχος που εμφανίζεται είναι η βελτίωση της ναυτικής ασφάλειας.

Κεφάλαιο 3: *Οικονομικός Αντικειμενικός Στόχος.* Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μελέτη της οικονομικής πολιτικής διαφόρων λιμένων, συμπεριλαμβανομένου και του Πειραιά. Προσπάθεια για έναν αντικειμενικό στόχο που να γενικεύει την ευρύτερη τάση της αγοράς καταλήγει στην μεγιστοποίηση του ρυθμού διεκπεραίωσης των εμπορευματοκιβωτίων στο σύστημα (βήμα 2).

Κεφάλαιο 4: *Περιβαλλοντικός Αντικειμενικός Στόχος.* Σε αυτό το κεφάλαιο μελετώνται τυχόν αποφάσεις διεθνούς ισχύος σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Η σχετική μελέτη καταλήγει στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (βήμα 2).

Κεφάλαιο 5: *Αντικειμενικός Στόχος Ναυτικής Ασφάλειας.* Σε αυτό το κεφάλαιο εισάγεται η έννοια του ρίσκου και περιγράφεται η εισαγωγή της επιστήμης του risk management στο χώρο της ναυτιλίας. Βάση του αντικειμένου της διπλωματικής, σαν μείζον θέμα ναυτικής ασφάλειας προκύπτει η μείωση όσο το δυνατόν της πιθανότητας σύγκρουσης των πλοίων στη ράδα, τη στιγμή της αποχώρησης ενός πλοίου προς εξυπηρέτηση (βήμα 2).

Διπλωματική Εργασία B. Βασιλείου

Κεφάλαιο 2: *Μεθοδολογία Προσομοίωσης.* Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται οι βασικές αρχές της προσομοίωσης και οι κανόνες που διέπουν αυτήν. Με γνώμονα τις πληροφορίες που δίνονται, μπορεί ο σχεδιαστής του μοντέλου προσομοίωσης να κατασκευάσει ένα ορθό και λειτουργικό μοντέλο. Προς διευκόλυνση του αναγνώστη στις σχετικές έννοιες δίνονται συνοπτικά παραδείγματα.

Κεφάλαιο 3: *Pareto Frontier.* Στο κεφάλαιο αυτό δίνεται ο ορισμός αυτής της μεθοδολογίας. Εφαρμόζοντας αυτή την μέθοδο επιτυγχάνεται η συνδυαστική βελτιστοποίηση 2 αντικειμενικών στόχων σε μία προσομοίωση. Συμπεράσματα των αποτελεσμάτων αυτής της σύνθετης εφαρμογής λαμβάνουν χώρα σε επόμενο κεφάλαιο. Στο παρόν περιγράφεται απλά η μεθοδολογία και ο τρόπος εφαρμογής της στην διπλωματική εργασία.

Κεφάλαιο 4: *Προγραμματιστικό Μέρος.* Το σχέδιο κατασκευής του μοντέλου προσομοίωσης τίθεται σε εφαρμογή (βήματα 3-8). Γίνεται εκτενής περιγραφή του τρόπου σκέψης, των παραδοχών και των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του μοντέλου. Παρουσίαση των δύο case studies που θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο.

Κεφάλαιο 5: *Αναλύσεις Ευαισθησίας – Εφαρμογή Pareto Frontier.* Βάση των δύο μελετών κατά περίπτωση (case studies) που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο γίνονται αναλύσεις ευαισθησίας (βήματα 9-10). Μεταβάλλοντας ένα από τα δεδομένα εισόδου και διατηρώντας όλα τα άλλα σταθερά σημαντικά συμπεράσματα απορρέουν. Οι αναλύσεις ευαισθησίας γίνονται ως προς τον αριθμό των εμπορευματοκιβωτίων των πλοίων, τον χρόνο εισόδου και εξόδου, το όριο μήκους

μεταξύ μεγάλων και μικρών πλοίων και του αριθμού των γερανών ανά προβλήτα. Εφαρμογή της μεθόδου Pareto Frontier.

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα. Αυτό το κεφάλαιο είναι κοινό και στις δύο διπλωματικές. Εδώ γίνεται αναφορά των σχετικών συμπερασμάτων που προέκυψαν από όλη αυτή την επιστημονική έρευνα (βήμα 11).

Αναφορικά με το βήμα 12, την εφαρμογή της προσομοίωσης, η διπλωματική εργασία αυτή αποτελεί την γενέτειρα σειράς διπλωματικών εργασιών με επίκεντρο στην σειρά εισόδου μεταφορέων (είτε πλοίων είτε αεροπλάνων) σε τερματικούς σταθμούς. Απώτερος στόχος είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος interactive, όπου ο χρήστης να καθορίζει τις συνθήκες των τερματικών σταθμών. Επίσης από τον χρήστη θα καθορίζονται το πλήθος των μεταφορέων και των προβλητών.

2. ΝΑΥΛΑΓΟΡΑ CONTAINER SHIPS

Περίληψη κεφαλαίου: Γενικές τάσεις της ναυλαγοράς Container Ship. Στις τάσεις αυτές περιλαμβάνονται οι τάσεις στο διεθνές εμπόριο, η επίδραση της Κίνας σε αυτό, πως η Ευρώπη αλλάζει αυτή τη χρονική στιγμή σε δομή και σε τι επίπεδα κυμαίνονται οι θαλάσσιες και χερσαίες μεταφορές της, καθώς και οι τάσεις στα logistics. Παρακάτω ακολουθούν τα περιεχόμενα του κεφαλαίου σε μορφή πυραμίδας:



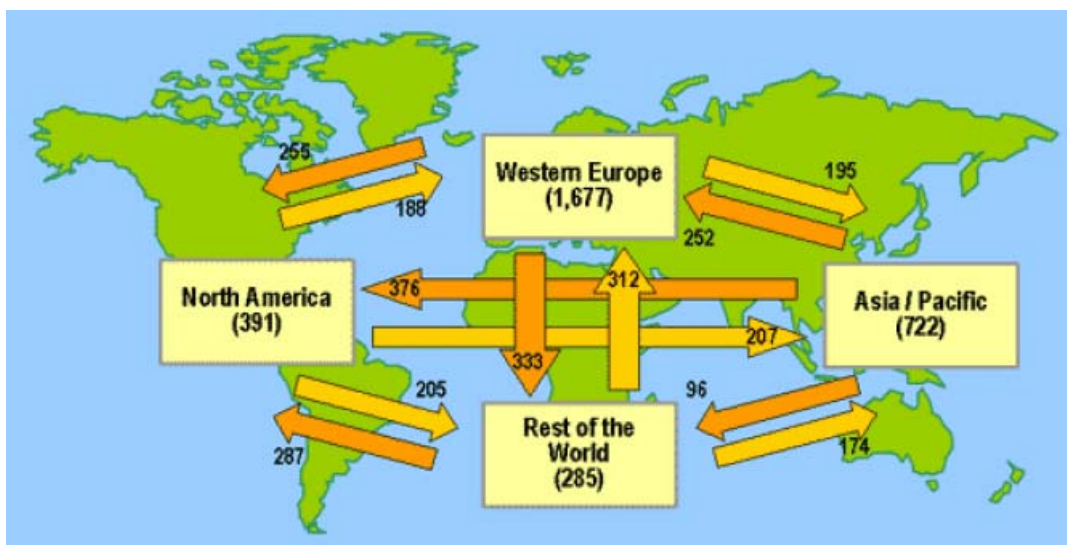
Εισαγωγή

Οι ευρωπαϊκοί λιμένες βρίσκουν καίρια θέση στα συνεχώς μεταβαλλόμενα οικονομικά συστήματα και συστήματα logistics. Η διεθνής αγορά, με τους ισχυρούς και σχετικά με πλήρη ελευθερία κινήσεων φορείς, εκτενή επιχειρησιακά δίκτυα και σύνθετα συστήματα logistics, ασκεί δραματική επίδραση στη λειτουργία των λιμένων. Το περιβάλλον των logistics δημιουργεί έναν υψηλό βαθμό αβεβαιότητας και αφήνει τους ευρωπαϊούς διευθυντές λιμένων να μπερδεύονται με την ερώτηση πώς να αποκριθούν αποτελεσματικά στη δυναμική της αγοράς. Οι λιμενικές αρχές και οι διοικητικές ομάδες λιμένων αναγκάζονται να επαναξιολογήσουν το ρόλο τους και να διευκρινίσουν τις ικανότητες που θα οδηγήσουν σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και θα κάνουν το λιμένα ικανό για ανάπτυξη.

Τάσεις στο διεθνές εμπόριο

Το διεθνές εμπόριο αντιπροσωπεύει ένα αυξανόμενο μερίδιο της παγκόσμιας παραγωγής, και η αύξηση του εμπορίου αναμένεται να ξεπεράσει τη συνολική αύξηση της παραγωγής στο εγγύς μέλλον. Βάσει των σύγχρονων τάσεων, το διεθνές εμπόριο μπορεί να αυξηθεί στο 30% της παγκόσμιας παραγωγής μέχρι το 2010 (από το τρέχον επίπεδο του 15%). Η αυξανόμενη σημασία του εμπορίου είναι μια συνέπεια της αυξανόμενης ολοκλήρωσης της παγκόσμιας οικονομίας. Τα νομικά και πολιτιστικά εμπόδια στο εμπόριο μικραίνουν την ίδια στιγμή που το κίνητρο για εμπόριο αυξάνεται. Η ολοκλήρωση εμφανίζεται και στο περιφερειακό επίπεδο, μέσω πρωτοβουλιών όπως η NAFTA και η ενιαία αγορά της ΕΕ, και στο διεθνές επίπεδο, υποστηριγμένος από τη συνεχή ανάπτυξη του ΠΟΕ.

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες έχουν παρουσιαστεί σημαντικές τροποποιήσεις στις διεθνείς ροές εμπορικών συναλλαγών. Ο όγκος του διεθνούς εμπορίου εμφανίζεται μέσα σε οικονομικές ομάδες, ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στη NAFTA (BAZES). Άλλες σημαντικές ροές είναι μεταξύ της Ασίας/ Ειρηνικού και της Βορείου Αμερικής (ειδικά των Ηνωμένων Πολιτειών), μεταξύ της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής και μεταξύ της Ευρώπης και της Ασίας/ Ειρηνικού. Για διάφορους λόγους, όπως η γεωγραφική εγγύτητα (Ανατολική Ευρώπη), η ενέργεια (Μέση Ανατολή) και οι αποικίες (Αφρική), η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει σημαντικούς εμπορικούς συνδέσμους με τον υπόλοιπο κόσμο, βλ. παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 1: Ρεύματα παγκόσμιων συναλλαγών, 2001 (δισεκατομμύριο \$US)

Σημείωση: Μεταξύ 1973 και 1983 και μεταξύ εξαγωγής 1993 και 2002 και οι εισαγωγές επηρεάστηκαν σημαντικά από τις εξελίξεις στις τιμές του πετρελαίου. Ο πίνακας 1 παρέχει πιο λεπτομερή στοιχεία στο μερίδιο ανά περιοχή των παγκόσμιων εισαγωγών και εξαγωγών. Το Μεξικό, η Κίνα και οι ανατολικές ασιατικές οικονομίες έχουν αυξήσει αισθητά τη σχετική «βαρύτητά» τους τα τελευταία χρόνια.

Πίνακας 1: Παγκόσμιοι μηχανισμοί εμπορίου ανά περιοχή και επιλεγμένη οικονομία, 1948-2002 (σε δισεκατομμύρια \$US και ποσοστιαία)

	1948	1953	1963	1973	1983	1993	2002
Exports							
Value							
World	58,0	84,0	157,0	579,0	1835,0	3671,0	6272,0
Share							
World	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
North America	27,3	24,2	19,3	16,9	15,4	16,6	15,1
Latin America	12,3	10,5	7,0	4,7	0,0	4,4	5,6
Mexico	1,0	0,7	0,6	0,4	5,8	1,4	2,6
Brazil	2,0	1,8	0,9	1,1	1,4	1,1	1,0
Argentina	2,8	1,3	0,9	0,6	1,2	0,4	0,4
Western Europe	31,5	34,9	41,4	45,4	38,9	44,0	42,4
C./E. Europe/Baltic States/CIS a	6,0	8,1	11,0	9,1	9,5	2,9	5,0
Africa	7,3	6,5	5,7	4,8	4,4	2,5	2,2
South Africa b	2,0	1,7	1,5	1,0	1,0	0,7	0,5
Middle East	2,0	2,7	3,2	4,1	6,8	3,4	3,9
Asia	13,6	13,1	12,4	14,9	19,1	26,1	25,8
Japan	0,4	1,5	3,5	6,4	8,0	9,9	6,6
China	0,9	1,2	1,3	1,0	1,2	2,5	5,2
India	2,2	1,3	1,0	0,5	0,5	0,6	0,8
Australia and New Zealand	3,7	3,2	2,4	2,1	1,4	1,5	1,3
Six East Asian traders	3,0	2,7	2,4	3,4	5,8	9,7	9,6
Imports							
Value							
World	66,0	84,0	163,0	589,0	1881,0	3768,0	6510,0
Share							
World	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
North America	19,8	19,7	15,5	16,7	17,8	19,7	22,0
Latin America	10,6	9,3	6,8	5,1	4,5	5,1	5,4
Mexico	0,8	1,0	0,8	0,6	0,7	1,8	2,7
Brazil	1,7	1,6	0,9	1,2	0,9	0,7	0,8
Argentina	2,4	0,9	0,6	0,4	0,2	0,4	0,1
Western Europe	40,4	39,4	45,4	47,4	40,0	43,0	40,8
C./E. Europe/Baltic States/CIS a	5,8	7,6	10,3	8,9	8,4	2,9	4,6
Africa	7,6	7,0	5,5	4,0	4,6	2,6	2,1
South Africa b	2,2	1,5	1,1	0,9	0,8	0,5	0,4
Middle East	1,7	2,0	2,3	2,8	6,3	3,3	2,7
Asia	14,2	15,1	14,2	15,1	18,5	23,3	22,4
Japan	1,0	2,9	4,1	6,5	6,7	6,4	5,2
China	1,1	1,7	0,9	0,9	1,1	2,8	4,5
India	3,1	1,4	1,5	0,5	0,7	0,6	0,9
Australia and New Zealand	2,6	2,4	2,3	1,6	1,4	1,5	1,3
Six East Asian traders	3,0	3,4	3,1	3,7	6,1	9,9	8,4

Αλλαγές στο εμπόριο από τη διεύρυνση της ΕΕ

Μεταξύ του 1990 και του 2001 ο μέσος ρυθμός αύξησης των εξαγωγών της ΕΕ ήταν 8.7%. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90 το συνολικό μερίδιο των κύριων εξαγόντων εθνών (Γαλλία, Ιταλία, Ηνωμένο Βασίλειο και Γερμανία) παρέμεινε σταθερό περίπου στο 70%. Το μερίδιο εξαγωγών της Ιρλανδίας στην ΕΕ τριπλασιάστηκε από το 1990 για να φθάσει στο 3.5% το 2001 (EUROSTAT, 2002). Η γενική τάση στις υπερκοινοτικές εισαγωγές είναι αρκετά παρόμοια με αυτή για τις εξαγωγές.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες παραμένουν ο πιο σημαντικός εμπορικός σύνεταυρος της ΕΕ, παρόλο που το το σχετικό μερίδιο τους στις εισαγωγές μειώνεται. Το μερίδιο εισαγωγών των κύριων εμπορικών εταίρων στην Ασία (Ιαπωνία, Κίνα και δυναμικές ασιατικές οικονομίες) κυμαίνεται περίπου στο 25 με 26% καθ' όλη τη διάρκεια της παρατηρηθείσας περιόδου. Στην πλευρά των εξαγωγών το μερίδιο λιμνάζει περίπου στο 15 με 16 τοις εκατό. Εντούτοις, ιδιαίτερες μετατοπίσεις λαμβάνουν χώρα μέσα στην ασιατική ήπειρο. Η Ιαπωνία χάνει γρήγορα έδαφος σε σχέση με τις άλλες ασιατικές οικονομίες, ειδικά σε σχέση με την Κίνα που τα τελευταία χρόνια έχει

προσπεράσει την Ιαπωνία για να γίνει ο σημαντικότερος ασιατικός συνεργάτης της ΕΕ.

Πίνακας 2: Εμπόριο της ΕΕ κατά κύριους εμπορικούς εταίρους

	IMPORTS					EXPORTS				
	1992	1995	1998	2001	2003	1992	1995	1998	2001	2003
Norway	4,4%	4,7%	4,0%	4,4%	4,9%	3,5%	3,0%	3,4%	2,7%	2,7%
Switzerland	8,1%	7,9%	7,0%	5,9%	5,7%	10,1%	8,9%	7,8%	7,6%	7,0%
Russian Federation	2,3%	3,9%	3,3%	4,6%	5,2%	1,7%	2,8%	2,9%	2,8%	3,4%
United States	19,9%	19,0%	21,4%	19,0%	15,3%	19,1%	18,0%	22,0%	24,4%	22,7%
China (including Hong Kong)	3,9%	4,8%	5,9%	7,4%	9,6%	1,8%	2,6%	2,4%	3,1%	4,1%
Japan	12,1%	10,0%	9,3%	7,4%	6,8%	5,3%	5,7%	4,3%	4,6%	4,1%
Dynamic Asian economies*	9,2%	10,0%	11,0%	9,5%	9,2%	9,0%	11,4%	8,2%	8,3%	7,5%
OPEC-Countries	9,2%	7,0%	5,7%	7,5%	7,2%	10,4%	6,8%	6,4%	6,5%	6,8%
Cotonou agreement**	6,0%	5,1%	4,4%	4,6%	4,4%	5,7%	4,6%	4,5%	4,1%	4,1%
Other	24,8%	27,6%	28,2%	29,6%	31,7%	33,4%	36,0%	38,1%	35,9%	37,5%
Total extra EU-15 (1000 million €)	465,3€	545,25	710,54	1028,36	1082,73	415,3	573,2€	733,43	982,97	1012,92

Περισσότερες λεπτομέρειες στο εμπορικό ισοζύγιο απεικονίζονται στον πίνακα 3. Οι αριθμοί υποδηλώνουν σαφώς ένα εμπορικό πλεόνασμα με την Ελβετία και τις Ηνωμένες Πολιτείες και μέτριες σε ισχυρές σχέσεις που βασίζονται στις εισαγωγές με τις περισσότερες άλλες περιοχές και χώρες, ειδικά με την Κίνα.

Πίνακας 3: Εμπορικό ισοζύγιο κατά εμπορικούς εταίρους της ΕΕ

	1992	1995	1998	2001	2003
Norway	69,5%	68,5%	89,2%	58,0%	53,0%
Switzerland	111,1%	118,1%	115,6%	122,9%	122,2%
Russian Federation	65,5%	75,1%	91,4%	58,5%	63,8%
United States	85,5%	99,7%	106,3%	122,5%	145,8%
China (including Hong Kong)	42,1%	55,8%	41,5%	39,7%	42,1%
Japan	39,4%	60,6%	47,8%	58,9%	60,0%
Dynamic Asian economies*	86,7%	120,6%	77,1%	83,5%	80,5%
OPEC-Countries	100,8%	101,4%	116,2%	83,0%	93,3%
Cotonou agreement**	84,6%	96,0%	104,7%	84,4%	93,0%

Η επίδραση της Κίνας

Κατά το μεγαλύτερο μέρος του προηγούμενου αιώνα, καμία περιοχή του κόσμου δεν ήταν οικονομικά δυναμικότερη από την Ανατολική Ασία. Η πρωτοφανής οικονομική ανάπτυξη της ανατολικής Ασίας μετασχημάτισε τα δεδομένα του παγκόσμιου εμπορίου. Η ασιατική οικονομική κρίση το καλοκαίρι του 1997 σήμανε μια προσωρινή οπισθοδρόμηση για διάφορες χώρες. Ειδικά η Κίνα προσελκύει τώρα τη διεθνή προσοχή, λόγω της τεράστιας οικονομικής ανάπτυξης της χώρας και της αρκετά πρόσφατης προσθήκης της στον WTO. Σαν μια από τις διεθνώς πιο γρήγορα αυξανόμενες οικονομίες, η Κίνα πέτυχε μια μέση αύξηση ΑΕΠ της τάξης του 9% που ήταν σε θέση να τη διατηρήσει από το 1979. Στη νέα χιλιετία, η οικονομική ανάπτυξη κυμαίνεται μεταξύ 7 και 8%, έναντι 9.3% στη δεκαετία του '90 (UNCTAD, 2002). Στο εσωτερικό μέτωπο, ένα νέο κύμα κατανάλωσης έχει προκύψει, και η ιδιωτική επένδυση έχει επίσης ενισχυθεί. Εξωτερικά, η αύξηση των εξαγωγών είναι ισχυρότερη από την προβλεφθείσα, με αποτέλεσμα να οδηγεί σε μια απρόσμενη αύξηση στο εμπορικό πλεόνασμα παρά την ισχυρή αύξηση των εισαγωγών.

Σε κάθε τομέα, η Κίνα έχει πετύχει να συνδέσει το ξένο κεφάλαιο και την πείρα των επενδυτών με ένα μεγάλο και χαμηλού κόστους κινεζικό εργατικό δυναμικό. Επιπλέον, οι προσανατολισμένες προς τις εξαγωγές επιχειρήσεις ενθαρρύνθηκαν από τον προσδιορισμό ενός αυξανόμενου αριθμού από ειδικές οικονομικές ζώνες (SEZs), παράκτιες ανοικτές πόλεις, και ζώνες οικονομικής και τεχνολογικής ανάπτυξης (EDTZs), όλες με σκοπό να ενθαρρύνουν τις εξαγωγές.

Τα logistics έχουν γίνει μια σημαντική αγορά αύξησης. Η πρακτική εργασίας πολλών δυτικών επιχειρήσεων ήταν να πουλήσουν τα προϊόντα τους σε έναν τοπικό κινεζο έμπορο που φρόντιζε τη διανομή στην Κίνα. Όλο και περισσότερες μεγάλες εταιρίες λαμβάνουν τώρα μέτρα προς τον έλεγχο των ροών διανομής από διάφορες εταιρίες logistics.

Η κινεζική οικονομική έκρηξη απεικονίζονται στον προγραμματισμό των σκαφών liner των μεγάλων ναυτιλιακών εταιριών. Η αγορά liner μιλά για το φαινόμενο της Κίνας (the China effect). Οι ναυτιλιακές εταιρίες αφιερώνουν υψηλότερες χωρητικότητες και διαθέτουν μεγαλύτερα σκάφη για να αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες κινεζικές εισαγωγές και εξαγωγές εμπορευματοκιβωτίων, ιδιαίτερα στη γραμμή Κίνα-Ευρώπη. Η ώθηση των κινεζικών εξαγωγών στις δυτικές χώρες οδήγησε σε χαμηλά ναύλα στην επιστροφή, στη δημιουργία νέων ευκαιριών για την τοποθέτηση σε εμπορευματοκιβώτια χαμηλής αξίας αγαθά. Τα απορρίματα μετάλλων (scrap), τα λιπάσματα και τα άχρηστα χαρτιά είναι μεταξύ των πολλών αγαθών όλο και περισσότερο συσκευαζομένων σε εμπορευματοκιβώτια. Κινεζικές εταιρίες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων όπως η Cosco και η China Shipping έχουν μερικά προνόμια, αλλά σίγουρα υπάρχει χώρος για εταιρίες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων που θέλουν να αναπτύξουν τις δραστηριότητές τους στην Κίνα. Οι τελωνειακές διαδικασίες έχουν βελτιωθεί ουσιαστικά και ξένες ναυτιλιακές εταιρίες μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα για να εξυπηρετήσουν την κινεζική αγορά.

Το φαινόμενο της Κίνας έχει οδηγήσει επίσης σε αλλαγές στην παγκόσμια κατάταξη των μεγαλύτερων λιμένων διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων (πίνακας 4). Τα κορυφαία δέκα λιμάνια εμπορευματοκιβωτίων της Κίνας σημείωσαν αύξηση 34% το 2003 φθάνοντας τα 40 εκατομμυρία TEU. Η μέση ετήσια αύξηση στους λιμένες εμπορευματοκιβωτίων στην ηπειρωτική Κίνα (αποκλείοντας το Χογκ Κονγκ) ανήλθαν σε 61 τοις εκατό την περίοδο 1998-2003. Δεδομένου ότι η Κίνα συσκευάζει μόνο 5% του φορτίου της, αυτή τη στιγμή, η αγορά εμπορευματοκιβωτίων αναμένεται να

αυξηθεί εντυπωσιακά κατά τη διάρκεια των επόμενων 10 ετών. Ο αυξανόμενος ρυθμός απόδοσης εμφανίζεται να δικαιολογεί τις προσπάθειες επένδυσης για να κρατηθεί η προσφορά στα επίπεδα της αυξανόμενης ζήτησης, με τους περισσότερους μεγάλους λιμένες ή να προβλέπεται να επεκταθούν, ή ήδη να βρίσκονται στο στάδιο της ριζικής και εντατικής ανακατασκευής, π.χ. η τεράστια ανάπτυξη στο Yangshan κοντά στη Σανγκάη.

πίνακας 4: Κατάταξη λιμένων παγκοσμίως στη διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων

		1985	1990	1995	1998	2000	2002	2003	Annual growth 98-02	
Container ports with a throughput exceeding 1.7 million TEU in 2002										
1	Hong Kong	CHINA	2,29	5,10	12,55	14,58	18,10	19,14	20,45	7,8%
2	Singapore	Singapore	1,70	5,09	11,85	15,14	17,04	18,94	18,41	3,0%
3	Busan	Korea	1,16	2,35	4,50	5,75	7,54	9,54	10,37	16,5%
4	Shanghai	CHINA	0,20	0,46	1,53	3,07	5,61	8,61	11,28	45,2%*
5	Kaohsiung	Taiwan	1,90	3,49	5,05	6,27	7,43	8,49	8,84	8,9%
6	Shenzhen	CHINA	0,00	0,03	0,37	2,06	3,99	7,61	10,85	67,4%*
7	Rotterdam	Netherlands	2,65	3,67	4,79	6,01	6,27	6,52	7,11	2,1%
8	Los Angeles	USA	1,10	2,12	2,56	3,38	4,88	6,11	7,18	20,2%
9	Hamburg	Germany	1,16	1,97	2,89	3,55	4,25	5,37	6,14	12,9%
10	Antwerpen	Belgium	1,24	1,55	2,33	3,27	4,08	4,78	5,54	11,6%
11	Port Klang	Malaysia	n.a.	0,47	1,13	1,82	3,21	4,53	4,80	37,3%
12	LongBeach	USA	1,14	1,60	2,84	4,10	4,60	4,52	4,66	2,6%
13	Dubai Ports	Jebel Ali	n.a.	0,92	2,07	2,80	3,06	4,19	n.a.	12,4%
14	New York	USA	2,37	1,87	2,22	2,52	3,05	3,79	4,40	12,7%
15	Qingdao	CHINA	0,00	0,14	0,60	1,21	2,12	3,41	4,24	45,3%*
16	Tokyo	Japan	n.a.	1,56	2,18	2,49	2,90	3,03	3,20	5,3%
17	Bremen	Germany	0,99	1,16	1,52	1,81	2,75	2,98	3,19	16,2%
18	Gioia Tauro	Italy	0,00	0,00	0,02	2,13	2,65	2,95	3,15	9,7%
19	Manila	Philippines	n.a.	1,01	1,69	1,85	2,29	2,46	2,55	8,2%
20	Tanjong Priok		n.a.	0,64	1,50	1,90	2,77	2,90	n.a.	13,2%
21	Lam Chabang	Thailand	n.a.	n.a.	0,53	1,56	2,11	2,66	3,18	17,6%
22	Tanjung Pelepas	Malaysia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	2,67	3,49	
23	Jakarta	Indonesia	n.a.	n.a.	1,50	1,90	2,48	2,70	2,76	
24	Tianjin	CHINA	0,00	0,29	0,70	1,02	1,71	2,41	3,01	34,1%*
25	Yokohama		1,33	1,85	2,73	2,08	2,32	2,36	2,47	3,7%
26	Algeciras	Spain	0,35	0,55	1,15	1,83	2,01	2,23	2,52	5,5%
27	Guangzhou	CHINA	0,00	0,08	0,51	0,85	1,43	2,17	2,76	39,1%*
28	Kobe	Japan	1,86	2,80	1,46	1,86	2,03	2,38	2,39	7,0%
29	Nhava Sheva		0,00	0,00	0,24	0,67	1,12	1,95	n.a.	47,7%
30	Nagoya	Japan	n.a.	0,90	1,48	1,43	1,90	1,93	2,05	8,7%
31	Ningbo	CHINA	0,00	0,00	0,16	0,35	0,90	1,66	2,76	106,7%*
32	Xiamen	CHINA	0,00	0,03	0,33	0,65	1,08	1,75	2,33	42,1%*
33	Le Havre	France	0,57	0,86	0,97	1,32	1,46	1,72	1,98	7,6%
Other Chinese ports										
	Dalian	CHINA	0,00	0,13	0,37	0,53	1,01	1,35	1,68	39,3%*
	Jingmen	CHINA						0,49	0,74	*
	Fuzhou	CHINA	0,00	0,00	0,00	0,08	0,34	0,48	0,55	175,6%*
European port system (*)										
			12,36	17,00	24,75	35,06	41,20	46,50		8,2%
Chinese mainland, incl. HK (**)										
			2,49	6,25	17,13	24,38	36,30	48,81	59,71	25,0%*
Chinese mainland, excl. HK (**)										
			0,20	1,15	4,58	9,80	18,20	29,66	39,26	50,7%*
North-American port system (***)										
			11,36	14,99	20,90	25,35	29,73	31,00		5,6%

Η Ευρώπη σε μεταβατικό στάδιο

Το ενδοκοινοτικό εμπόριο αντιπροσώπευε πάντα περισσότερο από 50% του συνολικού εμπορίου της ΕΕ. Αυτή τη στιγμή είναι γύρω στο 60%, που σημαίνει ότι παρά την τάση παγκοσμιοποίησης, το διευρωπαϊκό εμπόριο γίνεται ακόμα πιο σημαντικό. Το ύψος των ενδοκοινοτικών συναλλαγών αυξήθηκε σημαντικά με τη διεύρυνση της ΕΕ το 1995, αφού οι αγορές της Αυστρίας, της Σουηδίας και της Φινλανδίας συνδέονται έντονα με την αγορά της ΕΕ. Το μερίδιο του ενδοκοινοτικού εμπορίου ποικίλλει ευρέως από ένα κράτος-μέλος σε άλλο. Για τις μικρές ανοικτές οικονομίες όπως του Λουξεμβούργου, της Πορτογαλίας, του Βέλγιου και της Δανίας το μερίδιο του ενδοκοινοτικού εμπορίου στο σύνολο των εισαγωγών και των εξαγωγών είναι πάνω από 70%.

Οι δυτικοευρωπαϊκές αγορές γίνονται ώριμες. Ο συνολικός όγκος αγοράς στις σημαντικότερες χώρες της Ευρώπης και στους παραδοσιακούς τομείς της αγοράς όπως τα καταναλωτικά αγαθά ή η βιομηχανία αυτοκινήτου παρουσιάζουν μέτρια ποσοστά ανάπτυξης που αντιπαραβάλλουν την έκρηξη αυτών των αγορών τις δεκαετίες του '70 και του '80.

Τα ποσοστά αύξησης του ΑΕΠ στον πυρήνα της ΕΕ αναμένονται για να φθάσουν ανάμεσα στο 1 και 2.5% στα ερχόμενα έτη (δείτε τον πίνακα 5). Η Ελλάδα και η Ιρλανδία είναι μεταξύ των ταχύτερα αναπτυσσόμενων χωρών στην ΕΕ των 15. Η οικονομική ανάπτυξη στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη αναμένεται για να αυξηθεί σημαντικά στο μέλλον, με την προβλεπόμενη ετήσια αύξηση ΑΕΠ από 4% ως 4.8% έως το 2009. Με αυτό το ρυθμό, οι πύο προηγμένες χώρες όπως η Τσεχία θα μπορούσαν να φτάσουν στο κατά κεφαλήν επίπεδο ΑΕΠ χαμηλού εισοδήματος χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε 15 έτη.

Μετά από την κρίση που ακολούθησε τη διάλυση του ΣΑΟΒ(Comecon), οι χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης γρήγορα αποκατέστησαν τις εμπορικές τους σχέσεις προς τις αγορές της ΕΕ. Το 1990 οι χώρες αυτές αντιπροσώπευαν το 6.2% των συνολικών εξαγωγών της ΕΕ των 15 και το 5.4 των συνολικών εισαγωγών. Το 2001 οι αριθμοί αυτοί είχαν ανέλθει σε 14.1% και 11.4% αντίστοιχα (EUROSTAT, 2002). Με την πρόσφατη διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης με 10 νέα κράτη μέλη (συνήθως CEECs), τα ρεύματα συναλλαγών αναμένονται να αυξηθούν περαιτέρω. Η διεύρυνση σημαίνει μια άνοδο 20% στον πληθυσμό (επιπλέον 75 εκατομμύριο πολίτες), προσθέτοντας όμως μόνο 5% (500 δισεκατομμύρια) στο πραγματικό ΑΕΠ της ένωσης. Το οικονομικό χάσμα είναι ουσιαστικό: Το ΑΕΠ κατά κεφαλήν των νέων κρατών μελών είναι λιγότερο από το ένα τέταρτο του μέσου της ΕΕ. Εννοείται ότι μεγάλες διαφορές υπάρχουν επίσης μεταξύ των νέων κρατών μελών.

Στο εμπόριο ανάμεσα στις χώρες αυτές μπορεί να γίνει σαφής διαχωρισμός ανάμεσα σε δύο κατηγορίες: η Ουγγαρία, η Τσεχία και η Σλοβακία εξάγουν όλο και περισσότερα υψηλής τεχνολογίας και ικανότητας προϊόντα. Σε αντίθεση, χώρες όπως τη Λετονία παραμένουν στα χαμηλής ικανότητας και εντατικής εργασίας προϊόντα.

Εξαιτίας του γεγονότος ότι η αγορά της ΕΕ επεκτείνεται και επειδή θα προσθέσει κάποιες υψηλής ανάπτυξης αγορές δεν είναι απίθανο ότι οι διεθνείς επιχειρήσεις να επενδύσουν στη νέα Ευρώπη. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στη μετακίνηση μερικών «διεθνών» εργοστασίων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Πίνακας 5: Ρυθμοί ανάπτυξης των χωρών μελών της ΕΕ

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
EU (25 countries)	:	:	1.7	2.6	2.9	2.9	3.6	1.7	1.1	0.9	2.0 ^(f)	2.4 ^(f)
EU (15 countries)	2.8	2.4	1.6	2.5	2.9	2.9	3.6	1.7	1.0	0.8	1.9^(f)	2.3^(f)
Belgium	3.2	2.4	1.2	3.5	2.0	3.2	3.8	0.6	0.7	1.1	2.0 ^(f)	2.5 ^(f)
Luxembourg	3.8	1.4	3.3	8.3	6.9	7.8	9.0	1.3	1.7	2.1	2.4 ^(f)	3.1 ^(f)
Netherlands	2.9	3.0	3.0	3.8	4.3	4.0	3.5	1.2	0.2	-0.7	1.0 ^(f)	1.6 ^(f)
Germany	2.3	1.7	0.8	1.4	2.0	2.0	2.9	0.8	0.2	-0.1	1.5 ^(f)	1.8 ^(f)
France	2.1	1.7	1.1	1.9	3.4	3.2	3.8	2.1	1.2	0.5	1.7 ^(f)	2.4 ^(f)
United Kingdom	4.4	2.9	2.8	3.3	3.1	2.9	3.9	2.3	1.8	2.2	3.0 ^(f)	2.8 ^(f)
Ireland	5.8	9.9	8.1	11.1	8.6	11.3	10.1	6.2	6.9	1.4	3.7 ^(f)	4.6 ^(f)
Sweden	4.2	4.1	1.3	2.4	3.6	4.6	4.3	0.9	2.1	1.6	2.3 ^(f)	2.6 ^(f)
Finland	3.9	3.4	3.9	6.3	5.0	3.4	5.1	1.1	2.3	1.9	2.6 ^(f)	2.7 ^(f)
Denmark	5.5	2.8	2.5	3.0	2.5	2.6	2.8	1.6	1.0	0.5	2.1 ^(f)	2.2 ^(f)
Austria	2.6	1.6	2.0	1.6	3.9	2.7	3.4	0.8	1.4	0.7	1.8 ^(f)	2.5 ^(f)
Greece	2.0	2.1	2.4	3.6	3.4	3.4	4.4	4.0	3.9	4.3	4.0 ^(f)	3.3 ^(f)
Portugal	1.0	4.3	3.5	4.0	4.6	3.8	3.4	1.8	0.5	-1.2	0.8 ^(f)	2.2 ^(f)
Italy	2.2	2.9	1.1	2.0	1.8	1.7	3.0	1.8	0.4	0.3	1.2 ^(f)	2.1 ^(f)
Spain	2.4	2.8	2.4	4.0	4.3	4.2	4.2	2.8	2.0	2.4	2.8 ^(f)	3.3 ^(f)
New member states												
Czech Republic	:	:	:	:	:	0.5	3.3	3.1	2.0	2.9	2.9 ^(f)	3.4 ^(f)
Hungary	2.9	1.5	1.3	4.6	4.9	4.2	5.2	3.8	3.5	2.9	3.2 ^(f)	3.4 ^(f)
Poland	:	2.7	6.0	6.8	4.8	4.1	4.0	1.0	1.4	3.8	4.6 ^(f)	4.8 ^(f)
Slovenia	5.3	11.2	3.6	4.8	3.6	5.6	3.9	2.7	3.4	2.3	3.2 ^(f)	3.6 ^(f)
Slovakia	6.2	5.8	6.1	4.6	4.2	1.5	2.0	3.8	4.4	4.2	4.0 ^(f)	4.1 ^(f)
Cyprus	5.9	6.5	1.9	2.3	4.8	4.7	5.0	4.0	2.0	2.0	3.4 ^(f)	4.1 ^(f)
Malta	:	:	:	:	:	4.1	6.4	-1.2	1.7	0.4 ^(f)	1.4 ^(f)	2.0 ^(f)
Estonia	-1.6	4.5	4.5	10.5	5.2	-0.1	7.8	6.4	7.2	5.1	5.4 ^(f)	5.9 ^(f)
Latvia	2.2	-0.9	3.8	8.3	4.7	3.3	6.9	8.0	6.4	7.5	6.2 ^(f)	6.2 ^(f)
Lithuania	-9.8	3.3	4.7	7.0	7.3	-1.7	3.9	6.4	6.8	9.0	6.9 ^(f)	6.6 ^(f)

(.) Not available
(f) Forecast

Είναι αναμενόμενο ότι μερικές δραστηριότητες κατασκευής θα κινηθούν από τη δυτική Ευρώπη προς τις χαμηλού κόστους περιοχές της ανατολικής Ευρώπης. Αυτή η τάση θα παραγάγει μεγαλύτερη δις κατευθυντική ροή πρώτων υλών και καταναλωτικών προϊόντων Ανατολής-Δύσης μέσα στην ΕΕ. Οι ροές Ανατολής-Δύσης απαιτούν ένα εκτενές δίκτυο υποδομής για να είναι σε ισχύ (δρόμοι, σιδηρόδρομοι, πλωτές οδοί και SSS). Ένα μεγάλο μέρος των μεταφορών αυτών θα λάβει τη μορφή μεταφοράς πλωτών οδών, ειδικά στον ποταμό Δούναβη. Η Γερμανία, η Τσεχία, η Πολωνία, η Σλοβενία και η Ουγγαρία έχουν εκτεταμένα σιδηροδρομικά δίκτυα ενώ οδικά δίκτυα στις ανατολικο-ευρωπαϊκές χώρες είναι λιγότερο καλά αναπτυγμένα. Οι μεταφορές στις ανατολικο-ευρωπαϊκές χώρες επομένως θα ευνοήσουν τις σιδηροδρομικές μεταφορές. Μια άνοδος στην υποδομή των συνδυασμένων επομένως αναμένεται στα σύνορα μεταξύ της Ανατολικής και Δυτικής Ευρώπης ιδιαίτερα στα σύνορα της Γερμανίας.

Μεσοπρόθεσμα ο παραδοσιακός όρος «μπλε μπανάνα» θα πλησιάσει τη μορφή ενός μπουμερανγκ ως συνέπεια των επεκτάσεων στην κεντροανατολική Ευρώπη και των σημαντικών επενδύσεων στη Μεσόγειο (ειδικά της Ισπανίας), δείτε το σχήμα 2.

Δεδομένου ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση θα επεκτείνεται κατά ένα μεγάλο μέρος προς την ανατολή, το γεωγραφικό κέντρο βάρους εντός της νέας ΕΕ θα κινηθεί προς ανατολάς από την περιοχή του Μπενελούξ προς τη Γερμανία. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι βόρειοι λιμένες, ειδικά το Αμβούργο, είναι πιθανό να ωφεληθούν περισσότερο από τη διεύρυνση της ΕΕ, ενώ νέες ευκαιρίες ανάπτυξης προκύπτουν για τα δευτεροβάθμια συστήματα λιμένων στην Αδριατική και τη Βαλτική θάλασσα.



Σχήμα 2: Το μεταβατικό στάδιο της «μπλε μπανάνας»

Η επέκταση της «μπλε μπανάνας» πηγαίνει μαζί με την ισχυρή ανάπτυξη των ρευμάτων συναλλαγών στη βαλτική περιοχή (δείτε το σχήμα 3) και το λατινικό τόξο (εκτείνεται κατά μήκος της ακτής από τη νότια Ισπανία στη βόρεια Ιταλία). Και στη Βαλτική και στη Μεσόγειο, εκτενή συστήματα εμπορευματοκιβωτίων hub και δίκτυα ναυτιλίας κοντινών αποστάσεων (shortsea shipping) δημιουργήθηκαν την τελευταία δεκαετία για να αντιμετωπίσουν τους αυξανόμενους όγκους και για να εξυπηρετήσουν άλλα ευρωπαϊκά συστήματα λιμένων (ειδικά το σύστημα Αμβούργου-Χάβρης). Για παράδειγμα, από τα μέσα της δεκαετίας του '90 σημαντικός αριθμός hub εμπορευματοκιβωτίων έχουν αναπτυχθεί σε στρατηγικές θέσεις στη Μεσόγειο για να ενεργήσουν ως σημεία μεταφόρτωσης σε μια αυξανόμενη αγορά μεταφόρτωσης θάλασσα-θάλασσα στην περιοχή (βλ. Marsaxlokk στη Μάλτα, Gioia Tauro, Κάλιαρι και Taranto στην Ιταλία και Algeciras στην Ισπανία). Στις ροές τροφοδοτών στους λιμένες της Βαλτικής, οι λιμένες της Βρέμης, του Ρότερνταμ, της Αμβέρσας και ειδικά το Αμβούργο χρησιμεύουν ως σημεία μεταφόρτωσης.



Σχήμα 3: Ρεύματα συναλλαγών στην περιοχή της θάλασσας της Βαλτικής – 1998

Σημείωση: Τα ρεύματα συναλλαγών παρουσιάζουν το άθροισμα και των δύο κατευθύνσεων

Οι θαλάσσιες μεταφορές στην ΕΕ

Το υπερκοινοτικό εμπόριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τις θαλάσσιες μεταφορές έχει αυξηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών, και στον όγκο και την αξία των αγαθών που συναλλάσσονται. Η αύξηση στην αξία αυτών των αγαθών ήταν πολύ υψηλότερη από την αύξηση στον όγκο τους. Στο εμπόριο που χρησιμοποιεί τις θαλάσσιες μεταφορές, ο όγκος των εισαγωγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν σημαντικά υψηλότερος από τις εξαγωγές. Το 2002, 75% από τον όγκο των αγαθών που συναλλάχθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση που χρησιμοποιήθηκαν οι θαλάσσιες μεταφορές ήταν εισαγωγές, αλλά η αξία τους αντιπροσώπευσε μόνο το 50% της συνολικής αξίας. Τα πετρελαιοειδή είχαν το μεγαλύτερο μερίδιο στο εμπόριο των θαλασσίως μεταφερομένων αγαθών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 2002, 382 εκατομμύρια τόνοι πετρελαιοειδών εισήχθησαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, όπου αντιπροσώπευαν το 42% του συνολικού όγκου των εισαγωγών.

Πίνακας 6: Μερίδιο κάθε προϊόντος στο συνολικό όγκο (τόνοι) των αγαθών που συναλλάχθηκαν από τις θαλάσσιες μεταφορές μεταξύ της ΕΕ και διαφόρων περιοχών του κόσμου, 2002

NSTR chapters	America	Asia	Africa	Oceania and Polar regions	Other European countries
0 Agricultural products and live animals	5%	4%	6%	3%	8%
1 Foodstuff and animal fodder	17%	8%	5%	4%	3%
2 Solid mineral fuels	11%	6%	15%	53%	7%
3 Petroleum products	26%	48%	48%	0%	46%
4 Ores and metal waste	19%	3%	9%	31%	4%
5 Metal products	3%	3%	2%	2%	5%
6 Crude and manuf. minerals, building materials	5%	5%	3%	1%	15%
7 Fertilizers	1%	1%	3%	0%	2%
8 Chemicals	6%	7%	2%	1%	5%
9 Machinery, transport equipment, manufactured and miscellaneous articles	7%	15%	7%	4%	6%

Πίνακας 7: Όγκος (1000 τόνοι) και αξία (εκατομμύρια ευρώ) των εισαγωγών και των εξαγωγών μεταξύ της ΕΕ και διαφόρων περιοχών του κόσμου από τις θαλάσσιες μεταφορές, 2002

	Imports of EU			Exports of EU			Total		
	Volume	Value	euros / Tonne	Volume	Value	euros / Tonne	Volume	Value	euros / Tonne
Other European countries	212 432	64 214	302	48 071	47 738	993	260 503	111 952	430
North Africa	111 140	27 885	251	28 164	24 243	861	139 304	52 128	374
Other African countries	116 443	23 507	202	19 607	22 089	1 127	136 050	45 596	335
North America	75 858	57 532	758	88 817	123 742	1 393	164 675	181 274	1 101
Central America and Caribbean	17 147	8 131	474	9 055	16 364	1 807	26 202	24 495	935
South America	139 094	29 269	210	10 228	17 177	1 679	149 322	46 446	311
Near and Middle Eastern countries	120 182	26 512	221	23 445	34 740	1 482	143 627	61 252	426
Other Asian countries	73 482	145 111	1 975	45 978	84 816	1 845	119 460	229 927	1 925
Australia and New Zealand	42 966	7 264	169	3 085	10 866	3 522	46 051	18 130	394
Other countries of Oceania and Polar regions	764	623	815	444	1 078	2 428	1 208	1 701	1 408

Οι νέοι θαλάσσιοι και δια ξηράς διάδρομοι

Ένας σημαντικός αριθμός ελάχιστα εκμεταλλευμένων μεταφορικών οδών αναμένεται να γίνει σημαντικότερος στο μέλλον. Δεδομένου ότι η ρωσική αγορά έχει γίνει στενός γείτονας της νέας Ευρωπαϊκής Ένωσης λόγω της διεύρυνσης της ΕΕ, η Ρωσία μπορεί να αναπτύξει μια λειτουργία διέλευσης για το ροή αγαθών μεταξύ της Ασίας/Ειρηνικού και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα υψηλότερα θαλάσσια ναύλα στην κατευθυνόμενη δυτικά διαδρομή και ο πίο σύντομος χρόνος διέλευσης της εναλλακτικής λύσης του σιδηροδρόμου κάνει τους υπάρχοντες διαδρόμους ραγών όπως τον Υπερσιβηρικό (με ετήσια κυκλοφορία περίπου 100.000 TEU τα τελευταία έτη) πολύ σημαντικές εναλλακτικές λύσεις στη μεταξύ Ασίας και Ευρώπης σύνδεση σε σχέση με την διαδρομή μέσω του καναλιού Σουέζ. Αυτό το εναλλακτικό δρομολόγιο εισαγωγών μπορεί ακόμα να αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία και λόγω της συνεχιζόμενης οικονομικής ανάπτυξης της Κίνας.

Σχέδια υπάρχουν ακόμη και για τη σύνδεση του ευρασιατικού συστήματος εδάφους-γεφυρών με τα βορειοαμερικανικά εδάφη-γέφυρες κατασκευάζοντας μια σταθερή σύνδεση πάνω από το βερίγγειο πορθμό (σχήμα 4). Η δυνατότητα πραγματοποίησης μιας τέτοιας σύνδεσης παραμένει επισφαλής λόγω των υψηλών αναγκών δαπανών επένδυσης, των σκληρών κλιματικών συνθηκών και του χαμηλού οικονομικού δυναμικού κατά μήκος της νέας σύνδεσης. Μερικοί έχουν αναπτύξει ένα έντονο ενδιαφέρον για τη χρησιμοποίηση του βόρειου θαλάσσιου περάσματος (βόρεια της Σιβηρίας και πέρασμα της θάλασσας Barents) ως πιθανή νέα θαλάσσια διαδρομή μεταξύ της Ασίας/Ειρηνικού και της Ευρώπης.



Σχήμα 4: Σχεδιάγραμμα ενός σιδηροδρομικού μεταφορικού συστήματος που θα πραγματοποιεί το γύρο του κόσμου

Σημείωση: Οι κόκκινες γραμμές είναι ελλειπίες συνδέσεις. Οι πράσινες γραμμές είναι διάδρομοι ήδη σε ισχύ.

Οι κύκλοι δείχνουν βασικά σημεία διασύνδεσης με επαρκή δυνατότητα για συναλλαγές εδάφους-θάλασσας.

Ένα άλλο πρόγραμμα που έχει υψηλή πιθανή επίδραση στις ροές συναλλαγών είναι η επέκταση της σταθερής χωρητικότητας στο κανάλι του Παναμά. Πέντε τοις εκατό των παγκόσμιων θαλασσίων μεταφορών γίνεται διαμέσου του καναλιού του Παναμά, αλλά όσο το μέσο μέγεθος των σκαφών αυξάνεται, το κανάλι διακινδυνεύει να γίνει

λιγότερο απαραίτητο για το παγκόσμιο εμπόριο. Η διεύθυνση του καναλιού (Panama Canal Authority) είναι στο τελικό στάδιο μιας μελέτης για ένα σχέδιο που θα προσθέσει ένα τρίτο σύνολο δεξαμενών ρυθμιζόμενης στάθμης με διαστάσεις 180' πλάτος και 1.400' μήκος (έναντι 106' και 965' για τις υπάρχουσες δεξαμενές). Οι νέες δεξαμενές θα επιτρέπουν στα σκάφη Aframax και Suezmax να περάσουν μέσω του καναλιού. Θα επιτρέπουν επίσης σε σκάφη εμπορευματοκιβωτίων μεγαλύτερα από panamax να κάνουν τη μετάβαση από τον Ειρηνικό στον Ατλαντικό και με αυτόν τον τρόπο να δημιουργηθούν ευκαιρίες στις ναυτιλιακές εταιρίες εμπορευματοκιβωτίων να εισαγούν νέες έννοιες παγκόσμιων υπηρεσιών.

Στην Ευρώπη, υπάρχουσες μεταφορικές οδοί (σιδηροδρομικές, οδικές και εσωτερικής ναυσιπλοΐας) μεταξύ του πυρήνα ΕΕ, της Βαλτικής, της Μεσογείου, της ανατολικής και κεντρικής Ευρώπης και τρίτων χωρών είναι πιθανό να αποκτήσουν μεγαλύτερη σημασία ενώ διάφοροι νέοι διάδρομοι θα προκύψουν για να εξυπηρετήσουν την αυξανόμενη μεταφορά όγκου μεταξύ των κρατών μελών. Η ανάπτυξη αυτών των διαδρόμων ενισχύεται από την πολιτική της ΕΕ όσον αφορά στη δημιουργία TEN-T και στις πρωτοβουλίες των σιδηροδρομικών εταιριών, των μεγαμεταφορέων και άλλων παικτών της αγοράς για να επεκτείνει τα ευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών τους.

Τάσεις στα logistics

Παγκοσμιοποίηση σε μια βασισμένη στην ζήτηση οικονομία

Μια από τις κύριες βασικές κατευθυντήριες δυνάμεις αλλαγής στη βιομηχανία λιμένων προκύπτει από τη διαδικασία παγκοσμιοποίησης και από μια δομική μετατόπιση των οικονομιών από βασισμένες στην προσφορά σε βασισμένες στην ζήτηση.

Αλλαγές στις αλυσίδες τροφοδοσίας

Τα μοντέλα logistics εξελίσσονται συνεχώς ως συνέπεια επιρροών και παραγόντων όπως η παγκοσμιοποίηση και η επέκταση σε νέες αγορές, η μαζική προσαρμογή σε σχέση με το εκάστοτε προϊόν και η κατάτμηση αγοράς, οι ανεπαρκείς παραγωγικές πρακτικές και σχετικές μετατοπίσεις στις δαπάνες. Οι προσδοκίες υπηρεσιών των πελατών μετακινούνται προς μια ώθηση για την υψηλότερη ευελιξία, αξιοπιστία και ακρίβεια. Στα προϊόντα πολλών βιομηχανιών η καινοτομία σε αυτούς τους τομείς έχει γίνει ένας μεγάλος ανταγωνιστικός παράγοντας. Αυτό έχει οδηγήσει τις επιχειρήσεις να ανταγωνίζονται για το ποιά είναι η πρώτη που θα βγάλει σε κυκλοφορία νέα προϊόντα. Κατά συνέπεια οι μέσοι κύκλοι ζωής των προϊόντων και οι αλυσίδες τροφοδοσίας έχουν μειωθεί. Ο αριθμός των προϊόντων που στέλνονται και η αύξηση της συχνότητας αποστολών αυξάνονται ενώ τα μεγέθη των παρτίδων γίνονται μικρότερα. Υπάρχει μια αυξανόμενη ζήτηση από τον πελάτη για «προσαρμοσμένα» προϊόντα, παραδοθέντα με τη μέγιστη ταχύτητα, με την ανώτατη αξιοπιστία παράδοσης, στο χαμηλότερο δυνατό κόστος. Η εστίαση γίνεται στην τελειοποίηση των αλυσίδων ανεφοδιασμού, με την άριστη εξυπηρέτηση των πελατών και το χαμηλότερο κόστος κατά την εξυπηρέτηση.

Κατά συνέπεια οι διεθνείς αλυσίδες τροφοδοσίας έχουν γίνει ιδιαίτερα σύνθετες και η πίεση στη βιομηχανία των logistics αυξάνεται. Το 2001 οι δαπάνες για τα logistics ανήλθαν στο 9.6% των πωλήσεων. Η παγκόσμια βιομηχανία logistics αναμένεται να αυξηθεί κατά 4% ως 5% κάθε έτος και στην Ευρώπη κατά 6.5% κάθε έτος (IBM, 2003). Στην Ευρώπη, τα έξοδα μεταφοράς έχουν αυξηθεί από 30-40 τοις εκατό του συνολικού κόστους logistics στις αρχές του 1980 στο 60 τοις εκατό την προηγούμενη δεκαετία, ενώ τα περιθώρια μεταφορέων έχουν μειωθεί σε περίπου 4 με 6% και φθίνουν.

Ενσωμάτωση των logistics στη βιομηχανία εμπορευματοκιβωτίων: η περίπτωση των θαλασσιών μεταφορών

Αστάθεια στις θαλάσσιες μεταφορές

Τις τελευταίες δεκαετίες τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων έχει αποδώσει κάτω του αναμενομένου οικονομικά σε σχέση με άλλες βιομηχανίες. Αυτή η χειρότερη απόδοση μπορεί να συσχετιστεί με τη λειτουργία εντατικού κεφαλαίου και του υψηλού ρίσκου που αφορά τα έσοδα. Η ναυτιλία παραμένει πολύ υψηλής έντασης κεφαλαίου βιομηχανία όπου μερικά πάγια κεφάλαια ανήκουν στις εκάστοτε εταιρίες και άλλα μισθώνονται και έτσι, υπάρχει μεγάλο εύρος στο κόστος.

Οι οικονομικές δυνάμεις τείνουν να ωθήσουν τα ναύλα προς τα κάτω. Οι οικονομίες κλίμακας οδηγούν πλεόνασμα χώρου των πλοίων που οι ναυτιλιακές είναι πρόθυμες να γεμίσουν. Η υπάρχουσα υπερχωρητικότητα κενών θέσεων εμπορευματοκιβωτίων σε μερικά εμπορία έριξαν τα ναύλα πολύ χαμηλά, εξουδετερώνοντας τις πραγματοποιημένες μειώσεις δαπανών. Πολλοί μεταφορείς κατέληξαν με μικρότερα

περιθώρια και χαμηλότερες αποδόσεις επενδύσεων. Οι ναυτιλιακές ανταγωνίζονται για το μερίδιο αγοράς και τη χωρητικότητα που προσφέρουν στην αγορά.

Οι ναυτιλιακές λειτουργούν κανονικά, αξιόπιστα, με συχνές υπηρεσίες και υφίστανται υψηλές σταθερές δαπάνες. Μόλις οργανωθούν τα μεγάλα και ακριβά δίκτυα, η πίεση είναι να γεμίσουν με φορτία. Σε ένα περιβάλλον υπερπροσφοράς, υψηλών δαπανών και απώλειας προϊόντων οι ναυτιλιακές κυνηγούν το βραχυπρόθεσμο κέρδος από μη προγραμματισμένη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων με χρεώσεις πολύ κοντά στο κόστος που συχνά οδηγεί σε λειτουργικές απώλειες στις εξεταζόμενες συναλλαγές.

Η διάβρωση των χρεώσεων δεν θα ήταν τόσο κακή εάν οι αλλαγές στις τιμές φορτίου ασκούσαν σημαντική επίδραση μετά στη ζήτηση. Δυστυχώς, για τα περισσότερα φορτία τα ναύλα αποτελούν μόνο ένα πολύ μικρό μερίδιο της συνολικής αξίας του μεταφορόμενου αγαθού, αλλά δεδομένου ότι οι μεταφορείς δεν μπορούν να επηρεάσουν το μέγεθος της τελικής αγοράς, θα προσπαθήσουν να αυξήσουν το βραχυπρόθεσμο μερίδιο αγοράς τους με τη μείωση των τιμών. Υπό αυτήν τη μορφή, οι ναυτιλιακές εταιρίες μπορούν να μειώσουν τα ναύλα χωρίς ουσιαστικά να υπάρχουν επιπτώσεις στη ζήτηση για τα φορτία εμπορευματοκιβωτίων. Οι ναυτιλιακές έχουν δεχτεί ότι πρέπει να πάρουν οποιαδήποτε τιμή προσφέρεται στην αγορά. Αυτή η αποδοχή έχει, στη συνέχεια, οδηγήσει στην έντονη συγκέντρωση στις δαπάνες.

Αυξήσεις στο μέγεθος των σκαφών

Σε όλη τη διάρκεια της δεκαετίας του '90 μεγάλη έμφαση δόθηκε σε μεγαλύτερα, πιο οικονομικά σε σχέση με τα καύσιμα σκάφη και πράγματι προκαλήθηκαν σημαντικές μειώσεις του κόστους ανά TEU της παρεχόμενης μεταφορικής ικανότητας (πίνακας 11). Μεγαλύτερα πλοία έχουν τυπικά χαμηλότερο κόστος ανα TEU-μίλι σε σχέση με μικρότερες μονάδες με τον ίδιο συντελεστή φόρτωσης¹.

Δεδομένου ότι δεν φαίνεται να υπάρχουν τεχνικοί λόγοι που αποτρέπουν τα πλοία μεταφοράς τυποποιημένων εμπορευματοκιβωτίων από το να πάρουν μεγαλύτερες διαστάσεις, το όριο που θα προκύψει θα είναι οικονομικό και επίσης οι λειτουργικές εκτιμήσεις θα είναι αυτές που θα ενεργήσουν ως τελευταίο εμπόδιο στα post-panamax σκάφη και σχεδιά του μέλλοντος. Αν και μερικές ναυτιλιακές εταιρίες εξετάζουν τώρα τη δυνατότητα κατασκευής σκαφών με περισσότερα από 9.000 TEU, αναμένεται ότι αυτό το μέγεθος σκαφών δεν θα γίνει ο γενικός κανόνας στα επόμενα 10 έτη. Υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η γκάμα των 5.500 έως 6.500 TEU θα γίνει φανερό ότι θα είναι το ανταγωνιστικότερο μέγεθος σκαφών προς το παρόν, δεδομένου ότι αυτά τα σκάφη προσφέρουν περισσότερη προσαρμοστικότητα από την άποψη του αριθμού των πιθανών λιμένων κλήσης και συνεπώς της άμεσης πρόσβασης σε συγκεκριμένες περιφερειακές αγορές.

Πίνακας 8: Κλιμακωτή αύξηση του μεγέθους σκαφών: εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων 1991-2006

¹ η Samsung κατέδειξε ότι ένα σκάφος 12000 TEU στη διαδρομή Ευρώπης/Απω Ανατολής θα παρήγαγε μια μείωση κόστους 11 τοις εκατό ανά θέση εμπορευματοκιβωτίου σε σύγκριση με ένα σκάφος 8000 TEU και ακόμη και 23 τοις εκατό έναντι μιας μονάδας 4000 TEU. Παρόμοιοι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν από την Drewry για την υπερ-ειρηνική διαδρομή με πιθανές αποκλίσεις δαπανών περίπου 50% μεταξύ μιας μονάδας panamax 4000 TEU και μιας μέγα post-panamax μονάδας 10000 TEU (Drewry, 2001). Η Cullinane (1999) έχει καταδείξει ότι οικονομίες μεγάλης κλίμακας προτιμούν στις διαδρομές του υπερ-ειρηνικού και της ΕΕ/Απω Ανατολής μεγέθη σκαφών πέρα από 8000 TEU, ακόμα κι αν κάποιος εξετάσει διαφορετικά σενάρια όσον αφορά στην παραγωγικότητα των λιμένων. Το βέλτιστο μέγεθος για την υπερατλαντική διαδρομή σκαφών liner θα ήταν μεταξύ 5000 και 6000 TEU.

	Jan 1991	Shares	Jan 1996	Shares	Jan 2001	Shares	Jan 2006	Shares
>5000 TEU	0	0.0%	30648	1.0%	621855	12.7%	2355033	30.0%
4000/4999 TEU	140032	7.5%	428429	14.4%	766048	15.6%	1339978	17.1%
3000/3999 TEU	325906	17.6%	612377	20.6%	814713	16.6%	892463	11.4%
2000/2999 TEU	538766	29.0%	673074	22.6%	1006006	20.5%	1391216	17.7%
1500/1999 TEU	238495	12.8%	367853	12.3%	604713	12.3%	719631	9.2%
1000/1499 TEU	329578	17.7%	480270	16.1%	567952	11.6%	596047	7.6%
500/999 TEU	191733	10.3%	269339	9.0%	393744	8.0%	438249	5.6%
100/499 TEU	92417	5.0%	117187	3.9%	132472	2.7%	114976	1.5%
TOTAL	1856927	100.0%	2979177	100.0%	4907503	100.0%	7847593	100.0%

Σημείωση: Προβολή Ιανουαρίου 2006 όπως συντάσσεται με τον υπάρχοντα στόλο και το βιβλίο παραγγελιών ως τις 15 Ιούν. 2003.

Τα εξαιρετικά-μεγάλα (ultra-large) σκάφη εμπορευματοκιβωτίων μπορούν να επεκταθούν αποτελεσματικά στις μεγάλες εμπορικές οδούς, υπό τον όρο ότι είναι πλήρεις. Εντούτοις, πολλοί μεταφορείς δεν ήταν σε θέση να πραγματοποιήσουν μια συνεχή υψηλή χρησιμοποίηση της διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας στα μεγαλύτερα σκάφη τους. Απρόβλεπτες κυκλικές οικονομικές διακυμάνσεις στις σημαντικότερες εμπορικές οδούς οδηγούν σε ασταθείς εγγυήσεις φορτίου στις ναυτιλιακές εταιρίες (ακόμα κι αν οι συμβάσεις υπηρεσιών είναι αρκετά κοινές).

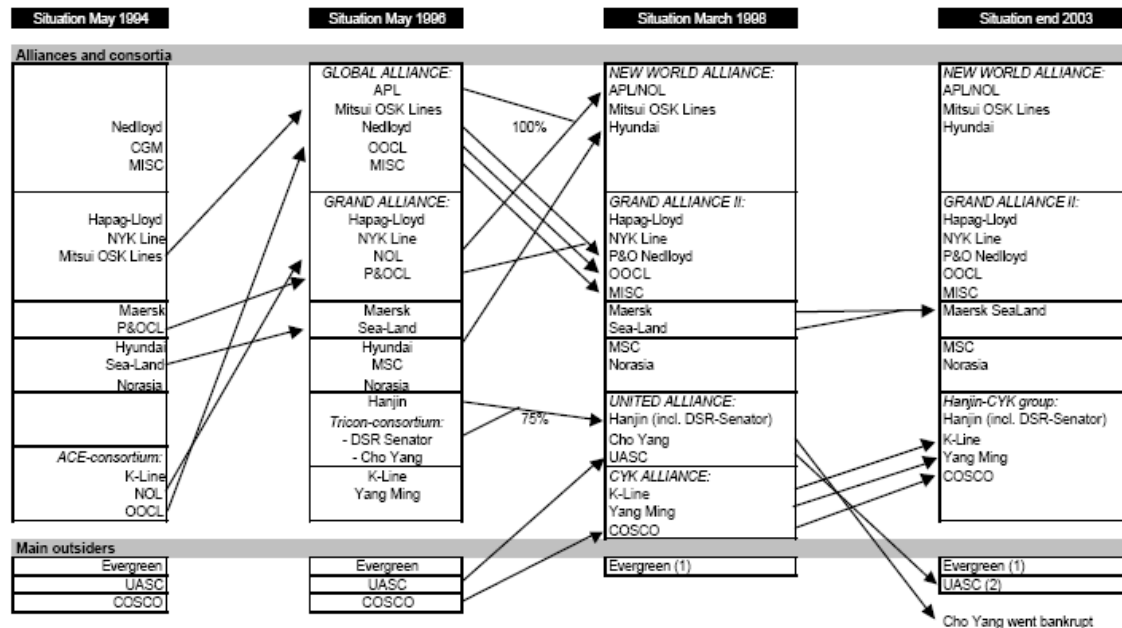
Συνεργασία, συγχωνεύσεις και κτήσεις

Η οριζόντια ενσωμάτωση στη ναυλαγορά liner συμβαίνει με τρεις μορφές: εμπορικές συμφωνίες όπως οι διασκέψεις ναυτιλιακών της ναυλαγοράς, λειτουργικές συμφωνίες (είναι συμφωνίες που μοιράζονται πλοία, που ναυλώνουν θέσεις εμπορευματοκιβωτίων, consortia και στρατηγικές συμμαχίες) και συγχωνεύσεις και αποκτήσεις. Οι κορυφαίοι 20 μεταφορείς ήλεγχαν το 26% της παγκόσμιας μεταφορικής ικανότητας εμπορευματοκιβωτίων το 1980, 41.6% το 1992 και περίπου 58% το 2003 (πίνακας 12). Σημαντικότερο, όμως, του ποιες εταιρίες είναι ανάμεσα στις κορυφαίες 20 είναι το γεγονός ότι μόνο ελάχιστες εταιρίες έξω από αυτές τις κορυφαίες 20 εταιρίες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων λειτουργούν post-panamax πλοία και ότι οι περισσότερες από τις κορυφαίες 20 εμπλέκονται στις πολυ-εμπορικές στρατηγικές συμμαχίες.

Το σχήμα 10 υπογραμμίζει τη δυναμική του σχηματισμού στρατηγικών συμμαχιών και των συγχωνεύσεων στη ναυλαγορά liner (P&O Nedlloyd το 1997, Maersk SeaLand το 1999). Ο μακρύς κατάλογος αποκτήσεων των σκαφών CP δεν συμπεριλαμβάνεται. Το οικονομικά ορθό στις συγχωνεύσεις και τις αποκτήσεις δικαιολογείται μέσα από το στόχο του μεγέθους, της αύξησης, των οικονομιών μεγάλης κλίμακας, του μερίδιου αγοράς και της αγοραστικής δύναμης. Άλλα κίνητρα για τις συγχωνεύσεις και τις αποκτήσεις στη ναυλαγορά liner αφορούν στο κέρδος της άμεσης πρόσβασης σε αγορές, στα δίκτυα διανομής, στην απόκτηση πρόσβασης σε νέες τεχνολογίες ή στη διαφοροποίηση. Οι συμμαχίες προσφέρουν στα μέλη τους εύκολη πρόσβαση σε περισσότερους βρόχους ή υπηρεσίες με τις σχετικές επιπτώσεις χαμηλότερου κόστους και τους επιτρέπουν να μοιράζονται τερματικούς σταθμούς, να συνεργάζονται σε πολλές περιοχές εν πλω και στην ξηρά, και με αυτόν τον τρόπο να πετυχαίνουν τελικά μείωση του κόστους.

Πίνακας 9: Μεταφορική ικανότητα των κορυφαίων 20 μεταφορέων εμπορευματοκιβωτίων

January 1980		September 1995		January 2000		April 2003	
Carrier	Slot cap.	Carrier	Slot cap.	Carrier	Slot cap.	Carrier	Slot cap.
1 Sea-Land	70000	Sea-Land	196708	Maersk - SeaLand	620324	Maersk - SeaLand	845614
2 Hapag-Lloyd	41000	Maersk	186040	Evergreen	317292	MSC	470006
3 OCL	31400	Evergreen	181982	P&O Nedlloyd	280794	Evergreen group	427749
4 Maersk	25600	COSCO	169795	Hanjin/DSR Senator	244636	P&O Nedlloyd	410990
5 NYK Line	24000	NYK Line	137018	MSC	224620	Hanjin/DSR Senator	288957
6 Evergreen	23600	Nedlloyd	119599	NOL/APL	207992	NOL/APL	250018
7 OOCL	22800	Mitsui OSK Lines	118208	COSCO	198841	COSCO	243162
8 Zim	21100	P&OCL	98893	NYK Line	166206	CMA/CGM	237115
9 US Line	20900	Hanjin Shipping	92332	CP Ships / Americana	141419	NYK Line	220600
10 APL	20000	MSC	88955	Zim	136075	CP Ships group	196938
11 Mitsui OSK Lines	19800	APL	81547	Mitsui OSK Lines	132618	K-Line	186805
12 Farrell Lines	16400	Zim	79738	CMA/CGM	122848	Mitsui OSK Lines	166635
13 NOL	14800	K-Line	75528	K-Line	112884	Zim	166611
14 Trans Freight Line	13900	DSR-Senator	75497	Hapag-Lloyd	102769	China Shipping	166213
15 CGM	12700	Hapag-Lloyd	71688	Hyundai	102314	OOCL	156173
16 Yang Ming	12700	NOL	63469	OOCL	101044	Hapag Lloyd	152937
17 Nedlloyd	11700	Yang Ming	60034	Yang Ming	93348	Yang Ming	136236
18 Columbas Line	11200	Hyundai	59195	China Shipping	86335	Hyundai	125474
19 Safmarine	11100	OOCL	55811	UASC	74989	CSAV	114189
20 Ben Line	10300	CMA	46026	Wan Hai	70755	Hamburg-Sud	111955
Slot capacity top 20	435000		2058063		3538103		5074377
C4-index	38.6%		35.7%		41.4%		42.5%
Share top 5 in top 20	44.1%		42.3%		47.7%		48.2%
Share top 10 in top 20	69.1%		67.5%		71.7%		70.8%



Σχήμα 5: Συγχωνεύσεις, κτήσεις και στρατηγικές συμμαχίες στο εμπόριο Ευρώπης/Απω Ανατολής

Logistics στην ξηρά ως βάση εσόδων

Σε μια ναυτιλιακή βιομηχανία που ήδη κυριαρχούν τα μεγάλα σκάφη, οι συγχωνεύσεις/αποκτήσεις και οι στρατηγικές συμμαχίες, τα περιθώρια για μείωση του κόστους στη θάλασσα έχουν στενέψει και η πίεση να βρεθούν αλλού τρόποι μείωσης του αυξάνεται. Τα χερσαία logistics είναι μια από τις πύζωτικής σημασίας περιοχές που έχουν μείνει για τον περιορισμό των δαπανών. Σε μια χαρακτηριστική συνδυασμένη μεταφορά, η χερσαία μεταφορά αποτελεί τώρα ένα πολύ μεγαλύτερο συστατικό του κόστους από τη λειτουργία του πλοίου. Η μερίδα των εσωτερικών δαπανών στις συνολικές δαπάνες της ναυτιλίας εμπορευματοκιβωτίων κυμαίνεται από 40% ως 80%. Για παράδειγμα, η Hastings (1997) αναφέρει ότι το χερσαίο κόστος για πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αποτελεί το 42% του συνολικού κόστους

ή ακόμα και το 50% του εάν συμπεριληφθεί η επανατοποθέτηση άδειων εμπορευματοκιβωτίων. Για την P&O Nedlloyd η χερσαία μεταφορά αποτελεί το 70% του συνολικού κόστους.

Η μετατόπιση της ισορροπίας από το λειτουργικό κόστος των πλοίων στο χερσαίο κόστος έχει προκληθεί κυρίως από τις εξελίξεις στις τιμές των μεταφορών. Η υπερχωρητικότητα κρατά ένα όριο στην ωκεάνια τιμολόγηση, ενώ η χερσαία τιμολόγηση είναι πολύ περισσότερο συνάρτηση του κόστους. Έτσι, οι αυξήσεις δαπανών στις χερσαίες μεταφορές τείνουν να περάσουν μέσα στις τιμές ευκολότερα έναντι των ωκεάνιων μεταφορών, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η απόλυτη διαφορά μεταξύ των δύο στοιχείων. Γενικά η διαφορά τιμών ανά TEU-km ανάμεσα στις χερσαίες μεταφορές και στις θαλάσσιες κυμαίνεται από έναν παράγοντα 5 ως ένα παράγοντα του 30, υποστηρίζοντας την περίπτωση που αντιμετωπίζει τις χερσαίες δαπάνες.

Μεταφορείς που παραδοσιακά ενδιαφέρονταν μόνο με τη μεταφορά των αγαθών από ένα σημείο σε ένα άλλο ψάχνουν τώρα επιχειρήσεις logistics στον τομέα των πάνω στην ώρα (just in time) πρακτικών, της ολοκλήρωσης της τροφοδοτικής αλυσίδας και της διαχείρισης συστημάτων πληροφοριών. Με μόνο μερικές εξαιρέσεις, εντούτοις, η διαχείριση των καθαρών υπηρεσιών logistics γίνονται από θυγατρικές που μοιράζονται την ίδια μητρική εταιρεία με τη ναυτιλιακή αλλά λειτουργούν ανεξάρτητα από αυτές, και υπό αυτήν τη μορφή επίσης διαχειρίζονται φορτία ανταγωνιστικών προς τη ναυτιλιακή εταιριών.

Μερικές εταιρίες όπως η Maersk Sealand έχουν προχωρήσει πολύ στις από σπίτι σε σπίτι (door to door) υπηρεσίες και τα ολοκληρωμένα πακέτα logistics (Maersk Logistics), διαχειριζόμενη τις αποβάθρες εμπορευματοκιβωτίων (APM αποβάθρες με ένα δίκτυο από μισθωμένα terminals που είναι ανοιχτά σε τρίτους χρήστες επίσης), την χερσαία μεταφορά (παραδείγματος χάριν ο Ευρωπαϊκός Τερματικός Σιδηροδρομικός σταθμός σε κοινοπραξία με την P&O Nedlloyd²) παρακάμπτοντας τον ναύλο του μεταφορικού πράκτορα αναπτύσσοντας άμεσες σχέσεις με το ναυλωτή. Άλλες ναυτιλιακές εμμένουν στις θαλάσσιες επιχειρήσεις και προσπαθούν να ενισχύσουν την ολοκλήρωση των δικτύων μέσω δομικού ή ειδικού συντονισμού με ανεξάρτητους διαχειριστές χερσαίων μεταφορών και φορείς παροχών υπηρεσιών logistics. Μια τελευταία ομάδα ναυτιλιακών συνδυάζει μια στρατηγική εκλεκτικών επενδύσεων στις βασικές ενισχυτικές δραστηριότητες (παραδείγματος χάριν αντιπροσωπεία υπηρεσιών ή κέντρα διανομής) με την υπεργολαβία λιγότερο κρίσιμων υπηρεσιών. Οι ναυτιλιακές εταιρίες γενικά δεν έχουν εξοπλισμό χερσαίων μεταφορών. Αντ' αυτού προσπαθούν να συνεργαστούν με αξιόπιστες ανεξάρτητες μεταφορικές εταιρίες ξηράς με μια (μακροπρόθεσμη) σύμβαση.

Οι μεταφορείς χρησιμοποιούν λύσεις IT (Information Technology) για να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις στα χερσαία logistics και για να διαχειριστούν την παγκόσμια ροή εμπορευματοκιβωτίων λαμβάνοντας υπόψιν τα αποτελέσματα των διεθνών εμπορικών ασταθειών. Επιπλέον, έχουν μάθει να ελαττώνουν το πλεόνασμα/ελλείμμα εξοπλισμού μέσω των ενδομεταφορών εμπορευματοκιβωτίων, των ανταλλαγών εξοπλισμού και των μεγάλων μισθώσεων.

Ο σχηματισμός των διεθνών συμμαχιών έχει μεταφέρει τη συνεργασία διά-μεταφορέων σε άλλο επίπεδο, με τα μέλη τους να μοιράζονται τις χερσαίες

² Ο ERS λειτουργεί τραίνα πυκνών δρομολογίων κυρίως από το λιμένα του Ρότερνταμ με προορισμούς το Μπενελούξ, τη Γερμανία, την Πολωνία, την Ιταλία, το Βέλγιο, την Τσεχία, την Ουγγαρία και τη Σλοβακία. Ξεκίνησε με τρία τραίνα εβδομαδιαίως το 1994. Ο ERS προσφέρει τώρα περισσότερα από 200 εβδομαδιαίως.

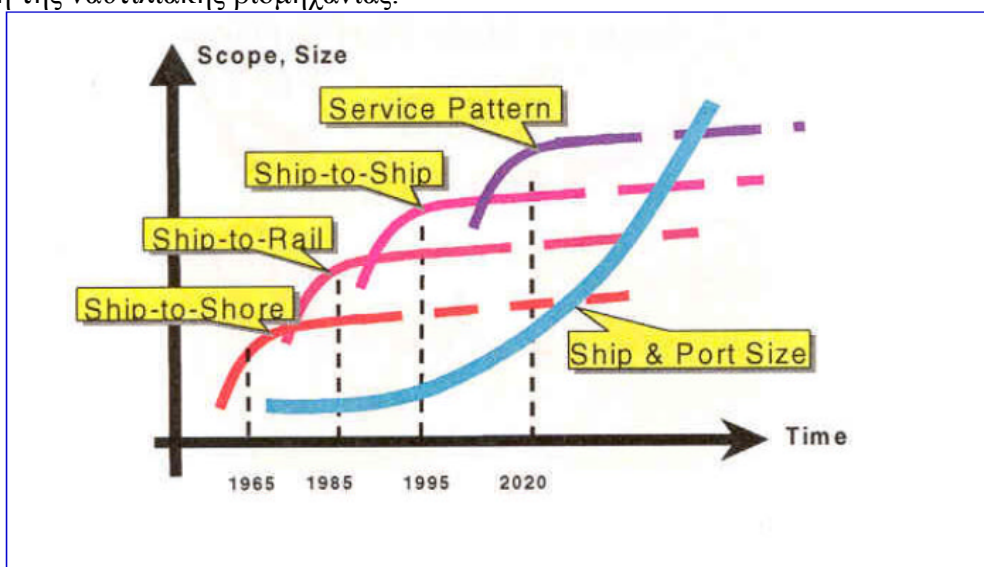
πληροφορίες logistics, τεχνολογία και πόρους καθώς και να διαπραγματεύονται συλλογικά με τους προμηθευτές (λιμένες, σιδηροδρομικές εταιρίες, τροφοδότες, φορτηγίδων χειριστές, κ.λπ.). Με το να επεκταθούν στην ξηρά, οι συμμαχίες διαφέρουν σαφώς από τις παλαιότερες μορφές συμφωνιών.

Διασκέψεις της ναυλαγοράς liner όπως η TACA (Trans-Atlantic Conference Agreement) έχει προσπαθήσει να καθορίσει την τιμή των συνδυασμένων εσωτερικών μεταφορών. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αντιτάσσεται σε τέτοιες πρακτικές και αποφάσισε ότι η ευρεία απαλλαγή φραγμών από τη συνήθη απαγόρευση στις περιοριστικές εγκρίσεις που δίνονται στις παραδοσιακές διασκέψεις της ναυλαγοράς liner (κοινοτικός κανονισμός αριθ. 4056/86) δεν μπορεί να διευρυνθεί για να περιλάβει τις χερσαίες επιχειρήσεις.

Χερσαία και logistics εμπορευματοκιβωτίων αποτελούν έτσι έναν σημαντικό τομέα δράσης για τις ναυτιλιακές. Εταιρίες που είναι πετυχημένες στην επίτευξη κερδών από την εξυπνώτερη διαχείριση των χερσαίων μεταφορών και των logistics εμπορευματοκιβωτίων μπορούν να εξασφαλίσουν σημαντικό πλεονέκτημα στον οικονομικό τομέα.

Αλλαγές στη σχεδίαση του δικτύου εξυπηρέτησης της ναυλαγοράς

Η εξέλιξη στη ναυλαγορά liner δεν είναι μόνο θέμα αύξησης σε διαστάσεις. Η αύξηση του μεγεθους προχωρά με μια ολόκληρη σειρά λειτουργικών και οργανωτικών αλλαγών, οι οποίες αλλάζουν ουσιαστικά τον κόσμο των λιμένων. Η εξέλιξη των εμπορευματοκιβωτίων έχει ως φυσική συνέπεια την αύξηση σε μέγεθος του ζεύγους σκάφους/λιμένα (δείτε το σχήμα 11): (1) η εφεύρεση του «θαλάσσιου» εμπορευματοκιβωτίου οδήγησε στη βελτίωση των φορτο-εκφορτωτικών μέσων, (2) κατόπιν η επανάσταση των συνδυασμένων μεταφορών πραγματοποιήθηκε, η οποία επέκτεινε τη διείσδυση στις χερσαίες μεταφορές των θαλάσσιων εμπορευματοκιβωτίων (π.χ. στις ΗΠΑ με τη δημιουργία των γεφυρών εδάφους), (3) έπειτα ήρθε η επανάσταση στη μεταφόρτωση όπου οι ελλείψεις στην υποδομή λιμένων υπερκεράστηκαν, και ένα ιεραρχικό σύστημα από hub και λιμένες τροφοδοτών τέθηκαν σε λειτουργία, (4) σήμερα παρατηρούμε μια επανάσταση στην εξυπηρέτηση, όπου παρατηρείται παράλληλη εξέλιξη του μεγεθους σκαφών και λιμένων και της περαιτέρω πρόκλησης για θεσμικές και οργανωτικές αλλαγές στη δομή της ναυτιλιακής βιομηχανίας.



Σχήμα 6 Επαναστάσεις στην εμπορευματοκιβωτιοποίηση

Τις τελευταίες στα δύο δεκαετίες η αυξανόμενη διαθεσιμότητα φορτίου έχει κάνει τους μεταφορείς και τις συμμαχίες να αναδιαμορφώσουν τα δίκτυα της ναυλαγοράς μέσω της εισαγωγής νέων τύπων end-to-end υπηρεσιών και υπηρεσιών εκκρεμών, ειδικά στις κύριες εμπορικές οδούς Ανατολής-Δύσης. Οι υπηρεσίες εκκρεμών στηρίζονται στους λιμένες hub που ενεργούν ως μεσάζοντες μεταξύ υπηρεσιών liner δύο διαφορετικών εμπορίων και εξυπηρετούνται από post-panamax σκάφη. Αυτό το είδος υπηρεσιών στη ναυλαγορά liner έχει γίνει δημοφιλές στις υψηλού όγκου διεθνείς εμπορικές οδούς, όπως το εμπόριο μεταξύ Ευρώπης/Απω Ανατολής/Δυτικής Ακτής των ΗΠΑ. Κατά συνέπεια την τελευταία δεκαετία έχει παρουσιαστεί ανάγκη δημιουργίας ενός νέου είδους σταθμών φόρτο/εκφόρτωσης κατά μήκος των εμπορικών λεωφόρων Ανατολής-Δύσης.

Το σχέδιο δικτύων εξυπηρέτησης της ναυλαγοράς τείνει να κινηθεί από μια εφαρμογή που βασιζόταν καθαρά στο κόστος σε μια πιά πολύ περισσότερο προσανατολισμένη στους πελάτες, καθώς το βέλτιστο σχέδιο είναι όχι μόνο μια λειτουργία εξειδικευμένων λειτουργικών παραγόντων των μεταφορέων, αλλά όλο και περισσότερο των αναγκών των ναυλωτών (για το χρόνο διέλευσης και άλλα στοιχεία υπηρεσιών) και της προθυμίας των ναυλωτών να πληρώσουν για καλύτερες υπηρεσίες. Η πραγματικότητα των ποντοπόρων επιχειρήσεων είναι ότι ακόμη και τα μεγαλύτερα σκάφη κινούνται σε δρομολόγια με πολλούς σταθμούς. Οι συμμαχίες και η σταθεροποίηση έχουν δημιουργήσει πολύπλευρα δίκτυα στους μεγάλους εμπορικούς διαδρόμους, με αποτέλεσμα και οι ναυλωτές αλλά και οι ναυτιλιακές να το έχουν συνηθίσει. Όσο ισχύουν τα παραπάνω ενισχύεται η τάση προς λιγότερη μεταφόρτωση και πιο άμεση εξυπηρέτηση (ακόμη και για τα μεγαλύτερα σκάφη).

Παρά τις υπάρχουσες ομοιότητες στο σχέδιο υπηρεσιών της ναυλαγοράς, μεγάλες διαφορές μπορούν να παρατηρηθούν μεταξύ των μεταφορέων εμπορευματοκιβωτίων στην παγκόσμια κάλυψη των υπηρεσιών της ναυλαγοράς. Οι περισσότερες συμμαχίες παρατάσσουν σχεδόν το 90 τοις εκατό της εβδομαδιαίας μεταφορικής τους ικανότητας στην τριάδα Ανατολική Ασία, Βόρεια Αμερική και Ευρώπη. Έχουν μετά βίας οποιαδήποτε παρουσία στις δευτεροβάθμιες διαδρομές.

Πίνακας 10: Η συμμετοχή των ναυτιλιακών εταιριών στις στρατηγικές συμμαχίες

<i>1.1.2.6.5.1.1.1</i>	<i>Alliance</i>	Number of ships in the alliance	Total fleet (number)	%	Slot capacity in the alliance (TEU)	Total slot capacity	%
Grand Alliance							
	P&O Nedlloyd	39	146	26.7	182 550	386 901	47.2
	OOCL	24	50	48.0	119 391	156 016	76.5
	Hapag Lloyd	24	38	63.2	115 449	141 717	81.5
	NYK	24	67	35.8	96 436	167 001	57.7
	MISC	4	32	12.5	16 622	49 808	33.4
Cosco/K-Line/Yangming Alliance							
	Cosco	38	104	36.5	154 892	219 324	70.6
	K-Line	31	58	53.4	135 205	174 945	77.3
	Yangming	16	40	40.0	72 867	119 695	60.9
New World Alliance							
	APL	39	76	51.3	177 100	240 237	73.7
	Hyundai	18	31	58.1	99 158	121 890	81.4
	Mitsui OSK Lines	16	48	33.3	77 410	130 090	59.5
United Alliance							
	Hanjin	32	52	61.5	139 205	201 005	69.3
	Senator	28	32	87.5	97 566	104 895	93.0

Παρά την πίεση των πελατών για παγκόσμιες υπηρεσίες, ένας μεγάλος αριθμός μεμονωμένων μεταφορέων παραμένει περιφερειακά βασισμένος, προσφέροντας τον όγκο των υπηρεσιών τους σε έναν περιορισμένο αριθμό εμπορικών οδών. Ασιατικοί μεταφορείς όπως η APL, η Hanjin, η NYK, η China Shipping και η HMM εστιάζουν χαρακτηριστικά στο διαασιατικό εμπόριο, στο υπεριοκεανικό εμπόριο και στη διαδρομή Ευρώπη/Απω Ανατολή, εν μέρει λόγω της τεράστιας εξάρτησής τους από τις ροές εξαγωγής που παράγονται από τις Ασιατικές τους εγχώριες βάσεις. Η MOL και η Evergreen είναι μεταξύ των λίγων εξαιρέσεων συχνάζοντας σε δευτεροβάθμιες διαδρομές όπως η Αφρική και η Νότια Αμερική. Πολλοί από αυτούς τους μεταφορείς έχουν διαθέσει 70 έως 80 τοις εκατό της μεταφορικής τους ικανότητας σε μια στρατηγική συμμαχία (πίνακας 13).

Η Maersk Sealand, η MSC, η CMA-CGM και η P&O Nedlloyd είναι μεταξύ των αληθινά παγκόσμιων μεταφορέων, με μια ισχυρή παρουσία και σε δευτεροβάθμιες διαδρομές. Ειδικά η Maersk Sealand έχει δημιουργήσει μια ισορροπημένη παγκόσμια κάλυψη των υπηρεσιών της. Τα δίκτυα της CMA-CGM και της MSC διαφέρουν από το γενικό πλάνο της ανακύκλωσης της κυκλοφορίας μέσω ενός δικτύου από συγκεκριμένα hubs (πολλά από αυτά δεν είναι μεταξύ των μεγαλύτερων λιμένων εμπορευματοκιβωτίων παγκοσμίως) και μιας εκλεκτικότερης εξυπηρέτησης των δευτεροβάθμιων αγορών όπως η Αφρική (ισχυρή παρουσία της MSC), της Καραϊβικής και της ανατολικής Μεσογείου.

Τα παραπάνω αποκαλύπτουν τις βαθιές διαφορές στο σχεδιασμό εξυπηρέτησης μεταξύ των ναυτιλιακών εταιριών. Μερικοί μεταφορείς έχουν επιλέξει σαφώς μια αληθινή παγκόσμια κάλυψη, άλλοι έχουν κολλήσει κάπως σε ένα τριαδικό δίκτυο υπηρεσιών που τους αναγκάζει να εστιάσουν στις βασικές δαπάνες.

Ενσωμάτωση των logistics στη βιομηχανία εμπορευματοκιβωτίων: η περίπτωση των διαχειριστών λιμένων εμπορευματοκιβωτίων

Προκλήσεις που αντιμετωπίζονται από τους διαχειριστές λιμένων εμπορευματοκιβωτίων

Η βιομηχανία των λιμένων και της φορτοεκφόρτωσης έρχεται αντιμέτωπη συνεχώς με μεγαλύτερες και λιγότερες ναυτιλιακές που απαιτούν περισσότερα για λιγότερα. Επιλέον, οι διαχειριστές των λιμένων αντιμετωπίζουν τον ανταγωνισμό από τους νεοεισερχόμενους, ειδικά από μεταφορείς εμπορευματοκιβωτίων, επιχειρήσεις σιδηροδρόμων, επιχειρήσεις logistics και επενδυτικούς ομίλους. Στην Ευρώπη για παράδειγμα, οι ναυτιλιακές έχουν μπει πρόσφατα στην αγορά μέσω της ανάπτυξης των ιδιωτικών τερματικών σε μεγάλα φορτωτικά κέντρα (πίνακας 14). Τα ιδιωτικά τερματικά είναι ακόμη πιο διαδεδομένα στην Ασία και τη Βόρεια Αμερική³.

³ Σύμφωνα με έγκυρα στοιχεία έχουμε για τα τερματικά στα οποία οι μεταφορείς έχουν μια μη εταιρική συμμετοχή μειονότητας: Η Evergreen διαχειρίστηκε 5.7 εκατομμύρια TEU παγκοσμίως στα τερματικά της το 2002, η Cosco 4.7 εκατομμύρια, η Hanjin 4.7, η APL 4.3, η NYK 3.5 (συμπεριλαμβανομένων και 1.3 εκατομμυρίων TEU στα θυγατρικά τερματικά της Ceres), η OOCL 3, η NOL 2.5, η K-line 2.2, η MSC 2.2, η Yang Ming 1.3 και η Hyundai 1.1 εκατομμύρια TEU. Οι ναυτιλιακές εταιρίες προσεγγίζουν τη διαχείριση των τερματικών σταθμών με διαφορετικό τρόπο: επιδιώκουν τον έλεγχο των αποβαθρών, ενώ άλλες «καθαρές» εταιρίες λειτουργίας των αποβαθρών διαχειρίζονται τις πολλών χρηστών εγκαταστάσεις. Πολλά από αυτά τα τερματικά της ναυλαγορας προσφέρουν τις υπηρεσίες στοιβασιάς τους σε τρίτους μεταφορείς που δημιουργούν επίσης με αυτόν τον τρόπο κάποια υβριδική μορφή μεταξύ των καθαρών ιδιωτικών εγκαταστάσεων και των ανεξάρτητα χρησιμοποιημένων πολλών χρηστών εγκαταστάσεων.

Πίνακας 11: Μερικά παραδείγματα ευρωπαϊκών τερματικών άμεσου ενδιαφέροντος των ναυτιλιακών

Shipping line	Terminals	Status
Maersk Sealand (APM Terminals)	APM Terminals Rotterdam (100%) North Sea Terminal Bremerhaven (50%) Medcenter - Gioia Tauro (10%) Muelle Juan Carlos I - Algeciras (100%) Aarhus (100%) APM Contstanza Terminal (100%)	In operation since 2000 In operation In operation In operation In operation In operation
MSC	Dedicated terminal Antwerp (joint venture with HesseNoordNatie) Le Havre (joint-venture with Terminaux De Normandie)	Operational since 2003 Upgrading in 2004-2005 Under development
Hapag-Lloyd	Altenwerder Terminal – Hamburg (minority stake of 25.1%)	In operation since 2002
CP Ships	Traffic concentration at P&O Ports' terminal in Antwerp's Deurganck dock (west side)	Under construction

Η εμφάνιση των διεθνών δικτύων τερματικών σταθμών

Σε απάντηση της συγκεντρωτικής τάσης που εμφανίζεται στη ναυτιλία των εμπορευματοκιβωτίων, αρκετοί διαχειριστές λιμένων έχουν επιλέξει τις αυξήσεις κλίμακας. Αυτή η τάση διευκολύνεται από την ιδιωτικοποίηση των δραστηριοτήτων των λιμένων. Η κίνηση προς τις διαφανείς και ανοικτές διαδικασίες παραχώρησης έχει ως αποτέλεσμα στους τοπικούς τελικούς χειριστές να μη στηρίζονται πλέον σε στρατηγικές shelter-based για την επιβίωσή τους. Συγχρόνως διευκόλυνε την είσοδο στις τοπικές αγορές διεθνών «παικτών» με τις βαθιές τσέπες τους και τη συγκεκριμένη τεχνογνωσία που κατέχουν.

Αυτοί οι διεθνείς επενδυτές βασίζονται τη στρατηγική επένδυσής τους σε εξαντλητικές αναλύσεις κερδοφορίας και λειτουργικής αποδοτικότητας. Η ικανότητα να πάρεις τον απόλυτο έλεγχο είναι επίσης ένα ζήτημα κλειδί. Μερικές φορές οι διαχειριστές επιλέγουν μια κοινοπραξία με τοπικούς συνεργάτες προκειμένου να ιδρυθούν επιτυχημένες επιχειρήσεις μέσα στα όρια του τοπικού εμπορίου, οικονομικού και κυβερνητικού περιβάλλοντος. Άλλα κριτήρια περιλαμβάνουν ένα υψηλό επίπεδο του γηγενούς φορτίου και μιας σταθερής πολιτικής και οικονομικής προοπτικής.

Κατά την ανάπτυξη παγκόσμιας επεκτατικής στρατηγικής, οι μεγάλες εταιρίες προσπαθούν να είναι ανταγωνιστικές με το να αποτρέπουν τους ανταγωνιστές να μπουν στην περιοχή τους ή αν μπουν να αναπτύξουν πολιτικές εναντίον τους. Αυτά τα εμπόδια που θέτουν βασίζονται εν μέρει στο χτίσιμο φρούριων (strongholds) σε επιλεγμένα λιμάνια παγκοσμίως και στην προηγμένη τεχνογνωσία στην κατασκευή και διαχείριση των τερματικών σταθμών. Η τεράστια κλίμακα των επιχειρήσεων έχει δημιουργήσει μεγάλα κεφάλαια ή σημαντικό πλεόνασμα πόρων που τους επιτρέπει να αντιστέκονται σε ένα επίμονο ανταγωνιστικό πόλεμο και τους επιτρέπει να κατατροπώνουν οικονομικά τις αντίπαλες εταιρίες. Τα μεγάλα κεφάλαια χρησιμοποιούνται για να μετακινούν πόρους όπου είναι απαραίτητο είτε για να προστατέψουν τα συμφέροντά τους, η για να εξοντώσουν τον ανταγωνισμό. Στην παρούσα κατάσταση της αγοράς οι διεθνείς παίκτες φαίνεται να είναι πιο καλά τοποθετημένοι για να αντιμετωπίσουν τις υψηλότερες απαιτήσεις κεφαλαίου σε ένα τερματικό σταθμό αρκετά μεγάλης κλίμακας.

Για παράδειγμα, η εταιρία PSA έχτισε αρχικά ένα φρούριο στο «βάση» της στη Σινγκαπούρη πριν πάρει το βήμα προς την παγκόσμια κλίμακα κάλυψη. Η κρίσιμη

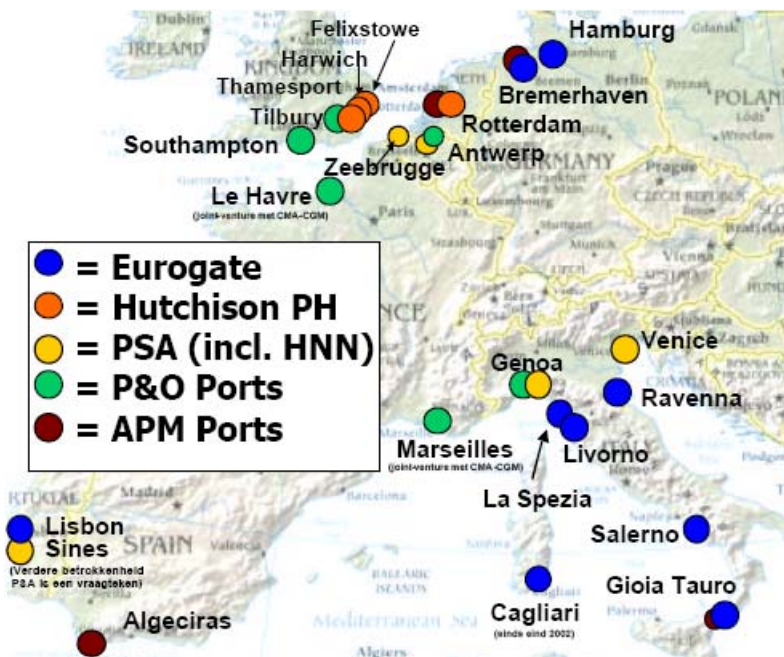
μάζα και η συγκεντρωτική στρατηγική στη Σιγκαπούρη επέτρεψε στην PSA να αναπτύξει εξαιρετικές ικανότητες στο διαχείριση των τερματικών σταθμών. Μόλις καθιερώθηκε η επιχείρηση ως διεθνές συγκριτικό μέτρο επιδόσεων, οι φιλοδοξίες της επιχείρησης έγιναν διεθνείς μέσω μιας μικτής στρατηγικής οργανικής ανάπτυξης (νέα τερματικά) και κτήσεων (παραδείγματος χάριν το HesseNoordNatie το 2002) υποστηρίξιμη από μια υγιή οικονομική υπόσταση. Αυτό η ανάπτυξη επιταχύνθηκε από τον αυξανόμενο ανταγωνισμό στα τερματικά της Σιγκαπούρης, όχι λιγότερο από τη νεοεισερχόμενη Tanjung Pelepas - Μαλαισία, και με τις λιγότερες ευκαιρίες της για εσωτερική ανάπτυξη.

Διαχειριστές μικρότερων τερματικών σταθμών δεν έχουν επιτύχει στην εξουδετέρωση της δύναμης αυτών των γιγάντων. Πολλοί από αυτούς αποφεύγουν τον άμεσο ανταγωνισμό με το να επικεντρωθούν στις θέσεις αγοράς, παραδείγματος χάριν στην κοντινή απόσταση αγορά. Κατά τη διάρκεια των επόμενων πέντε ετών το χάσμα μεταξύ των τεσσάρων μεγαλύτερων επιχειρήσεων και των εναπομείναντων παγκόσμιων διαχειριστών είναι επομένο να διευρυνθεί περαιτέρω. Μέχρι το 2008, οι κορυφαίοι τέσσερις διαχειριστές θα ελέγχουν πάνω από το ένα τρίτο της συνολικής παγκόσμιας χωρητικότητας εμπορευματοκιβωτίων των λιμένων. Αυτός ο αριθμός θα συνεχίσει να μεγαλώνει εάν το τρέχον επίπεδο δραστηριότητας κτήσεων συνεχιστεί.

Στην Ευρώπη, οι κορυφαίοι έξι κορυφαίοι διαχειριστές χειρίστηκαν σχεδόν το 70% του συνολικού Ευρωπαϊκού αριθμού εμπορευματοκιβωτίων το 2002 έναντι του 53% το 1998, αντικατοπτρίζοντας την ώριμη και παγιωμένη φύση αυτής της αγοράς (πίνακας 15). Αυτοί οι αριθμοί αναμένονται να αυξηθούν μέχρι την εδραίωση του σχεδίου των τεράστιων τερματικών από τους μεγάλους παίκτες: η PSA στο Flushing, στην Antwerp και στο Sines, η P&O Ports κατά μήκος του Τάμεση (London Gateway project), η Eurogate στο Wilhelmshaven και η HPH στο Bathside Bay. Τα εκτενή δίκτυα τερματικών σταθμών θεωρούνται πιο αποτελεσματικά μέσα για να αντισταθμιστεί η δύναμη των συνδυασμών των μεταφορέων στη ναυλαγορά, για να κατανοήσουν οικονομίες κλίμακας και για να βελτιστοποιήσουν την τελική λειτουργία μέσα στα δίκτυα logistics.

Πίνακας 12: Η παρουσία των διεθνών διαχειριστών τερματικών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων στην Ευρώπη

	Worldwide throughput 2002	European throughput 2002	European throughput 1998	Annual growth Europe 98-02
Hutchison Port Holding (HPH) - China Felixstowe (UK), Thamesport (UK), Harwich (UK), ECT-Rotterdam (the Netherlands)	36.70	6.90	7.75	-2.7%
PSA Corp - Singapore Voltri-Genoa (Italy), Sines (Portugal), VEOON-Venice (Italy), HesseNoordNatie-Antwerp/Zeebrugge (Belgium)	26.20	5.44	0.60	201.7%
APM Terminals - Denmark Bremerhaven (Germany), Rotterdam (the Netherlands), Algeciras (Spain), Gioia Tauro (Italy, 10% stake)	17.20	3.24	1.00	56.0%
P&O Ports - UK Antwerp (Belgium), Marseille-Le Havre (France, joint-venture CMA-OGM), Southampton (UK), Tilbury (UK)	12.80	2.76	1.25	30.2%
Eurogate - Germany Eurka-Hamburg (Germany), BLG-Bremen (Germany), La Spezia (Italy), CICT-Cagliari (Italy) Medcenter-Gioia Tauro (Italy), Liscont-Lisbon (Portugal), Livorno (Italy), Salerno (Italy)	9.59	9.59	5.73	16.8%
HHLA - Germany Hamburg (Germany)	4.00	4.00	2.35	17.6%
Total of six major European container terminals operating companies	106.49	31.93	18.68	17.7%
Grand total	275.00	46.50	35.06	8.2%
Share 6 operators in grand total	38.7%	68.7%	53.3%	



Σχήμα 7: Η παρουσία του κύριων παγκόσμιων διεθνών διαχειριστών τερματικών σταθμών στην Ευρώπη

Η ενσωμάτωση κατά μήκος της αλυσίδας τροφοδοσίας

Οι διαχειριστές των τερματικών σταθμών γνωρίζουν καλά το γεγονός ότι η αλυσίδα μεταφορών αντιμετωπίζεται ως εντελώς ενσωματωμένο σύστημα. Οι κύριες εταιρίες διαχείρισης τερματικών σταθμών έχουν αναπτύξει αποκλίνουσες στρατηγικές προς τον έλεγχο των μεγαλύτερων μερών της αλυσίδας ανεφοδιασμού. Η από σπίτι σε σπίτι (door-to-door) φιλοσοφία έχει μετασηματίσει διάφορους διαχειριστές τερματικών σε οργανισμούς logistics. Οι προσφερθείσες υπηρεσίες περιλαμβάνουν την αποθήκευση, τη διανομή και χαμηλής αξίας τελικές υπηρεσίες logistics (παραδείγματος χάριν προσαρμόζοντας προϊόντα για τις τοπικές αγορές). Η πρόσφατη εστίαση της Hutchison στα χερσαία logistics στην Κίνα είναι ένα παράδειγμα.

Ειδικά οι διαχειριστές τερματικών στη Γερμανία είναι άμεσα εμπλεκόμενοι στις συνδυασμένες σιδηροδρομικές μεταφορές. Μερικοί διαχειριστές έχουν ιδρύσει επιχειρήσεις οδικής μεταφοράς ή διεκπεραιώνουν τις υπηρεσίες τροφοδοτών. Τέλος, πολλοί διαχειριστές έχουν ενσωματώσει χερσαία τερματικά στα δίκτυα logistics τους. Αυτά τα χερσαία τερματικά εξυπηρετούν σε πολλές περιπτώσεις σαν εκτεταμένες πύλες για τα θαλάσσια τερματικά.

Πίνακας 13: Η συμμετοχή των διαχειριστών στα βόρεια ευρωπαϊκά χερσαία τερματικά

Η ECT του Ρότερνταμ λειτουργεί ένα σιδηροδρομικό τερματικό σταθμό στο Venlo (από το 1982) και trimodal τερματικά στο Willebroek (TCT Βέλγιο από το 1999) και στο Duisburg (επίσης από τότε 1999, (*)). Η ECT προγραμματίζει να χτίσει ένα τερματικό φορτηγίδων στο Venlo (τερματικό φορτηγίδων Venlo). Η ECT, Η Rotterdam Municipal Port Management και η εταιρία Eurotrafo έχουν ένα κοινό μερίδιο 53 τοις εκατό σε ένα σιδηροδρομικό δίκτυο τερματικών στην Τσεχία και τη Σλοβακία που λειτουργούνται από την CSKD-Intrans.

Η Katoen Natie έχει επενδύσει σε ένα εσωτερικό τερματικό δίκτυο στο Benelux (παραδείγματος χάριν στο Wielsbeke και στο Terneuzen).

Οι συνδυασμός P&O Ports/Logport έχει αναπτύξει μια ζώνη logistics και ένα trimodal τερματικό στην περιοχή Hafen Rheinhausen στο Duisburg.

Η Gerd Buss του Αμβούργου είναι έμμεσος μέτοχος του DCH (Düsseldorfer Container-Hafen).

Η Unikai Hafbetrieb, μια θυγατρική της HHLA (Hamburger Hafen- und Lagerhaus) πρόσφατα πούλησαν τα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων ποταμών της του Wörth (μέσος Ρήνος) και του Ottmarsheim (βόρειος Ρήνος) στη Rhenus.

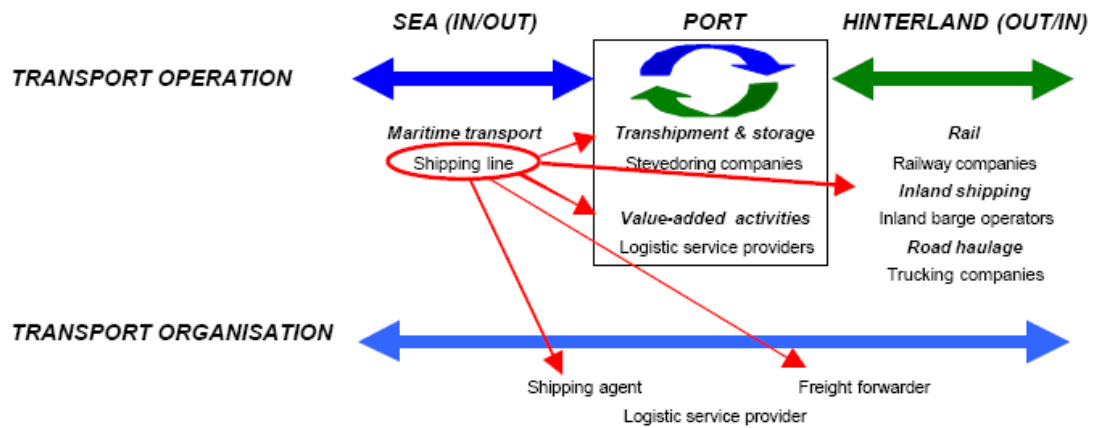
Η CSX World Terminals είναι συνεργάτης του τερματικού στο Ρήνο CTG Germersheim.

Σημείωση: (*) Το τερματικό ECT στο Duisburg συγχωνεύτηκε το 2001 με το γειτονικό τερματικό DeCeTe. Η ECT έχει ένα μερίδιο 27 τοις εκατό στη νέα επιχείρηση που λειτουργεί με το όνομα DeCeTe.

Πάντως δεν ακολουθεί αυτές τις διαδικασίες κάθε διαχειριστής με την απόκτηση ή την καθιέρωση χωριστών επιχειρήσεων ή επιχειρησιακών μονάδων. Σε πολλές περιπτώσεις, μια αποτελεσματική ολοκλήρωση δικτύων συμβαίνει μέσω του καλύτερου συντονισμού με τους διαχειριστές μεταφορών τρίτων ή με παροχές υπηρεσιών logistics.

Συμπέρασμα σχετικά με την ολοκλήρωση του φορτίου στη βιομηχανία εμπορευματοκιβωτίων

Στην ουσία η ύπαρξη των ναυτιλιακών εταιριών μετατοπίζεται βαθμιαία από τις καθαρές λειτουργίες ναυτιλίας στις ολοκληρωμένες λύσεις logistics (σχήμα 13). Κάθε μεταφορέας προσπαθεί να δώσει μια σημαντική απάντηση σε αυτή τη μετατόπιση. Μέσω των διάφορων μορφών ολοκλήρωσης κατά μήκος της αλυσίδας ανεφοδιασμού, οι ναυτιλιακές εταιρίες προσπαθούν να αυξήσουν το εισόδημά τους, να βελτιώσουν τη θάλασσιες λειτουργίες, τις διαδικασίες λιμένων και εδάφους και να δημιουργήσουν αξία πελατών. Προς το παρόν, οι διαχειριστές τερματικών εμπορευματοκιβωτίων στρέφονται κυρίως στην αύξηση της κλίμακας των επιχειρήσεων. Οι διεθνείς διαχειριστές τερματικών σαφώς έχουν μετατοπίσει τη νοοτροπία τους από ένα τοπικό επίπεδο λιμένων σε ένα επίπεδο δικτύου λιμένων, παρόλο που τα αποτελέσματα της δημιουργίας δικτύου δεν έχουν εκμεταλλευτεί ακόμη στο μέγιστο. Ακόμη υπάρχουν στοιχεία της αυξανόμενης ολοκλήρωσης logistics με τα χερσαία τερματικά, τις μεταφορές της ενδοχώρας και ευρύτερες υπηρεσίες logistics.



Σχήμα 8 Το τέλος του παραδοσιακού διαχωρισμού των καθηκόντων μέσα σε μια αλυσίδα - Παράδειγμα μιας στρατηγικής κάθετης ολοκλήρωσης από μια ναυτιλιακή εταιρία

Οι διάφορες ναυτιλιακές εταιρίες και οι διαχειριστές τερματικών μπορεί να ακολουθήσουν διαφορετικές πορείες στην αναζήτηση για υψηλότερα περιθώρια και αυξανόμενη ικανοποίηση των πελατών. Και περισσότερο από μία φορά αυτοί αλλάζουν πορείες καθώς οι βάσεις της ανταγωνιστικότητας στις ιδιαίτερα ανταγωνιστικές αγορές είναι πιθανό να διαβρώθουν αργά ή γρήγορα. Υπό αυτήν τη μορφή, οι βάσεις της ανταγωνιστικότητας είναι πιθανό να κλιμακώσουν στο λιμένα και τις θαλάσσιες βιομηχανίες όσο οι επιχειρήσεις επιδιώκουν να κάνουν διαφορετικές κινήσεις αγοράς, παραδείγματος χάριν με να μπούν σε νέες αγορές ή να οικοδομήσουν φρούρια στις υπάρχουσες αγορές και να οικοδομήσουν διαφορετικά εμπόδια στους ανταγωνιστές τους.

Βιβλιογραφία

- [1] “Factual report on the European port sector”, European Sea Ports Organisation
- [2] www.espo.be
- [3] Drewry Shipping Consultants (2003), Annual Review of Global Container Terminal Operators. London
- [4] UNCTAD (2002), Review of Maritime Transport, Geneva
- [5] Eurostat (2002), Economic portrait of the European Union in 2002, European Commission
- [6] Eurostat (2004), Intra- and extra-EU trade by sea, Statistics in focus, theme 6/7, 4/2004

3. Η ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΕΞΕΛΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ LOGISTICS ΣΤΟΥΣ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥΣ ΛΙΜΕΝΕΣ

Περίληψη κεφαλαίου: Οι εξελίξεις στα logistics όπως είναι αναμενόμενο έχουν άμεση σχέση με τη μορφή των λιμένων γενικότερα, αλλά το φαινόμενο παρατηρείται πιο έντονα στις αναπτυγμένες χώρες και ιδιαίτερα στην Ευρώπη. Οι εξελίξεις έχουν να κάνουν με τις αλυσίδες logistics, την εστίαση που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στα εμπορευματοκιβώτια, αλλά και στις δομικές αλλαγές των υπηρεσιών στις περιοχές της ενδοχώρας του εκάστοτε λιμένα. Παρακάτω ακολουθούν τα περιεχόμενα του κεφαλαίου σε μορφή πυραμίδας:



Εισαγωγή

Έχει ήδη αναφερθεί η τάση των εξελίξεων της διεθνούς οικονομίας και των logistics:

- Αλλαγές στα οικονομικά κέντρα ισχύος
- Αλλαγές στην ροή του εμπορίου
- Δημιουργία ναυτικών και χερσαίων διαδρομών
- Διασύνδεση στα logistics
- Άλλοι παράγοντες

Τα λιμάνια της Ευρώπης βρέθηκαν να έχουν εμπλακεί σε συνεχώς μεταβαλλόμενα οικονομικά και εφοδιαστικά συστήματα. Η διεθνής αγορά με ισχυρούς και σχετικά ανεξάρτητους επιχειρηματίες, με εκτενή δίκτυα εμπορίου και σύνθετα συστήματα logistics παρουσιάζει δραματικό αντίκτυπο στο κατεστημένο των λιμένων. Στο κλίμα των μεταφορών δημιουργείται υψηλός βαθμός αβεβαιότητας ο οποίος προβληματίζει τους Ευρωπαίους διοικητές λιμένων ως προς το πώς να αντιδράσουν αποτελεσματικά στην δυναμική φορά του εμπορίου. Οι οργανισμοί λιμένων και οι ομάδες διοίκησης λιμένων υποχρεούνται να επαναπροσδιορίσουν το ρόλο τους και να καθορίσουν τις απαιτήσεις που θα δημιουργήσουν ανταγωνιστικότητα και αναπτυξιακή θέση στο λιμάνι.

Σχετικά με την κεντρική εστίαση που αφορά τα Ευρωπαϊκά λιμάνια γίνεται μία ανασκόπηση των οικονομικών και των εφοδιαστικών τάσεων ως προς το πώς επιδρούν σε αυτά. Τα Ευρωπαϊκά λιμάνια λαμβάνονται σαν ένα ενιαίο σύστημα. Αναγνωρίζεται βέβαια το γεγονός ότι υπάρχει διαφορά μεγέθους και δυνατοτήτων από λιμάνι σε λιμάνι μέσα στο γενικό σύστημα των Ευρωπαϊκών λιμένων. Περαιτέρω υποδεικνύονται τα κυριότερα ενγενή αντίκτυπα στους Ευρωπαϊκού λιμένες.

Οι αλυσίδες logistics (logistics chains) είναι το επίκεντρο του ανταγωνισμού μεταξύ των Ευρωπαϊκών λιμένων

Η στρατηγική κάθετης ολοκλήρωσης των επιχειρηματιών της αγοράς έχουν σκιάσει τον παραδοσιακό διαχωρισμό στόχων μέσα στην αλυσίδα logistics και έτσι έχει δημιουργηθεί κλίμα ανταγωνισμού όπου τα Ευρωπαϊκά λιμάνια δεν συναγωνίζονται ατομικά σαν μονάδες εξυπηρέτησεων πλοίων αλλά σαν μέλη αλυσίδας μεταφορών ή αλυσίδας προμηθειών. Η αλυσίδα logistics έχει γίνει περισσότερο από κάθε άλλη φορά ο σχετικός στόχος ανάλυσης της ανταγωνιστικότητας ενός λιμένος. Επίσης συνιστά ότι η ανταγωνιστικότητα ενός λιμανιού γίνεται όλο και περισσότερο εξαρτώμενη από εξωτερικούς παράγοντες συντονισμού και ελέγχου από τρίτους εμπλεκόμενους.

Σαν αποτέλεσμα, οι κύριοι πελάτες λιμανιών τα θεωρούν σαν υποσύστημα στην αλυσίδα logistics. Και αναλόγως επικεντρώνουν τα πακέτα εξυπηρέτησής τους όχι μόνο στα λιμενικά «θάλασσα προς ξηρά» μεταφορικά μέσα αλλά στην ποιότητα και αξιοπιστία ολόκληρης της μεταφορικής αλυσίδας (transport chain). Η επιλογή λιμανιού γίνεται λοιπόν πιο πολύ σαν παράγωγο του κόστους του δικτύου. Τα κριτήρια επιλογής λιμένος βασίζονται σε ολόκληρο το δίκτυο στο οποίο το λιμάνι αποτελεί απλό κόμβο. Το λιμάνι επιλογής γίνεται αυτό που ελαχιστοποιεί το αθροιστικό κόστος θάλασσα, λιμένος και ξηράς.

Οι Ευρωπαϊκοί λιμένες αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερο ισχυρούς πελάτες

Η ολοκλήρωση των logistics στην βιομηχανία μεταφορών έχει σαν αποτέλεσμα τη συγκέντρωση ισχύος από την πλευρά του λιμένος όπου υπάρχει μεγαλύτερη ζήτηση. Η Ευρωπαϊκοί λιμένες συνεχώς αντιμετωπίζουν προσερχόμενους πελάτες οι οποίοι κατέχουν ισχυρά διαπραγματευτική δύναμη σε σχέση με λειτουργίες σταθμών και χερσαίων μεταφορικών μέσων.

Στον σύγχρονο αναδομημένο περιβάλλον του λιμένος γίνεται πιο δύσκολο να αναγνωριστούν οι πελάτες οι οποίοι ασκούν πραγματική πίεση στην αλυσίδα. Το ερώτημα για το ποιος αποφασίζει για την επιλογή λιμανιού εξαρτάται κυρίως από τον τύπο φορτίου, τον τρόπο μεταφοράς, την ικανότητα παραγωγής φορτίου και τα χαρακτηριστικά της διαδρομής που κάνει το φορτίο. Σε μερικές περιπτώσεις οι επιχειρηματίες είναι ο χρήστης του λιμένος και ο προμηθευτής εξυπηρετήσεως λιμένος ταυτόχρονα (για παράδειγμα μία ναυτιλιακή εταιρία η οποία λειτουργεί i ίδια έναν προσδιορισμένο λιμενικό σταθμό).

Παρόλο που η συνεργασία στο επιχειρησιακό επίπεδο μεταξύ των επιχειρηματιών μέσα στην αλυσίδα προμηθειών μπορεί να έχει αυξηθεί, αυτό δε σημαίνει ότι και η μακρόχρονη σχέση συνεργασίας με το λιμάνι έχει βελτιωθεί. Η οικονομική ισχύς των μεγάλων μεταφορέων ενισχυμένη ακόμα περισσότερο από στρατηγικές συμμαχίες μεταξύ τους χρησιμοποιείται για να θέτουν εκτός «παιχνιδιού» κάποιο λιμάνι ή ομάδα λιμανιών έναντι άλλων. Η απιστία πελατών λιμένων είναι κάτι που δε μπορούμε να αποκλείουμε. Τα λιμάνια αντιμετωπίζουν συνεχώς τον κίνδυνο να χάσουν σημαντικούς πελάτες όχι μόνο λόγω αστοχιών του λιμένος ή της λειτουργίας του σταθμού, αλλά λόγω του ότι ο πελάτης έχει επαναπροσδιορίσει τα δίκτυα εξυπηρετήσεώς του ή γιατί μπήκε σε νέες στρατηγικές συμμαχίες με άλλου μεταφορείς. Λόγω του μεγέθους των χρηστών των λιμένων, η απώλεια (όπως και η προσέλευση νέου) πελάτου μπορεί να σημαίνει το 10-20% της κίνησης του λιμένων (σε εμπορευματοκιβώτια TEU). Στο πίνακα 14 φαίνεται παράδειγμα του ποσοστού απασχόλησης δύο λιμανιών από συγκεκριμένες εταιρίες.

Πίνακας 14: Κύριοι πελάτες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων σε Αμβέρσα και Ρότερνταμ (2002)

		million TEU	% of port total
Antwerp	MSC	1,551	32,5%
	CP Ships	0,374	7,8%
	P&O Nedlloyd	0,322	6,7%
	CMA-CGM	0,155	3,2%
	Maersk-Sealand	0,130	2,7%
	Others	2,530	53,0%
	Total	4,777	100,0%
Rotterdam	Grand Alliance	1,01	15,5%
	Maersk-Sealand	0,604	9,3%
	New World Alliance	0,553	8,5%
	Hanjin	0,331	5,1%
	Evergreen	0,205	3,1%
	Others	3,812	58,5%
	Total	6,515	100,0%

Source: Ocean Shipping Consultants

Τα λιμάνια προσπαθούν να προσελκύσουν ναυτιλιακές και μεταφορείς που διαθέτουν μεγάλες ποσότητες μεταφερόμενου φορτίου και είναι σε θέση να παράγουν προστιθέμενη αξία για την περιοχή του λιμένος. Όταν ένα λιμάνι θέλει να πιάσει και να κρατήσει ορισμένους μεγαλο-μεταφορείς πρέπει να λάβει θέση έτσι ώστε να αποτελεί αποτελεσματικό κομβικό hub, και κέντρο διανομής με εκτενή

δραστηριότητα στα δίκτυα μεταφορών και επικοινωνιών. Μία λιμενική στρατηγική που παραμένει περιορισμένη στην περιοχή τερματικής υποδομής (terminal) δεν διαθέτει τα απαιτούμενα μέσα για να «πιάσει» των ανεξάρτητο πελάτη επί ουσιαστικής βάσεως. Μέσα σε τόσο ανταγωνιστικό κλίμα, η καλύτερη επιτυχία ενός λιμανιού θα εξαρτάται από την ικανότητα ενσωματώσεως του στα δίκτυα εμπορικών σχέσεων που διαμορφώνουν την προμήθεια των αλυσίδων. Με άλλα λόγια η επιτυχία ενός λιμανιού δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τις εσωτερικές του αδυναμίες και δυνατότητες. Όλο και περισσότερο καθορίζεται από τη ικανότητα της λιμενικής κοινότητας να αξιοποιήσει πλήρως τις συνεργασίες με άλλες μορφές μεταφορών και άλλους επιχειρηματίες μέσα στο δίκτυο logistics όπου ανήκουν. Για να έχουν επιτυχία τα λιμάνια πρέπει να σκέπτονται μαζί με το πελάτη και να ανακαλύπτουν τις τρέχουσες ανάγκες του όχι μόνο μέσα στο λιμάνι αλλά σε όλη την αλυσίδα logistics και των δικτύων. Τούτο απαιτεί την δημιουργία πλατφόρμας στην οποία όλοι οι μέτοχοι (μεταφορείς, ναυτιλιακές, χειριστές, εργάτες και κυβερνήσεις) εργάζονται μαζί για να αναγνωρίσουν και να αντιμετωπίσουν τα θέματα που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των logistics. Οι λιμενικές αρχές μπορούν να λειτουργούν ως καταλύτες στην διαδικασία παρόλο που η άμεση επίδρασή τους στην ροή του φορτίου είναι περιορισμένη.

Η διάθεση ισχυρών συστημάτων και καναλιών πληροφόρησης καθώς και η ικανότητα διαβίβασης γνώσεων μεταξύ εταιριών είναι δύο από τα κύρια χαρακτηριστικά της επιτυχίας των οικονομικών βλέψεων καθώς και της επιτυχίας των ζωνών logistics.

Οι Ευρωπαϊκοί λιμένες ως τόποι ανεφοδιασμού για εξυπηρετήσεις logistics

Τα λιμάνια είναι συντελεστές κλειδιά για πολλών ειδών αλυσίδες ανεφοδιασμού και ο πρωτεύον ρόλος τους στην διεθνή διανομή αγαθών δεν φαίνεται να απειλείται στο εγγύς μέλλον. Η διαυλική θέση των κύριων λιμένων προσφέρει ευκαιρίες για την ανάπτυξη πρόσθετης αξίας ανεφοδιασμού (VAL – value added logistics). Το λιμάνι μπορεί να μεταβληθεί από απλό κέντρο μεταγωγών σε σύμπλεγμα λειτουργιών κλειδιά μέσα στο σύστημα logistics. Σε συνεργασία με άλλους εμπλεκόμενους φορείς η οργανισμοί Ευρωπαϊκών λιμένων μπορούν να ενεργοποιούν πόλο έλξεως logistics σε πολλές περιοχές λιμένων μέσω της βελτίωσης των εργατικών συνθηκών, την διευκόλυνση τελωνειακών διαδικασιών (σε συνδυασμό με τις ελεύθερες τελωνειακές ζώνες) και την ισχυροποίηση επικοινωνιακών συστημάτων.

Οι αποθήκες εκ παραδόσεως βρίσκονται στο πίσω μέρος του σταθμού. Τώρα δραστηριότητες logistics μπορούν να γίνονται πάνω στο χώρο του σταθμού, σε πάρκο ανεφοδιασμού (logistics park) όπου διάφορες δραστηριότητες logistics μπορούν να συγκεντρώνονται ή ακόμα και σε περίπτωση υπεργολαβιών να γίνονται στο χώρο της βιομηχανικής εταιρίας. Παρόλο που στην περίπτωση των εμπορευματοκιβωτίων υπάρχει σαφής στάση να απομακρύνονται από το χώρο του σταθμού, στις άλλες κατηγορίες φορτίων παρατηρείται αύξηση των εφοδιασμών πάνω στο σταθμό. Έτσι, προκύπτει μία ανάμικτη δραστηριότητα σε στοιβάξεις και εφοδιασμούς.

Καθώς η ενδοχώρα γίνεται ποιο ανταγωνιστικός χώρος το ερώτημα παραμένει ως προς το ποιες εφοδιαστικές δραστηριότητες (logistics activities) είναι πραγματικά εξαρτώμενες από το λιμάνι. Όπως προαναφέρεται η συνολική εμπορία των EDC πιθανώς να είναι κολλημένη στην βορειοδυτική Ευρώπη. Εν τούτοις αυτό δε σημαίνει ότι η πιθανότητες επενδύσεων στα EDC σε λιμάνια είναι μικρές. Οι πιθανότητες για EDC στις παραδοσιακές βιομηχανίες επεξεργασίας για τοποθεσίες σε λιμάνια είναι καλές λόγω της ύπαρξης μεγάλων βιομηχανικών εγκαταστάσεων κοντά σε λιμάνια. Συνεπώς τα λιμάνια μπορεί να αποδειχθούν επιθυμητές εναλλακτικές τοποθεσίες για την μεταφορά EDC – ειδικά των EDC που επικεντρώνονται σε επιχειρήσεις θάλασσα

προς θάλασσα. Στο νέο εμπορικό περιβάλλον logistics οι παρακάτω κατηγορίες ενεργειών βρίσκουν το λιμένα σα φιλόξενο τόπο για τη λειτουργία:

- ✓ Ενέργειες logistics που αποβλέπουν σε σημαντική μείωση του μεταφερόμενου όγκου.
- ✓ Ενέργειες logistics που εμπλέκουν μεγάλους όγκους χύδην φορτίων καταλλήλων για μεταφορά δια ξηράς και σιδηροδρόμου.
- ✓ Ενέργειες logistics που συνδέονται άμεσα με εταιρίες που διαθέτουν χώρο στην περιοχή του λιμανιού
- ✓ Ενέργειες logistics που σχετίζονται με φορτία που χρειάζονται ευέλικτο χώρο αποθηκείωσης και δημιουργία διαχωριστικού τμήματος (προϊόντα ευπαθή σε εποχιακές διακυμάνσεις ή προϊόντα με ασταθή ροή προσέλευσης)
- ✓ Ενέργειες logistics με μεγάλο βαθμό εξάρτησης με μικρής διαδρομής μεταφορές (SSS)

Επιπλέον οι περιοχές των λιμένων έχουν από μόνες τους ισχυρή ανταγωνιστικότητα ως κέντρα διανομής σε πολλαπλής δομής εισαγωγές καθώς και ως κέντρα συγκεντρώσεων φορτίων εξαγωγών.

Πολλά λιμάνια έχουν αντιδράσει με τη δημιουργία πάρκων ανεφοδιασμού⁴ (logistics parks) μέσα στο λιμάνι ή στην άμεση περιοχή του λιμανιού. Η συγκέντρωση εταιριών logistics σε προκαθορισμένα πάρκα εφοδιασμού προσφέρει μεγαλύτερα προτερήματα από την παροχή μικρών και διαχωρισμένων συγκροτημάτων. Πέντε βασικοί τύποι πάρκων εφοδιασμού με βάση το λιμάνι είναι δυνατόν να κατηγοριοποιηθούν (Buck Consultants International 1996, Kuipers 1999)⁵:

- Παραδοσιακό λιμενικής βάσης logistics park. Αυτό το logistics park σχετίζεται με χώρο προ-αποθήκευσης εμπορευματοκιβωτίων.
- Logistics park εμπορευματοκιβωτίων. Αυτό είναι ο κυριότερος τύπος με αριθμό μεγάλο μεγέθους αποθηκών πλησίον του σταθμού και με κομβικές εγκαταστάσεις
- Εξειδικευμένα λιμενικής βάσης logistics park. Αυτός ο τύπος εξειδικεύεται σε διαφορετικές λειτουργίες συχνά συνδεδεμένες με τα χαρακτηριστικά του λιμανιού. Το πάρκο μπορεί να εστιάζει στην αποθήκευση υγρών φορτίων (χημικών), στην εμπορία όπου ο συνδυασμός αποθηκών και χώρων γραφείων προσφέρεται σε εταιρίες εισαγωγών εξαγωγών από και προς αναπτυσσόμενες χώρες. Ή αντίθετα με πολυτελή γραφεία όπου εγκαθίστανται εταιρίες FPLSP (Forth Party Logistics Service Providers), εταιρίες λογισμικών εφοδιαστικής (logistics software), γραφεία οικονομικών υπηρεσιών της ναυτιλιακής βιομηχανίας καθώς και γραφεία επιστημονικών συμβούλων.
- Περιφερειακά λιμενικής βάσεως logistics park. Αυτά τα πάρκα βρίσκονται στα σύνορα της περιοχής του λιμένος, κάτι που προσφέρει προτερήματα σε σχέση με το συνωστισμό, τα κόστη χώρου στοίβαξης και εργατικών. Τα περιφερειακά πάρκα είναι τμήμα της ευρύτερης περιοχής του λιμανιού και

⁴ Ένα πάρκο logistics θεωρείται εγκατεστημένο σε λιμάνι όταν το περισσότερο εισερχόμενο φορτίο στα κέντρα διανομής προέρχεται ή προορίζεται για το εξωτερικό, όταν το κέντρο βρίσκεται σε περιοχές ανοικτής θάλασσας ή όταν είναι εγγύς λειτουργικών σχέσεων με λιμάνι, όπως ενδοκομβικές εξυπηρετήσεις ή ο μεταφορέας εμπορευματοκιβωτίων έχει ιδιόκτητο χώρο στο κέντρο διανομής.

⁵ Αυτές οι πέντε διαφορετικές κατηγορίες logistics park μπορεί να συνδέονται με διαφορετικούς τύπους λιμένων. Τα μεγαλύτερα λιμάνια μπορεί να είναι εφοδιασμένα με μεγαλύτερο αριθμό logistics parks. Τα μικρά λιμάνια μπορεί να διαθέτουν ένα πάρκο εφοδιασμού ή και δύο το πολύ, συνήθως ένα συμβατικό και ένα για εμπορευματοκιβώτια. Ή εναλλακτικά ένα εξειδικευμένο πάρκο για τις επικρατούσες δραστηριότητες του λιμανιού.

εξυπηρετούνται καλύτερα από τους προμηθευτές και άλλες εξειδικευμένες εισαγωγές σχετιζόμενες με τους λιμένες.

- Φαινομενικής λιμενικής βάσεως logistics park. Αυτά τα πάρκα βρίσκονται εκτός της ευρύτερης περιοχής του λιμανιού, μερικές φορές σε αποστάσεις άνω των 100km από το λιμάνι έχοντας όμως σαφή προσδιορισμό σε ένα ή περισσότερα λιμάνια σε σχέση με την άφιξη / αναχώρηση των εμπορευματοκιβωτίων.

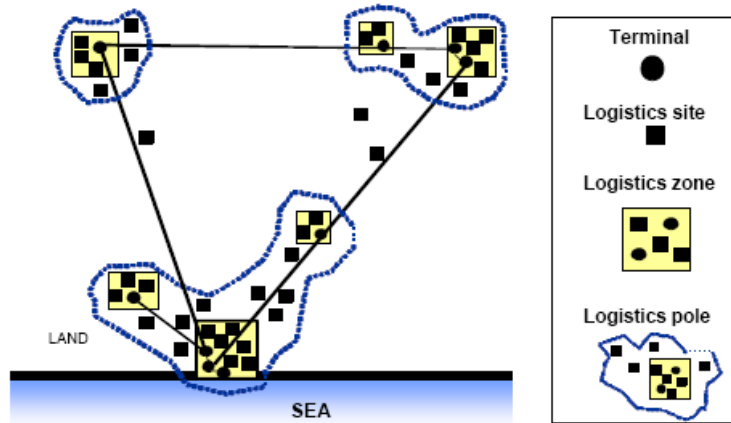
Σημείωση: Ο όρος «φαινομενικής» (“virtual”) συνδέεται με διαδικασία αποκαλούμενη «φαινομενικός υπολιμενισμός», δηλαδή η ανάδυση δραστηριοτήτων λιμενικής βάσεως στη χερσαία περιοχή λιμένων μαζί με τη συμφόρηση τέτοιων δραστηριοτήτων στο ίδιο το λιμάνι. Τα κέντρα διανομής είναι το κύριο παράδειγμα αυτής της δραστηριότητας. Η διαδικασία του φαινομενικού υπολιμενισμού είναι στενά συνδεδεμένη με τη δημιουργία μεγάλων εφοδιαστικών πόλων έλξεως (logistics poles).

Οι Ευρωπαϊκοί λιμένες μεταμορφώνονται σε μεγάλα logistics poles

Οι εφοδιαστικές εταιρίες συχνά εγκαθίστανται πλησίον αλλήλων διότι προσελκύνονται από γεωγραφικούς παράγοντες όπως η προσέγγιση στις αγορές και η διάθεση μεταφορικών μέσων, καθώς επίσης και οι εγκαταστάσεις υποστήριξης. Η γεωγραφική συγκέντρωση των εταιριών εφοδιαστικής (logistics companies) δημιουργεί συνεργασίες και οικονομικά περιβάλλοντα μεγάλης κλιμάκωσης, τα οποία κάνουν την επιλεγμένη περιοχή ακόμα πιο ελκυστική, ενώ ενθαρρύνουν ακόμα περισσότερο την συγκέντρωση εταιριών διανομής στη συγκεκριμένη περιοχή. Η δημιουργία διαδρομών αναπτύσσει περισσότερο την τοποθέτηση περιοχών εφοδιασμού (logistics sites) σε λιμάνια και σταθμούς ξηράς, καθώς και κατά μήκος της διαδρομής μεταξύ λιμένων και σταθμών ξηράς. Η αλληλεπίδραση μεταξύ λιμανιών και σταθμών ξηράς οδηγεί στην ανάπτυξη μεγάλων περιοχών εφοδιασμού (logistics pools) αποτελούμενων από ζώνες εφοδιασμού (logistics zones) (σχήμα 9). Αυτή η τάση γεωγραφικής συγκέντρωσης των πλατφόρμων διανομής, πολλές φορές προκύπτει αυθόρμητα σαν αποτέλεσμα μίας βραδείας διαδικασίας που ωθείται από την αγορά. Όμως και σε κρατικό επίπεδο ή και κατά περιοχή οι τοπικές αρχές προσπαθούν να κατευθύνουν αυτή τη διαδικασία προσφέροντας οικονομικά κίνητρα.

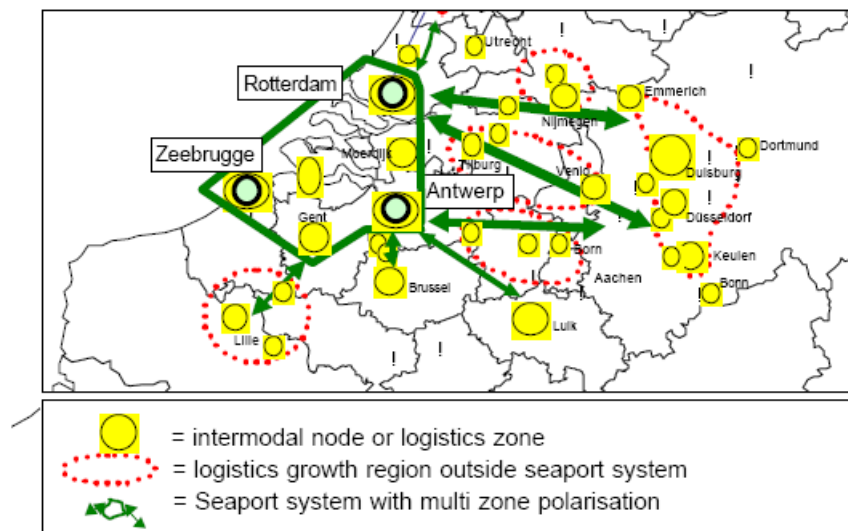
Οι πόλοι εφοδιασμού (logistics poles) προσελκύουν περιοχές εφοδιασμού (logistics sites) συνδυάζοντας ισχυρό κομβικό προσανατολισμό με οικονομικά προτερήματα. Η γεωγραφικές διαφορές όσον αφορά τα κόστη εργατικών, κτηματικά κόστη και διαθέσιμη γη, βαθμό κυκλοφοριακής συμφόρησης, εγγύτητα των αγορών εξυπηρέτησης, εργασιακή νοοτροπία και παραγωγικότητα, καθώς επίσης και η κρατική πολιτική γραμμή είναι από τους πολλούς παράγοντες που καθορίζουν την παρατηρούμενη «αποπόλωση» των περιοχών εφοδιαστικής. Η δημιουργία «παραγωγικής δίνης» (“virtuous cycle”) επιτυγχάνει την επιτυχή κλιμάκωση των αποτελεσμάτων όπου εξασφαλίζονται η υψηλή παραγωγικότητα από τον κομβικό συγχρονισμό και την συμβατότητα της ροής των αγαθών με την εφοδιαστική των ναυτιλιακών εταιριών (logistics of shipper). Τα λιμάνια είναι οι κεντρικοί κόμβοι πρόωσης της δυναμικής ροής τέτοιων μεγάλων περιοχών εφοδιασμού. Ταυτόχρονα όμως τα λιμάνια βασίζονται απόλυτα στους σταθμούς ξηράς για να διατηρήσουν την ελκυστικότητά τους. Ένα παράδειγμα της δημιουργίας πόλου έλξεως της εφοδιαστικής δίνεται στο σχήμα 10. Οι εφοδιαστικές ζώνες στην Ολλανδία βρίσκονται κυρίως σε λιμάνια και γύρο από νέου ή υπάρχοντες σταθμούς φορτηγίδων ή σιδηροδρόμων στην ενδοχώρα ή στα μεσόγεια. Το Dordrecht και Moerdijk αποτελούν σημαντικές περιοχές υπερχειλίσης για το Ρότερνταμ. Υπάρχουν τώρα

μεγάλες συγκεντρώσεις από logistics sites μέσα από το λιμάνι του Liege, κατά μήκος του άξονα Geel-Hasselt-Genk καθώς επίσης και του άξονα Αμβέρσα-Βρυξέλλες, καθώς επίσης και στη συνοριακή περιοχή του Kortrijk / Lille. Η υπάρχουσα γεωγραφική συκέντρωση αυτών των logistics sites εκκίνησε στην δημιουργία σταθμών ξηρά σε αυτές τις περιοχές.



Source: Notteboom (2000)

Σχήμα 9: Logistics polarization και δημιουργία πόλων εφοδιασμού



Source: ITMMA-UA

Σχήμα 10: Logistics Polarization στις κάτω χώρες

Η δημιουργία μεγάλων πόλων logistics θέτει νέες προκλήσεις στις σχέσεις μεταξύ των λιμένων και των νευραλγικών κέντρων στην ενδοχώρα. Ένας μεγάλος αριθμός λιμενικών αρχών προωθούν έναν αποδοτικό σύστημα προκειμένου να εξασφαλίσουν το cargo κάτω από συνθήκες υψηλού ανταγωνισμού. Αυτό περιλαμβάνει για παράδειγμα την εισαγωγή νέων μεταφορικών τρένων στις γύρω περιοχές μαζί με τις παραδοσιακές εθνικές σιδηρογραμμές, τους rail operators, terminal operators, shipping companies and/or large shippers. Πολλά λιμάνια φοβούνται ότι η δημιουργία μεγάλων πόλων logistics οδηγεί σε «διαρροή» των κερδών στα κέντρα της ενδοχώρας. Αυτός ο φόβος, καθώς και η εστίαση των χρηστών των λιμένων στα δίκτυα logistics είναι μία σαφής πρόκληση στους διαχειριστές των λιμένων να εξετάσουν μια συνεργασία με τα κέντρα στην ενδοχώρα στο θέμα της in the field of

traffic management, land issuing, γειτονικές connections and services, environmental protection and research & development (R&D). Στην πράξη, κυρίως ιδιωτικοί παράγοντες της αγοράς έχουν προβεί στην δόμηση τέτοιου τύπου δικτύων συνεργασίας. Αλλά κάποια άτυπα προγράμματα συγχρονισμού co-ordination μεταξύ λιμενικών αρχών και κέντρων στην ενδοχώρα αρχίζουν να αναπτύσσονται. Το Rotterdam, η Marseille (σε σχέση με τη Lyon), Le Havre (σε σχέση με τη Rouen και το Paris), το Antwerp (σε σχέση με τη Liège) και το Hamburg είναι μερικά παραδείγματα. Τα λιμάνια είναι πιο απρόθυμα στο να δεσμεύονται με σύνθετους τρόπους με τα κέντρα της ενδοχώρας (μέσω στρατηγικών συμμαχιών, (cross-)participation, joint-ventures ή ακόμα και συγχωνεύσεις και acquisitions) καθώς φοβούνται την απώλεια πρόσθετης αξίας και απασχόλησης «δίνοντας αλλού» δραστηριότητες, την απώλεια captive cargo (εταιρίες σχετικά με λιμένες στη γύρω περιοχή είναι λιγότερο εξαρτημένες από μόνο ένα λιμάνι για τις ναυτιλιακές εισαγωγές και εξαγωγές τους), την απώλεια πελατών καθώς μπορεί να θεωρήσουν τη συνεργασία με κάποιο συγκεκριμένο γειτονικό κέντρο σαν έναν περιορισμό ή και αλλοίωση της αγοράς. Τα πλεονεκτήματα της επιπλέον συνεργασίας με τα κέντρα στην ενδοχώρα περιλαμβάνουν:

- ✓ αυξανόμενη παραγωγικότητα του χώρου με μια πιο αποδοτική σύνδεση με τα κέντρα στην ενδοχώρα
- ✓ μεγαλύτερο εύρος στήριξης για την transit function του λιμένα λόγω της βέλτιστης χρήσης του χώρου και τις αυξημένες δυνατότητες για ένα επιτυχημένο modal shift
- ✓ ισχυρότερη θέση για την έλξη κεφαλαίων και subsidies λόγω του ολοκληρωμένου, περιφερειακού προϊόντος
- ✓ επέκταση στην γενικότερη περιφέρεια, εισχώρηση στις captive αγορές των ανταγωνιστικών λιμανιών
- ✓ binding of market players in the hinterland;
- ✓ καλύτερη γνώση στις τοπικές αγορές
- ✓ πρόληψη της διαφθοράς των τιμών
- ✓ αυξημένο potential για intermodal προϊόντα, ακόμα και σε μικρές αποστάσεις
- ✓ πιο ελκυστικό περιφερειακό προϊόν λόγω της αυξημένης flexibility, reliability and frequency
- ✓ επιπλέον ενδυνάμωση του τοπικού πόλου logistics, περιλαμβάνοντας
- ✓ πλεονεκτήματα για τους λιμένες καθώς και για τα κέντρα της ενδοχώρας
- ✓ απλοποιημένες τελωνειακές διαδικασίες.

Καθώς τα περισσότερα Ευρωπαϊκά λιμάνια εξελίσσονται προς ένα πιο proactive player, συνεργαζόμενα έμμεσα με διαφορετικούς players στην γύρω περιοχή, δεν εμπλέκονται ακόμα σε άμεσες προσπάθειες συνεργασίας, στις οποίες τα κέρδη και τα risks μοιράζονται.

Μία νέα ιεραρχία των λιμένων στο Ευρωπαϊκό λιμενικό σύστημα

Η νέα ιεραρχία λιμένων στην Ευρώπη απεικονίζεται από δύο κύριες εξελίξεις: (α) τις αλλαγές στο ευρωπαϊκό σύστημα λιμένων εμπορευματοκιβωτίων και (β) τον ανανεωμένο ρόλο των μικρότερων λιμένων.

(α) Τα ευρωπαϊκό σύστημα λιμένων εμπορευματοκιβωτίων

Τα νέα δίκτυα υπηρεσιών της ναυλαγοράς και τα μεγαλύτερα σκάφη εξαναγκάζουν τους προηγούμενους μη-ανταγωνιστικούς λιμένες να μπουν στον ανταγωνισμό της αγοράς. Αυτό οδηγεί σε μια νέα ιεραρχία λιμένων στο ευρωπαϊκό σύστημα λιμένων εμπορευματοκιβωτίων.

Καταρχήν, οι λιμένες που βρίσκονταν σε μακρυνή απόσταση ο ένας από τον άλλο τώρα ως ένα ορισμένο βαθμό ανταγωνίζονται. Υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι οι λιμένες στο εύρος Αμβούργο-Χάβρη ανταγωνίζεται τώρα με τους βρετανικούς λιμένες, ειδικά για την μεταφόρτωση. Ο ανταγωνισμός επίσης μεγαλώνει μεταξύ του μεσογειακού συστήματος λιμένων και της περιοχής Αμβούργο-Χάβρη, καθώς αυτά τα δύο διαφορετικά συστήματα λιμένων βρίσκονται σε καλή θέση για να ακουμπήσουν το οικονομικό και βιομηχανικό κέντρο της Ευρώπης.

Κατά δεύτερον, οι νέες απαιτήσεις σχετικά με τις ποντοπόρες υπηρεσίες δεν κάνουν απαραίτητους τους υπάρχοντες μεγάλους λιμένες εμπορευματοκιβωτίων τα καλύτερα σημαία για το στήσιμο υπηρεσιών hub. Αυτός είναι ο λόγος που η θέση των μεγάλων κέντρων φόρτωσης απειλείται ως ένα ορισμένο βαθμό από τους μέσου μεγέθους λιμένες και τα νέα τερματικά hubs.

Στη νότια Ευρώπη νέοι λιμένες hub έχουν προκύψει (π.χ. Marsaxlokk, Gioia Tauro, Taranto και Cagliari). Η επιτυχία αυτών των λιμανιών οφείλεται εν μέρει στο γεγονός, ότι η στάση σε αυτά σημαίνει ελάχιστη απόκλιση για τα πλοία που διασχίζουν τη Μεσόγειο. Πολλοί μεταφορείς χρησιμοποιούν τώρα τους λιμένες αυτούς για να εξυπηρετήσουν περισσότερες αγορές με λιγότερα σκάφη. Το ερώτημα είναι εάν υπάρχει αρκετός χώρος για περισσότερα hubs στην περιοχή. Έχουν παραμείνει λιγότερες εταιρίες που κάνουν άμεσες κλήσεις για να κερδίσουν των οφελών της μεταφόρτωσης. Κάθε ένα από τα hubs, επομένως, πρέπει να ανταγωνιστεί έντονα με τα άλλα. Επιπλέον, λιμένες των οποίων η στρατηγική ανταγωνισμού είναι εντελώς βασισμένη στην αμεσότητά τους μπορεί να βρεθούν σε μια ασταθή και εύθραυστη κατάσταση, καθώς αυτό το είδος κίνησης είναι πιο πτητικό και με πλήρη ελευθερία κινήσεων και εξαρτάται ολοκληρωτικά από τη στρατηγική των ναυτιλιακών σχετικά με τα δίκτυα υπηρεσιών τους.

Στη Βόρεια Ευρώπη, επιτυχίες και με ανοδική πορεία λιμένες όπως η Αμβέρσα και το Αμβούργο καθώς επίσης και υπάρχοντες παράκτιοι λιμένες θα αντιμετωπίσουν τον ανταγωνισμό από νέες πρωτοβουλίες δημιουργίας τερματικών σταθμών στο κοντινό μέλλον. Καλά παραδείγματα είναι το Jaderport project στο Wilhelmshaven της Γερμανίας, το προγραμματισμένο τερματικό εμπορευματοκιβωτίων Westerscheldt στο Flushing και διάφορα projects λιμένων στο Ηνωμένο Βασίλειο. Τα περισσότερα από τα προγραμματισμένα νέα τερματικά είναι αναμενόμενο να λειτουργήσουν στην πράξη ως hubs μεταφόρτωσης. Οι νέες εγκαταστάσεις τερματικών μπορεί να δώσει στις ναυτιλιακές και τις συμμαχίες περισσότερες ευκαιρίες να χρησιμοποιήσουν τη διαπραγματευτική δύναμή τους και να παίξουν με έναν λιμένα ενάντια σε κάποιον άλλο. Καθώς χρειάζεται κάτι παραπάνω από τους γερανούς και τους τοίχους αποβαθρών για να γίνει ένα λιμάνι επιτυχές, μερικοί δικαίως αμφιβάλουν εάν τα νέα τερματικά θα είναι σε θέση να γίνουν αποτελεσματικοί ανταγωνιστές των υπάρχουσών περιοχών συστάδων λιμένων. Παρόλα αυτά, το γεγονός ότι οι περισσότερες πρόσφατες εισοδοι στην επιχείρηση των εμπορευματοκιβωτίων δεν ήταν ιδιαίτερα επιτυχίες (π.χ. το νέο τερματικό Ceres στο Αμστερνταμ δεν έχει προσελκύσει πελάτες ακόμα), δεν σημαίνει ότι όλα τα νέα projects τερματικών σε μη hub λιμένες έχουν λίγες πιθανότητες επιτυχίας.

Ο ανταγωνισμός μεταξύ των ευρωπαϊκών λιμένων εμπορευματοκιβωτίων εστιάζει κυρίως στην ικανότητά τους να προσελκύσουν το μέγιστο όγκο εμπορευματοκιβωτίων προκειμένου να ικανοποιηθούν οι άμεσες κλήσεις. Η μοίρα που τους αναμένει σε άλλη περίπτωση είναι να γίνουν ένας δευτεροβάθμιος λιμένας, εξυπηρετώντας μόνο «μικρά» σκαφη τροφοδοτών. Ένα άμεσο αποτέλεσμα της συγκέντρωσης των διεθνών ροών αγαθών σε λιγότερους λιμένες είναι πίο μακροχρόνιες χερσαίες διαδρομές, μια συνέπεια του οποίου είναι η ακόμα ισχυρότερη πίεση στην τιμή των χερσαίων διαδρομών. Στη θαλάσσια πλευρά, η συγκέντρωση των λιμένων κλήσης οδήγησε στην ανάπτυξη της θαλάσσιας υπηρεσίας διαδρομών για τους λιμένες, και πιο συγκεκριμένα στην τροφοδοσία. Οι λιμένες της Βαλτικής και του Ατλαντικού έχουν συνδεθεί εδώ και κάποιο καιρό με τα μεγάλα Ευρωπαϊκά λιμάνια μέσω θαλάσσης καθώς είχαν ήδη «εγκαταληφθεί» από τα μεγάλα σκάφη. Σε μερικές περιπτώσεις, οι τροφοδότες αντιμετωπίζουν τον ανταγωνισμό από τους χερσαίους μεταφορείς. Υπάρχουν χερσαίες και θαλάσσιες εναλλακτικές λύσεις μεταφοράς από/προς τους βόρειους λιμένες, ιδιαίτερα μεταξύ της Γερμανίας, της Ιταλίας, της Ισπανίας και των κύριων αγγλικών λιμένων. Επίσης ο σχηματισμός των χερσαίων hubs έχει επίδραση στους ευρωπαϊκούς λιμένες. Αφ' ενός, ο σχηματισμός των χερσαίων πλημνών επιτρέπει στους μικρότερους λιμένες στο ευρωπαϊκό σύστημα λιμένων να επιδιώξουν τη σύνδεση στα εκτενή δίκτυα της ενδοχώρας των μεγάλων λιμένων. Αφετέρου, τα χερσαία τερματικά βοηθούν τους μεγάλους λιμένες να συντηρήσουν την ελκυστικότητά τους και να εκμεταλλευτούν πλήρως πιθανές οικονομίες μεγάλης κλίμακας. Οι διάδρομοι προς το χερσαίο δίκτυο τερματικών δημιουργούν το απαραίτητο περιθώριο για την περαιτέρω αύξηση της μεταφερόμενης διά της θαλάσσης κίνησης εμπορευματοκιβωτίων. Τα χερσαία τερματικά αποκτούν υπό αυτήν τη μορφή μια σημαντική δορυφορική λειτουργία όσον αφορά τους θαλάσσιους λιμένες, δεδομένου ότι βοηθούν τις περιοχές θαλάσσιων λιμένων να ανακουφιστούν από πιθανή συμφόρηση.

Τέλος, η διαδικασία σταθεροποίησης στη βιομηχανία χειρισμού εμπορευματοκιβωτίων έχει επίσης μεγάλο αντίκτυπο στους μεμονωμένους λιμένες. Καταρχήν, οι μεγάλοι τερματικοί σταθμοί αποκτούν πλήρη ελευθερία κινήσεων όσο αυτή η προσέγγιση δικτύων χαλαρώνει τους προηγούμενους ισχυρούς δεσμούς τους με ένα συγκεκριμένο λιμένα. Αφετέρου, ο ανταγωνισμός μετατοπίζει τις λιμενικές αρχές προς την ιδιωτικοποίηση που προσπαθούν να δημιουργήσουν δίκτυα τερματικών. Τρίτον, η εισροή του υπερπόντιου κεφαλαίου σε διάφορους Ευρωπαϊκούς λιμένες μαζί με τη σταθεροποίηση στην επιχείρηση διαχείρισης φορτίου έχουν δημιουργήσει προϋποθέσεις στις οποίες μερικές επιχειρήσεις στοιβασιάς έχουν αποκτήσει μια πολύ στρατηγική θέση σε ένα μελλοντικό λιμένα. Η βασική θέση τέτοιων τερματικών σταθμών προσελκύει αναπόφευκτα πολλή προσοχή της τοπικής κοινότητας λιμένων, δεδομένου ότι θέλουν να εξασφαλίσουν ότι τα οικονομικά μισθώματα αυτών των τερματικών παραμένουν τοπικά.

(β) η λειτουργία των μικρότερων λιμένων

Οι μικρότεροι λιμένες εξυπηρετούν παραδοσιακά την τοπική ενδοχώρα. Σε πολλές περιπτώσεις συγκεκριμένες κοντινές βιομηχανίες του λιμένα παράγουν τον κυριότερο όγκο του φορτίου. Οι μικρότεροι λιμένες παρουσιάζουν συχνά υψηλό βαθμό ειδίκευσης σε έναν περιορισμένο αριθμό προϊόντων, όπως τα μικρά χύδην (minor bulks) (π.χ. σιτάρι, άμμος ή λιπάσματα) ή συμβατικό φορτίο (π.χ. δασικά προϊόντα, αυτοκίνητα ή φρούτα). Με την αυξανόμενη τοποθέτηση σε κοντινότερα πολλών από αυτά τα φορτία και τις λιγότερο ευνοϊκές προοπτικές σε πολλά δευτερεύοντα μαζικά εμπόρια, ένας μεγάλος αριθμός μικρότερων λιμένων ανέπτυξαν μια στρατηγική προς

την προστασία της θέσης τους σε εκείνες τις αγορές που χαρακτηρίζονται από μια υψηλή τάση εμπορευματοκιβωτιοποίησης. Οι στρατηγικές που ακολουθούν ποικίλουν:

- ✓ Η ανάπτυξη συνδέσεων από την ξηρά (σιδηρόδρομος ή φορτηγίδες) ή τη θάλασσα (υπηρεσία τροφοδοτών) με μεγάλους λιμένες εμπορευματοκιβωτιών για την εγγυημένη συχνή και αξιόπιστη σύνδεση με εμπορευματοκιβωτιοποιημένο φορτίο
- ✓ Η ανάπτυξη μιας μεγάλης ή μεσαίας κλίμακας τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτιών για να προσελκύσει άμεσες κλήσεις σκαφών των κυρίων γραμμών από τις σχετικές διαδρομές
- ✓ Η ενδυνάμωση του ρόλου τους ως κατάλληλου φορέα σε συγκεκριμένες αγορές με την υπογράμμιση της προστασίας των συμφερόντων των πελατών (για τους μεγάλους και μικρούς πελάτες) και της εξειδικευμένης τεχνογνωσίας μέσω της εκτενούς ανάπτυξης των προστιθεμένης αξίας υπηρεσιών logistics.

Πολλοί μικροί λιμένες έχει αποδειχθεί μάλλον επιτυχημένοι μέσα μετά από μια στρατηγική «καταλληλότητας». Έχουν καταλάβει ότι μια προσέγγιση αφιερωμένης αλυσίδας ανεφοδιασμού σε συγκεκριμένες ροές προϊόντων μπορεί να δεσμεύσει το φορτίο σε έναν λιμένα. Κάποιοι μικρότεροι λιμένες είναι τόσο επιτυχείς που διαμορφώνονται τώρα ως σοβαροί ανταγωνιστές καθιερωμένων κύριων λιμένων τουλάχιστον σε συγκεκριμένες εξειδικευμένες αγορές. Υπό αυτήν τη μορφή, οι μικροί λιμένες έχουν γίνει μεγάλοι παίκτες σε διάφορα προϊόντα. Μια από τις συνέπειες της ανανεωμένης δυναμικής των μικρότερων λιμένων είναι ότι επιχειρήσεις στοιβασίας που συγκέντρωσαν αρχικά τις δραστηριότητές τους στους μεγαλύτερους λιμένες τις διαφοροποιούν τώρα για να συμπεριλάβουν τους μικρότερους λιμένες

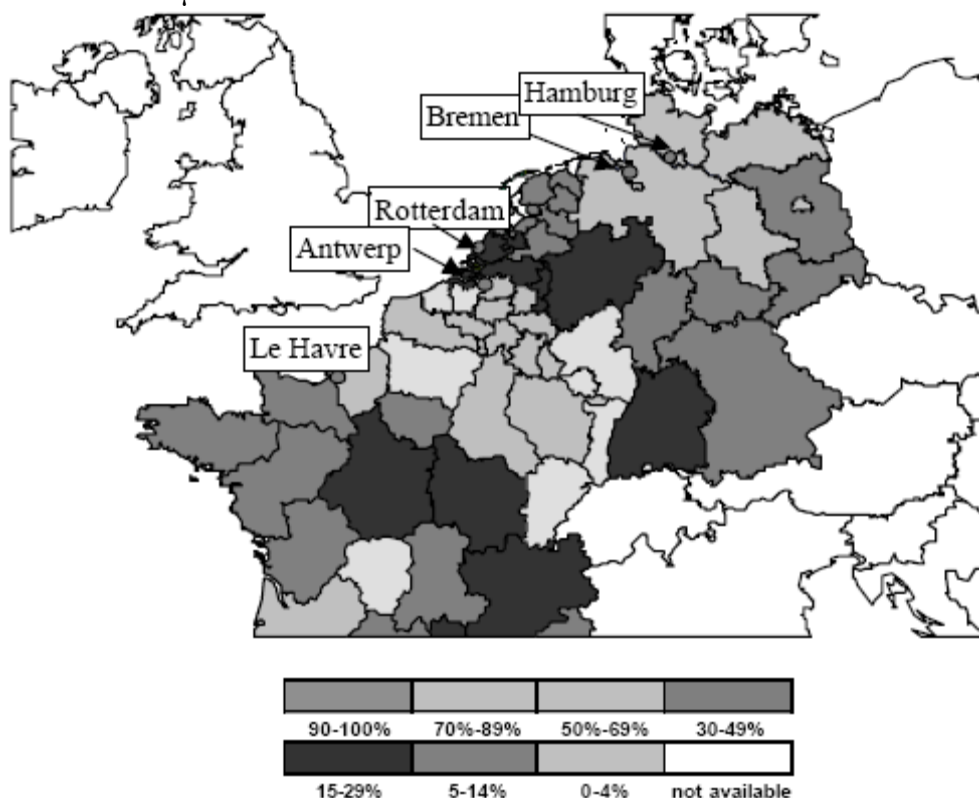
Δομικές αλλαγές υπηρεσιών στις περιοχές της ενδοχώρας

Οι δομικές μετατοπίσεις στα οικονομικά κέντρα δύναμης στην Ευρώπη όπως περιγράφηκαν παραπάνω ασκούν βαθιά επίδραση στις διαδρομές στην ενδοχώρα. Η ενδοχώρα των λιμένων διαφέρει ουσιαστικά σε σχέση με τα προϊόντα και τις μεταφορές. Για παράδειγμα, η μεταφορά σιδήρου και άνθρακα σημαντικών ευρωπαϊκών λιμένων περιελάμβανε μόνο μια κατεύθυνση (εισερχόμενο μεταφερόμενο διά της θαλάσσης φορτίο), ένας περιορισμένος αριθμός παικτών στην αγορά και λίγους μεταφορικούς κόμβους (ο λιμένας και ένας περιορισμένος αριθμός εργοστασίων χάλυβα και εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας στην ενδοχώρα). Η ενδοχώρα για το εμπορευματοκιβωτιοποιημένο φορτίο περιελάμβανε πολυάριθμα σημεία προέλευσης και προορισμούς που διασκορπίζονται πέρα σε μια απέραντη ενδοχώρα, ένα μεγάλο αριθμό οικονομικών φορέων και δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Αναμένεται ότι η προσιτότητα της ενδοχώρας των ευρωπαϊκών λιμένων για τα προϊόντα bulk όπως το πετρέλαιο και τα μεταλλεύματα δεν θα μετατοπιστεί εντυπωσιακά στα έτη που ακολουθούν. Περισσότερες αλλαγές αναμένονται να πραγματοποιηθούν στη δρομολόγηση των ροών εμπορευματοκιβωτιών.

Δεδομένου ότι οι χερσαίες μεταφορές έχουν αντισταθεί στη γενική τάση προς χαμηλότερα έξοδα μεταφορών, θεωρείται τώρα ως βασικός παράγοντας επιτυχίας των ευρωπαϊκών λιμένων. Διεθνείς μεταφορείς ναυλωτές προκαλούν την χωρητικότητα ενός λιμένα για να επηρεάσουν τις ροές αγαθών. Οι λιμένες δεν μπορούν πλέον να αναμένουν να προσελκύσουν το φορτίο απλά επειδή είναι φυσικές πύλες στις πλούσιες ενδοχώρες. Ένα μεγάλο μέρος του ρυθμού απόδοσης των ευρωπαϊκών

λιμένων παραμένει τοπικά παραγμένο και υποκινημένο από κεντρικότητα τους όσον αφορά μια ισχυρή περιφερειακή ενδοχώρα. Εν τούτοις, τα περισσότερα ευρωπαϊκά λιμάνια εμπορευματοκιβωτίων παρατηρούν μια δραματική αύξηση στην ανάλογη σημασία των μεγάλης απόστασης ροών και της κίνησης μεταφόρτωσης στη συνολική κυκλοφορία λιμένων. Ο αυξανόμενος ρόλος της αμεσότητας συμβάλλει στο να συρρικνωθούν οι «αιχμάλωτες» ενδοχώρες. Αντ' αυτού, ο ανταγωνισμός μεταξύ των λιμένων έχει ενταθεί, ακόμη και μεταξύ πιο απόμακρων θαλάσσιων λιμένων.

Οι θαλάσσιοι λιμένες ανταγωνίζονται σκληρά για να επεκτείνουν τα όρια τους στην ενδοχώρα. Η δυνατότητα ενός λιμένα να χρεωθούν υψηλά ναύλα σε έναν ναυλωτή ή μια ναυτιλιακή για τη φιλοξενία φορτίου για την τοπική ενδοχώρα μετριάζονται από τη δυνατότητα του ναυλωτή ή του μεταφορέα να χρησιμοποιήσουν άλλους λιμένες για το φορτίο με προορισμό την πιο απόμακρη ενδοχώρα. Ο αυξανόμενος ανταγωνισμός μειώνει τις «φυσικές» πύλες στις αιχμάλωτες ενδοχώρες. Ένα παράδειγμα αυτής της τάσης δίδεται στο παρακάτω σχήμα: το κύριο λιμάνι της Αμβέρσας αντιμετωπίζει σκληρό ανταγωνισμό από άλλους λιμένες στην περιοχή, ακόμα και σε σχέση με περιοχές υπηρεσιών της άμεσης ενδοχώρας. Οι περιοχές κοντά στο λιμένα δεν είναι δεδομένες. Αυτή η τάση ενισχύεται περαιτέρω από την ανάπτυξη των συνδυασμένων διαδρόμων και των εσωτερικών τερματικών. Με την ανάπτυξη των ισχυρών λειτουργικών συνδέσεων με συγκεκριμένα χερσαία τερματικά ένας λιμένας μπορεί να εισβάλει στη φυσική ενδοχώρα των ανταγωνιστικών λιμένων. «Τα νησιά» στην απόμακρη ενδοχώρα δημιουργήθηκαν όπου το κέντρο φορτίων επιτυγχάνει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα δαπανών και υπηρεσιών έναντι αντίπαλων θαλάσσιων λιμένων.



Σχήμα 11: Το μερίδιο αγοράς της Αμβέρσας στην κυκλοφορία ενδοχωρών από/προς τις: Benelux, Γαλλία και της Γερμανία

Η αναδιοργάνωση των σιδηροδρομικών και των υπηρεσιών των σταθμών φορτηγίδων στην ενδοχώρα που συνδυάζεται με την αύξηση της μεταφόρτωσης από θάλασσα σε θάλασσα έχουν ήδη συνεισφέρει σε μια αλλαγή στη μέθοδο στη χερσαία μεταφορά των θαλάσσιων εμπορευματοκιβωτίων στα περισσότερα ευρωπαϊκά

λιμάνια μακριά από τις οδικές μεταφορές (πίνακας 15). Τα αποτελέσματα μετατόπισης στους περισσότερους ευρωπαϊκούς λιμένες είναι πολλά υποσχόμενα, αν και παραμένουν ακόμα κάτω από τις θεωρητική χωρητικότητα των χερσαίων μεταφορών και πιο συγκεκριμένα των σιδηροδρόμων. Επιπλέον, όσο οι πλωτές οδοί και η κυκλοφορία των τρενών συγκεντρώνονται σε λίγους διάδρομους μεταξύ των θαλάσσιων λιμένων και των εσωτερικών τερματικών, τόσο υψηλότερη είναι η απαίτηση για τερματικούς σταθμούς φορτηγών.

πίνακας 15: Τροπική διάσπαση των σημαντικότερων λιμένων στη βόρεια Ευρώπη

	Rail			Road			Barge			Transshipment		
	1998	2001	2003	1998	2001	2003	1998	2001	2003	1998	2001	2003
Rotterdam	11.0	10.0	8.0	39.0	37.5	40.0	26.0	30.0	32.0	24.0	23.0	20.0
Antwerp	6.9	7.6	8.0	57.1	53.1	50.0	24.5	25.9	26.0	11.5	13.4	16.0
Le Havre	12.3	9.1	8.6	73.0	67.8	57.4	1.1	2.5	3.3	13.7	20.5	30.7
Zeebrugge	34.3	39.0	38.4	50.4	45.4	52.6	15.0	8.6	4.5	0.4	7.0	4.5
Dunkirk	9.0	13.5	20.5	90.0	82.5	76.7	1.0	4.0	2.7	0.0	0.0	0.0
Hamburg	19.1	17.9	17.2	45.1	43.6	41.8	0.1	0.9	1.0	35.7	37.6	40.1
Bremerhaven	16.0	16.2	15.0	31.4	27.9	33.0	0.9	0.9	1.0	51.7	55.0	51.0

Σε αντίθεση με το τρένο και τη φορτηγίδα, η προσαρμογή της οδικής υπηρεσίας στις υψηλού όγκου ροές είναι κάπως λιγότερο απλή και δεν φέρνει οποιοδήποτε πλεονέκτημα μεγάλης κλίμακας. Μάλλον, αυξάνει τους περιορισμούς σε ό,τι έχει να κάνει με χρονοδιαγράμματα και διαδικασίες για να αποφευχθεί η συμφόρηση στις οδικές αρτηρίες πρόσβασης. Ο δρόμος συμφέρει σε σύντομες αποστάσεις, κάτι που δεν θα μπορούσε να αγνοηθεί από τους μεγάλους λιμένες, των οποίων ο ρόλος γίνεται σημαντικότερος ως μεγάλα διεθνή κέντρα διανομής.

Στα πλαίσια της ευρωπαϊκής διανομής, τα νούμερα σε ό,τι έχει να κάνει με τον παραπάνω πίνακα για τους λιμένες μπορούν να είναι κάπως αποπροσανατολιστικά. Μια μεγάλη μερίδα των ροών εμπορευματοκιβωτίων που μεταφέρονται οδικώς προορίζεται για τα κέντρα διανομής στην άμεση ενδοχώρα ενός λιμένα⁶. Υπό αυτήν τη μορφή, το επίπεδο διεύθυνσης των οδικών μεταφορών στις χερσαίες μεταφορές πολλών λιμένων είναι πολύ υψηλότερο από τα δοσμένα από ένα λιμένα νούμερα. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάπτυξη στις ευρωπαϊκές δομές διανομής, είναι πιθανό ότι η οδική μεταφορά θα παραμείνει ένας κυρίαρχος τρόπος, παρά την αυξανόμενη σημασία του τρενιού και της φορτηγίδας στο ειδικά στις γραμμές υψηλού όγκου μεταφοράς.

Ο επανασηματισμός στην ενδοχώρα έχει επίσης επίδραση στη θέση των κέντρων διανομής. Για παράδειγμα, με πολλά εμπορεύματα που μεταφέρονται τώρα οδικώς από το Ρότερνταμ και την Αμβέρσα σε όλη την Ευρώπη, πολλά κέντρα διανομής και εγκαταστάσεις διαδικασιών πρόσθεσης αξίας ήταν τοποθετημένα στο Μπενελούξ. Αυτό θα μειωνόταν εντούτοις καθώς οι οδικές μεταφορές αντικαθίστανται όλο και περισσότερο από τις σιδηροδρομικές μεταφορές. Ανάπτυξη διαδρόμων προς την ανατολή (π.χ. το Betuwelijn από το Ρότερνταμ στη Γερμανία) θα βελτιώσουν την αποτελεσματική και γρήγορη μεταφορά των αγαθών από τους δυτικούς λιμένες στην κεντρική ευρωπαϊκή ενδοχώρα (και έτσι θα βελτιώσει την ανταγωνιστική θέση).

⁶ Για παράδειγμα, περίπου 95% των ροών εμπορευματοκιβωτίων οδικώς σε και από το λιμένα της Αμβέρσας πραγματοποιείται μέσα σε μια περιορισμένη ακτίνα 300 χλμ γύρω από το λιμένα. Σχεδόν 50% της κυκλοφορίας μένει μέσα στην απόσταση των 50 χλμ της περιοχής του λιμένα.

Αυτό μπορεί εντούτοις επίσης να διευκολύνει τη μετακίνηση των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής και των θέσεων των κέντρων διανομής από το Μπενελούξ προς τη Γερμανία. Καθώς οι σιδηροδρομικές μεταφορές είναι μια πολύ άκαμπτη μορφή μεταφοράς (μόνο κατάλληλη για τη μεταφορά από σταθερή τοποθεσία Α σε σταθερή τοποθεσία Β), αυτό μπορεί να σημαίνει λιγότερες δραστηριότητες στο Μπενελούξ.

Αυξημένη εστίαση στα εμπορευματοκιβώτια στις επενδύσεις λιμένων

Η ελαστικότητα της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων όσον αφορά την οικονομική δραστηριότητα έχει αναπτυχθεί γενικά στις προηγούμενες ενότητες. Πέρα από αυτή τη γενική τάση για το παγκόσμιο εμπόριο, υπάρχουν επίσης μερικοί συγκεκριμένοι ευρωπαϊκοί παράγοντες, οι οποίοι θα ενισχύσουν τις τάσεις: αύξηση της ενδοευρωπαϊκής κυκλοφορίας, αύξηση στην τροφοδοσία, αύξηση στο μέγεθος της περιοχής που μπορεί να εξυπηρετηθεί από το λιμένα. Η εμπορευματοκιβωτιοποίηση φαίνεται να γίνεται «πρέπει» για τους λιμένες, καθώς η παροχή εγκαταστάσεων εμπορευματοκιβωτίων θεωρείται μια από τις προϋποθέσεις για την επιτυχία στο πρόσφατα αναδομημένο με βάση τα logistics περιβάλλον. Η ισχυρή ανάπτυξη στην επιχείρηση των εμπορευματοκιβωτίων ενισχύει τη σχεδόν υπερβολική εστίαση στα εμπορευματοκιβώτια.

Στο παρόν μοντέλο ανταγωνισμού λιμένων, οι ναυτιλιακές εταιρίες και οι ναυλωτές ωθούν τα λιμάνια στο να πραγματοποιήσουν σημαντικές επενδύσεις στη νέα χωρητικότητα των τερματικών των εμπορευματοκιβωτίων. Η δημιουργία μεγάλης χωρητικότητας εμπορευματοκιβωτίων δημιουργεί τους απαραίτητους όρους για να ικανοποιηθεί η αυξανόμενη ζήτηση. Ακόμα, οι λιμένες έχουν έναν κάπως κατώτερο ρόλο καθώς με πλήρη ελευθερία κινήσεων οι ναυτιλιακές και οι ναυλωτές χρησιμοποιούν την αγοραστική δύναμή τους στους λιμένες.

Σε πολλές περιπτώσεις η ικανότητα ενός λιμένα να ανταποκριθεί στις προκλήσεις καθορίζεται από το βαθμό στον οποίο μπορεί να εξασφαλίσει την οικονομική υποστήριξη από την τοπική κοινωνία ή την κυβέρνησή του. Στο παρελθόν, οι περισσότερες ευρωπαϊκές κυβερνήσεις χρηματοδοτούσαν την πλειοψηφία των μεγάλων εργασιών υποδομής στους ευρωπαϊκούς λιμένες εμπορευματοκιβωτίων. Αυτές οι κυβερνήσεις συγκρατούν τώρα την οικονομική συμμετοχή τους στα αναπτυξιακά έργα δεδομένου ότι αντιμετωπίζουν μειούμενα διαθέσιμα κεφάλαια. Η βαθμιαία απόσυρση των κυβερνήσεων από τη χρηματοδότηση της υποδομής τερματικών εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να φέρει ακόμη και τους μεγαλύτερους και πιο ακμάζοντες λιμένες στην Ευρώπη αντιμέτωπους με σοβαρές οικονομικές πιέσεις για να κρατηθεί η ανταγωνιστικότητά τους σε μια βιομηχανία που καθοδηγείται συχνά από την πεποίθηση ότι η καλύτερη εφαρμόσιμη στρατηγική για να νικήσει τους ανταγωνιστές είναι το χτίσιμο νέων ιδιαίτερα αποδοτικών τερματικών.

Οι λιμένες και η κοινότητα

Οι εξωτερικές συνέπειες των λιμένων επεκτείνονται από το τοπικό σύστημα λιμένων προς ένα πολύ μεγαλύτερο διεθνές οικονομικό σύστημα. Υπό αυτήν τη μορφή, τα οφέλη των λιμένων είναι πιθανό «να διαρρεύσουν» σε χρήστες στην ενδοχώρα. Αλλά δυστυχώς συγχρόνως, οι αρνητικές συνέπειες παραμένουν συγκεντρωμένες στο τοπικό σύστημα. Αυτή η κατάσταση ενδεχομένως επιφέρει σημαντικές κοινωνικο-οικονομικές συγκρούσεις σχετικές με την ανάπτυξη των λιμένων.

Ένα μεγάλο μέρος της κοινότητας παίρνει το λιμένα και τη ναυτιλιακή βιομηχανία ως δεδομένα και είναι ανίδη για το πώς η βιομηχανία είναι οργανωμένη και λειτουργεί και μέχρι ποιο σημείο συμβάλλει στο διεθνές εμπόριο και τις τοπικές οικονομίες. Περισσότερη προσοχή δίνεται στο γεγονός ότι αυτές οι βιομηχανίες παράγουν

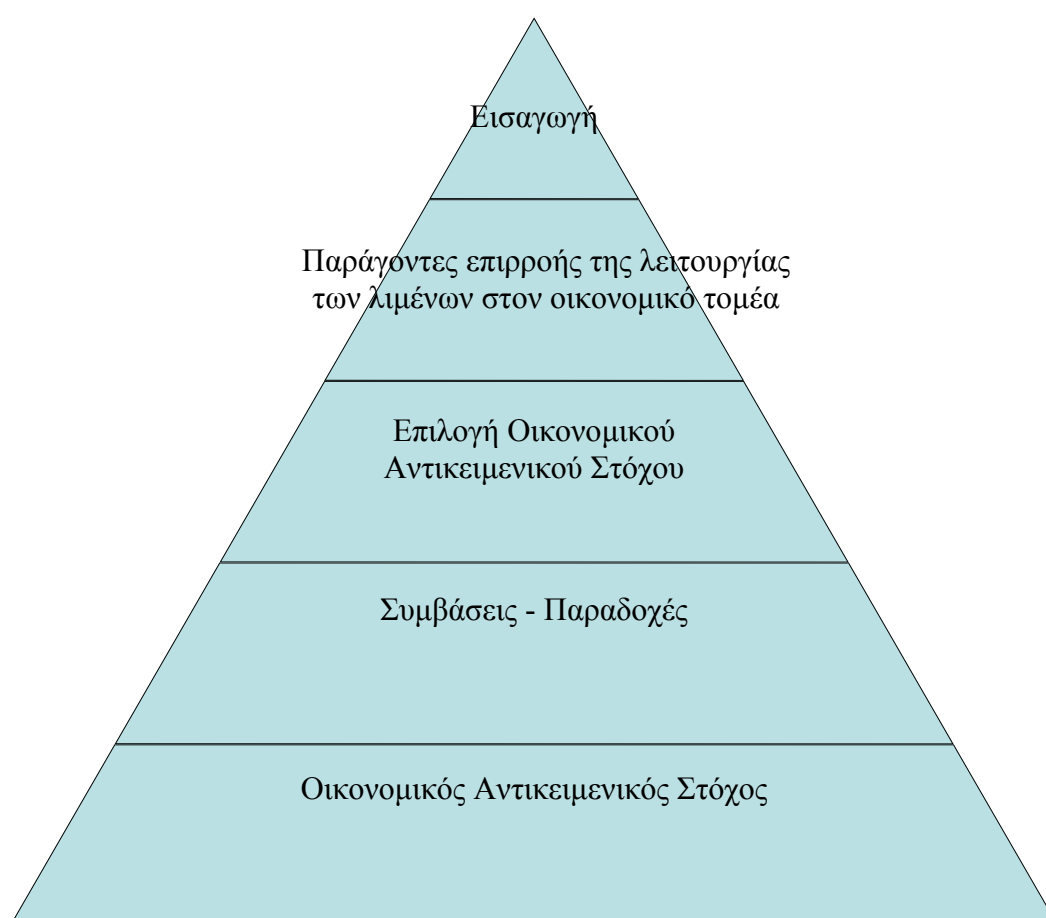
αρνητικά αποτελέσματα, όπως οδική συμφόρηση σε και γύρω από τους λιμένες, η χρήση του λιγοστού εδάφους, η ρύπανση (διαρροές πετρελαίου) και η επικινδυνότητα. Οι περιβαλλοντικές εκτιμήσεις ασφάλειας είναι προεξέχουσες στη στρατηγική των κοινοτικών ομάδων. Η οικονομική αξία ενός αναπτυξιακού έργου λιμένων τείνει τώρα να ληφθεί ως δεδομένη, έτσι η προσοχή επικεντρώνεται στα περιβαλλοντικά κριτήρια (παραδείγματος χάριν, εκβάθυνση και διάθεση βυθοκόρων, απώλεια από τους υγρότοπους, εκπομπές στον αέρα, ρύπανση των υδάτων, συμφόρηση, απώλεια ανοιχτού χώρου, ηχο- και φωτορύπανση, πιθανές συγκρούσεις με την εμπορική αλιεία και τις ψυχαγωγικές χρήσεις της περιοχής, κ.λπ.). Οι λιμένες πρέπει να καταδείξουν ένα υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθησίας προκειμένου να εξασφαλιστεί η ενίσχυση της Κοινότητας. Εντούτοις, οι περιβαλλοντικές πτυχές παίζουν επίσης αυξανόμενο ρόλο στην προσέλκυση εμπορικών εταίρων και πιθανών επενδυτών. Ένας λιμένας με έναν ισχυρό περιβάλλοντικό αρχείο και ένα υψηλό επίπεδο ενίσχυσης της Κοινότητας είναι πιθανό να ευνοηθούν.

Βιβλιογραφία

- [1] “Factual report on the European port sector”, European Sea Ports Organisation
- [2] www.espo.be
- [3] Drewry Shipping Consultants (2003), Annual Review of Global Container Terminal Operators. London
- [4] UNCTAD (2002), Review of Maritime Transport, Geneva
- [5] Eurostat (2002), Economic portrait of the European Union in 2002, European Commission
- [6] Eurostat (2004), Intra- and extra-EU trade by sea, Statistics in focus, theme 6/7, 4/2004

4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

Περίληψη κεφαλαίου: Η οικονομική αποδοτικότητα αποτελεί ζήτημα ζωτικής σημασίας για κάθε λιμένα. Στην παρούσα καμπή του παγκόσμιου εμπορίου υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που την επηρεάζουν είτε άμεσα, είτε έμμεσα. Μέσα από την ανάλυση αυτών και την επεξήγηση των αποτελεσμάτων τους γίνεται προσπάθεια για την εύρεση κατάλληλου αντικειμενικού στόχου που θα έχει ως αποτέλεσμα την βέλτιστη λειτουργία του λιμένα στον οικονομικό τομέα μέσα από τη διαχείριση της ουράς αναμονής των πλοίων που πρόκειται να εξυπηρετηθούν από ένα λιμένα-σύστημα. Φυσικά, η δημιουργία ενός ρεαλιστικού τέτοιου μοντέλου απαιτεί συμβιβασμούς, ούτως ώστε να είναι διευρυμένο το πεδίο εφαρμογής του. Οι συμβιβασμοί αυτοί παίρνουν τη μορφή των παραδοχών που πρέπει να ληφθούν καθώς και των απαραίτητων συμβάσεων που έχουν οριστεί. Παρακάτω ακολουθούν τα περιεχόμενα του κεφαλαίου σε μορφή πυραμίδας:

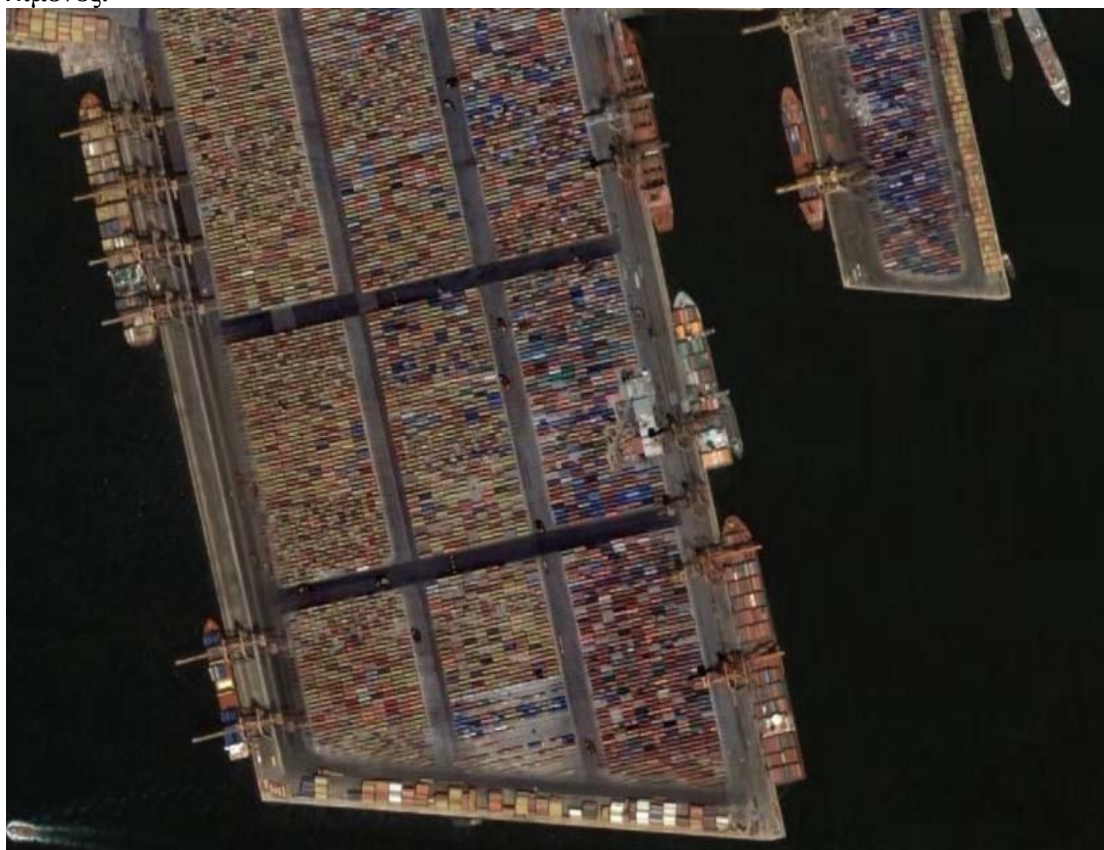


Εισαγωγή

Η ευρωπαϊκή βιομηχανία λιμένων είναι δυναμική. Ο δυναμικός της χαρακτήρας προέρχεται από τους ανθρώπους που εμπλέκονται σε αυτή και που συνεχώς ψάχνουν για αποτελεσματικούς τρόπους να υπογραμμίσουν το ρόλο των λιμένων ως μηχανές οικονομικής ευημερίας και ως κύρια παραδείγματα βιώσιμης ανάπτυξης. Το ευρωπαϊκό σύστημα λιμένων εξελίσσεται συνεχώς σε μία προσπάθεια να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις στα συνεχώς μεταβαλλόμενα οικονομικά και εφοδιαστικά συστήματα.

Τα παρόντα ζητήματα που απασχολούν τους διευθυντές λιμένων είναι πολύπλοκα και σύνθετα. Η παγκόσμια θέση της αγοράς, με τους ισχυρούς και σχετικά με πλήρη ελευθερία κινήσεων φορείς, τα εκτενή επιχειρησιακά δίκτυα και τα σύνθετα συστήματα logistics δημιουργούν έναν υψηλό βαθμό αβεβαιότητας στην ευρωπαϊκή βιομηχανία λιμένων και αφήνει τους διευθυντές λιμένων να αναρωτιούνται πώς να αποκριθούν αποτελεσματικά στη δυναμική της αγοράς. Η εστίαση του ανταγωνισμού λιμένων αλλάζει βαθμιαία, και έτσι συμβαίνει με τους ρόλους των διαφόρων συμπεριλαμβανομένων φορέων.

Αυτή η έκθεση δίνει μια πανοραμική ματιά στην ανάπτυξη της οικονομικής και εφοδιαστικής αγοράς που έχει επιπτώσεις στους λιμένες. Όχι μόνο προσδιορίζει τις βασικές εξελίξεις αγοράς στο εμπόριο και τα logistics, αλλά αναλύει επίσης πώς οι οικονομικές και οι τάσεις της εφοδιαστικής έχουν επιπτώσεις στους ευρωπαϊκούς λιμένες.



Σημείωση: Η αποβάθρα εμπορευματοκιβωτίων του λιμένα του Πειραιά, όπως φαίνεται από φωτογραφία δορυφόρου. (πηγή: Google Earth, 2007)

Παράγοντες επιρροής της λειτουργίας των λιμένων στον οικονομικό τομέα

Εμπόριο και μετατοπίσεις στα οικονομικά κέντρα δύναμης

- ✓ Το παγκόσμιο εμπόριο παρουσιάζει σταθερή αύξηση. Σημαντικές τροποποιήσεις έχουν πραγματοποιηθεί στις διεθνείς ροές εμπορικών συναλλαγών. Οι περιοχές τριάδας (Ασία, Ευρώπη και Βόρεια Αμερική) παραμένουν κατά πολύ οι σημαντικότεροι άξονες εμπορικών συναλλαγών. Μεξικό, Κίνα και Ανατολικές Ασιατικές Οικονομίες έχουν αυξήσει την σχετική τους σημασία αρκετά. Οι ΗΠΑ παραμένουν ο σημαντικότερος εμπορικός εταίρος της ΕΕ. Η Κίνα έχει προσπεράσει την Ιαπωνία για να γίνει ο σημαντικότερος ασιατικός εμπορικός εταίρος. Η επίδραση της Κίνας γίνεται αισθητή στους περισσότερους ευρωπαϊκούς οικονομικούς τομείς, ειδικότερα στους λιμένες και τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Σημαντικές εμπορικές δυσαναλογίες (βασισμένες στις τιμές) συνεχίζουν να υπάρχουν με τους περισσότερους κορυφαίους εμπορικούς εταίρους.
- ✓ Τα ποσοστά αύξησης του ΑΕΠ στον πυρήνα της ΕΕ αναμένονται να φθάσουν μεταξύ του 1 και 2.5% στα ερχόμενα έτη. Η οικονομική ανάπτυξη στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο μέλλον. Η διεύρυνση της δύναμης της ΕΕ υπονοεί μια κίνηση της παγκόσμιας βιομηχανίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και μια κίνηση από τις δραστηριότητες κατασκευής από τη δυτική Ευρώπη προς τις χαμηλού κόστους περιοχές στην Ανατολική Ευρώπη. Αυτή η τάση θα παραγάγει μεγαλύτερη αμφίδρομη ροή πρώτων υλών και καταναλωτικών προϊόντων Ανατολής-Δύσης εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το τραίνο και η ναυτιλία κοντινών αποστάσεων αναμένονται να παίξουν ρόλο κλειδί στη φιλοξενία αυτών των ροών. Στο εγγύς μέλλον η παραδοσιακή «blue banana» θα πλησιάσει τη μορφή ενός μπουμέρανγκ. Βόρειοι λιμένες, και ειδικότερα το Αμβούργο, είναι πιθανό να ωφεληθούν πιο πολύ από τη διεύρυνση της ΕΕ, ενώ νέες ευκαιρίες ανάπτυξης μπορεί να προκύψουν για τα δευτεροβάθμια συστήματα λιμένων στην Αδριατική και στη Βαλτική θάλασσα.
- ✓ Διάφοροι χερσαίοι και διάδρομοι θαλάσσιων μεταφορών θα γίνουν σημαντικότεροι στο μέλλον (π.χ. το σύστημα εδάφους-γεφυρών της Ευρασίας, μερικοί ανατολής-δύσης και βορρά-νότου διάδρομοι στην Ευρώπη και το αναβαθμισμένο κανάλι του Παναμά). Η ανάπτυξη των ευρωπαϊκών διαδρόμων ενισχύεται από την πολιτική της ΕΕ όσον αφορά στη δημιουργία TEN-T και στις πρωτοβουλίες των σιδηροδρομικών φορέων, των μεγα-μεταφορέων και άλλων φορέων της αγοράς που επιθυμούν να επεκτείνουν τα ευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών τους.

Τάσεις στα logistics

- ✓ Τα πρότυπα της εφοδιαστικής εξελίσσονται συνεχώς ως συνέπεια της παγκοσμιοποίησης και της επέκτασης στις νέες αγορές, της μαζικής προσαρμογή στην ανταπόκριση στο προϊόν και την κατάτμηση της αγοράς, τις αδύνατες πρακτικές παραγωγής και τις σχετικές μετατοπίσεις στις δαπάνες. Οι διεθνείς αλυσίδες ανεφοδιασμού έχουν γίνει σύνθετες και η πίεση στη

βιομηχανία των logistics αυξάνεται. Τα σύγχρονα συστήματα τεχνολογίας πληροφοριών έχουν γίνει ένα σημαντικό προτέρημα για την επιβίωση των logistics.

- ✓ Οι αυξανόμενες απαιτήσεις ωθούν τη βιομηχανία υπηρεσιών 3PL (Third Party Logistics) προς τα μπροστά. Συγχρόνως άνοιξαν την αγορά σε καινοτόμες μορφές παροχές υπηρεσιών μη βασισμένες στα logistics, 4PL (Fourth Party Logistics).
- ✓ Η παγκοσμιοποίηση και το outsourcing ανοίγει νέα παράθυρα ευκαιριών για τις ναυτιλιακές εταιρίες, τους αποστολείς, τους διαχειριστές τερματικών και άλλους φορείς των μεταφορών για να παρέχουν νέες προστιθεμένης αξίας υπηρεσίες σε μια ενσωματωμένη συσκευασία, μέσω μιας κάθετης ολοκλήρωσης κατά μήκος της αλυσίδας ανεφοδιασμού. Το επίπεδο λειτουργικής ολοκλήρωσης της χερσαίας διανομής αυξάνεται γρήγορα. Συν τοις άλλοις, η μεγάλη σταθεροποίηση της βιομηχανίας μέσω των συγχωνεύσεων και των αποκτήσεων αναδιαμορφώνει την ευρωπαϊκή βιομηχανία φορέων παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής και τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Η σταθεροποίηση και οι κάθετες στρατηγικές ολοκλήρωσης έχουν δημιουργήσει μια αγορά logistics που αποτελείται από μια ευρεία ποικιλία φορέων παροχής υπηρεσιών που κυμαίνεται από τους megacarrriers ως τους τοπικούς χειριστές ειδικών φορτίων.
- ✓ Τα τελευταία 15 έτη, πολλές επιχειρήσεις παγίωσαν τις διαδικασίες διανομής τους σε ένα κεντρικό ευρωπαϊκό κέντρο διανομής (EDC, European Distribution Centre) που καλύπτει όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η περιοχή της Φλαμανδίας, η βόρεια Γαλλία και οι Κάτω Χώρες παραμένουν οι κορυφαίες θέσεις για EDCs, αλλά όλο και περισσότερες περιοχές ανταγωνίζονται για μια θέση για RDCs και ενδεχομένως EDCs.
- ✓ Η αύξηση των επενδύσεων στα EDCs στη βορειοδυτική Ευρώπη αναμένεται να επιβραδυνθεί. Οι αλυσίδες ανεφοδιασμού σε ολόκληρη την Ευρώπη ανασχεδιάζονται για να ανταποκρίνονται στο επίπεδο απαιτήσεων των προϊόντων και των πελατών. Προς το παρόν, η πιο συνήθης δομή αποτελείται από ένα EDC σε συνδυασμό με μερικές μικρότερες τοπικές αποθήκες εμπορευμάτων.
- ✓ Η διεύρυνση της ΕΕ μπορεί να προωθήσει περαιτέρω μια two-tiered (δύο διαζωμάτων) ευρωπαϊκή δομή διανομής που να αποτελείται από ένα EDC μαζί με τα περιφερειακά κέντρα διανομής στη βόρεια Ευρώπη, στο Ηνωμένο Βασίλειο / Ιρλανδία και, στη Νότια Ευρώπη, στην Ανατολική Ευρώπη και στην Ιταλία / Ελλάδα. Οι προτιμώμενες χώρες στην Ανατολική Ευρώπη για την τοποθέτηση ενός τέτοιου RDC περιλαμβάνουν τη Γερμανία, την Τσεχία και την Ουγγαρία.
- ✓ Οι προστιθεμένες αξίας δραστηριότητες logistics (VAL, Value Added Logistics) και οι διαδικασίες κατασκευής σε EDCs και RDCs έχουν ραγδαία ανάπτυξη. Πολλοί λιμένες και περιοχές κατά μήκος των διαδρόμων των ενδοχωρών είναι ευνοϊκές θέσεις για τη φιλοξενία VAL δεδομένου ότι συνδυάζουν μια κεντρική θέση (εγγύτητα στην καταναλωτική αγορά) με μια λειτουργία κόμβου.
- ✓ Οι ζώνες εφοδιαστικής στην ενδοχώρα ανταγωνίζονται όλο και περισσότερο με τους λιμένες για αυτά που η θέση των ευρωπαϊκών εγκαταστάσεων

διανομής και τα VAL είναι ενδιαφερόμενες. Η έλλειψη βιομηχανικών εγκαταστάσεων, οι υψηλές τιμές ακινήτων, τα προβλήματα συμφόρησης, η θέση των ευρωπαϊκών αγορών και οι αυστηροί περιβαλλοντικοί περιορισμοί είναι μερικά από τα γνωστά επιχειρήματα για εταιρίες για να μην συνεργάζονται με έναν θαλάσσιο λιμένα.

- ✓ Τα ευρωπαϊκά logistics των τραίνων είναι ιδιαίτερα σύνθετα. Τα τελευταία χρόνια που ακολούθησαν μετά την απελευθέρωση των σιδηροδρόμων, έχουν προκύψει πρωτοβουλίες που πρέπει να οδηγήσουν σε πραγματικές παν-Ευρωπαϊκές υπηρεσίες σιδηροδρόμων. Τα βασισμένα σε hub δίκτυα έχουν συμπληρώσει την ύπαρξη των άμεσων γραμμών και των οχημάτων πυκνών δρομολογίων μεταξύ. Οι μικρότεροι λιμένες εμπορευματοκιβωτίων τείνουν να επιδιώξουν σύνδεση με τα εκτενή δίκτυα ενδοχωρών των μεγάλων λιμένων με την εγκατάσταση γρήγορων γραμμών τραίνων είτε στις πλατφόρμες τραίνων στους μεγάλους λιμένες εμπορευματοκιβωτίων είτε στα hubs σιδηροδρόμων στην ενδοχώρα.
- ✓ Η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων με φορτηγίδες στην Ευρώπη έχει την προέλευσή της στις μεταφορές μεταξύ της Αμβέρσας, του Ρότερνταμ και της λεκάνης Ρήνου, και στην τελευταία δεκαετία έχει αναπτυχθεί επίσης πολύ κατά μήκος του άξονα βορρά-νότου στις κάτω χώρες και τη βόρεια Γαλλία. Πολλά από αυτά τα νέα τερματικά φορτηγίδων βρίσκονται κοντά σε κεντρικούς λιμένες. Το επόμενο βήμα είναι να καθιερωθεί ένα δίκτυο υπηρεσιών σκαφών της γραμμής που να συνδέει τα διάφορα τερματικά εκτός της λεκάνης του Ρήνου. Επίσης άλλοι ποταμοί εξετάζουν τώρα την ανάπτυξη υπηρεσιών εμπορευματοκιβωτίων με φορτηγίδα (ο άξονας Μασσαλία-Λυών, ο Σηκουάνας και ο ποταμός Elbe).
- ✓ Η ουσία της ύπαρξης των ναυτιλιακών εταιριών μετατοπίζεται βαθμιαία από τις καθαρές διαδικασίες ναυτιλίας σε ολοκληρωμένες λύσεις εφοδιαστικής. Μέσω των διάφορων μορφών ολοκλήρωσης κατά μήκος της αλυσίδας ανεφοδιασμού, οι ναυτιλιακές προσπαθούν να αυξήσουν τα έσοδά τους, για να βελτιώσει τις θαλάσσιες, λιμενικές και χερσαίες υπηρεσίες και να δημιουργήσουν αξία πελατών (customer value). Προς το παρόν, οι διαχειριστές τερματικών εμπορευματοκιβωτίων στρέφονται κυρίως στην αύξηση της κλίμακας των διαδικασιών. Οι διεθνείς διαχειριστές τερματικών σαφώς έχουν μετατοπίσει τη νοοτροπία τους από ένα τοπικό επίπεδο λιμένων σε ένα επίπεδο δικτύων λιμένων, αν και τα αποτελέσματα δικτύων τερματικών δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως. Ακόμη, υπάρχουν στοιχεία αυξανόμενης ενσωμάτωσης των logistics με τα τερματικά της ενδοχώρας, τις μεταφορές στις ενδοχώρες του εκάστοτε λιμένα και τις ευρύτερες υπηρεσίες εφοδιαστικής. Η ανταγωνιστικότητα είναι πιθανό να κλιμακωθεί στις ναυτιλιακές και λιμενικές βιομηχανίες δεδομένου ότι οι επιχειρήσεις επιδιώκουν να κάνουν διαφορετικές κινήσεις αγοράς, παραδείγματος χάριν με το να μπουν στις νέες αγορές ή με την οικοδόμηση «φρουριών» στις υπάρχουσες αγορές.

Ο αντίκτυπος στους ευρωπαϊκούς λιμένες

- ✓ *Οι αλυσίδες logistics είναι το σημείο αναφοράς στον ανταγωνισμό των ευρωπαϊκών λιμένων. Οι κάθετες στρατηγικές ολοκλήρωσης των φορέων της*

αγοράς έχουν θολώσει τον παραδοσιακό διαχωρισμό των καθηκόντων μέσα στις αλυσίδες logistics και έτσι δημιουργήθηκε το κατάλληλο περιβάλλον, στο οποίο οι Ευρωπαϊκοί λιμένες ανταγωνίζονται όλο και περισσότερο μέσα στις αλυσίδες ανεφοδιασμού.

- ✓ *Οι ευρωπαϊκοί λιμένες είναι όλο και περισσότερο αντιμέτωποι με τους ισχυρούς χρήστες λιμένων.* Οι ευρωπαϊκοί λιμένες πρέπει όλο και περισσότερο να αντιμετωπίζουν με δυνατούς πελάτες που κατέχουν ισχυρή διαπραγματευτική δύναμη έναντι των διαδικασιών των τερματικών και των διαδικασιών μεταφοράς της ενδοχώρας. Η αγοραστική δύναμη των μεγάλων συνδυασμένων μεταφορέων, ενισχυμένη από στρατηγικές συμμαχίες ανάμεσά τους, χρησιμοποιείται για να στρέψει ένα λιμένα ή μια ομάδα λιμένων ενάντια σε κάποιον άλλο. Η αφοσίωση ενός πελάτη στο λιμένα δεν μπορεί να ληφθεί δεδομένη. Σε αυτό το ανταγωνιστικό περιβάλλον, η απόλυτη επιτυχία ενός λιμένα όλο και περισσότερο καθορίζεται από τη δυνατότητα της κοινότητας λιμένων να εκμεταλλευτεί τις συμπράξεις με άλλους κόμβους μεταφορών και άλλους φορείς μέσα στα δίκτυα εφοδιαστικής των οποίων αποτελούν μέρος.
- ✓ *Οι ευρωπαϊκοί λιμένες είναι φυσικές τοποθεσίες για τις υπηρεσίες logistics.* Οι λιμένες αποτελούν βασικό στοιχείο των αλυσίδων ανεφοδιασμού και ο καθοριστικός τους ρόλος στην παγκόσμια διανομή αγαθών είναι απίθανο να αλλοιωθεί στο εγγύς μέλλον. Η θέση πυλών των μεγάλων λιμένων προσφέρει τις ευκαιρίες για την ανάπτυξη των προστιθεμένης αξίας διοικητικών μερίμων (VAL). Η πιθανότητα για EDCs στις παραδοσιακές βιομηχανίες επεξεργασίας μέσα στους λιμένες μπορεί να είναι καλή, εξαιτίας της ύπαρξης των μεγάλων βιομηχανικών συστάδων στους λιμένες. Έπειτα, οι θαλάσσιοι λιμένες μπορούν να είναι ελκυστικές εναλλακτικές θέσεις για τον επανενοπιισμό EDCs -ειδικά EDCs που εστιάζουν στις επιχειρήσεις θάλασσα-θάλασσα.
- ✓ *Οι ευρωπαϊκοί λιμένες γίνονται σημεία αναδιανομής φορτίου (turntables) στους μεγάλους πόλους logistics.* Η ανάπτυξη διαδρόμων ενισχύει τη θέση εγκαταστάσεων logistics στους λιμένες και στους λιμένες της ενδοχώρας και κατά μήκος των αξόνων μεταξύ των θαλάσσιων λιμένων και λιμένων της ενδοχώρας. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των θαλάσσιων λιμένων και των χερσαίων τερματικών οδηγεί στην ανάπτυξη από μια μεγάλη «λίμνη» logistics που αποτελείται από διάφορες ζώνες. Οι θαλάσσιοι λιμένες είναι οι κεντρικοί κόμβοι που κινούν τα νήματα σε μια τέτοια μεγάλη «λίμνη» logistics. Αλλά συγχρόνως οι θαλάσσιοι λιμένες στηρίζονται σε μεγάλο ποσοστό στα χερσαία τερματικά για να συντηρήσουν την ελκυστικότητά τους. Η δημιουργία των μεγάλων πόλων logistics θέτει το νέες προκλήσεις στις σχέσεις μεταξύ των θαλάσσιων λιμένων και των χερσαίων τερματικών. Άτυπα προγράμματα και σχέδια συντονισμού μεταξύ λιμενικών αρχών και χερσαίων τερματικών τώρα σιγά σιγά αναπτύσσονται. Οι λιμένες δεν συμμετείχαν μέχρι τώρα σε μια άμεση προσπάθεια συνεργασίας, στην οποία τα κέρδη και οι κίνδυνοι μοιράζονται.
- ✓ *Προς μια νέα ιεραρχία λιμένων στο ευρωπαϊκό σύστημα λιμένων.* Τα νέα δίκτυα υπηρεσιών της ναυλαγοράς και τα μεγαλύτερα σκάφη αναγκάζουν τα μέχρι πρότινος μη ανταγωνιζόμενα λιμάνια σε ένα στήθος με στήθος ανταγωνισμό. Καταρχάς, οι λιμένες που απείχαν μεταξύ τους τώρα ως ένα ορισμένο βαθμό ανταγωνίζονται. Αφετέρου, η θέση των μεγάλων λιμένων απειλείται σε κάποιο βαθμό από τους μέσου μεγέθους λιμένες και τα νέα τερματικά hub. Οι νέες εγκαταστάσεις τερματικών μπορεί να δώσει στις

ναυτιλιακές εταιρίες και συμμαχίες περισσότερες ευκαιρίες να χρησιμοποιηθεί η διαπραγματευτική δύναμή τους και να παίξουν μεταξύ ενός λιμένα και κάποιου άλλου. Στη θαλάσσια πλευρά, η συγκέντρωση των λιμένων κλήσης οδήγησε στην ανάπτυξη θαλάσσιων υπηρεσιών μεταφοράς για τους λιμένες, όπως το *feeder*. Οι λιμένες της Βαλτικής και του Ατλαντικού ήταν συνδεδεμένοι εδώ και κάποιο καιρό με τους σημαντικότερους ευρωπαϊκούς λιμένες από τις διαδρομές θάλασσας. Σε μερικές περιπτώσεις, οι τροφοδότες έχουν να αντιμετωπίσουν ανταγωνισμό από τις χερσαίες μεταφορές. Υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις χερσαίων και θαλάσσιων μεταφορών από/προς το εύρος των βόρειων λιμένων, ιδιαίτερα μεταξύ της Γερμανίας, της Ιταλίας, της Ισπανίας και των κύριων αγγλικών λιμένων. Πολλοί μικροί λιμένες έχουν γίνει αρκετά πετυχημένοι ακολουθώντας μια στρατηγική εξειδικευμένης αγοράς. Έχουν καταλάβει ότι μια προσέγγιση αλυσίδων ανεφοδιασμού σε συγκεκριμένες ροές προϊόντων μπορεί να δεσμεύσει φορτίο σε ένα λιμένα.

- ✓ *Δομικές αλλαγές στις περιοχές υπηρεσιών των ενδοχωρών.* Αναμένεται ότι η προσέγγιση των ευρωπαϊκών λιμένων με την εκάστοτε ενδοχώρα για τα προϊόντα *bulk* όπως το πετρέλαιο και τα μεταλλεύματα δεν θα μετατοπιστεί εντυπωσιακά στα επόμενα έτη. Περισσότερες αλλαγές αναμένεται να πραγματοποιηθούν στη δρομολόγηση των ροών εμπορευματοκιβωτίων. Ένα μεγάλο μέρος του *throughput* των ευρωπαϊκών λιμένων παραμένει τοπικά παραγμένο. Παρόλα αυτά, οι περισσότεροι ευρωπαϊκοί λιμένες εμπορευματοκιβωτίων βεβαιώνουν μια δραματική αύξηση στη σχετική σημασία της κυκλοφορίας ροών μεγάλης απόστασης και της κίνησης μεταφόρτωσης στη συνολική κυκλοφορία των λιμένων. Ο αναβαθμισμένος ρόλος των ενδιάμεσων κόμβων συμβάλλει στη συρρίκνωση των «αιχμάλωτων» ενδοχωρών. Αντ' αυτού, ο διαλιμενικός ανταγωνισμός έχει ενταθεί, ακόμη και μεταξύ πιο απόμακρων θαλάσσιων λιμένων. Η αλλαγή αυτή οδηγεί στο να φαίνονται τα περισσότερα ευρωπαϊκά λιμάνια ελπιδοφόρα, αν και ακόμα δεν έχουν εκμεταλλευτεί πλήρως τη θεωρητική δυνατότητα των χερσαίων μέσων μεταφοράς και ειδικότερα του σιδηροδρόμου. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάπτυξη στις ευρωπαϊκές δομές διανομής, είναι πιθανό ότι η οδική μεταφορά θα παραμείνει ένας κυρίαρχος τρόπος, παρά την αύξηση της σημασίας των τραίνων και των φορτηγίδων ειδικά στις γραμμές υψηλού όγκου μεταφοράς φορτίου.
- ✓ *Αυξανόμενη εστίαση στα εμπορευματοκιβώτια στις επενδύσεις των λιμένων.* Η εμπορευματοκιβωτιοποίηση φαίνεται να γίνεται «πρέπει» για τους λιμένες, καθώς η παροχή εγκαταστάσεων εμπορευματοκιβωτίων θεωρείται μια από τις προϋποθέσεις για την επιτυχία στο πρόσφατα αναδομημένο με βάση τα *logistics* περιβάλλον. Πολλοί ευρωπαϊκοί λιμένες εμπορευματοκιβωτίων κάνουν σημαντικές επενδύσεις χωρίς οποιοδήποτε βαθμό διαβεβαίωσης ότι η κυκλοφορία θα αυξηθεί και οι ναυτιλιακές θα διατηρήσουν την αφοσίωσή τους.
- ✓ *Οι λιμένες και η τοπική κοινωνία.* Ένα μεγάλο μέρος της τοπικής κοινωνίας αντιλαμβάνεται το λιμένα και τη ναυτιλιακή βιομηχανία σαν δεδομένα και είναι ανίδη για το πώς η βιομηχανία είναι οργανωμένη, λειτουργεί και μέχρι ποιο βαθμό συμβάλλει στο διεθνές εμπόριο και τις τοπικές οικονομίες. Οι περιβαλλοντικοί και παράγοντες ασφάλειας είναι προεξέχοντες στη στρατηγική των κοινοτικών ομάδων. Οι λιμένες πρέπει να επιδεικνύουν υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικής ευαισθησίας για να λαμβάνουν την

υποστήριξη των τοπικών κοινωνιών. Επίσης, οι περιβαλλοντικές πτυχές διαδραματίζουν επίσης έναν αυξανόμενο ρόλο στην προσέλκυση εμπορικών εταιρών και πιθανών επενδυτών. Ένας λιμένας με ισχυρό περιβαλλοντικό αρχείο και υψηλό επίπεδο της ενίσχυσης της κοινωνίας είναι πιθανό να ευνοηθεί.



Σημείωση: Το τερματικό εμπορευματοκιβωτίων του λιμένα του Bremerhafen που ανήκει στη Eurogate, η οποία είναι άμεση συνεργάτις της MSC και της Maersk Sealand στο συγκεκριμένο λιμένα. (πηγή: www.eurogate.de)

Επιλογή Οικονομικού Αντικειμενικού Στόχου

Σύμφωνα με τα όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω, αλλά και στα δύο προηγούμενα κεφάλαια θα επιλέξουμε κατάλληλο αντικειμενικό στόχο, ούτως ώστε να βελτιστοποιείται η λειτουργία του λιμένα με κριτήριο την καλύτερη απόδοση στον οικονομικό τομέα. Βέβαια το πρόβλημα δεν είναι απλό γιατί ο στόχος που θα επιλεγεί θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες τάσεις που πηγάζουν από πληθώρα διαφορετικών παραγόντων, οι οποίοι τις καθιστούν ιδιαίτερα ετερόκλητες. Έτσι, κατά τη γενίκευση και επιλογή του στόχου θα πρέπει να δοθεί η απαραίτητη σημασία και ειδικότερα προσοχή.

Καταρχήν θα γίνει προσπάθεια να οριστεί η οικονομική αποδοτικότητα για ένα λιμένα. Η πιο απλή λύση σε αυτό το πρόβλημα θα ήταν να χρησιμοποιηθεί το μέγιστο κέρδος του λιμένα από τα εκάστοτε πλοία που περιμένουν στην ουρά αναμονής. Κάτι τέτοιο, όμως, θα ανάγκαζε το μοντέλο να εξειδικευτεί αρκετά αλλά και θα χρειαζόταν να πραγματοποιηθεί πλήθος απαιτητών επιπλέον παραδοχών. Ουσιαστικά, θα απομακρυνόμασταν από τη δημιουργία ενός μοντέλου εφαρμόσιμου σε πολλές περιπτώσεις με ρεαλιστικούς στόχους και αποτελέσματα. Αυτό θα συνέβαινε γιατί ο λιμένας εξ ορισμού, όπως φάνηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια, δεν έχει συγκεκριμένη διοικητική σύσταση (υπάρχουν πολλές διαφορετικές μορφές λιμένα: κρατικοί, ιδιωτικοί, α.ε., ε.π.ε. κτλ), αλλά επίσης ακόμα και στην περίπτωση παρόμοιας διοικητικής κατάστασης το πιο πιθανό είναι οι λιμένες να έχουν μεταξύ τους εντελώς διαφορετική χρεωστική πολιτική. Ακόμη, σύμφωνα με τις υπάρχουσες παραδοχές, υπάρχει σταθερός αριθμός πλοίων σε κάθε προσομοίωση, δεν φεύγουν άτομα από την ουρά αναμονής, δεν υπάρχουν πλοία προτεραιότητας και τα πλοία δεν καθυστερούν οπότε δεν έχουν επιπλέον χρεώσεις.

Στη συνέχεια θα αναπτυχθούν κάποιες χρεωστικές πολιτικές που ακολουθούνται. Αρκετά κοινή μέθοδος είναι να γίνεται η χρέωση με βάση τον αριθμό εμπορευματοκιβωτίων που ξεφορτώνονται και το GT του εκάστοτε πλοίου. Ενδεικτικά παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας που αφορά στις χρεώσεις του λιμένα του Σίδνευ για το έτος 2005, καθώς και οι χρεώσεις ανά είσοδο στο λιμένα με βάση το GT.[5]

Πίνακας 1: Χρεώσεις του λιμένα του Σίδνευ για εμπορευματοκιβωτιοποιημένο και μη φορτίο το έτος 2005

Εμπορευματοκιβωτιοποιημένο φορτίο και Φορτίο σε πλατφόρμες Τιμή ανά TEU (\$)	Τιμή χωρίς το GST	GST ⁷	Τελική τιμή
Εισαγωγές	61,50	6,15	67,65
Εξαγωγές	46,50	4,65	51,15
Τοπικό εμπόριο (φορτοεκφόρτωση)	30,00	3,00	33,00
Μεταφόρτωση (φορτοεκφόρτωση)	15,00	1,50	16,50
Άδεια Container	0,00	0,00	0,00

⁷ Σημείωση: Όπου GST, Goods Service Tax, δηλαδή ο αντίστοιχος φόρος προστιθέμενης αξίας της Αυστραλίας

Πίνακας 2: Χρέωση ανά είσοδο με βάση το GT του εκάστοτε πλοίου

Τιμή ανά Gross tonnage ανά είσοδο στο λιμένα (\$)	Τιμή χωρίς το GST	GST	Τελική τιμή
Συνήθης χρέωση (εξαιρούνται επιβατικά, υγρά χύδην και gas carriers)	0,39	0,039	0,429
Συνήθης χρέωση για τις εξαιρούμενες παραπάνω κατηγορίες	0,44	0,044	0,484
Χρέωση περιβαλλοντικών υπηρεσιών	0,15	0,015	0,165
Επιπλέον χρέωση εφαρμόζεται σε πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία			

Στην περίπτωση του λιμένα του Πειραιά οι πρακτικές αυτές διαφέρουν και είναι αξιοσημείωτο ότι επειδή τα τελευταία δέκα χρόνια παρατηρείται μια σημαντική αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας αλλά και τη σημασία του λιμένα (η κίνηση των εμπορευματοκιβωτίων έχει διπλασιαστεί), έχουν μεταβληθεί κάποιες φορές πριν καταλήξουν στις παρούσες οι οποίες παρατίθενται στους παρακάτω πίνακες.[6]

Πίνακας 3: Χρεώσεις για μεταφόρτωση

Κινήσεις ανά χρόνο	Τιμή (Ευρώ ανά κίνηση)
1-5.000	60
5.001-10.000	54
10.001-20.000	51
>20.001	48

Πίνακας 4: Χρεώσεις διαχείρισης φορτίου (Ευρώ ανά κίνηση)

Τύπος	Πλοίο-Αποβάθρα			Αποβάθρα-Πύλη	
	Φορτωμένα		Άδεια	Φορτωμένα	Άδεια
	Εισαγωγές	Εξαγωγές			
TEU	76.30	58.69	52.82	23.48	16.14
FEU	117.39	88.04	58.69	35.21	23.48

Από την άλλη, είναι αξιοσημείωτο ότι οι τιμοκατάλογοι των περισσότερων ιδιωτικών λιμένων ή έστω τερματικών δεν παρατίθενται στους αντίστοιχους διαδικτυακούς τόπους, κάτι που είναι αναμενόμενο καθώς οι συνήθεις πελάτες τους έχουν ρυθμίσει τις σχέσεις τους με το λιμένα με συμφωνητικά που συνήθως για λόγους ανταγωνισμού δεν ανακοινώνονται στο ευρύ κοινό.

Τα παραπάνω παραδείγματα αποτελούν απλά ένα δείγμα των διαφορετικών χρεωστικών πολιτικών. Ένα ακόμα παράδειγμα είναι εκείνο του λιμένα του Newcastle, ο οποίος έχει ακριβώς την ίδια χρέωση για όλα τα μη άδεια εμπορευματοκιβώτια είκοσι ποδιών, που είναι 54,56\$ (τα άδεια εμπορευματοκιβώτια

χρεώνονται 24,552\$). Ο συγκεκριμένος λιμένας έχει και τις αντίστοιχες χρέωσεις για το GT, οι οποίες όμως είναι διαφορετικές για διαφορετικά μεγέθη πλοίων. Ένα εισερχόμενο πλοίο λοιπόν πληρώνει 0,4312\$ για τους πρώτους 50,000 τόννους του GT και 0,9702\$ από εκεί και πέρα, με μέγιστη χρέωση για το GT 45.85\$ ανά επίσκεψη.[7]

Άρα, αφού δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί το άμεσο κέρδος για το λιμένα καθορισμένο σε χρηματικές μονάδες⁸, θα επιλεγεί μια συνάρτηση που να εμβαθύνει στη λειτουργία του λιμένα και να εξετάζει το μακροπρόθεσμο κέρδος καθώς και να ευνοεί την τάση με την οποία θα αυξάνει και το άμεσο κέρδος του. Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι ο κάθε λιμένας έχει αυξημένο κέρδος από πλοία που είναι μεγάλα σε μέγεθος και παράλληλα έχουν να φορτο-εκφορτώσουν μεγάλο αριθμό εμπορευματοκιβωτίων. Βέβαια, αυτό ισχύει για πελάτες που απολαμβάνουν τις ίδιες χρέωσεις και δεν τυγχάνουν καλύτερων λόγω κάποιας συμφωνίας ή συχνής πελατειακής σχέσης με το λιμένα. Ειδικά όμως σε αυτές στις περιπτώσεις το άμεσο κέρδος μπορεί να οδηγούσε σε λάθος συμπεράσματα, αφού θα έτεινε ο αντικειμενικός στόχος να το βελτιστοποιήσει με αποτέλεσμα να αφήνει τους καλύτερους πελάτες του λιμένα στο τέλος της ουράς και σε βάθος χρόνου είναι σίγουρο ότι αυτοί θα αποχωρούσαν από αυτόν.

Παράλληλα, θα εξετάσουμε τις τάσεις στη ναυλαγορά και τα logistics όπως αυτά περιγράφηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημάνουμε ότι υπάρχουν πάρα πολλά είδη διαφορετικών λιμένων σε ότι έχει να κάνει και με τον τρόπο χρήσης που αυτοί τυγχάνουν, αλλά και με το ιδιοκτησιακό καθεστώς τους. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν άμεσα τη λειτουργία του λιμένα και γι' αυτό μια ρεαλιστική προσέγγιση επιβάλλεται να είναι εφαρμόσιμη σε όλα τα είδη των λιμένων.

Ακόμα, είναι αυτονόητο ότι οι λιμένες λειτουργούν αποδοτικά όταν κρατούν τις ουρές αναμονής σε λογικά επίπεδα για να μην υπάρχουν δυσαρεστημένοι πελάτες, αλλά και για τη φήμη που θα δημιουργηθεί ενός λιμένα με οργάνωση και προγραμματισμό. Είναι δηλαδή επιθυμητό να μειώνουμε όσο είναι δυνατόν τους χρόνους αναμονής του εκάστοτε πλοίου στην ουρά αναμονής. Παράλληλα, ένας δείκτης αποδοτικότητας που να ικανοποιεί τους λιμένες αλλά έμμεσα και τους πελάτες που εισέρχονται στο σύστημα θα μπορούσε να είναι η μέγιστη απόδοση και εκμετάλλευση του φορτο-εκφορτωτικού εξοπλισμού.

Άρα, δηλαδή, σε γενικές γραμμές επιθυμούμε ένα κριτήριο που να κρατάει την ουρά αναμονής σε χαμηλά επίπεδα και ταυτόχρονα τείνει να εξυπηρετήσει ταχύτερα τα μεγάλα και με πολλά εμπορευματοκιβώτια προς φορτο-εκφόρτωση σκάφη. Γι' αυτό το λόγο αρχικά επιλέξαμε ως κατάλληλη συνάρτηση την ελαχιστοποίηση του μέσου όρου του χρόνου παραμονής των εμπορευματοκιβωτίων στο σύστημα και στη συνέχεια καταλήξαμε για τεχνικούς κυρίως λόγους, στη μεγιστοποίηση της αντίστροφής της σχέσης, δηλαδή στη **μεγιστοποίηση του μέσου όρου του ρυθμού εξυπηρέτησης εμπορευματοκιβωτίων από το σύστημα.**

Ο παραπάνω στόχος ικανοποιεί όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω και δεν έρχεται σε σύγκρουση με καμία από τις παραδοχές που έχουμε κάνει.

⁸ Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι δεν εξετάστηκαν καν οι επιπλέον χρέωσεις που μπορεί να έχει ένα πλοίο λόγω ρυμούλκησης του στο λιμένα, καθώς πέραν του ότι οι χρέωσεις αυτές διαφέρουν πολύ στον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζονται, σε πολλούς λιμένες η ρυμούλκηση είναι υποχρεωτική ενώ σε άλλους όχι με αποτέλεσμα μεγάλο εύρος χρεώσεων σε αυτόν τον τομέα.

Συμβάσεις – Παραδοχές

Στο σημείο αυτό είναι σκόπιμο να αναπτυχθεί μια παράγραφος στην οποία θα αναπτύξουμε τις παραδοχές που έχουμε κάνει καθώς και τις συμβάσεις, που είναι απαραίτητες για κάθε μοντέλο προσομοίωσης. Στην κατασκευή ενός μοντέλου προσομοίωσης είναι εύλογο να γίνονται αρκετές παραδοχές, ούτως ώστε να απλοποιείται το μοντέλο και ειδικότερα να ελαττώνονται οι παράμετροι που πρέπει να εξεταστούν προς επιλυσιμότητα του εκάστοτε προβλήματος. Βέβαια, η λήψη των παραδοχών αποτελεί ένα πολύ υποκειμενικό κριτήριο για την ανάπτυξη ρεαλιστικών μοντέλων. Ο γενικός κανόνας, όμως, είναι ότι είναι θεμιτός ο ορισμός συμβάσεων και η λήψη παραδοχών σε ένα μοντέλο προσομοίωσης με τον υποκειμενικό περιορισμό της παραμονής εντός ρεαλιστικών στόχων.

Έτσι, στο υπό μελέτη κεφάλαιο καθώς και σε άλλα, οι περιορισμοί και οι συμβάσεις που επηρεάζουν άμεσα τον αντικειμενικό στόχο και τα αποτελέσματα αυτού είναι:

- ✓ Δεν υπάρχουν πλοία προτεραιότητας. Η παραδοχή αυτή μπορεί να μοιάζει μη ρεαλιστική για ένα λιμένα, όμως η δημιουργία γενικά αποδεκτού μοντέλου με ρεαλιστικές προσεγγίσεις καθιστά αδύνατη και μη σκόπιμη την εξέταση πλοίων προτεραιότητας.
- ✓ Δεν αποχωρούν άτομα από την ουρά αναμονής. Η αποδοτικότερη λειτουργία του λιμένα συνιστά την αποφυγή απώλειας οποιουδήποτε πελάτη και επίσης η θεώρηση του προβλήματος και για τις δύο περιπτώσεις (case studies) είναι εξαιρετικά βραχυπρόθεσμη για να θεωρηθεί πιθανή μια τέτοια περίπτωση.
- ✓ Δεν λαμβάνεται υπόψιν ο χρόνος αδράνειας του συστήματος (idle time). Η συγκεκριμένη παραδοχή αποτελεί καθαρά θέμα σύμβασης καθώς υπάρχουν χρονικές στιγμές κατά τις οποίες το σύστημα παραμένει αδρανές και αυτές είναι οι χρόνοι εισόδου και εξόδου των πλοίων από και προς το λιμένα. Επίσης, όπως, και στην προηγούμενη παραδοχή η εξέταση των δύο περιπτώσεων είναι εξαιρετικά βραχυπρόθεσμη και γι' αυτό το λόγο επίσης ο χρόνος αδράνειας μπορεί να θεωρηθεί αμελητέος
- ✓ Σε ό,τι έχει να κάνει άμεσα με τον παρακάτω οικονομικό αντικειμενικό στόχο, ο συνολικός χρόνος παραμονής των εκφορτωμένων εμπορευματοκιβωτίων αποτελείται από τους εξής επιμέρους χρόνους:
 - i. Συνολικός χρόνος παραμονής του πλοίου στην ουρά αναμονής από την άφιξη του
 - ii. Χρόνος εισόδου του μεγάλου ή μικρού πλοίου στο λιμένα
 - iii. Το μισό του χρόνου εκφόρτωσης του πλοίου στο λιμάνι. Θεωρούμε δηλαδή ότι έχουμε σταθερό ρυθμό εκφόρτωσης των εμπορευματοκιβωτίων.

Αντίστοιχα, ο συνολικός χρόνος παραμονής των εμπορευματοκιβωτίων προς φόρτωση αποτελείται από τους εξής επιμέρους χρόνους:

- i. Συνολικός χρόνος παραμονής του πλοίου στην ουρά αναμονής από την άφιξη του
- ii. Χρόνος εισόδου του μεγάλου ή μικρού πλοίου στο λιμένα
- iii. Χρόνος εκφόρτωσης του πλοίου στο λιμάνι
- iv. Το μισό του χρόνου φόρτωσης του πλοίου στο λιμάνι.

Οικονομικός Αντικειμενικός Στόχος

Σαν συμπέρασμα των παραπάνω έχουμε ότι ο οικονομικός αντικειμενικός στόχος (Financial Objective Target – F.O.) που εξετάζουμε είναι η μεγιστοποίηση του μέσου όρου του ρυθμού εξυπηρέτησης εμπορευματοκιβωτίων από το σύστημα. Συνεπώς προκύπτει η παρακάτω σχέση:

$$F.O. = \max \left\{ \frac{\sum_i^n \left[\frac{N_{i,E}}{W_i^Q + \frac{t_{L/S}}{2} + \frac{t_{i,E}}{2}} + \frac{N_{i,\Phi}}{W_i^Q + \frac{t_{L/S}}{2} + t_{i,E} + \frac{t_{i,\Phi}}{2}} \right]}{n} \right\}$$

Όλα τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται αναφέρονται στην ενότητα της σημειολογίας. Ο οικονομικός αντικειμενικός στόχος είναι η μεγιστοποίηση της παραπάνω συνάρτησης, οι μονάδες μέτρησης της οποίας είναι [TEU/h].

Σημειολογία

Σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή του οικονομικού αντικειμενικού στόχου φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΣΗΜΕΙΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	
$F.O.$	τιμή οικονομικού αντικειμενικού στόχου [TEU/h]
i	ο αριθμός του πλοίου – πελάτη βάση του χρόνου άφιξης στην ουρά αναμονής. Δηλαδή $n = 1$ είναι για το πρώτο πλοίο που έφτασε την $t_{1,a} = 0$.
N_i	συνολικός αριθμός εμπορευματοκιβωτίων για Φ/Ε του πλοίου i [TEU]
$N_{i,E}$	αριθμός εμπορευματοκιβωτίων για εκφόρτωση του πλοίου i [TEU]
$N_{i,\Phi}$	αριθμός εμπορευματοκιβωτίων για φόρτωση του πλοίου i [TEU]
$t_{i,\Phi}$	χρόνος φόρτωσης του πλοίου στο λιμάνι
$t_{i,E}$	χρόνος εκφόρτωσης του πλοίου στο λιμάνι
t_L	χρόνος εισόδου και εξόδου του μεγάλου πλοίου στο λιμμένα
t_S	χρόνος εισόδου και εξόδου του μικρού πλοίου στο λιμμένα

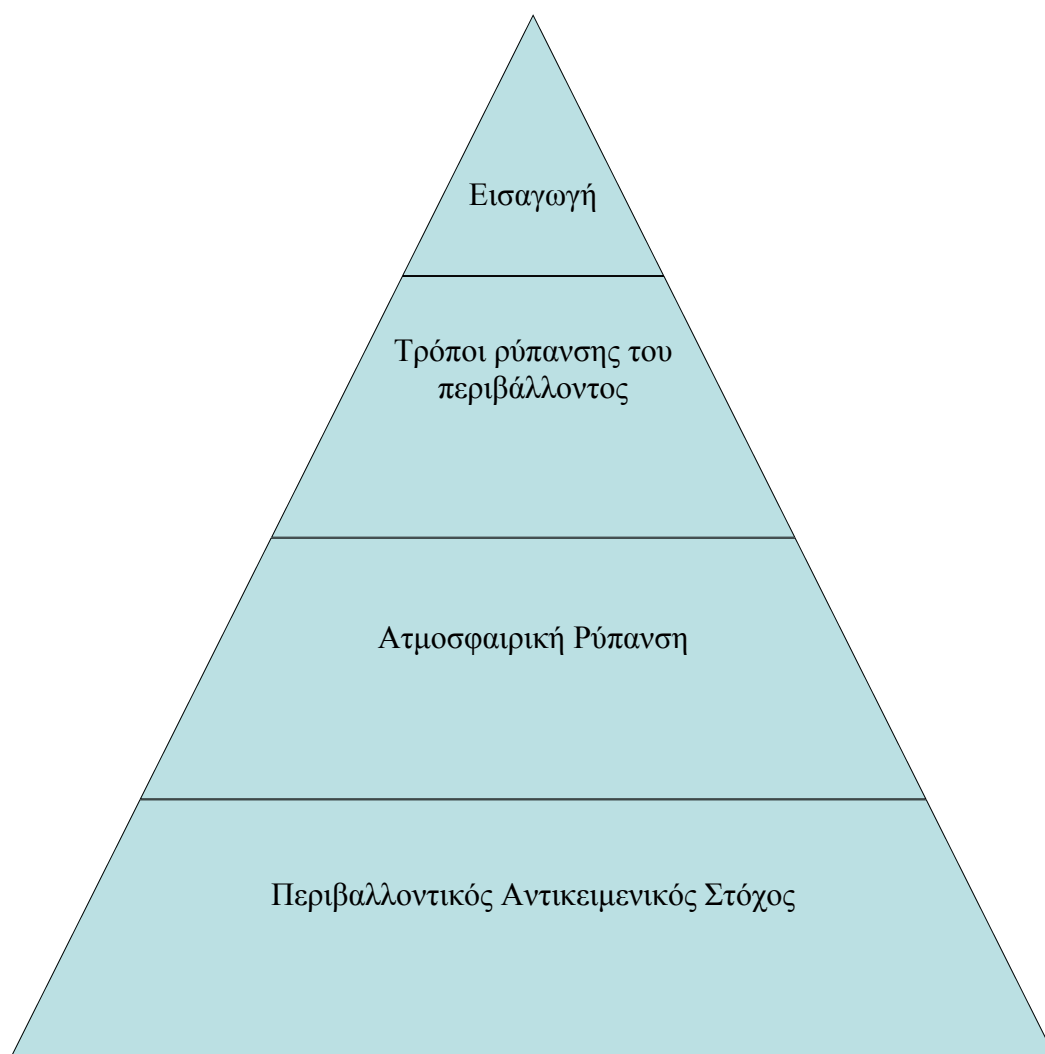
n	ο συνολικός αριθμός των πλοίων που εξετάζονται στο σύστημα
W_i	συνολικός χρόνος παραμονής του πλοίου στο σύστημα από την άφιξη του
W_i^q	συνολικός χρόνος παραμονής του πλοίου στην ουρά αναμονής από την άφιξη του

Βιβλιογραφία

- [1] “Factual report on the European port sector”, European Sea Ports Organisation
- [2] www.espo.be
- [3] UNCTAD (2002), Review of Maritime Transport, Geneva
- [4] Eurostat (2002), Economic portrait of the European Union in 2002, European Commission
- [5] “Schedule of Port Charges, 2005”, Sidney Ports Corporation
- [6] “Tariff reform in the Port of Piraeus: A practical approach”, Harilaos N. Psaraftis
- [7] www.newportcorp.com.au

5. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

Περίληψη κεφαλαίου: Η προστασία του περιβάλλοντος είναι γεγονός που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τον σχεδιασμό ενός έργου. Επιστήμες σχετικά με τη διαχείριση του κινδύνου και με γνώμονα την ομαλότερη συμβίωση του ανθρώπου και των έργων του μέσα στο οικοσύστημα επιτυγχάνουν να μειώσουν την περιβαλλοντική ρύπανση στο ελάχιστο. Στόχος αυτού του κεφαλαίου της διπλωματικής εργασίας είναι αφενός να παρουσιάσει την απειλή περιβαλλοντικής ρύπανσης λόγω της διακίνησης του παγκόσμιου στόλου της ναυτιλίας αλλά να αναπτύξει και με ποιο τρόπο η ναυτιλία επηρεάζει και κατά συνέπεια ρυπαίνει το περιβάλλον. Στη συνέχεια, έχοντας ο αναγνώστης μια πλήρη εικόνα, θα ορισθεί ο αντικειμενικός στόχος βελτιστοποίησης, με τον οποίο βάση της σειράς εισόδου των πλοίων σε ένα λιμάνι, θα ελαχιστοποιείται η περιβαλλοντική ρύπανση. Παρακάτω ακολουθούν τα περιεχόμενα του κεφαλαίου σε μορφή πυραμίδας:



Εισαγωγή

Κάθε ενέργεια του ανθρώπου έχει άμεσο αποτέλεσμα στο περιβάλλον. Κατά την διάρκεια την εκφόρτωσης ενός πλοίου στο λιμάνι προκύπτουν πολλά περιβαλλοντικά θέματα. Στην παρούσα εργασία θα εξετάσουμε με ποιο τρόπο ένα πλοίο μπορεί να ρυπάνει το περιβάλλον, ποιος είναι ο επιβλαβέστερος από αυτούς και με ποιο τρόπο μπορεί αυτός να τροποποιηθεί προκειμένου να προκαλέσει όσο το δυνατόν λιγότερη ρύπανση.

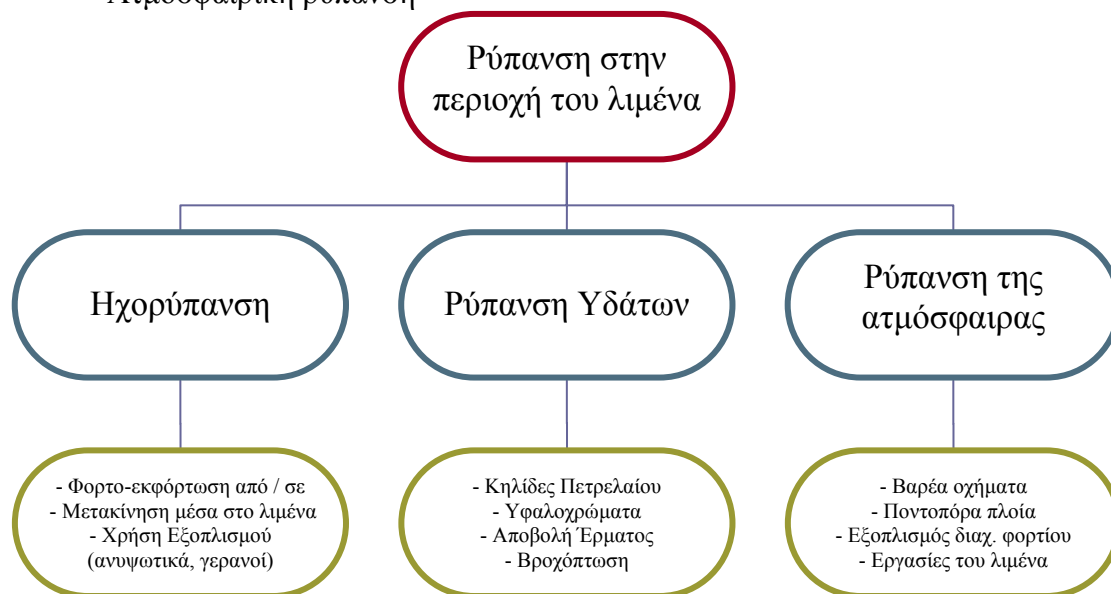
Πριν από μερικές δεκαετίες, τα ναυτικά ατυχήματα (διαρροή πετρελαίου κοντά σε ακτές) καθώς και οι καθημερινές λειτουργίες του λιμένα (μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, φορτο-εκφόρτωση) είχαν ολέθριο περιβαλλοντικό και οικονομικό αντίκτυπο. Πιο αντιπροσωπευτικά είναι τα ατυχήματα που είχαν σαν αποτέλεσμα την δημιουργία τεράστιων πετρελαιοκηλίδων. Τέτοια ατυχήματα είναι το *Prestige* που η διαρροή έφτασε τους 70 000t πετρελαίου, μία παρόμοια περίπτωση με περίπου την ίδια διαρροή είναι και το *Erika* καθώς και το *Exxon Valdez* έχασε περίπου 40 000t πετρελαίου. Το αξιοσημείωτο είναι ότι η διαρροή αυτών των συνολικά 180 000t πετρελαίου στοίχισε στην ανθρωπότητα περίπου 5 δισεκατομμύρια δολάρια. Την ευθύνη αυτών των ατυχημάτων την έχουν είτε οι πλοιοκτήτριες εταιρίες, είτε το πλήρωμα είτε ακόμα και κυβερνητικές αποφάσεις (όπως στην περίπτωση του *Prestige*). Τα ατυχήματα αυτά έκαναν εμφανή την επιτακτική ανάγκη θέσπισης μέτρων πρόληψης και ελέγχου (control measures) τα οποία οδήγησαν σε κανόνες σύμφωνα με τους οποίους άλλαξε ο τρόπος κατασκευής και τρόπος λειτουργίας του πλοίου.

Αργότερα νέες επιστήμες, όπως το risk management, αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν στην ναυπηγική βιομηχανία, με αποτέλεσμα τη μείωση του περιβαλλοντικού ρίσκου με μία παράλληλη βελτιστοποίηση του οικονομικού παράγοντα. Πλέον, τα θέματα του περιβάλλοντος προέχουν και γίνονται συνέχεις προσπάθειες προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η περιβαλλοντική ρύπανση. Γι' αυτό και στο συγκεκριμένο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η βελτιστοποίηση και η προσομοίωση της σειράς με την οποία θα εισέρχονται τα πλοία σε ένα λιμάνι θα γίνει και με κριτήριο την προστασία του περιβάλλοντος.

Τρόποι ρύπανσης του περιβάλλοντος

Στην περιοχή του λιμένα, η περιβαλλοντική ρύπανση αναλύεται σε τρεις κατηγορίες:

- Ηχορύπανση
- Ρύπανση Υδάτων και
- Ατμοσφαιρική ρύπανση



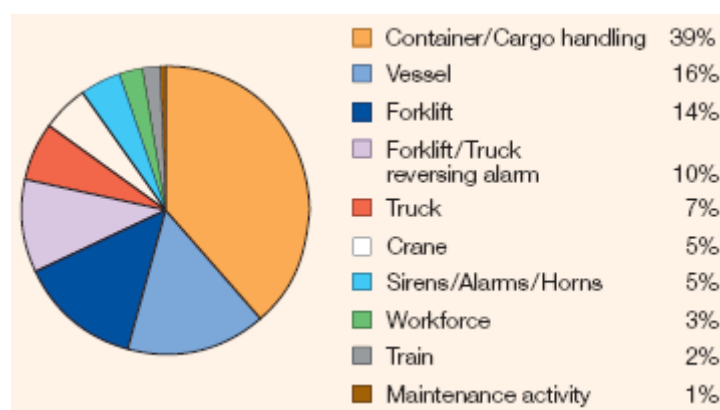
Ηχορύπανση

Ένα λιμάνι λειτουργεί (και στη θάλασσα και στη στεριά) 24ώρες την ημέρα, 7 μέρες την εβδομάδα και παράγει θόρυβο ικανό να δημιουργήσει όχληση στους παρακείμενους στο λιμάνι κατοίκους. Το μεγαλύτερο μέρος του παραγόμενου θορύβου στα λιμάνια προέρχεται από εργασίες που γίνονται στη στεριά, σύμφωνα με το σχήμα της ακόλουθης σελίδας. Πιο συγκεκριμένα ο θόρυβος από τις διάφορες δραστηριότητες κυρίως προέρχεται από:

- Φορτο-εκφόρτωση από και σε: τρένα, λιμάνια και πλοία
- Τη μετακίνηση του φορτίου εσωτερικά του λιμένα
- Τη χρήση του εξοπλισμού του λιμένα (π.χ. γερανοί και διπέρωνα ανυψωτικά μηχανήματα)

Σε ένα μικρότερο βαθμό, ο θόρυβος μπορεί να παράγεται από τις ίδιες τις λειτουργίες ενός λιμένα συμπεριλαμβανομένης και των κατασκευών στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων ανάπτυξης του λιμένα και της λειτουργίας των πλοίων και των οχημάτων. Παρόλο που ένα λιμάνι δεν είναι υπεύθυνο για το θόρυβο που προέρχεται από τα πλοία, για τις καλύτερες σχέσεις μεταξύ της κοινότητας και αυτού, ένα λιμάνι οφείλει να λαμβάνει υπόψη του το θέμα του θορύβου και να επενδύει προκειμένου να το μειώσει. Το παρακάτω γράφημα προέρχεται από μελέτη που έχει κάνει το λιμάνι του Sydney, στο οποίο έχουν ιδρυθεί επιτροπές, αποτελούμενες και από φορείς του λιμένα και από μέλη της τοπικής κοινότητας, υπεύθυνες για τη μείωση του θορύβου στο λιμάνι του Sydney, γεγονός που βοηθάει στην αντιμετώπιση προβλημάτων ηχορύπανσης. Για παράδειγμα, στο λιμάνι του Sydney λειτουργεί επί 24ώρου βάσεως ανοιχτή γραμμή επικοινωνίας για παράπονα και επείγοντα περιστατικά. Στο

οικονομικό έτος 2002-2003 το λιμάνι του Sydney δέχτηκε συνολικά 111 παράπονα.[1]



Σχήμα 1: Παράπονα θορύβου ανά τύπο

Συμπέρασμα: Σε ό,τι αφορά το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας, θέματα μείωσης της ηχορύπανσης, μπορούν να ελεγχθούν μόνο στην περίπτωση διακοπής της λειτουργίας του λιμένα κατά τις μικρές ώρες.

Ρύπανση Υδάτων

Η καλή ποιότητα νερού είναι πολύ σημαντική για τη διατήρηση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και του εύρους των χρήσεων της περιοχής ενός λιμένα (ψυχαγωγικές και μεταφορικές δραστηριότητες). Η θαλάσσια ρύπανση προέρχεται από τις λειτουργίες ενός πλοίου αλλά και από τις λειτουργίες του λιμένα. Πιο συγκεκριμένα η ρύπανση των υδάτων έγκειται:

- Στην δημιουργία κηλίδων πετρελαίου
- Στη ρύπανση λόγω των υφαλοχρωμάτων
- Στην αποβολή έρματος
- Στην κακοδιαχείριση των υδάτων που προέρχονται από βροχόπτωση
- Στην απόρριψη σκουπιδιών στη θάλασσα

Δημιουργία κηλίδων πετρελαίου

Η διαρροή του πετρελαίου είναι η πιο συχνή και πιο επιβλαβής μορφή θαλάσσιας ρύπανσης (το 2002 μόνο στο λιμάνι του Sydney σημειώθηκαν 212 περιστατικά διαρροής πετρελαίου). Στην περιοχή του λιμένα, ο υπεύθυνος για την απομάκρυνση του πετρελαίου από τη θάλασσα σε τυχόν συμβάν, είναι η λιμενική αρχή του. Η ανταπόκριση του λιμένα σε κάποιο περιστατικό είναι θεμελιώδους σημασίας για τη λειτουργία κάθε λιμένα, ειδικά αν βρίσκεται κοντά σε κατοικημένες περιοχές ή αν το λιμάνι εξυπηρετεί μεγάλο αριθμό πλοίων. Τα περιστατικά αυτά δεν έχουν να κάνουν μόνο με τη διαρροή πετρελαίου αλλά και άλλων βλαβερών ουσιών, πυρκαγιών και άλλων ατυχημάτων. Η ευθύνη του λιμένα εκτείνεται σε μία ζώνη ακτίνας 4 ναυτικών μιλίων μακριά από την περιοχή του λιμένα. Η δημιουργία μίας κηλίδας πετρελαίου μπορεί να είναι αποτέλεσμα κακού χειρισμού από την πλευρά του πλοίου, αποτέλεσμα κάποιου ατυχήματος (προσάραξη, σύγκρουση και κατά συνέπεια διαρροή) ή ακόμα και σφάλματος φορτο/εκφόρτωσης σε κάποιο τερματικό. Το λιμάνι

προς αποφυγή ατυχημάτων (πρόσκρουση, προσάραξη) οφείλει να έχει την όσο το δυνατόν καλύτερη υποδομή. Γι' αυτό το λόγο, είναι πολύ σημαντική η εμβάθυνση του λιμένα στα θαλάσσια κανάλια καθώς και κατά μήκος των προβλητών (όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο).

Ρύπανση λόγω υφαλοχρωμάτων

Το πλοίο, όπως και κάθε μεταλλική κατασκευή σε υδάτινο περιβάλλον, απειλείται από το φαινόμενο της διάβρωσης. Μία μεταλλική επιφάνεια αν διαβρωθεί χάνει της μηχανικές της ιδιότητες και κατά συνέπεια ένα πλοίο που δεν προστατεύεται από τη διάβρωση είναι επικίνδυνο. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε καλυπτικές ουσίες και πιο συγκεκριμένα αντιδιαβρωτικά χρώματα. Όμως στα ύφαλα ενός πλοίου χρησιμοποιούνται και αντιρρυπαντικά χρώματα και αυτό γιατί υπάρχουν οργανισμοί που ρυπαίνουν τα ύφαλα. Αυτοί κολλάνε στα πλοία μόνο όταν είναι λιμενισμένα. Η προσκόλληση αυτή εκτός του ότι μεγαλώνει τη διάβρωση εξαιτίας των εκκρίσεων των οργανισμών αυτών κατά την ανταλλαγή της ύλης τους και της ανομοιογένειας που δημιουργούν, προκαλεί και αύξηση της αντίστασης του πλοίου, οπότε πρέπει να καταπολεμηθεί.

Πριν από 20 χρόνια, ως αντιρρυπαντική ουσία, με μορφή αντιρρυπαντικών χρωμάτων πάνω από τα αντιδιαβρωτικά, χρησιμοποιούταν μόνο το μονοξειδίο του χαλκού, που η αντιρρυπαντική διάρκειά του κρατούσε μόνο ένα χρόνο και μετά τα πλοία έπρεπε να καθαριστούν από τη διάβρωση και να ξαναβαφτούν. Από το 1943 είχαν ανακοινωθεί οι αντιρρυπαντικές ικανότητες μια οργανοκασσιτερικής ένωσης. Η παραγωγή της όμως μόλις το 1984 έφτασε τους 30.000 τόνους. Οι οργανομεταλλικές αυτές ενώσεις, με κύριο εκπρόσωπό τους το TBTF, έχουν πολύ εντονότερες αντιρρυπαντικές ικανότητες και διαρκούν πάνω από πέντε χρόνια. Έτσι σήμερα τα πλοία, που έχουν βαφτεί με το χρώμα αυτό, δεν χρειάζεται να καθαρίζονται κάθε χρόνο. Όμως και οι ενώσεις κασιτέρου ρυπαίνουν ιδιαίτερα το θαλάσσιο περιβάλλον και οδηγούν σε αλλοίωση της χλωρίδας και της πανίδας. Έτσι ο αρχικός ενθουσιασμός για τα αντιρρυπαντικά αυτά χρώματα έχει εξασθενήσει και γίνονται εντατικές έρευνες για την αντικατάστασή τους. Είναι μάλιστα αξιοσημείωτο ότι τα περισσότερα κράτη έχουν απαγορεύσει τη χρήση τους για πλοία κάτω των 25 m.[2]

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι φανερό ότι είναι η παρουσία και μόνο μεγάλων πλοίων σε ένα λιμάνι αποτελεί κίνδυνο για τους μικροοργανισμούς που ζουν σε αυτό με αποτέλεσμα πιθανή διαταραχή της διατροφικής αλυσίδας στην περιοχή. Το ιδανικό θα ήταν να έχουμε όσο το δυνατόν λιγότερα πλοία λιμενισμένα, όμως και για λόγους οικονομικής ανάπτυξης δεν είναι δυνατόν να ορίσουμε άνω όριο στον αριθμό πλοίων που εισέρχονται στο λιμένα. Γι' αυτό μια δυνατή λύση είναι να παραμένουν τα πλοία όσο το δυνατόν λιγότερο στην ουρά αναμονής, έτσι ώστε να μειώνεται ο συνολικός χρόνος που αυτά έρχονται σε επαφή με τη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής του λιμένα.

Αποβολή έρματος

Ένα ευρέως γνωστό πρόβλημα για τους λιμένες είναι η αποβολή του έρματος από τα άδεια εισερχόμενα πλοία και αυτό γιατί μαζί με τις τεράστιες ποσότητες θαλασσινού νερού που φορτώνουν, μεταφέρονται διάφορα είδη από τόπο σε τόπο, συχνά με καταστροφικές συνέπειες για το περιβάλλον και την ισορροπία των οικοσυστημάτων. Αδειάζοντας το φορτίο του ένα πλοίο, χρειάζεται να φορτώσει έρμα για λόγους ευστάθειας, ισορροπίας και σωστής πλευσης (αποφυγή σφυρόκρουσης, ανάδυση έλικας). Στο νερό του έρματος που γεμίζει τις δεξαμενές των πλοίων καταλήγουν,

όμως, πολλά θαλασσινά είδη που μεταφέρονται και αποβάλλονται σε εντελώς διαφορετικά θαλάσσια οικοσυστήματα. Εκεί μετατρέπονται συχνά σε εισβολείς και ανατρέπουν την οικολογία του συγκεκριμένου συστήματος, επιδρούν στις οικονομικές δραστηριότητες – συνήθως στην αλιεία και τον τουρισμό – και μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες ή και το θάνατο σε ανθρώπους. Το πρόβλημα ξεκινάει από την παρουσία στο έρμα των πλοίων ανεπιθύμητων θαλάσσιων οργανισμών που μπορεί να είναι βακτήρια, άλλα μικρόβια, φυτό- και ζώο-πλαγκτόν, μικρά ασπόνδυλα και σπόροι, αυγά και νύμφες μεγαλύτερων ειδών. Όλα σχεδόν τα θαλάσσια είδη έχουν κάποια μορφή πλαγκτόν στον κύκλο της ζωής τους και είναι αρκετά μικρά ώστε περνούν στις δεξαμενές των πλοίων όταν φορτώνουν νερό ως έρμα στα διάφορα λιμάνια. Έτσι ακόμα και είδη που είναι αρκετά μεγάλα σε κάποιο προχωρημένο στάδιο, μπορούν να βρεθούν στο έρμα των πλοίων. Ένα Bulk Carrier που μεταφέρει φορτίο 200.000 τόνων μπορεί να μεταφέρει μέχρι 60.000 τόνους έρματος. Σύμφωνα με υπολογισμούς περίπου 3-12 δισεκατομμύρια τόνοι έρματος μεταφέρονται από μια θαλάσσια περιοχή σε άλλη κάθε χρόνο. Κάπου 3.500-7.000 διαφορετικά είδη μεταφέρονται με το έρμα των πλοίων στην υδρόγειο καθημερινά.[3]

Όπως γίνεται κατανοητό από τα παραπάνω πρόκειται για ένα τεράστιο πρόβλημα και η αντιμετώπιση του δεν είναι εύκολη (μία λύση του μέλλοντος παρουσιάζεται στην συνέχεια). Προς το παρόν έξι χώρες συμμετέχουν σε ένα πιλοτικό πρόγραμμα που στόχο έχει την επεξεργασία υπό τον IMO μιας Σύμβασης για το έρμα των πλοίων. Υπολογίζεται ότι το κόστος των ειδών-εισβολέων στην περιοχή γύρω από τις ΗΠΑ φτάνει τα 138 δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο μόνο στις ΗΠΑ. Η περιοχή των Great Lakes στη Βόρεια Αμερική έχει υποφέρει από την μεταφορά ξενικών ειδών στο υδατικό σύστημα και αρκετά γκρουπ επιστημόνων εργάζονται εκεί. Κάποιες ερευνητικές ομάδες έχουν χρησιμοποιήσει χλώριο και χαλκό ως βιοκτόνα για τα είδη που μπορούν να βρίσκονται στο έρμα, προκαλώντας όμως αρκετά ερωτήματα σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση αυτών των ουσιών, την ασφάλεια μεταφοράς παρόμοιων χημικών στο πλοίο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση χρηματοδοτεί ένα πρόγραμμα Επεξεργασίας του Έρματος πάνω στο πλοίο και εφαρμογής Καυσίμων Πλοίου Χαμηλής Περιεκτικότητας σε θείο, στο οποίο συμμετέχουν 25 εταίροι από οχτώ χώρες. Τα πειράματα γίνονται στο πανεπιστήμιο του Newcastle, στη Βρετανία. Σύμφωνα με την μέχρι τώρα εμπειρία το σχετικό πρόγραμμα του IMO προτείνει:

για το προσωπικό των σκαφών:

- εκπαίδευση του προσωπικού
- αποφυγή φόρτωσης έρματος από περιοχές που είναι γνωστό ότι αντιπροσωπεύουν κίνδυνο
- καθαρισμό των δεξαμενών έρματος από ιζήματα
- επεξεργασία και εφαρμογή σχεδίου διαχείρισης του έρματος του πλοίου
- τήρηση βιβλίου για το έρμα και σύνταξη αναφορών προς τις λιμενικές αρχές
- εφαρμογή της νομοθεσίας όπου υπάρχει

για τις λιμενικές αρχές:

- δημιουργία μια ειδικής ομάδας δράσης
- προώθηση εκστρατειών ευαισθητοποίησης
- απαίτηση σύνταξης έκθεσης από τα πλοία που προσεγγίζουν το λιμάνι για την πηγή προέλευσης του έρματος
- δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος
- εκπόνηση μελετών επικινδυνότητας για κάθε λιμάνι
- εκπόνηση βιολογικών μελετών / δημιουργία συστήματος παρακολούθησης στα λιμάνια και προειδοποίησης των πλοίων

- λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας του έρματος των πλοίων

Non Ballast Water Ships (NOBS)

Λύση στη ρύπανση των υδάτων που προκαλεί η αποβολή έρματος έδωσε το παγκόσμιο συνέδριο ελέγχου και διαχείρισης Έρματος και Ιζημάτων (Control & Management of Ship's Ballast Water and Sediments) που υιοθετήθηκε από τον IMO το Φεβρουάριο του 2004. Ο λόγος του συνεδρίου είναι η αντιμετώπιση της υδάτινης ρύπανσης προκαλούμενη από την ανταλλαγή μικροοργανισμών όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Το περί της κατασκευής πλοίων Εθνικό Κέντρο Ερευνών της Ιαπωνίας ανέπτυξε την θεωρία για πλοία χωρίς έρμα (NOBS) που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του περιορισμού της εξάπλωσης των μη-εγχώριων οργανισμών από μια άλλη οπτική. Τα νέας τεχνολογίας πλοία NOBS δε χρειάζονται έρμα και επομένως δεν υπάρχει ανάγκη συστημάτων διαχείρισης αυτών και βεβαίως τα αντίστοιχα λειτουργικά έξοδα. Τα νέα αυτά πλοία έχουν κατά το εγκάρσιο, κεκλιμένο πυθμένα. Το γεγονός αυτό καθιστά εφικτή την διατήρηση της απαιτούμενης βύθισης προκειμένου να πλέουν ασφαλώς χωρίς έρμα. Βεβαίως, η προκαλούμενη μείωση του εκτοπίσματος λόγω έλλειψης του έρματος αντισταθμίζεται με μία ελαφρά αύξηση του πλάτους σε συνδυασμό με μία μικρή και αποδοτική έλικα. Από το 2003 αυτή η ιδέα προωθήθηκε για μεγάλα δεξαμενόπλοια με την υποστήριξη της Ιαπωνικής κυβέρνησης συμπεριλαμβανομένου μελετών με μοντέλα πλοίων. Μετά από αυτές τις προσπάθειες, η νέα αυτή τεχνολογία είναι εγκεκριμένη και έτοιμη για πρακτική εφαρμογή. Τα πλοία NOBS αναμένεται να συνεισφέρουν πολύ στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, καθώς θεωρείται ότι είναι ο ολοκληρωτικά νέος τύπος κατασκευής πλοίου νέας εποχής, φιλικά για το περιβάλλον.[4]

Διαχείριση των υδάτων της βροχόπτωσης

Το πρόβλημα της διαχείρισης των υδάτων της βροχόπτωσης σίγουρα δεν είναι το πιο σημαντικό περιβαλλοντικό που αντιμετωπίζει ένας λιμένας, παρόλα αυτά πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ενάντια σε αυτό. Η ρύπανση των υπόγειων υδάτων μπορεί να προέλθει από διαρροές καυσίμων ή χημικών που μέσω του εδάφους καταλήγουν στο θαλάσσιο ορίζοντα. Αυτή η διαδικασία λαμβάνει χώρα κυρίως μετά από βροχοπτώσεις τα νερά των οποίων παρασέρνουν τις επικίνδυνες για το περιβάλλον ουσίες και καταλήγουν στη θάλασσα. Έτσι παρατηρείται μια διαρκής υποβάθμιση του θαλασσίου περιβάλλοντος στην περιοχή ενός λιμένα. Παλιότερα η διαδικασία αυτή θεωρούταν αναπόφευκτη, δηλαδή η λειτουργία του λιμένα αυτόματα αποτελούσε μια πηγή ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος. Πλέον, όμως, υπάρχουν οικολογικά ευαίσθητοποιημένες λιμενικές αρχές που έχουν προσπαθήσει να δώσουν λύση ακόμα και σε ένα τέτοιο ζήτημα και μάλιστα με αρκετή επιτυχία. Η λύση αυτή είναι η εγκατάσταση συσκευών επεξεργασίας του βρόχινου νερού στις προβλήτες. Οι συσκευές αυτές είναι σχεδιασμένες κατακρατούν ουσίες, όπως το πετρέλαιο, τα μηχανόλαδα, διαφόρων ειδών σκουπίδια και στερεοποιημένα ιζήματα χημικών ουσιών. Όλες αυτές οι ουσίες μεταφέρονται με το βρόχινο νερό. Προφανώς η εγκατάσταση και συντήρηση των συσκευών αυτών αποτελεί επιπρόσθετο κόστος για το λιμένα, αλλά το κέρδος του σε ότι έχει να κάνει με το προφίλ του σίγουρα αντισταθμίζει το κόστος.

Συμπέρασμα: Σε ότι αφορά το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας, θέμα μείωσης της ρύπανσης των υδάτων μπορεί να επιτευχθεί με την ελαχιστοποίηση του μέσου χρόνου παραμονής του πλοίου στο λιμάνι. Όλα τα υπόλοιπα αφορούν περαιτέρω οργάνωση του λιμένα (π.χ. ρύπανση λόγω βροχοπτώσεων).

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί ένα πάρα πολύ μεγάλο πρόβλημα στη σύγχρονη εποχή. Εκφράσεις όπως η παγκόσμια υπερθέρμανση, το φαινόμενο του θερμοκηπίου καθώς και πολλές άλλες που έχουν σαν αποτέλεσμα την αλλαγή του κλίματος δεν ξενίζουν πλέον κανέναν και αποτελούν μέρος της καθημερινότητας για πολλούς μηχανικούς. Τα λιμάνια σίγουρα έχουν ένα αρκετά μεγάλο μερίδιο επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας, καθώς η δραστηριότητα που παρατηρείται σε αυτά ρυπαίνει με διάφορους τρόπους το περιβάλλον.

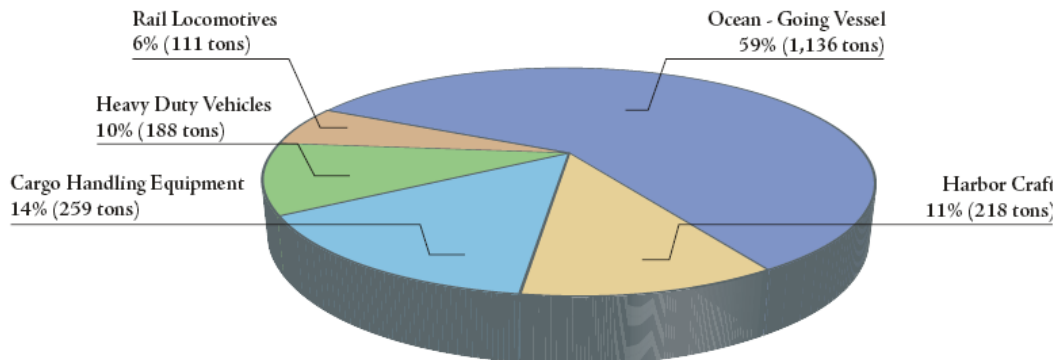
Τα λιμάνια οφείλουν να αναγνωρίζουν ότι η ικανότητα τους να φιλοξενούν την αναμενόμενη εμπορική ανάπτυξη θα βασίζεται στην ικανότητα τους να διαχειρίζονται τις αντιστρόφως ανάλογες περιβαλλοντικές συνέπειες (και πιο συγκεκριμένα τις ατμοσφαιρικές συνέπειες) που προέρχονται από αυτή την ανάπτυξη. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα και να δημιουργούνται εντατικά προγράμματα που ως σκοπό θα έχουν τη μείωση των εκπομπών και των κινδύνων για τη δημόσια υγεία, ενώ παράλληλα θα επιτρέπουν την ανάπτυξη του λιμένα να συνεχίζεται. Φυσικά δεν είναι ρεαλιστικός στόχος για ένα λιμάνι με αυξημένη εμπορική κίνηση να μειώσει τη ρύπανση σε επίπεδα κοντά στο μηδέν γιατί αυτό απαιτεί τεράστια στροφή προς των ηλεκτρισμό, σε οχήματα υδρογόνου ή κελιών καυσίμου (fuel cells), τα οποία δεν είναι ακόμα εμπορικά διαθέσιμα για αυτές τις εφαρμογές. Παρόλα αυτά υπάρχουν τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών εμπορικά διαθέσιμες που επιτρέπουν τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μέχρι και 90%. Βέβαια ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός που γίνεται σε ένα λιμάνι δεν θα πρέπει να αναμένεται να αποδώσει καρπούς σε ένα στενό χρονικό διάστημα, αλλά σε βάθος χρόνου.

Για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση ενός περιβαλλοντικού προβλήματος γίνεται προσπάθεια εντοπισμού των αιτιών περιβαλλοντικής ρύπανσης. Πιο συγκεκριμένα για τους λιμένες οι πηγές ρύπανσης είναι οι εξής πέντε:

- Βαρέα οχήματα (Heavy-Duty Vehicles (HDV or trucks))
- Ποντοπόρα πλοία (Ocean Going Vessels(OGV or cargo ships))
- Εξοπλισμός διαχείρισης φορτίου (Cargo Handling Equipment(CHE))
- Εργασίες του λιμένα (Harbor Craft(HC))
- Μηχανές τρένων (Railroad Locomotives(RL))

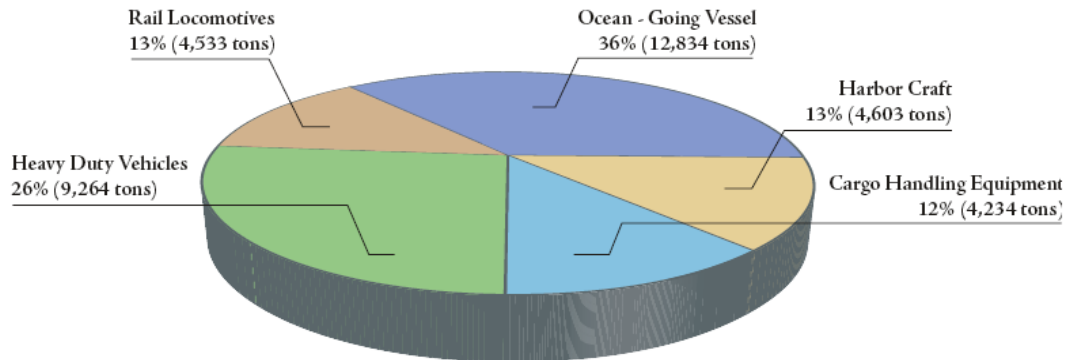
Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τους τρόπους αντιμετώπισης και τα μέτρα που μπορεί να λάβει ένα λιμάνι απέναντι σε αυτές τις πέντε πηγές ρύπανσης. Παρακάτω παρατίθενται δύο γραφήματα, εκ των οποίων το πρώτο παριστάνει τις ετήσιες εκπομπές DPM, δηλαδή των σωματιδίων που προέρχονται από την καύση πετρελαίου Diesel (Diesel Particulate Matter) ανά κατηγορία και το δεύτερο τις ετήσιες εκπομπές οξειδίων του αζώτου ανά κατηγορία. Και τα δύο γραφήματα αναφέρονται στο λιμάνι του Λος Άντζελες στην ιστοσελίδα του οποίου είναι αναρτημένα. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο κομμάτι της πίτας και στις δύο κατηγορίες εκπομπών ανήκει στα ποντοπόρα πλοία.[5],[6]

Baseline Year DPM Emissions Contributions by Source Category



Σχήμα 2: Ετήσιες εκπομπές DPM ανά κατηγορία

Baseline Year NOx Emissions Contributions by Source Category



Σχήμα 3: Ετήσιες εκπομπές οξειδίων του αζώτου ανά κατηγορία

Στη συνέχεια θα εξεταστούν διάφορες πιθανές λύσεις και προτάσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Πριν όμως από αυτό θα πρέπει να ορίσουμε τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία θα δοθούν οι διάφορες λύσεις:

- Μείωση του κινδύνου της δημόσιας υγείας από τοξικά σωματίδια στον αέρα που σχετίζονται με τη δραστηριότητα του λιμένα σε επιτρεπτά επίπεδα
- Η συμμόρφωση στα επίπεδα που ορίζονται από το κράτος και από διάφορους κανονισμούς σε ότι έχει να κάνει με την ποιότητα του αέρα
- Οικονομική εφαρμοσιμότητα των μέτρων και αποφυγή ουτοπικών στόχων που δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν

Βαρέα Οχήματα

Με διαφορά πρόκειται για το πιο δύσκολο αντιμετωπίσιμο οικολογικό πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει ένας λιμένας. Αρχικά θα πρέπει να οριστούν κάποια κριτήρια που θα πρέπει να πληρούν τα φορτηγά που εισέρχονται στο λιμάνι. Στο σημείο αυτό τα φορτηγά θα μπορούσαν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες και πιο συγκεκριμένα σε αυτά που έρχονται συχνά στο λιμάνι και σε εκείνα που το επισκέπτονται σπάνια. Ένα φορτηγό που κινείται μέσα στο χώρο του λιμένα αποτελεί ενσωματωμένο κομμάτι στις λειτουργίες του λιμένα και ως τέτοιο θα πρέπει να

αντιμετωπίζεται. Το πρώτο κριτήριο που θα πρέπει να πληρούν τα φορτηγά είναι εκείνο της ηλικίας. Ανάλογα με τη δυνατότητα και το οικονομικό υπόβαθρο της τοπικής κοινωνίας θα πρέπει να εφαρμόζεται ένα μέγιστο όριο ηλικίας των βαρέων οχημάτων που εισέρχονται στο λιμάνι. Για την επιτάχυνση της μείωσης των εκπομπών τα λιμάνια θα μπορούσαν να προωθούν τον εκσυγχρονισμό των στόλων στις εξής δύο κατευθύνσεις: εναλλακτικά καύσιμα και καθαρότερο ντίζελ.



Για να τονίσουμε τη σημασία αυτής της στρατηγικής αξίζει να σημειωθεί ότι τα συνεργαζόμενα λιμάνια του Λος Άντζελες είναι διατεθειμένα να δαπανήσουν πάνω από 200,000,000\$ τα επόμενα πέντε χρόνια για την αντικατάσταση και αναβάθμιση των βαρέων οχημάτων με τη συνολική επένδυση πάνω σε αυτή την πηγή του προβλήματος να είναι περίπου 1,7 δις \$. Για την προώθηση του προγράμματος και την εξάλειψη των βρώμικων φορτηγών θα μπορούσαν να δοθούν κίνητρα στους ιδιοκτήτες τους όπως διαφορετικές χρεώσεις με βάση τη συμμόρφωση τους ή όχι με τους εκάστοτε κανονισμούς του λιμένα.

Ποντοπόρα Πλοία

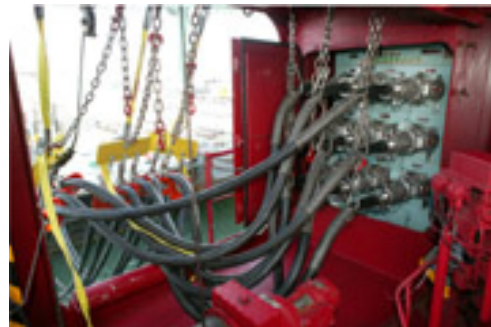
Τα ποντοπόρα πλοία αποτελούν, όπως φάνηκε από τα παραπάνω διαγράμματα, την κυριότερη πηγή ρύπανσης σε ότι έχει να κάνει με την παραγόμενη ποσότητα καυσαερίων σε ένα λιμένα. Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια διαρκής βελτίωση της κατάστασης σε σχέση με το παρελθόν παρά την αύξηση του παγκόσμιου στόλου και αυτό οφείλεται στη βούληση όλων των εμπλεκόμενων φορέων, που έχουν κατανοήσει τη σημαντικότητα του προβλήματος, καθώς και στους διάφορους κανονισμούς που θεσπίζονται για τη μείωση των ρύπων από τα πλοία. Ωστόσο η κατάσταση παραμένει σοβαρή και επιδέχεται βελτίωσης με διάφορα μέτρα που μπορούν να ληφθούν. Τα πιο βασικά από αυτά για τη μείωση των εκπομπών στην περιοχή του λιμένα είναι τα εξής:

- Μείωση της ταχύτητας των πλοίων κοντά στο λιμένα σε μια απόσταση 20 ναυτικών μιλίων
- Χρήση καυσίμων με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο (0,2% ή χαμηλότερη) στις κύριες και βοηθητικές μηχανές των πλοίων στις αποβάθρες, καθώς και σε μια απόσταση 20 ναυτικών μιλίων από το λιμένα

- Υποχρεωτική χρήση συσκευών ελέγχου των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων από την καύση ντίζελ στις κύριες και βοηθητικές μηχανές σε καινούριες κατασκευές πλοίων και σε υπάρχοντα πλοία που αποτελούν συχνούς πελάτες του λιμανιού
- Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας από την ξηρά (cold ironing) όταν τα πλοία είναι δεμένα στο λιμένα

Στο τελευταίο αυτό μέτρο θα σταθούμε λίγο περισσότερο καθώς αποτελεί ένα τεράστιο εγχείρημα τα τελευταία χρόνια για τους αναπτυγμένους λιμένες του κόσμου. Θα εξετάσουμε και πάλι την περίπτωση του λιμένα του Λος Άντζελες και το πλάνο που έχει καταρτιστεί εκεί. Στην περιοχή του λιμένα υπάρχουν δύο ξεχωριστοί οργανισμοί και λιμένες: εκείνος του Λος Άντζελες και αυτός του Λόνγκ Μπιτς. Οι δύο λιμένες έχουν αυτή τη στιγμή ξεχωριστά προγράμματα, αλλά μοιράζονται ένα κοινό στόχο, τη μετατροπή όλων των προβλητών container ships, κρουαζιερόπλοιων, ορισμένων δεξαμενόπλοιων και άλλων τύπων πλοίων που εισέρχονται συχνά, σε προβλήτες με δυνατότητα cold ironing και παράλληλα να προωθούν για τους άλλους τύπους πλοίων εναλλακτικές τεχνολογίες με λιγότερες εκπομπές που οδηγούν σε παρόμοια περιβαλλοντικά αποτελέσματα με το cold ironing.

Το πλάνο αυτή τη στιγμή χρειάζεται επιπρόσθετο χρόνο για εφαρμογή, καθώς είναι απαραίτητο να γίνουν έργα υποδομής εντός και εκτός του λιμένα. Έτσι μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια το λιμάνι θα πραγματοποιήσει ένα τεράστιο πρόγραμμα κατασκευής έργων υποδομής για να καταστήσει την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας δυνατή για ένα σημαντικό αριθμό προβλητών. Είναι αξιοσημείωτο ότι μέχρι το 2011 συνολικά 28



προβλήτες και στα 2 λιμάνια θα έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια στα πλοία. Επίσης και οι δύο λιμένες εξετάζουν την αγορά «πράσινης ενέργειας» για τα αντίστοιχα προγράμματα τους του cold ironing.

Το πρόγραμμα της «πράσινης ενέργειας» (“green power”) είναι ένα πρόγραμμα που λαμβάνει χώρα στις ΗΠΑ υπό την αιγίδα της υπηρεσίας προστασίας του περιβάλλοντος (Environment Protection Agency, EPA). Το πρόγραμμα αυτό παρέχει ηλεκτρική ενέργεια, η οποία παράγεται σε μεγαλύτερο ποσοστό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε σχέση με το συμβατικό παροχέα ηλεκτρικής ενέργειας.

Εξοπλισμός διαχείρισης φορτίου

Οι ρύποι που προέρχονται από τα μηχανήματα που διαχειρίζονται τα φορτία σε ένα λιμένα εξαρτώνται άμεσα από τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της μηχανολογίας. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν είναι δυνατόν, προς το παρόν τουλάχιστον, να αντικατασταθούν οι μηχανές των μηχανημάτων με άλλες που λειτουργούν με εναλλακτικές πηγές ενέργειας, όπως για παράδειγμα οι κυψέλες υδρογόνου. Έτσι, είναι αναπόφευκτο να χρησιμοποιούνται μηχανήματα με μηχανές εσωτερικής καύσης και συνήθως αυτές καίνε πετρέλαιο ντίζελ. Όμως και οι κατασκευαστές των μηχανών ντίζελ έχουν καταβάλει μεγάλη προσπάθεια να μειώσουν τους ρύπους, όσο είναι δυνατόν, των προϊόντων τους.

Ειδικότερα, η προσπάθεια αυτή έχει επικεντρωθεί στη μείωση των παραγόμενων, κατά την καύση, οξειδίων του αζώτου. Βέβαια η πρωτοβουλία ανήκει κυρίως στην EPA, στις ΗΠΑ, που αναφέρθηκε παραπάνω καθώς επιβάλλει στις κατασκευάστριες

εταιρίες καθώς και στους χρήστες διαρκώς αυστηρότερα μέτρα σε σχέση με τους ρύπους από μηχανές ντίζελ. Αρχικά το 1996 θεσπίστηκαν μέτρα που επέβαλλαν ανώτατα όρια των παραγομένων οξειδίων του αζώτου. Αυτά συμβολίστηκαν ως επίπεδο 1 (tier 1) για κάποιες μηχανές και επίπεδο 2 ή και 3 για κάποιες άλλες. Όμως από την 1^η Ιανουαρίου του 2007 τα όρια χαμηλώνουν, υπάρχουν δηλαδή πιο αυστηρά μέτρα για πολλά ήδη μηχανών συμπεριλαμβανομένων και των ηλεκτροπαραγωγών. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το χρονοδιάγραμμα με τα διάφορα επίπεδα για τους διάφορους τύπους μηχανών που έχει επιβάλλει η EPA.

Αυτά ισχύουν στις ΗΠΑ και όλα τα λιμάνια πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς αυτούς. Όμως όλοι οι λιμένες πρέπει να επιδιώκουν τις χαμηλότερες εκπομπές από μηχανές ντίζελ. Γι' αυτό είναι σκόπιμο να ανανεώνουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα τον εξοπλισμό τους και να ελέγχουν τις εκπομπές του υπάρχοντος εξοπλισμού.

Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των κανονισμών της EPA ανά κατηγορία μηχανής. [7]

EPA ekW	← Non-Road Mobile →			← All Non-Road Mobile & Stationary →			
	2004	2005	2006*	2007	2008	2011	2012
> 2000	1	1	2	2**	2**	4***	4***
500 to 2000	1	1	2	2	2	4***	4***
230 to 450	2	3	3	3	3	4***	4***
125 to 200	2	2	3	3	3	4***	4***
70 to 125	2	2	2	3	3	3	4***
35 to 70	2	2	2	2	3	3	4***
20 to 35	2	2	2	2	4***	4***	4***
<20	1	2	2	2	4***	4***	4***

* Interim rule for stationary requires Tier 1 capable between April 1 and December 31, 2006.
 ** Tier 1 certified for >3000 bhp products
 *** Applies to non-emergency generator sets only

Εργασίες λιμένα

Για τις διάφορες εργασίες του λιμένα που δεν μπορούν να ενταχθούν σε κάποια άλλη κατηγορία ισχύουν σε μεγάλο βαθμό όσα ειώθηκαν και για τον εξοπλισμό διαχείρισης φορτίου στο λιμένα, καθώς οι ρύποι προέρχονται σε ένα μεγάλο βαθμό από μηχανές εσωτερικής καύσης (κυρίως ντίζελ) που με τα υπάρχοντα εμπορικο-τεχνολογικά δεδομένα δεν είναι δυνατόν να αντικατασταθούν. Έτσι, και σε αυτόν τον τομέα οι προσπάθειες ενός λιμένα θα πρέπει να επικεντρωθούν στην παραγωγή, όσο είναι δυνατόν, λιγότερων ρύπων με τη διαρκή αγορά καινούριων μηχανημάτων που θα έχουν καλύτερα χαρακτηριστικά από την άποψη των εκπομπών, και ειδικότερα σε σχέση με την εκπομπή οξειδίων του αζώτου.

Μηχανές τρένων

Η ύπαρξη και μόνο σιδηροδρόμου σε ένα λιμένα υποδεικνύει ότι πρόκειται για ένα λιμένα ιδιαίτερα ανεπτυγμένο και με σημαντικές υποδομές. Ο σιδηρόδρομος εξυπηρετεί γιατί μπορεί να μεταφέρει μεγαλύτερο φορτίο από τα βαρέα οχήματα χωρίς να επιβαρύνει το λιμένα με κίνηση και με μεγαλύτερη ευελιξία σε ότι έχει να κάνει με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας.

Ένα μεγάλο μέρος των μηχανών των τρένων ακόμα και σήμερα είναι μηχανές ντίζελ, καθώς αποτελούν την πιο αποδοτική λύση. Έτσι, και εδώ ισχύουν όσα προαναφέρθηκαν για τις μηχανές ντίζελ. Πρέπει, λοιπόν οι λιμένες, όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις να λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση των εκπομπών. Πιο συγκεκριμένα, εκτός από τη μείωση της εκπομπής των οξειδίων του αζώτου μπορεί να προβλέπεται να γίνεται χρήση καυσίμου με υπερ-χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (Ultra Low Sulfur Diesel, ULSD). Βέβαια στις περισσότερες περιπτώσεις αυτά τα μέτρα μπορούν να ληφθούν μόνο σε συνεργασία με το κράτος και γι' αυτό το λόγο πρέπει ο λιμένας να βρίσκει τους κρατικούς φορείς διατεθειμένους να κάνουν τις απαραίτητες ενέργειες για τη βελτίωση της κατάστασης.

Υπάρχει όμως και τομέας, στον οποίο οι λιμένες μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο και αυτός είναι ο τομέας της υποδομής. Σε κάθε καινούριο σιδηροδρομικό σταθμό εμπορευμάτων που κατασκευάζεται σε ένα λιμένα ή σε κάποιο υπάρχοντα που επισκευάζεται θα πρέπει να γίνεται πρόβλεψη για τη λειτουργία των τρένων με τις καθαρότερες δυνατές τεχνολογίες (εναλλακτικά καύσιμα, ηλεκτρισμός, κτλ). Δεν νοείται το πρόβλημα για την εφαρμογή νέων καθαρότερων τεχνολογιών να είναι η μη ύπαρξη υποδομών στο λιμένα.



Περιβαλλοντικός Αντικειμενικός Στόχος

Όπως είδαμε και παραπάνω το ζήτημα της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τους λιμένες είναι τεράστιας σημασίας και γι' αυτό το λόγο επενδύονται πολύ μεγάλα κεφάλαια στην προστασία του. Με αυτή τη βάση θεωρήσαμε σκόπιμο η μία αντικειμενική μας συνάρτηση να έχει ως κριτήριο τις ελάχιστες δυνατές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Πρέπει δηλαδή να επιλέξουμε από μια βάση δεδομένων τη βέλτιστη σειρά με την οποία θα πρέπει να εισέλθουν τα πλοία σε ένα λιμένα, έτσι ώστε να επιβαρύνουν όσο είναι δυνατόν λιγότερο το οικοσύστημα του λιμένα. Όπως αναπτύχθηκε παραπάνω η λειτουργία του λιμένα επιβαρύνει ποικιλοτρόπως το περιβάλλον, αλλά και ειδικότερα η κατηγορία των ποντοπόρων πλοίων έχει το δικό της μεγάλο μερίδιο στην πίτα της παραγωγής ρύπων. Αλλάζοντας τη σειρά της εισόδου των πλοίων σε ένα λιμένα μπορούν να αλλάξουν μεταβλητές όπως ο χρόνος αναμονής και ο συνολικός χρόνος παραμονής των πλοίων σε αυτόν. Όταν αυξάνεται ο συνολικός χρόνος παραμονής των πλοίων σε ένα λιμένα έχουμε σίγουρα επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τις βλαβερές συνέπειες των υφαλοχρωμάτων, που αναλύθηκαν παραπάνω. Κυρίως, όμως, αυξάνεται η συνολική παραγωγή ρύπων από τη λειτουργία των ηλεκτρομηχανών κατά την παραμονή ενός πλοίου στην περιοχή του λιμένα και αυτή είναι μια σημαντικότερη πηγή παραγωγής ρύπων και γίνονται προσπάθειες να αντιμετωπιστεί με μεθόδους, όπως το cold ironing, που προαναφέρθηκε. Οπότε, θα προσπαθήσουμε με τον αντικειμενικό μας στόχο να έχουμε τους ελάχιστους ρύπους από τη λειτουργία των ηλεκτρομηχανών.

Πιο συγκεκριμένα, θα εξετάσουμε τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα επειδή οι εκπομπές των συγκεκριμένων ρύπων είναι σε γενικές γραμμές ανεξάρτητες από διάφορες εξωτερικές παραμέτρους, ενώ αντίθετα οι εκπομπές οξειδίων του θείου ή του αζώτου, είναι μεν πιο άμεσα βλαβερές για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, αλλά δεν είναι καθόλου εύκολο δε να προσδιοριστεί η παραγόμενη ποσότητα τους σε ένα λιμάνι. Αυτό συμβαίνει γιατί για τις κατηγορίες αυτές των ρύπων θεσπίζονται διαρκώς νέοι αυστηρότεροι κανονισμοί για τη μείωση τους και επιπλέον οι κανονισμοί αυτοί διαφέρουν σε διαφορετικούς λιμένες. Βέβαια, με τον τρόπο που έχουμε επιλέξει να γίνεται η βελτιστοποίηση, ταυτόχρονα με τις ελάχιστες εκπομπές σε διοξείδιο του άνθρακα θεωρητικά έχουμε και τις ελάχιστες στους υπόλοιπους ρύπους, αλλά το πρόβλημα έγκειται στη δυσκολία προσδιορισμού της ακριβούς ποσότητας παραγωγής.



Ακόμα, επιλέγεται αυτός ο αντικειμενικός στόχος καθώς τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ευαισθητοποίηση από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς πάνω σε αυτό το θέμα και αυτό δείχνει την τεράστια σημασία που έχει αποκτήσει η προστασία

του περιβάλλοντος και πιο συγκεκριμένα η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Στην Ε.Ε. παρατηρείται η σχετική κινητοποίηση με τη δημιουργία του οργανισμού «Καθαρός Αέρας για την Ευρώπη» (Clean Air For Europe, CAFE). Ο οργανισμός αυτός έχει ασχοληθεί με τις θαλάσσιες μεταφορές και αυτό γιατί σύμφωνα με επίσημα στοιχεία τα πλοία τείνουν να γίνουν η κύρια πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ε.Ε. Αν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα, μέχρι το 2020 θα παράγουν περισσότερους ρύπους από όλες τις ηπειρωτικές πηγές ρύπανσης μαζί, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα.

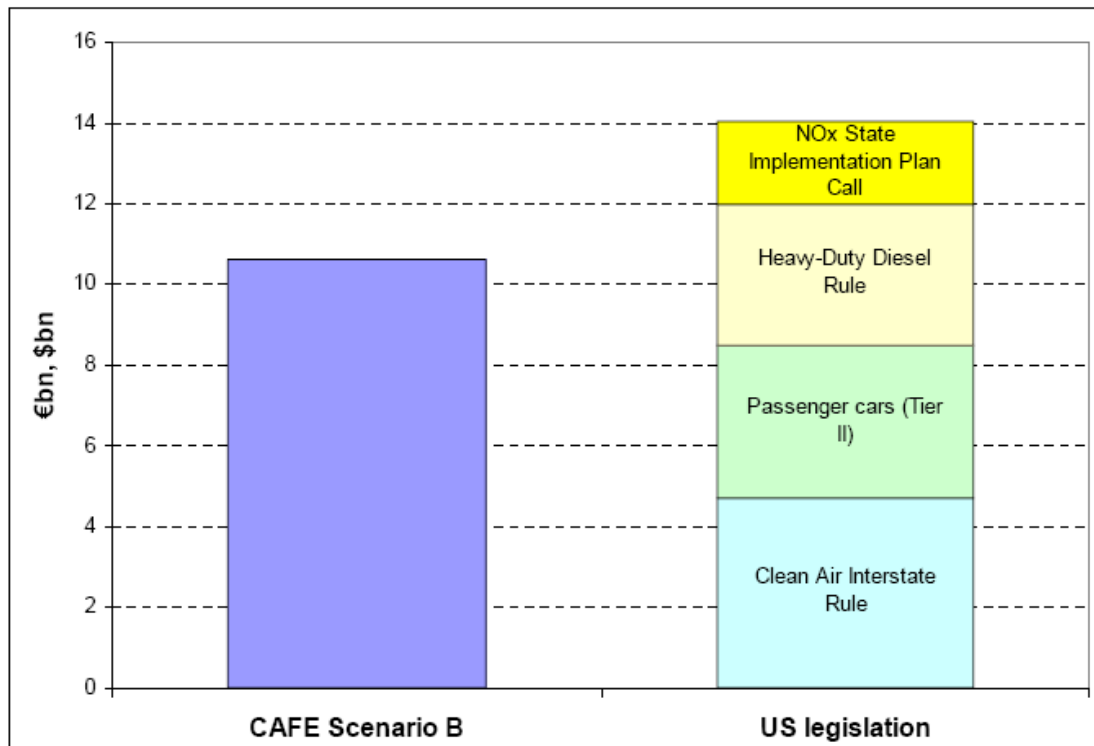
Πίνακας 2: Πρόβλεψη εκπομπών από χερσαίες και θαλάσσιες πηγές ρύπανσης

	% land based sources									
	<i>SO₂</i>		<i>NO_x</i>		<i>VOC</i>		<i>NH₃</i>		<i>PM_{2,5}</i>	
	2000	2020	2000	2020	2000	2020	2000	2020	2000	2020
Power generation	57.4	21.6	17.8	13.6	0.9	1.3	0.4	0.6	8.5	5.7
Industry	18.7	29.8	9.6	14.5	0.5	0.7	0.1	0.1	1.9	1.9
Households	7.6	7.2	5.5	10.1	7.2	9.0	0.7	0.6	38.7	39.3
Transport	4.6	7.7	61.3	51.2	38.9	17.5	2.0	0.6	28.9	20.3
Agriculture	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	91.1	92.7	3.9	7.1
Processes	11.7	33.7	5.8	10.6	51.9	70.5	5.8	5.4	18.2	25.8
Total land (kt)	8,735	2,805	11,581	5,888	10,661	5,916	3,824	3,686	1,749	964
International sea transport (kt)	2,430	3,526	3,557	5,951	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<i>Share of land based sources %</i>	<i>27.8</i>	<i>125.7</i>	<i>30.7</i>	<i>101.1</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>

Επίσης, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία τη χρονιά 2000 τα πλοία υπό τη σημαία της Ε.Ε. παρήγαγαν συνολικά σχεδόν 200 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Αυτή η τιμή είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη παραγόμενη από τις εναέριες μεταφορές. Ακόμη η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε το Μάιο του 2006 την πρόταση για την προώθηση του cold ironing στα ευρωπαϊκά λιμάνια. Η πρόταση αυτή δεν είναι νομικά δεσμευτική.

Επίσης, ο CAFE έχει διεξάγει μια μελέτη αναλύοντας το κόστος από την ατμοσφαιρική ρύπανση, όσο αυτό γίνεται να εκτιμηθεί γιατί παίζουν ρόλο μερικοί παράγοντες μεγάλης αβεβαιότητας, όπως το προσδόκιμο ζωής στις διάφορες χώρες και έχει καταλήξει στο συμπέρασμα πως το κόστος στα διάφορα σενάρια είναι πολύ μεγάλο. Μάλιστα για να δοθεί μια τάξη μεγέθους θεωρείται σκόπιμο να θεσπιστούν κανονισμοί που μεταφράζονται σε επενδύσεις δισεκατομμυρίων στο χώρο των μεταφορών.

Παρακάτω παρατίθεται ένα γράφημα που αποτυπώνει το ετήσιο κόστος από διάφορους κανονισμούς που έχουν θεσπιστεί και εφαρμοστεί ήδη στις ΗΠΑ από την EPA σε σύγκριση με ένα υπό μελέτη σενάριο της Ε.Ε. Οι κανονισμοί αυτοί και το κόστος αναφέρονται μόνο στις μεταφορές. Στη μελέτη, στην οποία αναφερόμαστε το σενάριο αυτό θεωρείται cost effective και προτείνεται να υιοθετηθεί άμεσα.



Σχήμα 4: Ετήσιο κόστος από διάφορους κανονισμούς που έχουν θεσπιστεί και εφαρμοστεί ήδη στις ΗΠΑ από την EPA σε σύγκριση με ένα υπό μελέτη σενάριο της Ε.Ε

Σύμφωνα πάντα με την ίδια έρευνα, ανάμεσα στα 10 πιο επιβαρυνόμενα από ρύπους λιμάνια στην Ε.Ε. βρίσκονται τα εξής λιμάνια: Rotterdam, Antwerp, Milford Haven, Hamburg, Augusta, Göteborg, Augusta και ο Πειραιάς.

Φυσικά με το εν λόγω θέμα έχει ασχοληθεί και ο IMO και αποτελεί ένα από τα φλέγοντα και πιο επίκαιρα ζητήματα αυτή τη χρονική στιγμή. Όλες οι εκπομπές των πλοίων καλύπτονται από το ANNEX VI της συνθήκης θαλάσσιας ρύπανσης (Marine Pollution Convention, MARPOL 73/78. Η επιτροπή προστασίας του θαλασσίου περιβάλλοντος στην 55^η συνεδρίαση της τον Οκτώβριο του 2006 συμφώνησε σε ένα πλάνο εργασίας με χρονοδιάγραμμα για να αναγνωρίσει και να αναπτύξει τους μηχανισμούς που χρειάζονται για τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα από τα πλοία, σημειώνοντας ότι η κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου από τη χρήση ορυκτών καυσίμων αποτελεί μια διαρκώς αυξανόμενη ανησυχία για τις περισσότερες χώρες. Η επιτροπή κατέληξε στο ότι η ναυτιλία, παρόλο που είναι ένα περιβαλλοντικά φιλικό και αποδοτικό σε σχέση με τα καύσιμα μέσο μεταφοράς, πρέπει να προβεί στις απαραίτητες αλλαγές για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου (Greenhouse Gases, GHG). [8]

Σύμφωνα με όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω είναι φανερό ότι η μείωση των εκπομπών από τα πλοία θα αποτελέσει ένα ζήτημα θεμελιώδους σημασίας στα επόμενα χρόνια. Αν, λοιπόν, είναι δυνατόν να μειώσουμε τις εκπομπές κοντά σε ένα λιμάνι απλά διαχειριζόμενοι την ουρά αναμονής με το αντίστοιχο κριτήριο, τότε σίγουρα το κέρδος του λιμένα είναι αρκετά σημαντικό. Παρακάτω θα παρουσιαστεί η μέθοδος που θα εφαρμοστεί.

Εφαρμοζόμενη μέθοδος

Ο τελικός σκοπός μας σε αυτό το σημείο είναι να υπολογίσουμε τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κάθε πλοίου που μπαίνει στο λιμένα. Στη συνέχεια, αθροιστικά θα βρούμε τη συνολική ποσότητα από τα εκάστοτε πλοία. Το πρόγραμμά μας, αφού θα δοκιμάζει όλους τους δυνατούς συνδυασμούς εισόδου των

πλοίων στο λιμένα, θα επιλέγει τη βέλτιστη λύση, που στην περίπτωση αυτή θα είναι οι ελάχιστες εκπομπές από τη συνάρτηση μας.

Για κάθε πλοίο που εισέρχεται στην περιοχή του λιμένα οι εκπομπές του δίνονται από τη σχέση:

$$E_{Ain_port}(g) = T_{in_port}(h) \cdot [ME(kW) \cdot LFP_{ME}(\%) + AE(kW) \cdot LFP_{AE}(\%)] \cdot EF_{in_port}(g/kWh)$$

όπου:

T: Χρόνος που παραμένει το πλοίο στην περιοχή του λιμένα σε ώρες.

ME: Εγκατεστημένη ισχύς κύριας μηχανής του εκάστοτε πλοίου.

LFP_{ME}: Παράγοντες μέσης φόρτωσης της κύριας μηχανής σε κάθε κατάσταση (εδώ θα χρησιμοποιηθούν εκείνοι από πίνακα που θα δοθεί παρακάτω για κατάσταση “in port”).

AE: Εγκατεστημένη ισχύς βοηθητικών μηχανών του εκάστοτε πλοίου.

LFP_{AE}: Παράγοντες μέσης φόρτωσης της βοηθητικής μηχανής σε κάθε κατάσταση (εδώ θα χρησιμοποιηθούν εκείνοι από πίνακα που θα δοθεί παρακάτω για κατάσταση “in port”).

EF_{in port}: Μέσοι παράγοντες εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για την κατάσταση “in port”.

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας που περιλαμβάνει τις προσεγγιστικές τιμές για τις διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας των μηχανών που συναντάει ένα πλοίο:

Πίνακας 3: Προσεγγιστικές τιμές για τις διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας των μηχανών

	% load of MCR for ME operation	% of time all MEs operating	% of electric power from shaft generators	% load of MCR for AE operation
at sea	80	100	50	30
in port (tankers-using pumps ^{a)})	20	100	0	60
in port	20	5	0	40
manoeuvring ^{b)}	20	100	0	50

Παρατηρείται ότι για την υπό μελέτη περίπτωση έχουμε:

$$LFP_{ME} = 5\% \quad \text{και} \quad LFP_{AE} = 40\%$$

Για τους μέσοι παράγοντες εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μπορούμε να πάρουμε στοιχεία από δύο πίνακες οι οποίοι αναφέρονται σε όλες τις εκπομπές ενός πλοίου στην κατάσταση “in port” για το 2000 και το 2010 (με την υπόθεση ότι έχουν εφαρμοστεί κάποιοι κανονισμοί). Στους πίνακες που παρατίθενται δίνονται όλες οι κατηγορίες πλοίων, προφανώς εμείς θα επιλέξουμε τις τιμές για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container) και θα χρησιμοποιήσουμε τον μέσο όρο των δύο πινάκων.

Πίνακας 4: Μέσοι παράγοντες εκπομπών για κάθε τύπο πλοίου το 2000

2000	At berth	NOx	SO2	CO2	HC in g/kWh	PM	sfc
A11	Liquefied Gas	10.1	12.4	810	0.8	1.5	255
A12	Chemical	13.3	12.2	718	1.0	1.5	225
A13	Oil	12.5	12.6	743	1.1	1.7	234
A14	Other Liquids	13.4	12.2	718	0.9	1.4	225
A21	Bulk Dry	13.5	12.2	718	0.5	1.0	228
A22	Bulk Dry / Oil	13.4	12.2	721	0.5	0.9	227
A23	Self-Discharging Bulk Dry	13.3	12.3	725	0.5	0.9	228
A24	Other Bulk Dry	13.4	12.2	719	0.5	0.9	226
A31	General Cargo	13.4	12.2	721	0.5	0.9	227
A32	Passenger/General Cargo	13.4	12.3	722	0.5	0.9	227
A33	Container	13.5	12.3	720	0.5	0.9	226
A34	Refrigerated Cargo	13.4	12.3	720	0.5	0.9	226
A35	Ro-Ro Cargo	13.3	12.3	722	0.5	0.9	227
A36	Passenger/Ro-Ro Cargo	13.2	12.2	725	0.5	0.9	228
A37	Passenger	13.2	12.3	725	0.5	0.9	228
A38	Other Dry Cargo	13.0	12.5	731	0.5	0.9	230
B11	Fish Catching	13.3	12.2	723	0.4	0.9	227
B12	Other Fishing	13.2	12.4	727	0.5	0.9	229
B21	Offshore Supply	13.2	11.8	723	0.5	0.9	227
B22	Other Offshore	13.2	12.3	724	0.5	0.9	228
B31	Research	13.2	12.3	724	0.5	1.0	228
B32	Towing / Pushing	13.1	12.2	725	0.5	1.0	228
B33	Dredging	13.1	12.3	724	0.5	1.0	228
B34	Other Activities	13.0	11.0	724	0.5	0.9	228
W11	Other Activities	13.3	12.3	721	0.5	0.9	227
W12	Other Activities	12.8	12.4	726	0.4	1.1	228

Πίνακας 5: Μέσοι παράγοντες εκπομπών για κάθε τύπο πλοίου το 2010

2010	At Berth	NOx	SO2	CO2	HC in g/kWh	PM	sfc
A11	Liquefied Gas	9.1	8.9	795	0.8	1.2	250
A12	Chemical	12.0	5.7	698	1.0	1.2	220
A13	Oil	11.4	7.8	730	1.1	1.5	230
A14	Other Liquids	12.0	4.6	695	0.9	1.1	219
A21	Bulk Dry	11.9	1.6	690	0.5	0.5	217
A22	Bulk Dry / Oil	11.8	1.5	692	0.5	0.5	218
A23	Self-Discharging Bulk Dry	11.7	1.3	695	0.5	0.4	218
A24	Other Bulk Dry	11.9	1.5	690	0.5	0.5	217
A31	General Cargo	11.8	1.2	691	0.5	0.4	217
A32	Passenger/General Cargo	11.8	1.0	691	0.5	0.4	217
A33	Container	11.9	1.4	690	0.5	0.5	217
A34	Refrigerated Cargo	11.8	1.1	690	0.5	0.4	217
A35	Ro-Ro Cargo	11.7	1.3	692	0.5	0.5	218
A36	Passenger/Ro-Ro Cargo	11.6	1.3	695	0.5	0.4	219
A37	Passenger	11.6	1.5	696	0.5	0.5	219
A38	Other Dry Cargo	11.5	1.6	702	0.5	0.5	221
B11	Fish Catching	11.7	1.0	692	0.4	0.4	218
B12	Other Fishing	11.6	1.4	697	0.5	0.4	219
B21	Offshore Supply	11.6	1.6	695	0.5	0.5	219
B22	Other Offshore	11.6	1.5	695	0.5	0.5	219
B31	Research	11.7	1.6	695	0.5	0.5	219
B32	Towing / Pushing	11.6	2.0	697	0.5	0.6	219
B33	Dredging	11.6	2.0	696	0.5	0.6	219
B34	Other Activities	11.5	1.6	699	0.5	0.5	220
W11	Other Activities	11.7	1.1	691	0.5	0.4	217
W12	Other Activities	11.3	2.7	700	0.4	0.7	220

Οπότε έχουμε: $EF_{in\ port} = 0.705\ g/kWh$ (για CO_2)

Πάνω στο μοντέλο μας θα εφαρμόσουμε δύο ξεχωριστές περιπτώσεις για κάθε πλοίο σε ότι έχει να κάνει με το συνολικό χρόνο παραμονής στο λιμάνι, καθώς θέλουμε να εξετάσουμε την αποτελεσματικότητα του cold ironing σαν μέτρο ενάντια στη συγκέντρωση ατμοσφαιρικών ρύπων κοντά στην περιοχή του λιμένα από τα ποντοπόρα πλοία, όπως αναπτύχθηκε παραπάνω. Γι' αυτό το λόγο ο συνολικός χρόνος παραμονής T , που αποτελείται από το χρόνο εξυπηρέτησης και το χρόνο αναμονής (θα αναπτυχθεί περαιτέρω σε άλλο κεφάλαιο) στη μία περίπτωση (χωρίς cold ironing) θα λαμβάνεται ως το άθροισμα των δύο επιμέρους χρόνων, ενώ στην άλλη περίπτωση στη σχέση θα εισέρχεται μόνο ο χρόνος αναμονής.

Αλλάζοντας τον όρο της εργαζόμενης ισχύος με $P = (ME \cdot LFP_{ME} + AE \cdot LFP_{AE})$ η σχετική τυπική απόκλιση των υπολογισμένων εκπομπών (s_E) μπορεί να εκτιμηθεί με την παρακάτω σχέση:

$$\left(\frac{s_E}{E_{Ain_port}} \right)^2 = \left(\frac{s_T}{T} \right)^2 + \left(\frac{s_P}{P} \right)^2 + \left(\frac{s_{EF_{at_sea}}}{EF_{in_port}} \right)^2$$

Όπου:

s_i : τυπική απόκλιση της μεταβλητής i

Υποθέτοντας σχετικές τυπικές αποκλίσεις γύρω στο 20% για το χρόνο T και τη μέση εργαζόμενη ισχύ P και 10-25% για τους παράγοντες εκπομπών EF υπολογίζουμε τη σχετική τυπική απόκλιση s_E για τις εκπομπές στα λιμάνια και βρίσκουμε:

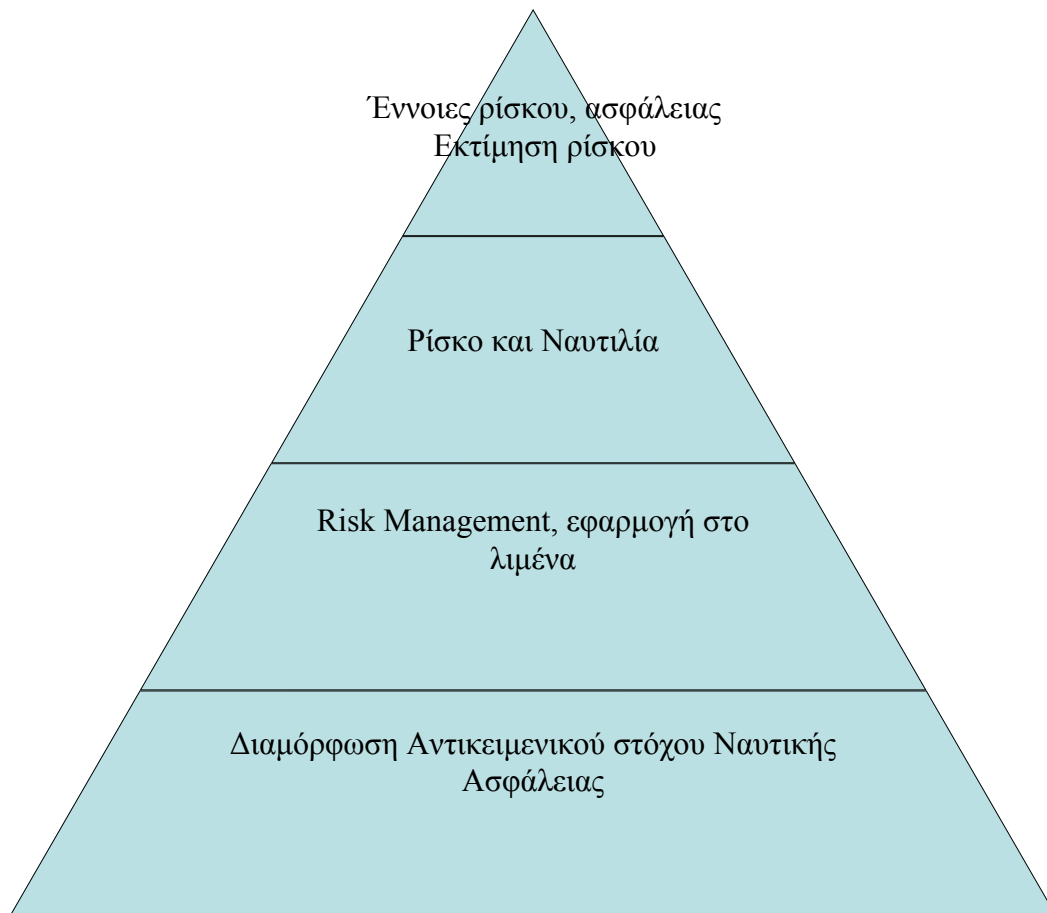
$$s_E = 30-38\% \cdot E_{A:in_port}$$

Βιβλιογραφία

- [1] “Sydney Ports Corporation”, Environment report
- [2] «Διάβρωση και προστασία υλικών», Θ. Σκουλικίδης, Π. Βασιλείου
- [3] www.medsos.gr
- [4] “The Ultimate Solution, Non Ballast Water Ships (NOBS)”, Dr. Yushu Washio, shipbuilding Research Centre of Japan
- [5] “San Pedro Bay Ports, Clean Air Action Plan Overview”, the port of Long Beach
- [6] www.portoflosangeles.org
- [7] www.cat.com
- [8] www.imo.org
- [9] ec.europa.eu
- [10] Commission of the European Communities “The Communication on Thematic Strategy on Air Pollution” and the Directive on “Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe”
- [11] European Commission, Directorate General, Environment, “Service contract on ship emissions: Assignment, Abatement, and Market-based Instruments”

6. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Περίληψη κεφαλαίου: Η ασφάλεια είναι κάτι που στη σύγχρονη εποχή έχει πρωτεύοντα ρόλο στο σχεδιασμό κάθε προγραμματισμένου-αναπτυξιακού έργου. Κυρίως σε έργα μεγάλης κλίμακας το θέμα της ασφάλειας μελετάται διεξοδικά και όσο το δυνατόν από πολύ αρχικά στάδια. Στην αρχή του κεφαλαίου αναπτύσσεται η σχέση του ρίσκου με την ασφάλεια. Προκειμένου να «ποσοτικοποιηθεί» η ασφάλεια ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο, η ανάλυση του ρίσκου (*risk analysis*), χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία. Σε αυτό το μέρος αναπτύσσονται πολύ χρήσιμες έννοιες και εργαλεία τα οποία στην συνέχεια θα δώσουν λύση στην μείωση του ρίσκου (και κατά συνέπεια στην αύξηση της ασφάλειας) σε ένα λιμένα. Έπειτα αναπτύσσεται η σχέση της επιστήμης του *risk management* με τον χώρο της ναυτιλίας. Τέλος το πρόβλημα συγκεκριμενοποιείται στο χώρο του λιμένα όπου αναπτύσσονται και τα επιχειρήματα για τις λύσεις που προτείνονται προκειμένου η ασφάλεια εντός του λιμένα κατά την είσοδο των πλοίων να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη. Ο αντικειμενικός στόχος που προκύπτει εφαρμόζεται και στο προγραμματιστικό μέρος της διπλωματικής εργασίας όπου δίδει τα αντίστοιχα αποτελέσματα. Παρακάτω ακολουθούν τα περιεχόμενα του κεφαλαίου σε μορφή πυραμίδας:



Έννοιες ρίσκου, ασφάλειας – Εκτίμηση ρίσκου

Σημειολογία

Αυτό το κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας πραγματεύεται ένα αντικείμενο, του οποίου οι όροι δεν αποδίδονται με τον καλύτερο στην ελληνική γλώσσα. Γι' αυτό τον λόγο και από αυτό το σημείο του κεφαλαίου θα προτιμάται ο όρος «διαχείριση κινδύνου» να χρησιμοποιείται με την αγγλική ορολογία ως Risk Management. Ο όρος κίνδυνος θα αναφέρεται σαν ρίσκο και πολλές εκφράσεις θα αποδίδονται και στις δύο γλώσσες. Τέλος, για την κατανόηση της ανάλυσης του ρίσκου απαιτούνται βασικές γνώσεις πιθανοτήτων.

Εισαγωγή

Από ψυχολογικής και κοινωνικής άποψης, η ασφάλεια είναι ευρεία έννοια. Ασφαλής είναι μία κατάσταση η οποία είναι επαρκώς προστατευμένη από πόνο ή τραυματισμό, ελεύθερη από σοβαρούς κινδύνους ή καταστροφές. Σύμφωνα με τη φιλοσοφία της ασφάλειας, η ασφάλεια συνήθως διαχωρίζεται σε κοινωνική και σε μεμονωμένη ασφάλεια (social and physical safety). Η κοινωνική ασφάλεια εμπλέκει τη συμπεριφορά μεταξύ ατόμων. Χαρακτηριστικά της κοινωνικής ασφάλειας είναι οι κοινωνικοί παράγοντες, οι θεσμικοί παράγοντες, οι χωρικοί παράγοντες και οι παράγοντες με εγκληματικό κίνητρο. Σε αντίθεση, η μεμονωμένη ασφάλεια εμπεριέχει αμφοτέρωθεν την πιθανότητα απώλειας της ανθρώπινης ζωής ή τραυματισμού από φυσική καταστροφή – όπως κακές καιρικές συνθήκες, σεισμός, πλημμύρες – και την πιθανότητα απώλειας ανθρώπινης ζωής ή τραυματισμού από ανθρώπινου λάθους καταστροφή – όπως κυκλοφοριακή κίνηση, συμφορά λόγω μετακίνησης επικίνδυνων υλικών, πυρηνική καταστροφή κ.α. Σε μερικές περιπτώσεις δεν είναι προφανής η κατάταξη σε μία από τις δύο παραπάνω κατηγορίες ασφάλειας, όπως η περίπτωση της πυρκαγιάς.

Εν γένει, η ασφάλεια αποτελείται από αντικειμενικά αλλά και από υποκειμενικά στοιχεία. Κάποιος που αισθάνεται ασφαλείς από ψυχολογικής πλευράς, δεν σημαίνει ότι είναι και ασφαλής από τη μαθηματική σκοπιά και αντιστρόφως ανάλογα. Η σχέση μεταξύ των αντικειμενικών και των υποκειμενικών στοιχείων της ασφάλειας μπορεί να θεωρηθεί σαν μία διάσταση παράλογης συμπεριφοράς. Η υποκειμενική ασφάλεια σχετίζεται με την ψυχολογική διάσταση ενώ η αντικειμενική ασφάλεια βασίζεται σε μαθηματικό υπόβαθρο. Αξιοσημείωτο είναι ότι μερικές φορές η αντικειμενική ασφάλεια είναι βασισμένη σε υποκειμενικές εκτιμήσεις. Για να ορίσουμε και να ποσοτικοποιήσουμε τα αντικειμενικά στοιχεία της ασφάλειας, είναι ζωτικής σημασίας η σύνδεση ασφάλειας και ρίσκου. Στην ουσία, μπορεί να θεωρηθεί ότι η ασφάλεια είναι άμεσα εξαρτώμενη από το επίπεδο του ρίσκου. Αυτό σημαίνει ότι για να επιτύχει κανείς χαμηλά επίπεδα ρίσκου πρέπει να επενδύσει σε μέτρα ασφαλείας, ενώ αν κάποιος μπορεί να αναμένει το ανθρώπινο και το οικονομικό ρίσκο σύμφωνα με την ελάχιστη ασφάλεια, προσμετρώντας τις συνέπειες, επιτυγχάνει υψηλά επίπεδα ρίσκου.

Υψηλό Ρίσκο \Leftrightarrow Χαμηλά επίπεδα Ασφάλειας

Χαμηλό Ρίσκο \Leftrightarrow Υψηλά επίπεδα Ασφάλειας

Ποιο είναι λοιπόν το βέλτιστο επίπεδο ασφάλειας; Είναι το επίπεδο αυτό, το οποίο συνδυάζει το μέγιστο αποδεκτό ρίσκο, το οποίο οδηγεί στο ελάχιστο του ρίσκου και των επενδύσεων.

Ψυχολογική ερμηνεία του ρίσκου

Μία από τις πρώτες εννοιολογικές αναλύσεις του ρίσκου έγινε από τον “Vlek” το 1990 [3]. Η ανάλυση αυτή βασίζεται στη λήψη αποφάσεων και στην ψυχολογική-εμπειρική εργασία πάνω στη φύση, καθώς και στις διαστάσεις του ρίσκου και των καταστροφών. Παραδείγματα ορισμού του ψυχολογικού παράγοντα είναι «έλλειψη αντίληψης του ελέγχου», «σύνολο πιθανών αρνητικών επιπτώσεων», «φόβος απώλειας». Τελικά, βάση της ανάλυσης του “Vlek”, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι κάποιος θα πρέπει να εξετάσει τον τρόπο που ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται το ρίσκο μέσα στην επιστήμη του Risk Management, το οποίο καλείται αντίληψη ρίσκου. Η ερμηνεία είναι διαφορετική για έναν άνθρωπο και για μια ομάδα ανθρώπων. Η αντίληψη του ρίσκου διαφέρει σε παράγοντες σχετικά με:

- Την προέλευση της καταστροφής
- Το κοινωνικό πρίσμα
- Προσωπικές παρατηρήσεις

Όλα αυτά έχουν να κάνουν και με την αντίληψη του ρίσκου αλλά και με την υποκειμενική διάσταση της ασφάλειας.

	Υποκειμενική Ασφάλεια	Υποκειμενική Ανασφάλεια
Αντικειμενική Ασφάλεια	Υγιείς Αμεριμνησία	Παράνοια
Αντικειμενική Ανασφάλεια	Αφέλεια	Υγιές Άγχος

Σύμφωνα με την ανάλυση του “Vlek”, οι βασικές διαστάσεις υποκειμένης αντίληψης της επικινδυνότητας, οι οποίες σχετίζονται με την αντίληψη του ρίσκου, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο risk management. Αυτές οι διαστάσεις παρουσιάζονται στο παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1. Βασικές διαστάσεις υποκειμένης αντίληψης της επικινδυνότητας

1. Βαθμός ζημιάς ή θνησιμότητας
2. Φυσική έκταση ζημιάς
3. Κοινωνική έκταση ζημιάς
4. Κατανομή χρόνου ζημιάς
5. Πιθανότητα ανεπιθύμητων συνεπειών
6. Τιθάσευση των ανεπιθύμητων συνεπειών
7. Εμπειρία, οικειότητα με τις συνέπειες
8. Σαφήνεια και σημασία των ενδεχόμενων ωφελειών
9. Εθελοντική έκθεση στον κίνδυνο
10. Κοινωνική κατανομή του ρίσκου και των ωφελειών
11. Διεθνής χαρακτήρας καταστροφής

Αξιοσημείωτο είναι ότι οι παραπάνω διαστάσεις αποτελούνται και από αντικειμενικές και από υποκειμενικές μεταβλητές. Στη ανάλυση του “Vlek” προτείνονται διάφορα επίπεδα κινδύνου και risk management, τα οποία μεγεθύνουν την υποκειμενική διάσταση. Αυτοί οι ψυχολογικοί ορισμοί είναι βασικά συστατικά της εκτίμησης του ρίσκου. Επιπλέον, οι υποκειμενικοί παράγοντες βοηθάνε στην αντίληψη του ρίσκου και είναι ζωτικής σημασίας όσο αφορά τα επιτρεπτά επίπεδα κινδύνου αλλά και την λήψη των αποφάσεων. Συνάμα, προτείνεται να παίρνει κανείς επιπλέον μέτρα όσο αφορά άνεση της ασφάλειας, κυρίως σε άτομα που αισθάνονται ανασφαλείς σε περιβάλλον που είναι αντικειμενικά ασφαλές. Επιπροσθέτως, προτείνεται να μην συμβαδίζει κανείς μόνο με τα ελάχιστα αποδεκτά κριτήρια κινδύνου, αλλά βάση του κεφαλαίου που επενδύει σε ένα πρόγραμμα, να επενδύει αντίστοιχα ποσά για να επιτύχει τη μέγιστη ασφάλεια.

Συνεπώς, σαν συμπέρασμα καταλήγουμε ότι τα μέτρα ασφαλείας είναι επιθυμητά και πρέπει μέσω της διαδικασίας του risk management να αυξάνουμε την υποκειμενική ασφάλεια όσο μπορούμε. Όμως, αυτή η επιχειρηματολογία είναι ψυχολογική και δεν δίνει απάντηση στο ερώτημα «πόσο ασφαλής ή επικίνδυνη είναι μία δραστηριότητα ή ποια είναι η επίδραση ενός μέτρου ασφαλείας σύμφωνα με την ασφάλεια και την οικονομική διάσταση της ασχολίας». Προκειμένου να δώσουμε απάντηση σε ένα τέτοιο ερώτημα με αντικειμενικά στοιχεία και για να καθορίσουμε το μέγεθος της ασφάλειας θα πρέπει να ποσοτικοποιήσουμε την προσέγγισή μας με μαθηματικά μοντέλα και όχι με ψυχολογικά. Επιπροσθέτως, η μαθηματική προσέγγιση δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης του ρίσκου διαφορετικών δραστηριοτήτων και τη δημιουργία μίας βάσης δεδομένων που θα αποτελεί κριτήριο για τη λήψη αποφάσεων. Συνεπώς είναι χρήσιμο να ποσοτικοποιηθεί η υποκειμενική διάσταση του παραπάνω πίνακα και να ενσωματωθεί στην λήψη αποφάσεων.

Μαθηματική ερμηνεία του ρίσκου

Ο ορισμός του παραδοσιακού ρίσκου (που σχετίζεται με καταστροφές) είναι ο συνδυασμός της πιθανότητας να συμβεί η καταστροφή και οι συνήθως αρνητικές επιπτώσεις της καταστροφής. Έτσι προκύπτει η παρακάτω σχέση:

$$R = P_f \cdot C_f$$

όπου: R = ρίσκο (θνησιμότητα ή λεφτά ανά έτος)

P_f = πιθανότητα αποτυχίας

C_f = συνέπειες μη επιθυμητού γεγονότος

Αυτός ο ορισμός χρησιμοποιείται κυρίως στην ανάλυση ρίσκου. Οι συνέπειες (C_f) καθώς υπολογίζονται εμπεριέχουν:

- Τραυματισμό, ή απώλεια ανθρώπινης ζωής, λόγω κατασκευαστικής κατάρρευσης
- Κόστος επανακατασκευής
- Απώλεια οικονομικής δραστηριότητας
- Περιβαλλοντικές απώλειες

Υπάρχει μία αντιστρόφως ανάλογη σχέση μεταξύ της πιθανότητας να συμβεί μία καταστροφή και των συνεπειών αυτής. Το ρίσκο αποτελείται από τρία μέρη:

- Σενάριο
- Πιθανότητα να συμβεί το σενάριο
- Συνέπειες σεναρίου

Το ρίσκο δεν μπορεί να εκφραστεί σε όρους ενός μόνο αριθμού ή μίας μόνο καμπύλης. Η πιο σωστή διατύπωση του ρίσκου είναι σαν μια κατανομή πιθανότητας των επιβλαβών συνεπειών, των οποίων η φύση τους είναι πολυδιάστατη.

Εμβάθυνση των προηγούμενων εννοιών

Θα πρέπει για τον υπολογισμό του ρίσκου μίας δραστηριότητας να λαμβάνονται υπόψη όλα τα πιθανά ατυχήματα που μπορούν να συμβούν. Συγκεκριμένα θα πρέπει προκειμένου να υπολογιστεί το ρίσκο να αθροίζονται όλες οι πιθανές καταστροφές με τις αντίστοιχες συνέπειες αυτών. Σαν λογικό επακόλουθο, πολλαπλά σενάρια (δείκτης i) λαμβάνονται υπόψη και έτσι προκύπτει η σχέση:

$$R = \sum_{i=1} P_{f_i} \cdot C_{f_i}$$

Σύμφωνα με τον “Vrouwenvelder” [4] η πιθανότητα είναι ο βαθμός βεβαιότητας ενός συγκεκριμένου γεγονότος να συμβεί σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Θεωρώντας ότι ένα σύστημα μπορεί να βρεθεί σε εξειδικευμένες καταστάσεις H_i , και η αποτυχία F του συστήματος, έχει σαν αποτέλεσμα η πιθανότητα αποτυχίας στην συγκεκριμένη κατάσταση να δίνεται από τη δεσμευμένη πιθανότητα $P(F | H_i)$. Οπότε και η συνολική πιθανότητα αποτυχίας του συστήματος P_f δίνεται από τη σχέση:

$$P_f = \sum_{i=1} P(H_i)P(F | H_i)$$

Με βάση τις δύο παραπάνω σχέσεις προκύπτει η εξής:

$$R = \sum_{i=1} P(H_i)P(F | H_i)P(C | H_i \cap F)$$

όπου: $P(C | H_i \cap F)$ = η πιθανότητα της δεδομένης συνέπειας στην περίπτωση που και οι καταστάσεις H_i και F συμβαίνουν ταυτόχρονα.

Οι παραπάνω σχέσεις παρουσιάζονται σαν μαθηματικές μεταβλητές. Όμως εμπεριέχουν και την ψυχολογική διάσταση του ρίσκου, όπως αναπτύχθηκε προηγουμένως. Έτσι, στον υπολογισμό τις αντικειμενικής ασφάλειας πρέπει η ψυχολογική έννοια να ενσωματωθεί στη μαθηματική διάσταση. Το ψυχολογικό μέρος του μαθηματικού ορισμού δίνει έμφαση στην απόδοση των συνεπειών του σεναρίου. Από τη μαθηματική σκοπιά, όλες οι πιθανές συνέπειες λαμβάνουν μέρος στην ανάλυση ρίσκου (όπως φαίνεται και από τις παραπάνω σχέσεις). Επιπλέον, η υποκειμενική διάσταση, η οποία συμβαδίζει με την ψυχολογία, καθορίζει τα επίπεδα αποδοχής του ρίσκου αλλά και χαρακτηρίζει αν η δραστηριότητα αυτή είναι εύρωτη καθώς αξιολογεί τα απευθείας κέρδη ως προς τον άνθρωπο. Από τη μαθηματική σκοπιά, το ανεκτό επίπεδο του κοινωνικού ρίσκου αποδέχεται καταστάσεις που ως είναι λογικό έχουν την ελάχιστη πιθανότητα σε γεγονότα που εμπεριέχουν μεγάλο αριθμό θανάτων. Αυτή η θεωρία αποστροφής του κινδύνου εμπεριέχεται στα κριτήρια επιλογής του αποδεκτού ρίσκου.

Σε μερικές περιπτώσεις, και κυρίως σε αυτές των ισχυρά αρνητικών συνεπειών, χρησιμοποιούνται συντελεστές βαρύτητας σε όλες τις διαστάσεις του ρίσκου προκειμένου να είναι συγκρίσιμες μεταξύ τους και με σκοπό την περαιτέρω μείωση του ρίσκου να είναι γνωστές οι σχέσεις που έχουν μεταξύ τους ώστε να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα. Είναι λοιπόν προτεινόμενη η σύγκριση και ενσωμάτωση των εννοιών σε έναν μονοδιάστατο ρίσκο με συντελεστή βαρύτητας (R_w) σε χρηματικές μονάδες:

$$R_w = \sum_{j=1} a_j \sum_{i=1} P_{f_{ij}} \cdot C_{f_{ij}}$$

$$R_w = \sum_{j=1} a_j \sum_{i=1} R_{ij}$$

όπου: R_w = ρίσκο με τον συντελεστή βαρύτητας ανά έτος
 a_j = (χρηματικό) μέγεθος λόγω εξεταζόμενης απώλειας

Πρέπει να σημειωθεί ότι το ρίσκο με συντελεστή βαρύτητας μπορεί να εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες αλλά χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αποτελεί μόνο οικονομικό κριτήριο. Οι δύο παραπάνω σχέσεις μπορούν να ορισθούν και σαν ξεχωριστά στοιχεία ως εξής:

$$R_w = a_1 \sum_{i=1} R_{human,i} + a_2 \sum_{j=2} R_{economic,j} + a_3 \sum_{k=1} R_{enviroment,k} + a_4 \sum_{l=1} R_{quality,l} + \dots$$

όπου: a_1 = (χρηματική) τιμή ανά απώλεια ή τραυματισμό
 a_2 = (χρηματική) τιμή ανά οικονομικό ρίσκο (συνήθως $a_2 = 1$)
 a_3 = (χρηματική) τιμή ανά περιβαλλοντικό ρίσκο
 a_4 = (χρηματική) τιμή ανά ποιοτικό ρίσκο

Τα κριτήρια ασφαλείας δεν μπορούν να είναι απόλυτα. Η ωφέλεια του κόστους είναι μόνο ένα μέρος της οικονομικής, κοινωνικής, πολιτιστικής και πολιτικής εκτίμησης που χρειάζονται για μια υπεύθυνη λήψη αποφάσεων. Η μεταβλητή a_i μπορεί να παίρνει και αρνητικές τιμές, όπως στην περίπτωση του χρόνου. Επιπλέον, η μεταβλητή a_i είναι σε ιδιαίτερη συσχέτιση με τις συνέπειες (C_j), καθώς η συσχέτιση δεν είναι απαραίτητο να είναι γραμμική. Το πρώτο στοιχείο της παραπάνω σχέσης (το ρίσκο ανθρώπινης ζωής) μπορεί να υποδιαιρευθεί ως εξής:

$$a_1 \sum_{i=1} R_{human,i} = \sum_{k=1} a_{1k} \sum_{n=1} R_{human,nk}$$

όπου: a_{1k} = χρηματική τιμή ανά εξεταζόμενη αντίληψη της επικινδυνότητας
 όπως αυτή παρουσιάζεται στον πίνακα 1.

Οπότε $a_{1k} \in \{a_1, a_2, \dots, a_{11}\}$ του πίνακα 1. Αυτές οι χρηματικές τιμές a_1, a_2, \dots, a_{11} είναι συναρτήσεις της υποκειμενικής διάστασης του πίνακα 1 και μπορούν να καθοριστούν με πολυ-κριτηριακή ανάλυση (διαδικασία που θα αναπτυχθεί σε άλλο μέρος της διπλωματικής εργασίας). Δίνοντας χρηματική αξία σε όλες αυτές τις διαφορετικές διαστάσεις αντίληψης της επικινδυνότητας, ενσωματώνεται κάθε υποκειμενική διάσταση στην ανάλυση ρίσκου, όπως αυτή της χωρικής έκτασης (a_2), του αριθμού των εμπλεκόμενων ατόμων (a_3) κλπ. Η χρηματική αξία κάθε απώλειας ή το κόστος διάσωσης της ανθρώπινης ζωής εξαρτάται από το πόσο εθελοντική είναι η δραστηριότητα που μελετάται. Το γεγονός αυτό γίνεται καλύτερα κατανοητό με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.

Κατα πόσο εθελοντική είναι η δραστηριότητα	Ατομικό ρίσκο	Κόστος διάσωσης ανά άνθρωπο [€]
1. Εθελοντικό ρίσκο (extreme sports)	10^{-3}	1.500.000
2. Υψηλός βαθμός προσωπικής επιλογής της δραστηριότητας λόγω άμεσων ατομικών συμφερόντων (οδήγηση αυτοκινήτου)	10^{-4}	6.000.000
3. Χαμηλός βαθμός προσωπικής επιλογής της δραστηριότητας, ατομικά συμφέροντα (συνθήκες	5×10^{-5}	15.000.000

εργασίας)

4. Ακούσια έκθεση σε ρίσκο, όχι
ατομικά συμφέροντα (έκθεση σε
επικίνδυνη εγκατάσταση)

20.000.000

Η ποσοτικοποίηση της υποκειμενικής διάστασης βάση της ανάλυσης ρίσκου με συντελεστές βαρών (και επομένως σε χρηματικές μονάδες) έχει σαν συνέπεια τη διαμόρφωση και βελτιστοποίηση των μέτρων ασφαλείας μέσω της παρακάτω σχέσης:

$$\text{Ελαχιστοποίηση: } C_{tot} = C_0(y) + \sum_{j=1} \frac{R_{wj}}{(1+r)^j}$$

όπου: C_{tot} = συνολικό κόστος
 $C_0(y)$ = η επένδυση βάση της ασφάλειας
 y = παράμετρος απόφασης
 j = αριθμός ετών
 r = επιτόκιο κεφαλαίου

Συνεπώς, για την λήψη αποφάσεων είναι επιθυμητό οι πιθανότητες και οι συνέπειες όλων των πιθανών γεγονότων να αντικειμενοποιηθούν. Οπότε και η μαθηματική και η ψυχολογική προσέγγιση του ρίσκου πρέπει να ποσοτικοποιηθούν με μαθηματικές αξίες. Επίσης προτείνεται για έρευνες ασφαλείας και ανάλυσης ρίσκου, το ρίσκο να εκτιμάται βάση μαθηματικών εκφράσεων των συνεπειών μίας ανεπιθύμητης έκβασης ενός γεγονότος. Η εκτίμηση γίνεται βάση των παραπάνω σχέσεων δηλ. ως τα αθροίσματα της πιθανότητας επί των συνεπειών σε συνδυασμό με την χρηματική αξία της θεωρούμενης απώλειας.

Εκτίμηση Ρίσκου

Όταν γίνεται μελέτη ανάλυσης του ρίσκου για μία διεργασία, η λήψη αποφάσεων όσο αφορά τη διαχείριση του ρίσκου είναι πολύ περίπλοκη και παίζουν σημαντικό ρόλο όχι μόνο οι τεχνικές σκέψεις αλλά εξίσου και η πολιτική, η ψυχολογική και η κοινωνική διάσταση του θέματος. Εάν η ανάλυση ρίσκου γίνεται για τη μελέτη μόνο του ποιοτικού μέρους, ο πολιτικός και ο ψυχολογικός παράγοντας παίζει εξέχουσας σημασίας ρόλο στην λήψη αποφάσεων και στα όρια αποδοχής του ρίσκου. Επιπλέον, όσο αφορά τη διαχείριση και τον έλεγχο της επικινδυνότητας, επιπρόσθετα μέτρα ασφαλείας θα πρέπει να παίρνονται για τα άτομα που αισθάνονται ανασφαλείς όταν αντικειμενικά είναι ασφαλείς. Γι' αυτό και προτείνεται «άνεση ασφαλείας» για όλων των ειδών του ανθρώπου.

Ντετερμινιστική και στοχαστική προσέγγιση της εκτίμησης του ρίσκου

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '50 και του '60 δύο τρόποι προσέγγισης αναδύθηκαν για την ανάλυση της επικινδυνότητας πιθανών καταστροφικών συστημάτων: η ντετερμινιστική και η στοχαστική προσέγγιση. Η πιο σημαντική διαφορά αυτών των δύο μεθόδων είναι ο τρόπος χρήσης της πιθανότητας. Η ντετερμινιστική θεωρία επικεντρώνεται στην τυπική διαδικασία του ατυχήματος. Από την άλλη η στοχαστική θεωρία λαμβάνει υπόψη την αβεβαιότητα ενός ατυχήματος που μπορεί να συμβεί. Σαν αποτέλεσμα έχουμε την ντετερμινιστική ανάλυση να επικεντρώνει στην ανάπτυξη διορατικότητας για ένα πιθανό ατύχημα καθώς και των συνεπειών αυτού και την στοχαστική ανάλυση να επικεντρώνεται κυρίως στην ποσοτικοποίηση των πιθανοτήτων. Συνεπώς, μπορεί κάποιος να υποστηρίξει ότι υπάρχει κάποιο κενό μεταξύ της μίας και της άλλης θεωρίας. Αν η ανάλυση ρίσκου γίνεται βάση σύγχρονων μοντέλων όπως αυτών των event tree και fault tree, η απόσταση των δύο μεθόδων μικραίνει λόγω της μεγάλης διάστασης και πολυπλοκότητας τέτοιων μοντέλων.

Συμπέρασμα

Τελειώνοντας δύο καταστάσεις πρέπει να εξετάζονται κατά τον σχεδιασμό ενός μεγάλης κλίμακας έργου. Είναι σκόπιμο, η ασφάλεια να ποσοτικοποιείται με μαθηματικούς τρόπους σε όρους ρίσκου. Παράλληλα όμως θα πρέπει η ψυχολογική διάσταση του ρίσκου να λαμβάνεται υπόψη κατά τη διαδικασία του risk management. Οπότε είναι θεμιτό όλα τα στοιχεία του ρίσκου να εκφράζονται σε χρηματικές μονάδες ανά υπό μελέτη απώλεια. Συνεπώς μπορεί το ρίσκο επιτυχώς να εκφραστεί σε μία διάσταση (χρηματική αξία) συμπεριλαμβανομένου του ψυχολογικού παράγοντα. Η ανάλυση ρίσκου υπό αυτές τις συνθήκες είναι χρήσιμη και κατά την ντετερμινιστική και κατά την στοχαστική ανάλυση.

Ρίσκο και Ναυτιλία

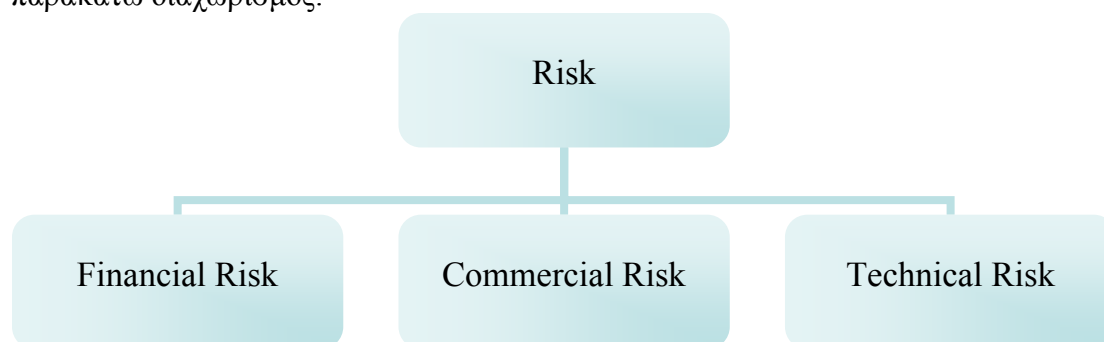
Στις μέρες μας η έννοια του ρίσκου είναι πολύ διαδεδομένη και χρησιμοποιείται ευρύτατα. Δεν υπάρχει δημοσίευση ή περιοδικό που να μην αναφέρεται στη διαχείριση του ρίσκου ή αλλιώς risk management. Το ερώτημα είναι το εξής: το risk management αποτελεί απλά μία μοντέρνα επιχειρηματική τεχνική και ένα σύνολο από εργαλεία εξειδικευμένης επιδεξιότητας, ή είναι κάτι το πραγματικά ουσιαστικό;

Η απάντηση είναι και στα δύο. Από τη μία πλευρά, το risk management είναι κάτι που εύκολα επικαλούνται τα διευθυντικά στελέχη, όπου αυτό περιορίζεται στην επίτευξη της ομαλής διαχείρισης, στην παρακολούθηση των απειλών καθώς και στο να μαθαίνουν από τα ατυχήματα και τα περιστατικά. Σε αυτό το επίπεδο, είναι εύκολο για τους θεωρητικούς και τους «γκουρού» του είδους να δημιουργήσουν φρασεολογία μέσα από την οποία αναδεικνύεται μεγάλη γραφειοκρατία για κάτι που στην ουσία είναι απλό.

Από την άλλη όμως, το risk management έχει ουσιαστική συνεισφορά και είναι μια νέα μεθόδευση διαχείρισης που βασίζεται σε τεχνικές, κάνοντας τις επιχειρήσεις δυνατότερες, λιγότερο εύτρωτες στις κρίσεις και μερικές φορές μειώνουν το κόστος και αυξάνουν τα κέρδη. Πολλές φορές οι επιχειρήσεις έχουν ανάγκη άμεσης και ανεξαρτήτου καθοδήγησης που θα τους δείξει σε πιο επίπεδο βρίσκονται.

Οι τεχνικές του Risk Management έχουν εφαρμογή σε κάθε είδους επιχείρηση, ενώ η ήδη υπάρχουσα γνώση από τις βιομηχανίες ατομικής ενέργειας και ανοικτής θαλάσσης δεν μπορούν να εφαρμοστεί απευθείας στην βιομηχανία της ναυτιλίας και συνεπώς περεταίρω ανάπτυξη είναι απαραίτητη.

Όπως αναπτύχθηκε στο πρώτο μέρος του κεφαλαίου, το ρίσκο μπορεί να διαχωριστεί και να εκφραστεί σε διάφορες μορφές. Σε αυτό το μέρος του κεφαλαίου γίνεται ο παρακάτω διαχωρισμός:



Στην βιομηχανία της ναυτιλίας το commercial risk είναι του ίδιου μεγέθους όπως και σε άλλες βιομηχανίες. Επιπροσθέτως όμως, στην ναυτιλία το ρίσκο είναι περισσότερο εκτεθειμένο στην διεθνή αγορά ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει το ρίσκο της απώλειας της ανθρώπινης ζωής πολύ περισσότερο από άλλους τομείς ακριβώς διότι η εργασία διεκπεραιώνεται με το προσωπικό εγκατεστημένο πάνω στη βιομηχανική μονάδα όλο το εικοσιτετράωρο.

Ο τρόπος με τον οποίο τα πλοία σχεδιάζονται, ναυπηγούνται και λειτουργούν παρουσιάζει αυξημένο technical risk για την ναυτιλία. Πιο συγκεκριμένα, το πολύ απαιτητικό περιβάλλον λειτουργίας του πλοίου (κακές καιρικές συνθήκες) καθώς και η μεγάλη απόσταση του πλοίου από το κέντρο διαχείρισης καθιστά το risk management πολύ πιο σύνθετο και απαιτητικό.

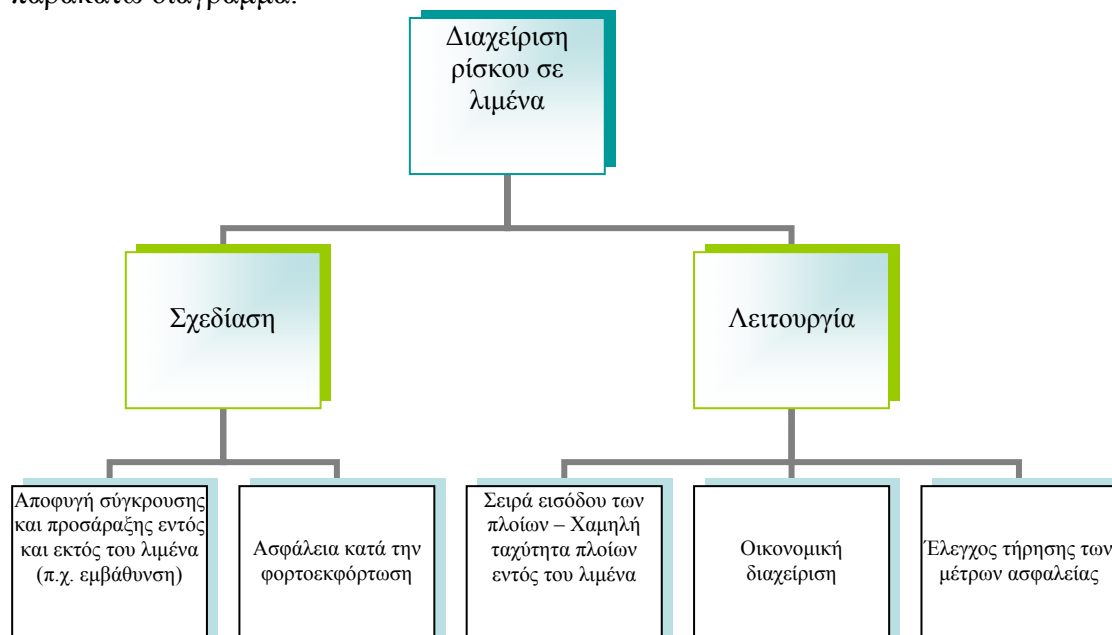
Μέχρι πρόσφατα, η διεθνής ναυτιλία βάσιζε τη διαχείριση του risk management (ακόμα και αν δεν το ονόμαζε έτσι) σε τεχνικό και μη-εξειδικευμένο δυναμικό που εφαρμόζουν τους κανόνες αυτού βάση της διαίσθησης και της διορατικότητας των

εφοπλιστών. Ακόμα και σήμερα η συντριπτική πλειοψηφία λειτουργεί με αυτόν τον τρόπο.

Εδώ είναι που η επιστήμη του risk management έρχεται να δημιουργήσει μια νέα αντίληψη στον τρόπο λήψης αποφάσεων. Γι' αυτό, κάποιοι πιο προοδευτικοί εφοπλιστές υιοθετούν εργαλεία τεχνικού risk management για να επιτύχουν μείωση στο κόστος και βελτίωση της αξιοπιστίας. Άλλοι έχοντας μεγαλύτερη ανάγκη οικονομικής κάλυψης και εισροής ξένου κεφαλαίου καταφεύγουν στην αναβάθμιση της διαχείρισης του financial risk. Ενώ τέλος υπάρχουν και αυτοί που αναγκάζονται να αλλάξουν και να προσαρμοστούν στην εφαρμογή των αρχών του risk management λόγω της ανάγκης που υποδεικνύει η διεθνής αγορά.

Risk Management, εφαρμογή στο λιμένα

Ο σχεδιασμός ενός λιμένα εντάσσεται στην κατηγορία των έργων μεγάλης διάστασης. Χρειάζεται λοιπόν μέριμνα για θέματα ασφάλειας να γίνει σε πρωταρχικό στάδιο της σχεδίασης. Επιπροσθέτως, και ο τρόπος λειτουργίας του λιμένα δίνει τη δυνατότητα χειραγώγησης της ασφάλειας μέσα σε αυτόν. Οπότε προκύπτει και το παρακάτω διάγραμμα:



Όπως είναι προφανές από το παραπάνω διάγραμμα και θέλοντας να εστιάσουμε στο αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας θα πρέπει να εξετάσουμε την μείωση του ρίσκου όσο αφορά την αλληλεπίδραση αυτού σε σχέση με την σειρά εισόδου των πλοίων σε ένα λιμένα. Ακριβώς επειδή αυτό θα αποτελέσει και τον αντικειμενικό στόχο της προσομοίωσης θα εξεταστεί παρακάτω.

Αποφυγή σύγκρουσης εντός του λιμένα

Τα πλοία για να εξυπηρετηθούν περιμένουν σε μία περιοχή, λίγο έξω από τον λιμένα, η οποία ονομάζεται ράδα. Η ράδα έχει συγκεκριμένη έκταση. Στο αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας εξετάζεται η σύγκρουση ενός πλοίου που βγαίνει από τη ράδα και κατευθύνεται στο λιμάνι προκειμένου να εξυπηρετηθεί. Το ερώτημα που αναπτύσσεται λοιπόν είναι υπό ποιες συνθήκες η σειρά εισόδου των πλοίων επηρεάζουν στην πιθανότητα σύγκρουσης δύο πλοίων, μέσα στην ράδα, κατά την μετάβαση ενός πλοίου στο λιμένα. Αυτό το ερώτημα θα απαντηθεί στην επόμενη ενότητα του κεφαλαίου.

Διαμόρφωση Αντικειμενικού Στόχου Ναυτικής Ασφάλειας

Το βασικό θέμα ασφάλειας που προκύπτει κατά την είσοδο του πλοίου στο λιμάνι είναι θέματα σύγκρουσης του πλοίου με τα άλλα πλοία που βρίσκονται σε αναμονή στην περιοχή της ράδας. Με ποιο τρόπο συμμετέχει όμως η σειρά εισόδου των πλοίων στην πιθανότητα σύγκρουσης; Ο έλεγχος της πιθανότητας σύγκρουσης μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- ✓ Ο χρόνος άφιξης των πλοίων στο λιμάνι δεν είναι ίδιος για όλα τα πλοία. Κάποια από τα πλοία του συστήματος θα φτάνουν νωρίτερα από κάποια άλλα και κάποια αργότερα. Αφενός λοιπόν, βάση της πειθαρχίας της ουράς αναμονής του συστήματος που εξετάζεται, καθορίζεται και ο αριθμός των πλοίων που θα περιμένουν κάθε φορά στη ράδα. Είναι προφανές ότι η πιθανότητα σύγκρουσης θα είναι συναρτήσει του αριθμού των πλοίων στη ράδα.
- ✓ Το κάθε πλοίο έχει κάποια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, διαφορά από τα άλλα. Συναρτήσει των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του, η πιθανότητα να συναντήσει κάποιο άλλο πλοίο ώστε να υπάρξει σύγκρουση είναι διαφορετική. Για παράδειγμα, ένα αντικείμενο δεν έχει τις ίδιες πιθανότητες να συναντήσει ένα πλοίο εμπορευματοκιβωτίων διακοσίων μέτρων εάν το αντικείμενο αυτό είναι μία βάρκα τριών μέτρων ή ένα άλλο αντίστοιχο πλοίο διακοσίων.

Τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν είναι και οι ανεξάρτητες μεταβλητές της συνάρτησης που θα δίνει την πιθανότητα σύγκρουσης ενός πλοίου με ένα άλλο μέσα στη ράδα. Χαρακτηριστικά άλλα ανεξάρτητα από την σειρά εισόδου των πλοίων στο λιμάνι, που χαρακτηρίζουν την πιθανότητα σύγκρουσης, είναι το μέγεθος της ράδας. Το μέγεθος δηλαδή η επιφάνεια που ορίζεται σαν την επιφάνεια που περιμένουν τα πλοία για να μπουν στο λιμάνι.

Για να υπάρξει σύγκρουση θα πρέπει να συμβεί ταυτόχρονα ο συνδυασμός δύο συμβάντων. Θα πρέπει ο καπετάνιος να κάνει λάθος χειρισμό (mishandling) αλλά συγχρόνως το πλοίο να συναντήσει κάποιο άλλο πλοίο της ράδας. Διότι αν ο καπετάνιος κάνει λάθη χειρισμού συνέχεια σε μία ράδα χωρίς πλοία δε θα υπάρξει σύγκρουση και το αντίθετο αν ο καπετάνιος δεν κάνει κανένα λάθος χειρισμού σε μία ράδα γεμάτη πλοία, πάλι δε θα συμβεί σύγκρουση. Συνεπώς ισχύει η παρακάτω σχέση:

$$P_C = P_m \cdot P_e$$

όπου P_C , η πιθανότητα σύγκρουσης που είναι και ο αντικειμενικό στόχος ναυτικής ασφάλειας που εξετάζουμε και θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε
 $P_m = 0.0002$, η πιθανότητα λάθους χειρισμού από την πλευρά του καπετάνιου. Σύμφωνα με τη εκτίμηση του Fujii η πιθανότητα αυτή είναι 0.0002
 P_e , η πιθανότητα να συναντηθεί το υπό μελέτη πλοίο με κάποιο άλλο της ράδας

Για να οριστεί σαφώς ο αντικειμενικό στόχος θα πρέπει να υπολογισθεί η τιμή του P_e . Βάση των ανωτέρω, η πιθανότητα P_e διαμορφώνεται συναρτήσει:

- ✓ Των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του υπό μελέτη πλοίου. Επειδή στη ράδα θεωρούνται όλα τα υπόλοιπα πλοία που δεν επρόκειτο να εξυπηρετηθούν εκείνη την χρονική στιγμή του υπό μελέτη πλοίου ακίνητα, το υπό μελέτη πλοίο σαρώνει ουσιαστικά την επιφάνεια της ράδας με το πλάτος του. Η σάρωση αυτή θεωρείται ότι συμβαίνει για μήκος ίσο με το οριζόντιο μήκος της ράδας. Αυτές οι παραδοχές είναι απαραίτητες να γίνουν και δεν αλλοιώνουν το αποτέλεσμα της υπό αναζήτηση πιθανότητας.
- ✓ Της πυκνότητα των πλοίων στην επιφάνεια της ράδας.

Όπως είναι προφανές σε αυτό το στάδιο της μελέτης θα πρέπει να ορισθούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της ράδας της υπό κατασκευής προσομοίωσης. Θεωρούμε ότι η ράδα έχει μήκος 700m και πλάτος 500m. Συμβολίζοντας το μήκος της ράδας με D και την επιφάνεια αυτή με A προκύπτουν τα παρακάτω:

$$\left\{ \begin{array}{l} D = 700m \\ A = 350000m^2 \end{array} \right\}$$

Ο ενδεχόμενος αριθμός συναντήσεων του υπό μελέτη πλοίου με τα άλλα πλοία της ράδας δίνεται από τη σχέση:

$$N_e = A_e \cdot \rho$$

όπου A_e , η επιφάνεια η οποία εκτίθενται στον κίνδυνο πρόσκρουσης. Αυτή η επιφάνεια είναι ίση με το πλάτος στο οποίο κινείται η κίνηση του πλοίου κατά την έξοδο του από τη ράδα επί το μήκος της ράδας. Το πλάτος κίνησης του πλοίου είναι το πλάτος του και το πλάτος του άλλου πλοίου που μπορεί να συγκρουστεί.
 ρ , η πυκνότητα των πλοίων στη ράδα. Είναι το πηλίκο του αριθμού των πλοίων στη ράδα δια την επιφάνεια αυτής A .

Αρκεί να ορίσουμε την επιφάνεια A_e για να προκύψει το ποθητό αποτέλεσμα. Θεωρώντας το πλάτος των πλοίων στη ράδα ίσο με το πλάτος του υπό μελέτη πλοίου, χωρίς βλάβη της γενικότητας, προκύπτει το πλάτος ίσο με $2B$. Όμως το πλοίο, βγαίνοντας από τη ράδα δεν κατευθύνεται μόνο σε ευθεία. Οπότε θεωρούμε το διπλάσιο αυτού του πλάτους σαν πλάτος της επιφάνειας που εκτίθενται στον κίνδυνο πρόσκρουσης. Οπότε η επιφάνεια αυτή προκύπτει ίση με:

$$A_e = 4 \cdot B \cdot D$$

Και η πυκνότητα προκύπτει ίση με:

$$\rho = \frac{m}{A} \Rightarrow \rho = \frac{m}{350000}$$

όπου m , ο αριθμός των πλοίων μέσα στη ράδα

Χωρίς πάλι βλάβη της γενικότητας και βάση μελετών σχετικών με το αντικείμενο, ο αριθμός των συναντήσεων του υπό μελέτη πλοίου με τα υπόλοιπα της ράδας είναι ίσος με την πιθανότητα συνάντησης για χαμηλές τιμές του N_e . Οπότε ισχύει:

$$N_e \cong P_e$$

Βάση όλων των ανωτέρω ισχύει για την πιθανότητα σύγκρουσης η παρακάτω σχέση συναρτήσει του πλάτους του υπό μελέτη πλοίου και του αριθμού των πλοίων στη ράδα:

$$P_C = P_e \cdot P_m \Rightarrow N_e \cdot 0.0002 \Rightarrow 0.0002 \cdot A_e \cdot \rho \Rightarrow 0.0002 \cdot 4 \cdot B \cdot D \cdot \frac{m}{A} \Rightarrow$$

$$P_C = \frac{0.0002 \cdot 4 \cdot B \cdot 700 \cdot m}{3500000}$$

Ο αντικειμενικός στόχος ναυτικής ασφάλειας είναι ο μέσος όρος της πιθανότητας P_c όλων των πλοίων που θα εξυπηρετηθούν από το σύστημα (από το λιμάνι).

Βιβλιογραφία

- [1] “Shipping World & Shipbuilder”, June 2006
- [2] “Safety and Reliability”, Bedford & van Gelder (eds), 2003
- [3] “Rational and personal aspects of risks”, Vlek, Stallen, Acta Psychologica
- [4] “Risk Assessment and Risk Communication in Civil Engineering”
Vrouwenvelder, CIB Report, 2001

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Περίληψη κεφαλαίου: Στο κεφάλαιο αυτό της διπλωματικής εργασίας παρατίθενται τα γενικά συμπεράσματα που απορρέουν από όλη την επιστημονική μελέτη και την ανάλυση ευαισθησίας. Ακολουθούν προτάσεις επιπλέον μελέτης για τυχόν επέκταση του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας.

Συμπεράσματα Ανάλυσης Ευαισθησίας

Στο κεφάλαιο 4 της διπλωματικής εργασίας Β. Βασιλείου, από την ανάλυση ευαισθησίας προκύπτουν συμπεράσματα που αποδεικνύουν την ορθότητα των αποτελεσμάτων εξόδου του μοντέλου προσομοίωσης που κατασκευάστηκε. Επίσης δίνεται η αίσθηση στο χρήστη του μοντέλου, της επιρροής της μεταβολής ενός στοιχείου εισόδου στα αποτελέσματα εξόδου. Κατά την ανάλυση ευαισθησίας τα στοιχεία εισόδου που μεταβλήθηκαν είναι:

- ✓ Αριθμός φορτο-εκφορτούμενων εμπορευματοκιβωτίων μικρών και μεγάλων πλοίων
- ✓ Αριθμός γερανών φορτο-εκφόρτωσης ανά πλοίο
- ✓ Χρόνος εισόδου και εξόδου των μικρών και των μεγάλων πλοίων
- ✓ Όριο μήκους μεταξύ μικρών και μεγάλων πλοίων
- ✓ Αριθμών πλευρών προβλήτας

Ακολουθούν τα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση ευαισθησίας κάθε μεταβολής.

Με την αύξηση του αριθμού των εμπορευματοκιβωτίων και των μικρών και των μεγάλων πλοίων έχουμε βελτίωση τις τιμές του οικονομικού δείκτη αλλά παράλληλα οι τιμές του περιβαλλοντικού και της ναυτικής ασφάλειας είναι δυσμενέστερες. Η ποσοστιαία μεταβολή των δεικτών είναι εις βάρος του περιβάλλοντος, διότι με 2% αύξηση του οικονομικού δείκτη έχουμε 6% αύξηση του περιβαλλοντικού.

Σημείωση: Η αύξηση του περιβαλλοντικού δείκτη υποδηλώνει αύξηση των εκπομπών και άρα δυσμενέστερη κατάσταση.

Εν γένει η αύξηση του αριθμού των γερανών που εξυπηρετούν το κάθε πλοίο, μικρό ή μεγάλο, είναι θεμιτή. Σαν αποτέλεσμα έχει την βελτίωση και των τριών αντικειμενικών στόχων. Βεβαίως, αν ο αριθμός των γερανών που εξυπηρετούν τα μεγάλα πλοία είναι πάνω από διπλάσιος από τον αριθμό που εξυπηρετούν τα μικρά, δίνεται αυτόματα βαρύτητα στα μεγάλα πλοία και το αντίστροφο.

Με την μείωση του χρόνου εισόδου – εξόδου των μικρών και των μεγάλων πλοίων, οι αντικειμενικοί στόχοι βελτιώνονται. Γενικά η τάση είναι όσο το δυνατόν μείωσης του χρόνου εισόδου – εξόδου των πλοίων. Από την στιγμή που ο χρόνος εισόδου – εξόδου των μεγάλων πλοίων είναι ίσος με των μικρών, πλεονέκτημα αποκτούν τα μεγάλα πλοία και η σειρά εισόδου των πλοίων στο λιμένα μεταβάλλεται.

Το όριο μήκους που διαχωρίζει τα μικρά και τα μεγάλα πλοία είναι ένα θεωρητικό μέγεθος που εξυπηρετεί τον τρόπο κατασκευής του μοντέλου. Στην πραγματικότητα, για κάθε λιμάνι υπάρχει ένα θεωρητικό όριο μήκους ανάλογα με τις εγκαταστάσεις του λιμένα, το οποίο οριοθετεί κατά πόσο σε μία πλευρά προβλήτας μπορούν να εξυπηρετηθούν δύο πλοία μαζί ή όχι. Αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης ευαισθησίας είναι ότι με την αύξηση του ορίου μήκους όλοι οι αντικειμενικοί στόχοι βελτιώνονται. Βεβαίως, η αύξηση του ορίου μήκους προϋποθέτει επιπλέον επενδύσεις για αναβάθμιση των εγκαταστάσεων του λιμένα, γεγονός που από τη φύση του δεν είναι απόφαση λίγων παραγόντων.

Ο αριθμός των πλευρών μίας προβλήτας, όπως και ο αριθμός των προβλητών, όσο μεγαλώνει αυξάνει την αποδοτικότητα του λιμένα και κατά συνέπεια όλοι οι αντικειμενικοί στόχοι βελτιώνονται. Όμως και αυτή η παράμετρος εξαρτάται από το λιμάνι που θα κληθεί να περιγράψει το μοντέλο προσομοίωσης. Η προϋπόθεση αύξησης του αριθμού των προβλητών δημιουργεί προβλήματα οικονομικής φύσης αντίστοιχα με αυτά της προηγούμενης παραγράφου.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας Pareto Frontier είχε σαν αποτέλεσμα την παράλληλη βελτιστοποίηση δύο αντικειμενικών στόχων. Η βελτιστοποίηση του ενός αντικειμενικού στόχου είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση της αποτελεσματικότητας ενός άλλου αντικειμενικού στόχου. Βέβαια σαν αποτέλεσμα είναι μία εφικτή λύση συμβιβαστική που εμπεριέχει τιμές δεικτών ανεκτές, ανάλογα με το χρήστη που οριοθετεί τους περιορισμούς, σε δύο αντικειμενικούς στόχους.

Ένας δείκτης της θεωρίας της προσομοίωσης που χρησιμοποιείται κατά την ανάλυση ευαισθησίας είναι ο μέσος χρόνος παραμονής ενός πλοίου στο σύστημα αλλά και στην ουρά αναμονής. Οι τιμές αυτού του δείκτη μειώνονται καθώς μεταβαίνουμε από την βέλτιστη λύση της ναυτικής ασφάλειας, στον οικονομικό δείκτη και τέλος στον περιβαλλοντικό. Σαν συμπέρασμα απορρέει ότι η βελτιστοποίηση του περιβαλλοντικού αντικειμενικού στόχου έχει σαν αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση του μέσου χρόνου παραμονής στο σύστημα. Στην περίπτωση όμως που κάποιο πλοίο έχει πολύ μεγαλύτερη ισχύ κυρίας μηχανής σε σχέση με τα υπόλοιπα πλοία, δεν ισχύει αυτή η τάση της βελτιστοποίηση του περιβαλλοντικού δείκτη.

Αναφορικά με τα ιστογράμματα αριθμού των πλοίων στη ράδα, για την βελτιστοποίηση του δείκτη ναυτικής ασφάλειας, παρατηρούνται οι περισσότερες περιπτώσεις σε αριθμούς λίγων πλοίων στη ράδα. Δηλαδή, το ραβδόγραμμα που παριστά το ιστόγραμμα για την περίπτωση βελτιστοποίηση του στόχου ναυτικής ασφάλειας, είναι μετατοπισμένο προς τα αριστερά σε σχέση με τα άλλα.

Προτάσεις για επιπρόσθετες μελλοντικές μελέτες πάνω στο θέμα της διπλωματικής εργασίας

Ο αρχικός στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν να δημιουργηθεί μια εργασία η οποία να αποτελέσει βάση για ένα εύρος εργασιών που ως τελικό σκοπό θα έχουν τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των λιμένων. Η προσωπική άποψη των συγγραφέων της εργασίας αυτής είναι ότι ο στόχος αυτός επιτεύχθηκε και είναι δυνατόν η εργασία αυτή να αποτελέσει γενέτειρα για άλλες μελέτες και εργασίες που θα μπορούσαν να εμβαθύνουν παραπάνω σε κάποιους τομείς.

Η εργασία εκτελέστηκε σε υψηλό επίπεδο και με ισχυρό αίσθημα ευθύνης και είναι το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα με την ενασχόληση σε αυτό το επίπεδο με τους συγκεκριμένους τομείς. Παρόλα αυτά είναι δυνατόν σε μελλοντικές εργασίες να διερευνηθούν περαιτέρω τρόποι βελτίωσης της λειτουργίας του λιμένα σε κάποιους τομείς.

Πιο συγκεκριμένα θα μπορούσε να εξεταστεί η εξυπηρέτηση των πλοίων πελατών σε συνδυασμό με τη χερσαία δυνατότητα του λιμένα, δηλαδή τους τρόπους αποθήκευσης και μεταφοράς των εμπορευματοκιβωτίων από και προς την αποβάθρα σε συνδυασμό με την αποθηκευτική του ικανότητα.

Ακόμη, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να αντιμετωπιστεί το ζήτημα της βέλτιστης τοποθέτησης των γερανών στα εξυπηρετούμενα πλοία σε ένα λιμένα σύμφωνα με κάποια συνάρτηση που να μεγιστοποιεί την απόδοση αυτών.

Στο θεωρητικό κομμάτι θα ήταν δυνατόν να αναπτυχθούν όλες οι δυνατές μέθοδοι που ικανοποιούν το κάθε κριτήριο για ένα λιμένα. Θα μπορούσε, δηλαδή, να γίνει μια μελέτη που να διερευνά και να αξιολογεί όλες τις δυνατές μεθόδους βελτίωσης ενός λιμένα από περιβαλλοντική άποψη και αντίστοιχα κάποιες άλλες με κριτήριο τη ναυτική ασφάλεια και τη μέγιστη οικονομική απόδοση.

Στο προγραμματιστικό κομμάτι δεν είναι δυνατή κάποια διαφορετική μέθοδος προγραμματισμού πάνω στο Excel, αλλά η χρήση κάποιου πολύ ισχυρότερου προγραμματιστικού εργαλείου εξειδικευμένου στην προσομείωση σίγουρα θα έλυne πολλά προβλήματα. Πιο συγκεκριμένα, θα ήταν ευκολότερη και ταχύτερη η γενίκευση και αναπαραγωγή του προβλήματος με μεγαλύτερη βάση δεδομένων και πλήθος ατόμων εισόδου.

Τέλος, με την πραγματοποίηση όλων ή κάποιων από τις παραπάνω προτάσεις θα μπορούσε να προκύψει ένας οδηγός για τη βέλτιστη λειτουργία ενός λιμένα βάσει των τριών κριτηρίων που αναπτύχθηκαν παραπάνω, δηλαδή της ναυτικής ασφάλειας, το οικονομικό και το περιβαλλοντικό.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Περίληψη κεφαλαίου: Σε αυτό το κεφάλαιο παρατίθενται η βιβλιογραφική μελέτη που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη της διπλωματικής καθώς και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

Πορεία βιβλιογραφικής μελέτης

Κατά τη διάρκεια αυτής της διπλωματικής χρειάστηκε εκτενής βιβλιογραφική μελέτη, καθώς ήταν απαραίτητη η συλλογή διαφόρων ετερογενών στοιχείων αλλά και η εμβάθυνση σε κάποια θέματα στα οποία δεν υπήρχε προηγούμενη γνώση. Με την καθοδήγηση του υπεύθυνου καθηγητή Ν. Βεντίκου, από τον οποίο λήφθηκαν διάφορα συγγράματα, καθώς και πληροφορίες σχετικά με την περιοχή στην οποία θα έπρεπε να επικεντρωθεί η μελέτη, έγινε εμβάθυνση στο εξεταζόμενο αντικείμενο.

Επίσης, ήταν εκτεταμένη η χρήση του διαδικτύου καθώς ως γνωστόν υπάρχουν άθρονες πληροφορίες σε αυτό σε σχέση με οποιοδήποτε θέμα. Στο σημείο αυτό θα ήταν σκόπιμο να αναφέρουμε ότι ήταν ιδιαίτερος διαφωτιστικές κάποιες ιστοσελίδες οι οποίες έχουν άμεση σχέση με το αντικείμενο, όπως π.χ. οργανισμών σαν του ΙΜΟ, του ΕΣΠΟ και της UNCTAD, αλλά και ιστοσελίδες λιμένων (Βαλένθια, Χάβρη, Ροτερνταμ, Μπρεμερχαφεν, Λος Άντζελες, Σίδνευ κτλ.).

Ακόμα, θα πρέπει να τονιστεί ότι η φύση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας επέβαλε την ενασχόληση με ένα σύνολο διαφορετικών θεμάτων, τα οποία τελικά συνδυάστηκαν με αποτέλεσμα την κατάληξη στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Έτσι, κατά τη διάρκειά συγγραφής αυτής, πραγματοποιήθηκαν παράλληλες μελέτες αυτών των διαφορετικών τομέων.

Για λόγους απλούστευσης, επιλέχθηκε να μην αναφερθεί κάθε βιβλιογραφική πηγή από την οποία συλλέχτηκαν οι πληροφορίες, καθώς όπως προαναφέρθηκε υπήρξε πληθώρα πηγών πληροφοριών που σε μεγάλο βαθμό συνέκλιναν κιόλας σε κάποια θέματα, οπότε θεωρήθηκε ότι δεν είναι σκόπιμο κάτι τέτοιο. Παρόλα αυτά στο τέλος κάθε κεφαλαίου ανφέρονται οι εκάστοτε σημαντικότερες βιβλιογραφικές πηγές καθώς και εδώ συγκεντρωτικά.

Βιβλιογραφία

- [1] “Factual report on the European port sector”, European Sea Ports Organisation
- [2] www.espo.be
- [3] Drewry Shipping Consultants (2003), Annual Review of Global Container Terminal Operators. London
- [4] UNCTAD (2002), Review of Maritime Transport, Geneva
- [5] Eurostat (2002), Economic portrait of the European Union in 2002, European Commission
- [6] Eurostat (2004), Intra- and extra-EU trade by sea, Statistics in focus, theme 6/7, 4/2004
- [7] “Schedule of Port Charges, 2005”, Sidney Ports Corporation
- [8] “Tariff reform in the Port of Piraeus: A practical approach”, Harilaos N. Psaraftis
- [9] “Sydney Ports Corporation”, Environment report
- [10] «Διάβρωση και προστασία υλικών», Θ. Σκουλικίδης, Π. Βασιλείου
- [11] www.medsos.gr
- [12] “The Ultimate Solution, Non Ballast Water Ships (NOBS)”, Dr. Yushu Washio, shipbuilding Research Centre of Japan
- [13] “San Pedro Bay Ports, Clean Air Action Plan Overview”, the port of Long Beach
- [14] www.portoflosangeles.org
- [15] www.cat.com
- [16] www.imo.org
- [17] ec.europa.eu
- [18] Commission of the European Communities “The Communication on Thematic Strategy on Air Pollution” and the Directive on “Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe”
- [19] European Commission, Directorate General, Environment, “Service contract on ship emissions: Assignment, Abatement, and Market-based Instruments”
- [20] “Shipping World & Shipbuilder”, June 2006
- [21] “Safety and Reliability”, Bedford & van Gelder (eds), 2003
- [22] “Rational and personal aspects of risks”, Vlek, Stallen, Acta Psychologica

- [23] “Risk Assessment and Risk Communication in Civil Engineering”
Vrouwenvelder, CIB Report, 2001
- [24] “Shipping World & Shipbuilder”, June 2006
- [25] “Safety and Reliability”, Bedford & van Gelder (eds), 2003
- [26] “Rational and personal aspects of risks”, Vlek, Stallen, Acta Psychologica
- [27] “Risk Assessment and Risk Communication in Civil Engineering”
Vrouwenvelder, CIB Report, 2001
- [28] “Discrete – Event System Simulation”, Jerry Banks, John Carson, Prentice Hall
Inc
- [29] “System Simulation”, 2nd ed., Gordon Geoffrey, Prentice Hall
- [30] “Simulation Modeling and Analysis”, Law, Averill M., David Kelton, McGraw-
Hill
- [31] “Simulation and Analysis of Industrial Systems”, Schmidt, J. W., R. E. Taylor,
Irwin, Homewood
- [32] “Introduction to Queueing Theory”, 2nd ed., Cooper, Robert B., North-Holland
- [33] “Fundamentals of Queueing Theory”, Gross, Donald, Carl Harris, Wiley
- [34] “Analysis of Queueing Systems”, White, Schmidt, Academic Press
- [35] “Shipping World & Shipbuilder”, April 2005, article “Turn around time”, p. 27
- [36] «Μέθοδος Προμελέτης Ναυτικών Συστημάτων με κινητήρες Diesel»,
Πανεπιστημιακές εκδόσεις, Παπαδόπουλος, Φραγκόπουλος, SNAME