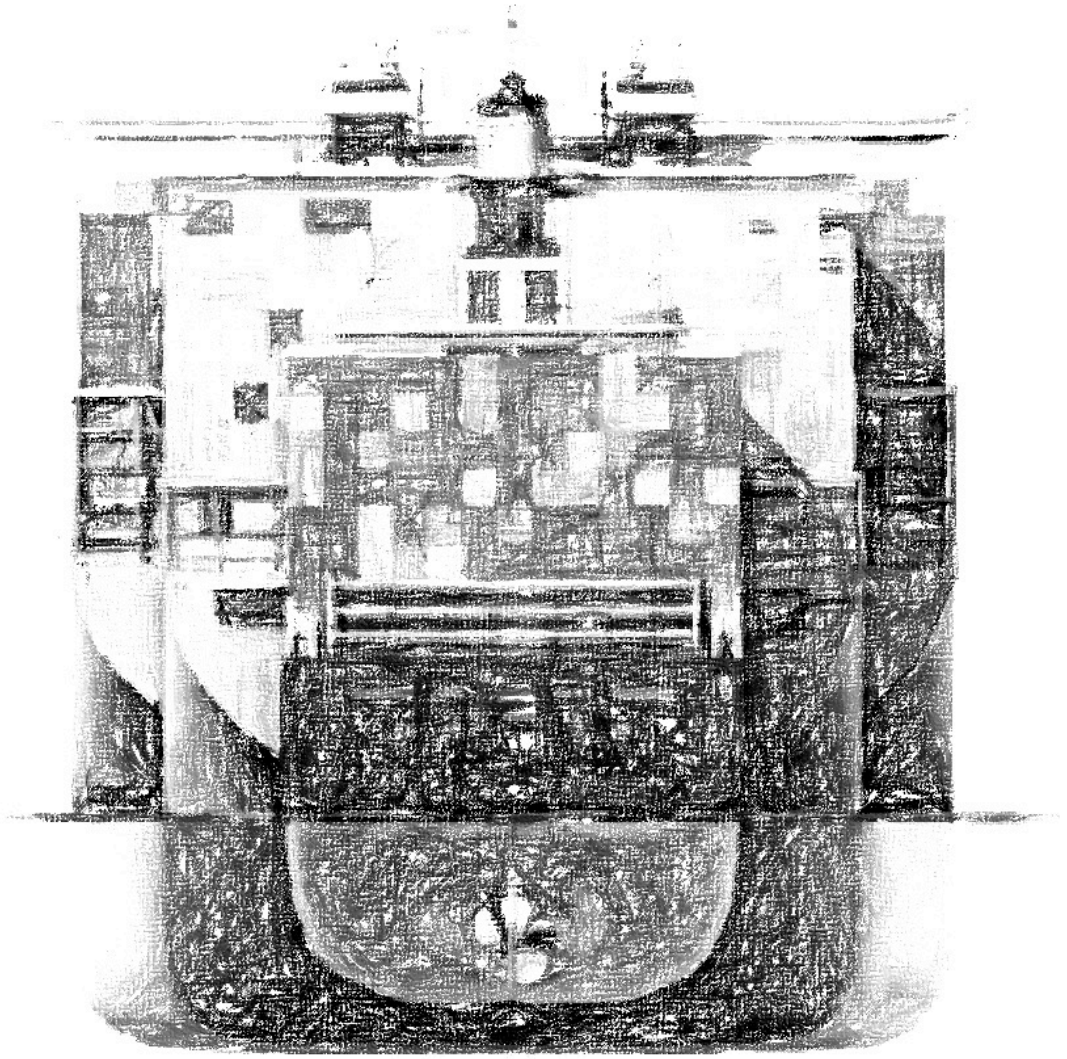
2015

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS SCHOOL OF NAVAL ARCHITECTURE & MARINE ENGINEERING

Φοιτητής : Παναγιώτης Κουτσουράκης

Επιβλέπων : Καθ. Δημήτριος Λυρίδης
Επιτροπή : Καθ. Απόστολος Παπανικολάου
Καθ. Παναγιώτης Μιχαηλίδης



[Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΑΜΑ ΣΤΙΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΕΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ]

Γενικές Πληροφορίες

Τίτλος Εργασίας	:	Η επίδραση της επέκτασης του Καναλιού του Παναμά στις οικονομίες κλίμακας του κόστους μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.
Φοιτητής	:	Παναγιώτης Κουτσουράκης
Επιβλέπων	:	Καθ. Δημήτριος Λυρίδης
Επιτροπή	:	Καθ. Απόστολος Παπανικολάου Καθ. Παναγιώτης Μιχαηλίδης
Ημερ. Κατάθεσης	:	24 Οκτωβρίου 2015
Ημερ. Εξέτασης	:	14 Δεκεμβρίου 2015
Τοποθεσία	:	NTUA – Zografou Campus

Στατιστικά Εγγράφου

Σελίδες	:	88
Λέξεις	:	17.925
Χαρακτήρες	:	101.247
Τύπος Γραμ.	:	Courier New
Γλώσσα	:	Ελληνικά

Περίληψη

Σύμφωνα με το ACP (Panama Canal Authority) πλοία από όλο τον κόσμο διασχίζουν καθημερινά το κανάλι του Παναμά το οποίο συνδέεται περίπου με 1700 λιμάνια παγκοσμίως, μέσω 144 θαλασσίων διαδρομών σε 160 χώρες (ACP, 2013). Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στατιστικά στοιχεία υπολογίζεται ότι κατά μέσο όρο η θαλάσσια κυκλοφορία των πλοίων μέσω του καναλιού ανέρχεται περίπου στα 13000 πλοία ανά έτος, με το μεγαλύτερο ποσοστό να ανήκει στα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η μεταφορική ικανότητα του στόλου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων έχει αυξηθεί, σε σημείο να ξεπεράσει κατά πολύ το μέγεθος και την μεταφορική ικανότητα των ήδη υπάρχων Panamax. Σημειωτέων, ότι οι παραγγελίες για καινούργια πλοία έχουν αυξηθεί, παρά την οικονομική κρίση η οποία ξέσπασε το 2008. Το 2012 παρατηρήθηκε αύξηση του στόλου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων περί το 10%, σημειώθηκαν 194 νέες παραλαβές πλοίων τύπου Post-Panamax μεταφορικής ικανότητας μεγαλύτερης των 10000TEU (ISL - Statistical Publications, 2012). Παρόμοια τάση παρατηρήθηκε και στον τομέα μεταφοράς χύδην φορτίου, η οποία συνοδεύτηκε από αντίστοιχη άνοδο των νέων συμβολαίων για την κατασκευή πλοίων.

Το κανάλι του Παναμά πέραν του πλεονεκτήματος της στρατηγικής του θέσης, κατέχει και το πλεονέκτημα της ελαχιστοποίησης της διανυομένης απόστασης και κατ' εξακολούθηση και του μειωμένου χρόνου διαδρομής. Παρόλα αυτά η συνεχής ανάγκη μεγαλύτερου βυθίσματος και βυθοκόρησης έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στην φυσική και οικονομική βιωσιμότητα του καναλιού του Παναμά, σε αντίθεση με την διώρυγα του Σουέζ η οποία ήδη μπορεί να φιλοξενήσει και να χειριστεί πλοία πολύ μεγαλύτερου μεγέθους και κατά συνέπειά και μεταφορικής ικανότητας.

Η ιδέα της επέκτασης του καναλιού του Παναμά προκάλεσε παγκόσμιο ενδιαφέρον και αναμένεται να επηρεάσει τις θαλάσσιες μεταφορές και ως επί το πλείστον τις υπηρεσίες τακτικών γραμμών. Μέσω της παρούσης διπλωματικής εργασίας αναλύεται οι λόγοι που οδήγησαν στην απόφαση της επέκτασης του καναλιού, μελετάται η βιωσιμότητα του έργου μέσω της ανάλυσης SWOT και γίνεται σύγκριση των μεταφορικών μεθόδων με απώτερο σκοπό να προσεγγίσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα την επίδραση του καναλιού στις οικονομίες κλίμακας του κόστους μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.

Ευχαριστίες

Αρχικά Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας Κ. Δημήτριο Λυρίδη για την πολύ καλή συνεργασία και των όγκο πληροφοριών που μου διέθεσε για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής.

Η παρούσα εργασία είναι αφιερωμένη στην σύζυγό μου Αναστασία, η οποία την τελευταία δεκαετία με έχει στηρίξει και συνεχίζει να το κάνει, ανιδιοτελώς.

Ευχαριστώ,

Παναγιώτης Α. Κουτσουράκης

List of Captions

FIGURE 1 – INITIAL PLANING OF THE OLD PANAMA CANAL 1
FIGURE 2 - THE OLD PANAMA CANAL 5
FIGURE 3 - CONTAINERS TRANSPORTATION 8
FIGURE 4 – THE EXPANSION PROJECT 9
FIGURE 5 - CONTAINERSHIPS PASSING THROUGH THE PANAMA CANAL (SOURCE: ACP) 10
FIGURE 6 – POTENTIAL ROUTES 12
FIGURE 7 - PANAMA CANAL TRAFFIC BY SEGMENT (SOURCE: ACP) 12
FIGURE 8 – MAJOR INTERMODAL ROUTE 13
FIGURE 9 – EXPANSION PROGRAM (SOURCE: WIKIPEDIA) 15
FIGURE 10 – NEW PANAMA CANAL LOCKS (SOURCE: WIKIPEDIA) 17
FIGURE 11 – PANAMA CANAL SCHEMATIC 21
FIGURE 12 - THIRD SET OF LOCKS COST ESTIMATION 24
FIGURE 13 – SWOT ANALYSIS 30
FIGURE 14 – SWOT MATRIX 33
FIGURE 15 – CONTAINERSHIPS EVOLUTION 40
FIGURE 16 – MOST RECENT CONTAINERSHIPS DESIGNS 42
FIGURE 17 – ASIA – US COAST ROUTE 59
FIGURE 18 – TRANSPORTATION COST COMPARING (BY ACP) 71
FIGURE 19 - WORLD CONTAINERIZATION 75

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Πίνακας Περιεχομένων

1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΑΜΑ 1

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 7

2.1. Γενικες Πληροφοριες 7
2.2. Ο Σκοπος της Επεκτασης του Καναλιου 11
2.3. Τα Πλεονεκτηματα της Επεκτασης του Καναλιου του Παναμα 13

3. ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ 15

3.1. Συνοπτικα 15
3.2. Τα Υδατινα Φραγματα 16
3.3. Λεκανες Εξοικονομησης Νερου 17
3.4. Καναλια Πλοηγησης 19
3.5. Μεγιστο Επιπεδο Λειτουργιας της Λιμνης Gatum 20

4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ & ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ 22

4.1. Εκτιμωμενο Κοστος 22
4.2. Εκτιμωμενο Κερδος & Χρηματοδοτηση 24
4.3. Εμπορικες Προκλησεις 25

5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΜΕΣΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ SWOT 30

5.1. Αναλυση SWOT 30
5.2. Καθορισμος των Εσωτερικων & Εξωτερικων Παραγοντων 32

6. Η ΕΞΕΛΙΞΗ & ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΩΝ CONTAINERSHIPS. 36

6.1. Η ναυτιλια τακτικων γραμμων (Liner Shipping) 36
6.2. Η εξελιξη των πλοιων μεταφορας εμπορευματοκιβωτιων (Containerships) 37
6.3. Σχεδιαση και τεχνικα προβληματα. 40

7. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΙΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΕΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΩΝ CONTAINERSHIPS 43

7.1. Οι οικονομιες μεγεθους των πλοιων (Economies of Ship Size) 43
7.2. Μοντελο κοστους μεταφορας εμπορευματοκιβωτιων (Containers) 44
7.3. Αναλυση του κοστους κτησης του πλοιου (Capital Cost) 45
7.4. Το κοστος διαχειρισης (Operating Cost) 47
7.5. Το κοστος καυσιμων & λιπαντικων (Fuel & Lube Oil Cost) 52
7.6. Το κοστος των λιμενικων τελων και πλοηγησης στο καναλι του Παναμα 54
7.7. Το κοστος κτησης και διαχειρισης των εμπορευματοκιβωτιων 56
7.8. Το κοστος της διοικητικης διαχειρισης (Administration Cost) 57
7.9. Εκτιμηση του κοστους μεταφορας Container 59

8. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑ ΛΙΜΑΝΙΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΧΕΡΣΑΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΗΠΑ .. 67

8.1. Η κατασταση στα λιμανια των Ηνωμενων Πολιτειων της Αμερικης 67
8.2. Συγκριση Μεταφορικων Μεθοδων 70

9. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΝΑΛΙΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΑΜΑ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ 73

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΑΠΟΨΕΙΣ 75

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ 78

12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 79

1. Η Ιστορία του Καναλιού του Παναμά

Η ιστορία του καναλιού του Παναμά ξεκινάει από πολύ παλιά σχεδόν από τότε που οι πρώτοι εξερευνητές κατέφτασαν στην Αμερική. Το στενό πέρασμα μεταξύ της Βόρειας και της Νότιας Αμερικής προσέφερε μια μοναδική ευκαιρία για την δημιουργία ενός θαλασσίου δρόμου ο οποίος θα μπορούσε να ενώσει τον Ειρηνικό με τον Ατλαντικό ωκεανό. Από πολύ παλιά οι Ευρωπαίοι άποικοι της κεντρικής Αμερικής προσπάθησαν να αναδείξουν την δυναμική του περάσματος και κατά το παρελθόν προσπάθησαν πολλές φορές χωρίς επιτυχία να κατασκευάσουν το κανάλι.

Η ιδέα ήταν θαυμάσια στην απλότητά της: η ένωση των δυο μεγαλυτέρων ωκεανών με αποκοπή μόνο μιας μικρής χερσαίας λωρίδας κατά μήκος της κεντρικής Αμερικής, η οποία τους χώριζε, θα μπορούσε πλέον να τους γεφυρώσει, μειώνοντας κατά πολύ τον απαιτούμενο χρόνο ταξιδιού και εξόδων καθώς επίσης σημαντική θα ήταν η έκβαση στην αύξησης της ασφάλειας των πλοίων αφού πριν τα πλοία θα έπρεπε να διασχίσουν το ακρωτήρι της καλής ελπίδας.

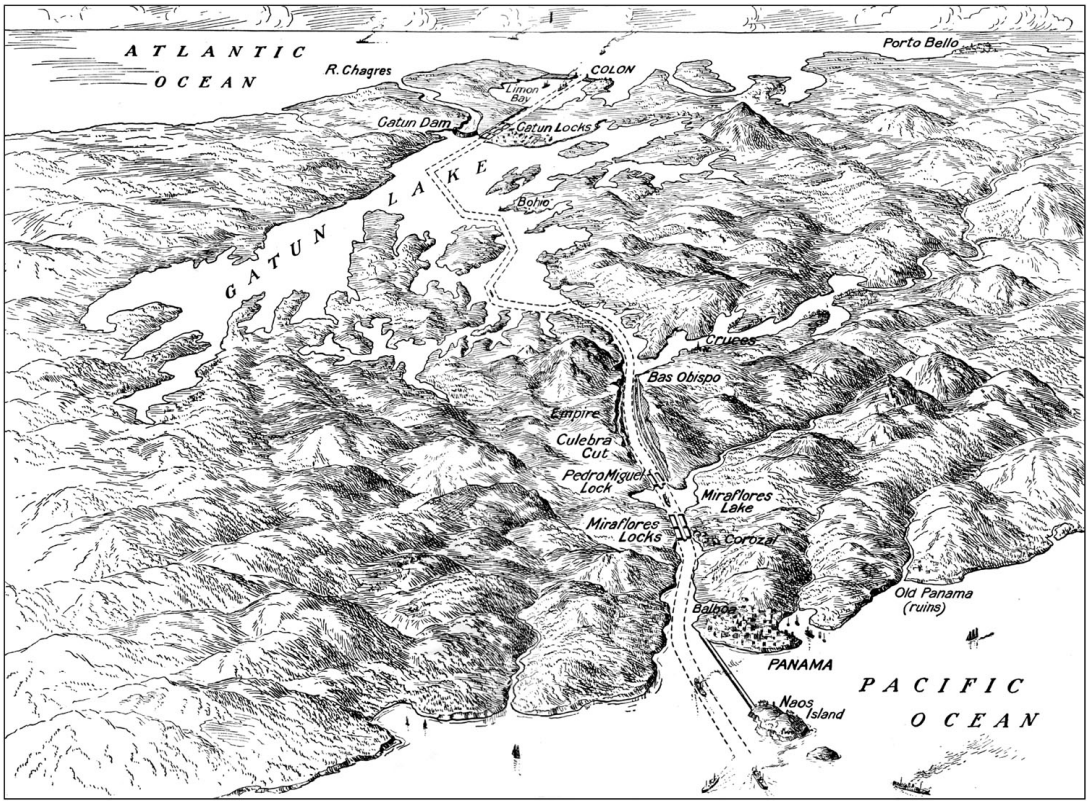


FIGURE 1 – INITIAL PLANING OF THE OLD PANAMA CANAL

Σύμφωνα με τα ιστορικά δεδομένα, η σύλληψη ιδέας της διάνοιξης του καναλιού πρώτο-ειπώθηκε από τον Ισπανό Βασιλιά Charles V το 1523. Παρόλα αυτά, το έργο ολοκληρώθηκε περίπου τρεις αιώνες αργότερα και μετά πολλών προσπαθειών το 1914. Τα κυριότερα προβλήματα τα οποία έπρεπε να αντιμετωπιστούν κατά την διάνοιξη του καναλιού ήταν, 80 χιλιόμετρα λοφώδους και βαλτώδους εδάφους, μέσα από μια ζούγκλα με μολυσμένα κουνούπια και η υψομετρική διαφορά του επιπέδου της θάλασσας μεταξύ των δυο ωκεανών.

Το έργο καθυστέρησε για κάποιο χρονικό διάστημα, αλλά μια σειρά από έρευνες που διεξήχθησαν μεταξύ του 1850 και του 1875 προέκυψε το συμπέρασμα ότι οι δύο ευνοϊκότερες διαδρομές ήταν, αυτή που διασχίζει τον Παναμά (τότε μέρος της Κολομβίας) και η άλλη αυτή που διασχίζει την Νικαράγουα, με μια διαδρομή κατά μήκος του Ισθμού του Tehuantepec στο Μεξικό, ως τρίτη επιλογή. Η διαδρομή της Νικαράγουα ερευνήθηκε ενδελεχώς καθώς θεωρήθηκε ως πολύ πιθανή διαδρομή, παρόλα αυτά ο Παναμάς επικράτησε.

Η Διώρυγα του Παναμά κατασκευάστηκε σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο ήταν μεταξύ του 1880 και 1889 και το έργο αυτό εκτελέστηκε από την γαλλική εταιρεία με επικεφαλής τον De Lesseps και κατά το δεύτερο στάδιο, το έργο των Αμερικανών που τελικά ολοκλήρωσε την κατασκευή διώρυγας μεταξύ 1904 και 1914.

Πιστεύεται ότι η πρώτη προσπάθεια να κατασκευάσουν το κανάλι άρχισε περί το 1880 υπό την γαλλική διοίκηση. Ενθαρρυμένοι από την επιτυχία της διώρυγας του Σουέζ, οι Γάλλοι υπό τον Ferdinand de Lesseps άρχισαν την κατασκευή με ένα κανάλι στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας (χωρίς φράγματα) την 1η Ιανουαρίου 1880.

Όντως, το 1882 η εκσκαφή του Culebra Cut ξεκίνησε, αλλά λόγω της έλλειψης οργάνωσης δεν υπήρχαν διαθέσιμα φορτηγά ώστε να μεταφέρουν το εξαγόμενο ποιόν από τους ανασκαφείς με αποτέλεσμα να υπάρχουνε μεγάλες καθυστερήσεις.

Το 1883 διαπιστώθηκε ότι υπήρχε ένα παλιρροϊκό εύρος των 20 ποδών από την πλευρά του Ειρηνικού, ενώ το εύρος από την πλευρά του Ατλαντικού ήταν περίπου 1 πόδι. Το συμπέρασμα ήταν ότι αυτή η υψομετρική διαφορά θα αποτελούσε κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα. Έτσι, προτάθηκε ότι ένας παλιρροϊκός υδατοφράκτης θα πρέπει να κατασκευαστεί στην Πόλη του Παναμά να διατηρήσει το επίπεδο της θάλασσας από εκεί στο Colon.

Τελικά, το 1889 η γαλλική προσπάθεια για την κατασκευή της Διώρυγας του Παναμά φαίνεται να είναι μια αποτυχία μετά από πολλή δουλειά. Οι λόγοι πίσω από την γαλλική αποτυχία να ολοκληρώσει το έργο της ήταν κυρίως λόγω των ασθενειών και των τεράστιων δυσκολιών της ανοικοδόμησης του καναλιού στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας, καθώς επίσης και η έλλειψη της γαλλικής εμπειρίας στον συγκεκριμένο τομέα. Ωστόσο, είχαν ανασκαφεί συνολικά 59.750.000 κυβικά μέτρα τα οποία περιλαμβάνονται 14.255.000 κυβικά μέτρα από την Culebra Cut και η αξία των μέχρι τότε εργασιών ήταν περίπου 25 εκατομμύρια δολάρια. Αν και δεν υπάρχουν λεπτομερή αρχεία, εκτιμάται ότι περίπου 22.000 εργαζόμενοι έχασαν τη ζωή τους κατά τη διάρκεια της περιόδου της γαλλικής κατασκευής (1882 – 1889) από ασθένειες όπως η ελονοσία και ο κίτρινος πυρετός. Οι κατολισθήσεις λόγω των σεισμών ήταν επίσης ένα από τα αίτια του θανάτου. Σημειωτέον, ότι περίπου 5.600 θάνατοι καταγράφηκαν κατά την περίοδο που οι Ηνωμένες Πολιτείες ξεκίνησαν την δεύτερη προσπάθεια για το άνοιγμα της διώρυγας το 1904. Μετά αυτών των δυσκολιών είχε γίνει πλέον ξεκάθαρο ότι η λύση σε όλα τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν, ήταν ότι η κατασκευή ενός υψηλού επιπέδου υδατοφράκτη το οποίο θα μείωνε τον τεράστιο όγκο της ανασκαφής και το πρόβλημα των κατολισθήσεων.

Κατά το δεύτερο στάδιο οι Αμερικάνοι ξεκίνησαν τις εργασίες τους στην Culebra στις 11 Νοεμβρίου 1904. Τον Δεκέμβρη του 1905 ήδη υπήρχαν 2.600 εργάτες οι οποίο εργαζόντουσαν στην Culebra Cut. Η εκσκαφή εντός του Culebra Cut ξεπέρασε 512.500 κυβικά μέτρα υλικού κατά τους πρώτους τρεις μήνες του 1907 και το συνολικό εργατικό δυναμικό ξεπέρασε τους 39.000 εργάτες. Η βραχώδες περιοχή διαλύθηκε με δυναμίτη και υπολογίζεται ότι περίπου 4.535.000 κιλά χρησιμοποιούνταν ανά έτος.

Η κατασκευή του καναλιού με την μέθοδο των υδατοφρακτών τελικά αποφασίστηκε το 1906. Τα τρία πρώτα χρόνια δαπανήθηκαν για την ανάπτυξη των εγκαταστάσεων κατασκευής, τις έρευνες και τον έλεγχο και τον περιορισμό των νόσων. Χάρη στο έργο του Walter Reed και του William GORGAS, οι απειλές του κίτρινου πυρετού και της ελονοσίας μειώθηκαν σημαντικά. Το κανάλι ανεπίσημα άνοιξε στις 15 Αυγούστου του 1914 με κόστος 345 εκατομμύρια δολάρια και η Διώρυγα του Παναμά ήταν ανοικτή για τις επιχειρήσεις. Η επίσημη έναρξη έγινε στις 12 Ιουλίου 1920.

Κατά τη δεκαετία του 1930 αντιλήφθηκαν ότι η παροχή νερού θα είναι ένα πρόβλημα για το κανάλι. Έτσι, αποφασίστηκε η κατασκευή του φράγματος Madden κατά μήκος του ποταμού Chagres στα όρια της λίμνης Gatun. Το φράγμα ολοκληρώθηκε το 1935 με την δημιουργία της λίμνης Alajuela, η οποία θα ενεργούσε ως πρόσθετη αποθήκευση νερού για το κανάλι. Το 1939 προέβησαν σε μια ακόμη πολύ σημαντική βελτίωση: ένα νέο σετ των δεξαμενών για το κανάλι, αρκετά μεγάλο για να μεταφέρει τα μεγαλύτερα πολεμικά πλοία που είχαν ήδη οι ΗΠΑ υπό κατασκευή. Οι εργασίες προχώρησαν για αρκετά χρόνια και σημαντικές ανασκαφές διεξήχθησαν προς ολοκλήρωση των νέων καναλιών.

Το έτος 1914 αποτελεί ορόσημα για την παγκόσμια ναυτιλία και από τότε, η σχεδίαση των πλοίων αλλάζει και στοχεύει αποκλειστικά στα πλοία τύπου 'Panamax', πλοία των οποίων οι διαστάσεις εκμεταλλεύονται στο έπακρον τις διαστάσεις της διώρυγας του Παναμά με σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση της μεταφορικής τους ικανότητας. Τα πλοία αυτά μπορούν πλέον να διασχίζουν την διώρυγα του Παναμά μέσα σε μερικές ώρες και μοιάζουν με στενά καρβέλια ψωμιού με κάθετες πλευρές ικανά να περάσουν χωρίς να αφήνουν ούτε ένα εκατοστό ανεκμετάλλευτου χώρου.

Παρόλα αυτά με την είσοδο της νέας χιλιετίας, η Διώρυγα είχε χάσει έλξη της. Η ανηλεής αύξηση του πληθυσμού και της οικονομικής δραστηριότητας του πλανήτη απαίτησε όλο και μεγαλύτερα πλοία. Όλο και περισσότερο, αυτά τα νέα υπέρ-πλοία ήταν πολύ μεγάλα για να διασχίσουν τις ήδη υπάρχουσες

δεξαμενές με αποτέλεσμα τα κέρδη της διώρυγας να μειωθούν ραγδαία.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Αρχής του Καναλιού του Παναμά, οι διαστάσεις των πλοίων του παγκόσμιου στόλου έχουν ήδη υπερβεί τις μέγιστες διαστάσεις του καναλιού. Το ποσοστό των πλοίων που έχουν υπερβεί τις διατάσεις του καναλιού ανέρχεται στο 30% παγκοσμίως και πιο συγκεκριμένα για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων το ποσοστό αυτό θα φτάσει το 40% εντός του 2015, εκτός και το κανάλι επεκταθεί. Με βάση ότι το κανάλι του Παναμά έχει σχεδόν φτάσει τα όρια της δυναμικής του με αποτέλεσμα να αποτελέσει μελλοντικά τροχοπέδη για το παγκόσμιο εμπόριο, οι φορτωτές έχουν ήδη μπει στην διαδικασία εναλλακτικών διαδρομών για την αποστολή των φορτίων τους.

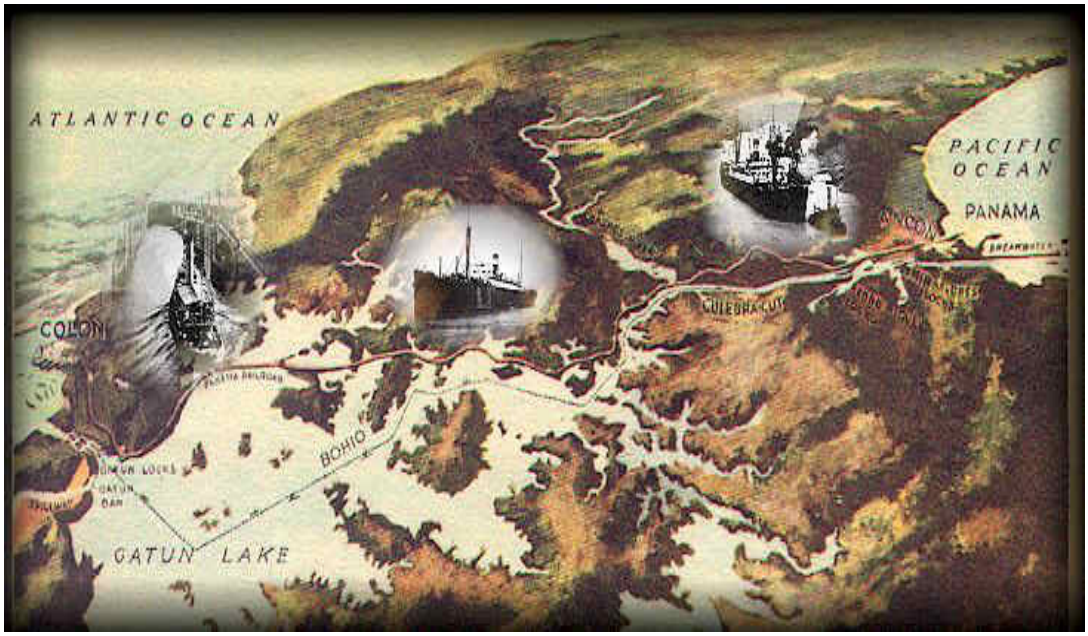


Figure 2 - The Old Panama Canal

Το 2006 διεξάγει ένα δημοψήφισμα κατά το οποίο με μεγάλη διαφορά, οι ψηφοφόροι του Παναμά ενέκριναν ένα τολμηρό σχέδιο επέκτασης με στόχο τη διατήρηση της νευραλγικής θέσης της Διώρυγας του Παναμά στο παγκόσμιο εμπόριο. Τον Σεπτέμβριο του 2007 το έργο ξεκίνησε με προϋπολογισμό περί τα 5.200.000.000 δολάρια για την επέκταση της Διώρυγας του Παναμά. Αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2014 και ευελπιστούν ότι με το έργο επέκτασης της διώρυγας του Παναμά θα επιτραπεί σε πλοία

διπλάσιου μεγέθους αυτών των 'Panamax' να διασχίσουν το νέο κανάλι αυξάνοντας το όγκο των μεταφερόμενων φορτίων και κατά συνέπεια και των κερδών.

2. Εισαγωγή

Η Διώρυγα του Παναμά είναι η δεύτερη σε ναυτιλιακή σπουδαιότητα στον κόσμο, από την άποψη των θαλασσίων μεταφορών μετά το Σουέζ. Με ανισοϋψείς δεξαμενές ενώνει την επί του Ατλαντικού βόρεια ακτή με εκείνη του Ειρηνικού ωκεανού. Έχει συνολικό μήκος 80 km και μπορεί να φιλοξενήσει πλοία με μήκος 294,13 m, πλάτος 32,31 m και βύθισμα 12m. Έχει δυνατότητα διέλευσης 50 πλοίων ημερησίως, τα οποία πρέπει να καταβάλουν το αντίστοιχο αντίτιμο με βάση την χωρητικότητά τους η οποία και υπολογίζεται μέσω κανονισμών που έχει θεσπίσει το κανάλι του Παναμά (Panama Canal Tonnage).

2.1. Γενικές Πληροφορίες

Σε γενικές γραμμές, η λειτουργία της Διώρυγας του Παναμά υπό την ACP από το 1999, έχει υποβληθεί σε ριζικές αλλαγές και καινοτόμες ιδέες, κυρίως σχετικά με τη διαχείριση της διώρυγας και της κερδοφορίας. Η ACP έχει αποδείξει ότι Διώρυγα του Παναμά θα μπορούσε να είναι μια καλό- συντηρημένη μηχανή η οποία σε κάθε περίπτωση, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί είτε με βάση τον τουρισμό, είτε για πολιτικούς σκοπούς. Βασικά, τα πρώτα κέρδη άρχισαν να εμφανίζονται περίπου από το 1990 και κυρίως τριών βασικών λόγων:

- Πρώτον για περισσότερα από 25 χρόνια, τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων που ακολουθούσαν δρομολόγια επί του Ειρηνικού Ωκεανού, συνήθως προτιμούσαν να ξεφορτώσουν τα εμπορευματοκιβώτια στα λιμάνια της δυτικής ακτής και εν συνεχεία αυτά μεταφέρονταν μέσω του συστήματος χερσαίων μεταφορών και κατά κύριο λόγο διαμέσου των σιδηροδρόμων, μέχρι την ανατολική των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Το συγκεκριμένο σύστημα μεταφορών άρχισε να έχει προβλήματα μετά την αποκοπή των λιγότερο συχνών διαδρομών, με αποτέλεσμα την συμφόρηση στις υπόλοιπες διαδρομές. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την σταδιακή αύξηση των δρομολογίων μέσω του καναλιού του Παναμά.

- Δεύτερον, το λιμάνι του Λος Άντζελες εκείνη την περίοδο αποτελούσε την κύρια είσοδο στην πλευρά του Ειρηνικού

ωκεανού, με αποτέλεσμα πολύ σύντομα να επέλθει συμφόρηση αφού η δομή του και εξοπλισμός του δεν επαρκούσε για να καλύψει τον τόσο μεγάλο όγκο διαχείρισης εμπορευματο-κιβωτίων. Επίσης, πέραν των ελλείψεων στις εγκαταστάσεις του λιμανιού εξίσου σημαντικός λόγος ήταν και η πολιτική αστάθεια που επικρατούσε στο λιμάνι του Λος Άντζελες με ορόσημο το 2002 όπου όλα τα λιμάνια της δυτικής ακτής παρέμειναν κλειστά για περισσότερο από δέκα (10) μέρες. Το γεγονός αυτό είχε ως επακόλουθο την τεράστια οικονομική καταστροφή των μέχρι τότε διαχειριστών των εμπορευματο-κιβωτίων, οι έδωσαν ιδιαίτερη βαρύτητα στην μεταφορά των φορτίων τους δια της θαλάσσης.

Figure 3 - Containers Transportation

- Τρίτος και εξίσου σημαντικός λόγος ο οποίος συνέβαλε στην αύξηση των κερδών της διώρυγας του Παναμά ήταν ότι οι διαχειριστές των φορτίων ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν πλοία με μεγαλύτερη χωρητικότης από τα μέχρι τότε Panamax ώστε να βελτιώσουν την οικονομία κλίμακας. Τα νέα και μεγαλύτερα πλοία χρησιμοποιούνταν πλέον στις θαλάσσιες διαδρομές Ασίας-Ευρώπης και η διέλευσή τους μέσω της διώρυγας του Σουέζ ήταν πολύ πιο βολική. Το αποτέλεσμα αυτών ήταν τα πλοία τύπου Panamax να μεταφερθούν στις θαλάσσιες διαδρομές Ασίας-Αμερικής μέσω της διώρυγας του Παναμά, το οποίο προφανώς αύξησε κατά τον αριθμό των διελεύσεων σε σύγκριση με το παρελθόν.

Οι αρχές του καναλιού του Παναμά (ACP) παρατηρώντας την ραγδαία αύξηση της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και ως επί το πλείστον τον αριθμό διελεύσεων των πλοίων μέσω του καναλιού του Παναμά, πρότειναν για πρώτη φορά την επέκταση του καναλιού το 2014. Το σχέδιο της επέκτασης του καναλιού του Παναμά κρίθηκε ως αναγκαίο και μεγάλης βαρύτητας εφόσον ήθελαν να παραμείνει το κανάλι ανταγωνιστικό σύμφωνα με τις επερχόμενες εξελίξεις και προβλέψεις στις θαλάσσιες μεταφορές, κυρίως για δυο πολύ σημαντικούς λόγους:

Πρώτος και κυριότερος λόγος, ήταν ότι η συνολική παγκόσμια χωρητικότητα αυξάνεται συνεχώς, κάνοντας χρήση όλο και μεγαλύτερων πλοίων, πολλά από τα οποία είναι πλέον Post-Panamax. Τα πλοία αυτού του τύπου τα οποία με τον καιρό καταλαμβάνουν μεγαλύτερο ποσοστό στον μερίδιο των θαλασσίων μεταφορών, πολύ σύντομα θα αποτελούσαν πρόβλημα για το κανάλι του Παναμά αφού τα πλοία αυτών των διαστάσεων απαιτούν κανάλια και δεξαμενές μεγαλύτερες των ήδη υπάρχων του Παναμά και τα οποία δεν θα μπορούσαν πλέον να εξυπηρετηθούν μειώνοντας κατά πολύ την ανταγωνιστικότητά του.

Figure 4 - The expansion project

- Δεύτερον, ήδη το κανάλι κάνει χρήση του 85% των δυνατοτήτων του και δεδομένης της υπέρ-ζήτησης κατά περιόδους, έχει σαν

αποτέλεσμα την συμφόρηση και καθυστερήσεις πάρα πολύ συχνά.

Οι παραπάνω λόγοι αποτελούν ίσως τις βασικότερες αιτίες για την μείωση της ανταγωνιστικότητας του καναλιού και ως φυσικό επακόλουθο και των κερδών. Σύμφωνα, με τα στατιστικά δεδομένα από τις Αρχές του καναλιού από τον Αύγουστο του 2012 και έπειτα, ο αριθμός των πλοίων τα οποία κάνουν χρήση του καναλιού ακολουθεί μια αισθητά πτωτική πορεία, όπως αυτή φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα.

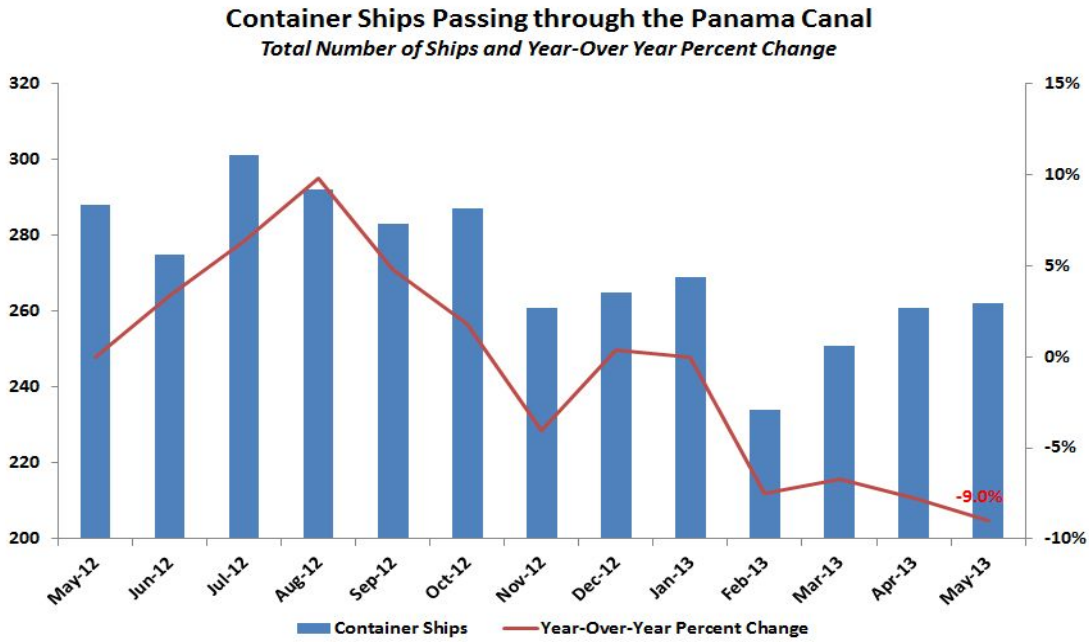


Figure 5 - Containerships passing through the Panama Canal (Source: ACP)

Σύμφωνα με το πιο αισιόδοξο σενάριο, σχετικά την κίνηση στο κανάλι, έχει υπολογιστεί ότι θα υπάρξει αύξηση περί τους 585 million PCUMS tons, μέχρι το 2025.

Στην αντίποδα όχθη, οι προβλέψεις σχετικά με την ελάχιστη αύξηση, δεν θα είναι μικρότερη των 480 million PCUMS tons μέχρι το 2025(ACP, 2006). Το οποίο αν το μεταφράσουμε σε ποσοστιαίες μονάδες προκύπτει η συνολική αύξηση θα κυμανθεί μεταξύ του 72% – 110% (ACP, 2006). Θεωρητικά, με μια επαρκείς αύξηση της χωρητικότητας του καναλιού, το κανάλι όχι μόνο θα αυξήσει την ανταγωνιστικότητά του αλλά θα αποτελέσει και το παγκόσμιο ναυτιλιακό οικονομικό κέντρο.

Οι αρχές του καναλιού του Παναμά λαμβάνοντας υπόψιν τις μελλοντικές προβλέψεις καθώς και τα δύο προβλήματα τα οποία μέρα με την μέρα γίνονται όλο και πιο αισθητά, αποφασίσανε την δημιουργία ενός καινούργιου, παράλληλου και μεγαλύτερου ζεύγους δεξαμενών από τα ήδη υπάρχοντα, με σκοπό να καλύψουν πλήρως τις επερχόμενες ανάγκες.

2.2. Ο Σκοπός της Επέκτασης του Καναλιού

Ο σκοπός της επέκτασης του καναλιού του Παναμά έχει επηρεαστεί κυρίως από τον τύπο των αγορών που θέλει να εξυπηρετεί και σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες καταγραφές το μεγαλύτερο ποσοστό των εσόδων προέρχεται από τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (25,8%) των συνολικών διελεύσεων) και τα πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου (25,9% by ACP data).

Δεδομένου ότι οι οικονομίες κλίμακας (scale of economies) για τα πλοία αυτά έχουν αυξηθεί κατά πολύ και κατά συνέπεια και το μέγεθός τους, ο βασικός σκοπός του έργου εναπόκειται στην πλήρη εκμετάλλευση της μεταβολής των οικονομιών κλίμακας και καθώς επίσης λόγου αυτού και την διαχειριστική κλίμακα (scale of operations) του καναλιού, έχοντας άμεση επίπτωση στην αύξηση των εσόδων και στην γρήγορη απόσβεση του κεφαλαίου της επένδυσης.

Βάση των διαστάσεών τους, τα πλοία τύπου Post-Panamax containerships, capesize bulkers, VLCC/ULCC και ακόμα πολλά από τα κρουαζιερόπλοια, είναι πολύ μεγάλα για να περάσουν από το κανάλι του Παναμά. Παρόλο το μέγεθός τους, τα πλοία αυτά μπορούν να λειτουργήσουν για δυο κυρίως λόγους:

- Πολλές από τις θαλάσσιες διαδρομές που εξυπηρετούν δεν απαιτούν την διέλευσή τους από το κανάλι, όπως για παράδειγμα η διαδρομή από τις Ινδίες προς την Ευρώπη.

- Κατά δεύτερον, στις περιπτώσεις που θα απαιτούνταν η διέλευσή τους από το κανάλι, προσπαθούν να βρουν εναλλακτικές λύσεις. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα φορτία να φτάνουν υπό την μορφή εμπορευματοκιβωτίων στις δυτικές ακτές των ΗΠΑ και εν συνεχεία μέσω του σιδηρόδρομου να μεταφέρονται στις ανατολικές ακτές. Πληροφοριακά, αυτό το

σύστημα μεταφορών είναι γνωστό ως US mini-landbridge (intermodal routes).

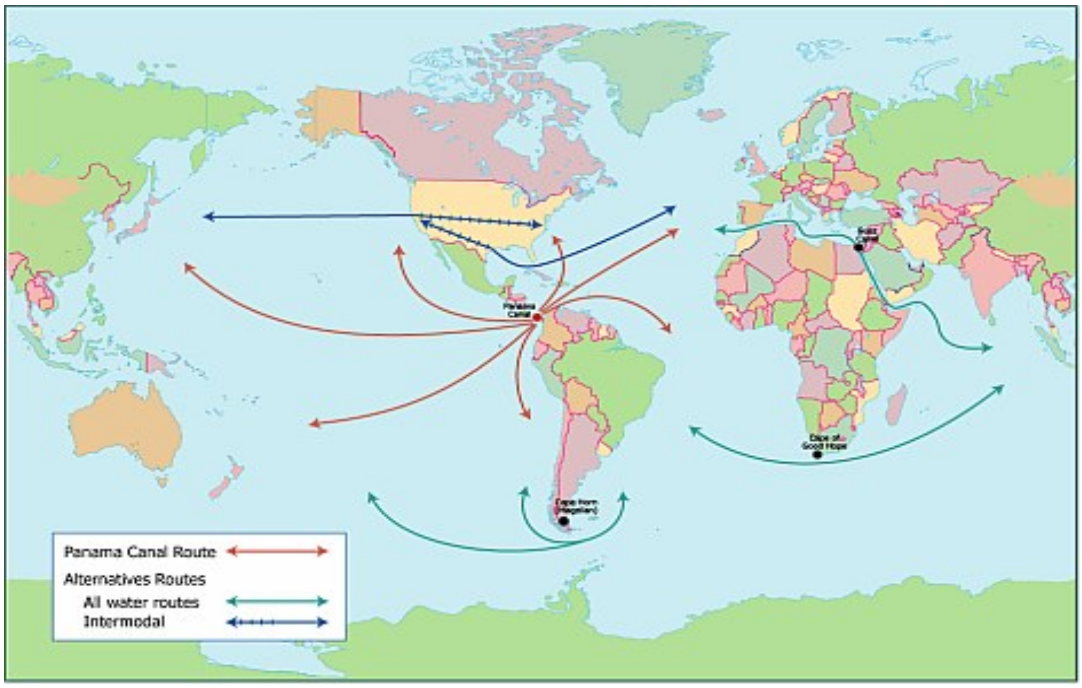


Figure 6 – Potential Routes

Σημειωτέον, ότι παρόλο που οι καταγεγραμμένες διελεύσεις των πλοίων τύπου Containership και Bulk Carriers κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα, είναι ξεκάθαρο ότι το έργο της επέκτασης του καναλιού στοχεύει κατά κύριο λόγο στον εμπορικό τομέα της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αφού εκεί υπάρχει μόνο ένας ανταγωνιστής με τα γνωστά προβλήματα το US mini-landbridge (USML).

Panama Canal Traffic by Market Segment [1]
Fiscal Years 2011 - 2012

	Number of Transits		Tolls (thousands)		TEUs (thousands)		Panama Canal/UMS NetTonnage* (thousands)		Berths [2/3]		Cargo (long tons) (thousands)		Percent Increase or (Decrease)				
Market Segment	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	Transits	Tolls	TEUs	PC/UMS	Cargo
Container	3,331	3,253	960,083	889,986	12,187	11,543	0	0	0	0	50,760	53,582	2.4%	7.9%	5.6%	-	(5.3%)
Dry Bulk	3,339	3,285	337,690	312,004	0	1	83,386	80,020	0	0	98,620	99,119	1.6%	8.2%	(30.8%)	4.2%	(0.5%)
Refrigerated	1,116	1,479	50,617	58,109	109	119	9,979	12,604	0	0	3,543	4,283	(24.5%)	(12.9%)	(8.1%)	(20.8%)	(17.3%)
Tankers	2,475	2,320	212,195	196,349	0	0	51,658	49,014	0	0	47,979	46,923	6.7%	8.1%	40.0%	5.4%	2.3%
General Cargo	917	943	42,659	40,562	54	42	8,826	8,862	0	0	6,494	7,447	(2.8%)	5.2%	28.5%	(0.4%)	(12.8%)
Vehicle Carriers	669	633	153,861	136,439	0	0	37,661	34,677	0	0	3,501	2,919	5.7%	12.8%	(20.0%)	8.6%	20.0%
Others	804	850	53,973	48,785	6	11	11,862	10,976	0	0	7,161	8,083	(5.4%)	10.6%	(43.6%)	8.1%	(11.4%)
Passengers [2/3]	211	225	39,785	46,180	0	0	1,502	1,497	248,674	310,991	0	0	(6.2%)	(13.8%)	0.0%	0.3%	-
Total	12,862	12,988	1,850,862	1,728,415	12,357	11,716	204,875	197,650	248,674	310,991	218,058	222,355	(22.5%)	26.0%	(28.4%)	5.3%	(25.0%)

Figure 7 - Panama Canal Traffic by segment (Source: ACP)

Συνοπτικά, εδώ αναφέρουμε ότι το σύστημα US mini-landbridge, είναι ένα σύστημα μεταφορών κατά το οποίο τα εμπορευματο-κιβώτια μεταφέρονται από το λιμάνι φόρτωσης σε ένα ενδιάμεσο σταθμό/ λιμάνι και εν συνέχεια η μεταφορά τους στον τελικό προορισμό/ λιμάνι γίνεται κάνοντας χρήση των χερσαίων μέσων μεταφοράς (τραίνα ή φορτηγά).

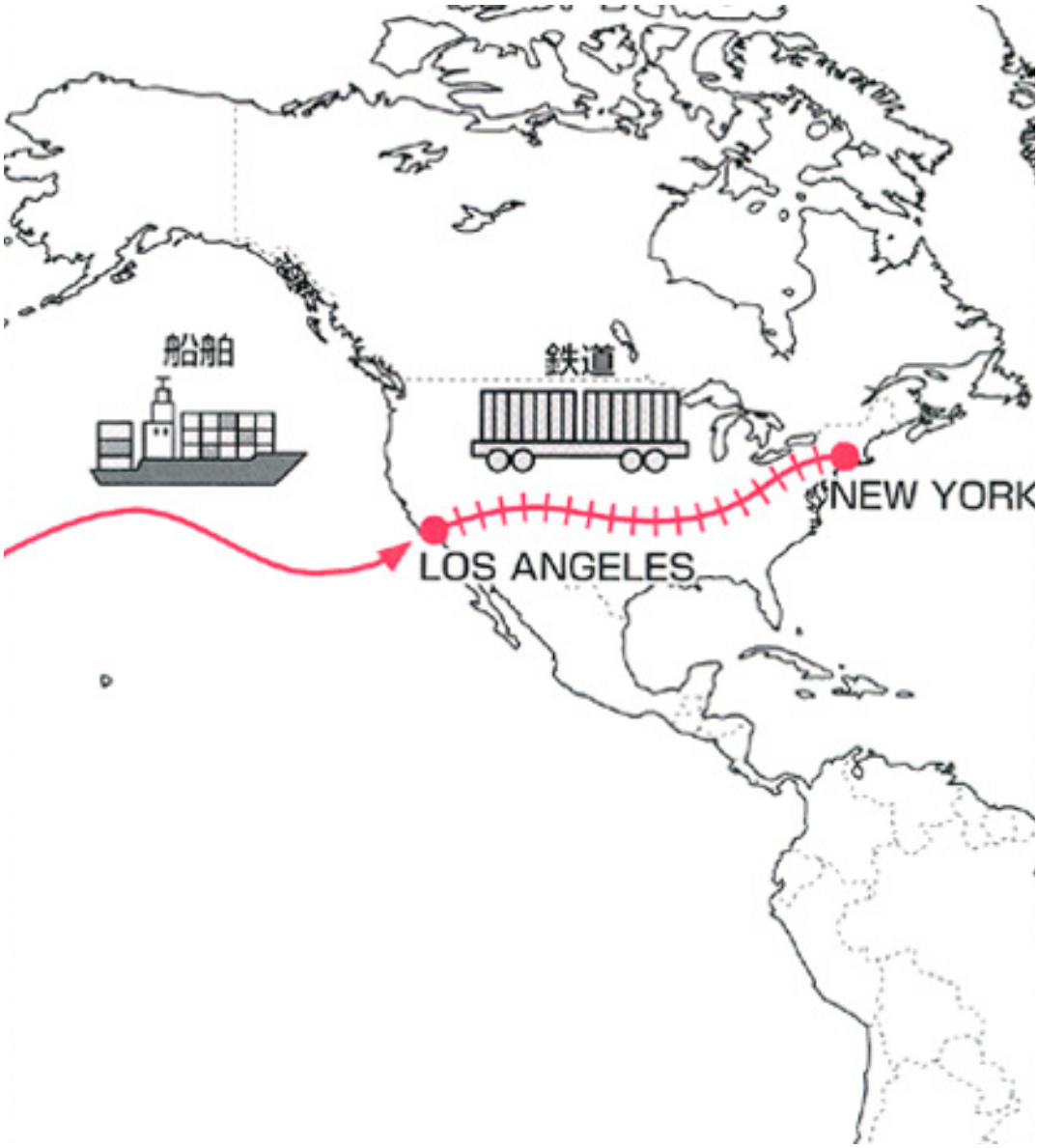


Figure 8 - Major intermodal route

2.3. Τα Πλεονεκτήματα της Επέκτασης του Καναλιού του Παναμά

Είναι ξεκάθαρο ότι τα λιμάνια τα οποία είναι έτοιμα να διαχειριστούν τα πλοία μεγάλου μεγέθους που επρόκειτο να

έλθουν, θα είναι και τα λιμάνια που θα αδράξουν τα περισσότερα πλεονεκτήματα, το οποίο μεταφράζεται σε περισσότερο φορτίο στους τερματικούς σταθμούς, δηλαδή περισσότερες θέσεις εργασίας για την διαχείρηση και την διανομή αυτου του φορτίου και περισσότερες εμπορικές συναλλαγές.

Υπάρχουν διάφορες συζητήσεις σχετικά με την επέκταση του καναλιού του Παναμά και την επίδραση που θα έχει αυτό στα λιμάνιου της δυτικής ακτής. Πολλοί πιστεύουν ότι τα λιμάνια της ανατολικής ακτής θα κλέψουν μεγάλο μέρος του φορτίου από τα λιμάνια της δυτικής ακτής αλλά αυτό θα δώσει ώθηση στα λιμάνια της δυτικής ακτής να ξεκινήσουν εμπόριο με την ανατολική πλευρά της νότιας Αμερικής, δηλαδή την Βραζιλία, η οποία είναι μια πολύ μεγάλη, ανοιχτή και θερμή σε ζήτηση αγορά.

Η επέκταση του καναλιού θα επηρέασει πολλούς τομείς του εμπορίου. Ένας ακόμα τομέας ο οποίος θα επηρεαστεί σημαντικά είναι το εμπόριο του σιταριού, το οποίο ξεκινάει από την κεντρική Αμερική και με μπάριζες και μέσω του ποταμού Μισσισιπή μεταφέρεται στον κόλπο του Μεξικού και από εκεί φορτώνεται σε φορτηγά πλοία και μέσω του καναλιού του Παναμά το φορτίο φεύγει για την Ασία. Η επέκταση του καναλιού θα επιτρέψει σε πλοία bulk carriers 100.000dwt να διελέυσουν προς την Ασία.

Επίσης, εμπορεύματα όπως κάρβουνο και σιδηρομετάλλευμα θα μπορεί να μεταφερθεί σε μεγάλες ποσότητες από την νότια Αμερική, κυρίως από την Κολομβία και την Βενεζουέλα προς την Ασία. Πιο συγκεκριμένα αναμένεται ότι η μεταφορική ικανότητα σε κάρβουνο θα ανέλθει περίπου στους 200.000.000 τόννους ανά χρόνο, μέσα στα επόμενα 10 χρόνια, αφου η επέκταση του καναλιού θα επιτρέψει σε πλοία 175.000 ton dwt να διελεύσουν.

Οι περισσότερες επενδύσεις για την παραγωγή και εγαγωγή κάρβουνου, επικεντρώνεται στην κεντρική και βόρεια περιοχή της Κολομβίας και για αυτό τον λόγο έχουν γίνει μεγάλες επενδύσεις στα λιμάνια και στο σιδηροδρομικό δίκτυο τα οποία βρίσκονται στην Καραιβική πλευρά της Κολομβίας.

3. Το Έργο της Επέκτασης του Καναλιού

3.1. Συνοπτικά

Η επέκταση του καναλιού του Παναμά είναι το μεγαλύτερο έργο στο κανάλι από τότε που κατασκευάστηκε. Σε αυτό το έργο θα μια καινούργια θαλάσσια λωρίδα/ κανάλι κατά μήκος του ήδη υπάρχον καναλιού και δια μέσο ενός καινούργιου ζεύγους δεξαμενών. Αναφορικά, οι υπάρχον δεξαμενές επιτρέπουν την διέλευση πλοίων containerships τα οποία η μεταφορική τους ικανότητα δεν ξεπερνά τα 5000TEU. Μετά την επέκταση του καναλιού τα πλοία τύπου post-Panamax θα μπορούν να περάσουν από το κανάλι, πλοία των οποίων η μεταφορική τους ικανότητα φτάνει τα 13,000TEU. Η επέκταση θα διπλασιάσει την χωρητικότητα του καναλιού, έχοντας άμεση επίδραση στις οικονομίες κλίμακας και στο διεθνές ναυτιλιακό εμπόριο.

Το πρόγραμμα της επέκτασης θα περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

- Νέα υδροφράγματα (τρίτο ζεύγος υδροφραγμάτων)
- Pacific Access Channel
- Improvement of Navigational Channels (Dredging)
- Improvements to Water Supply

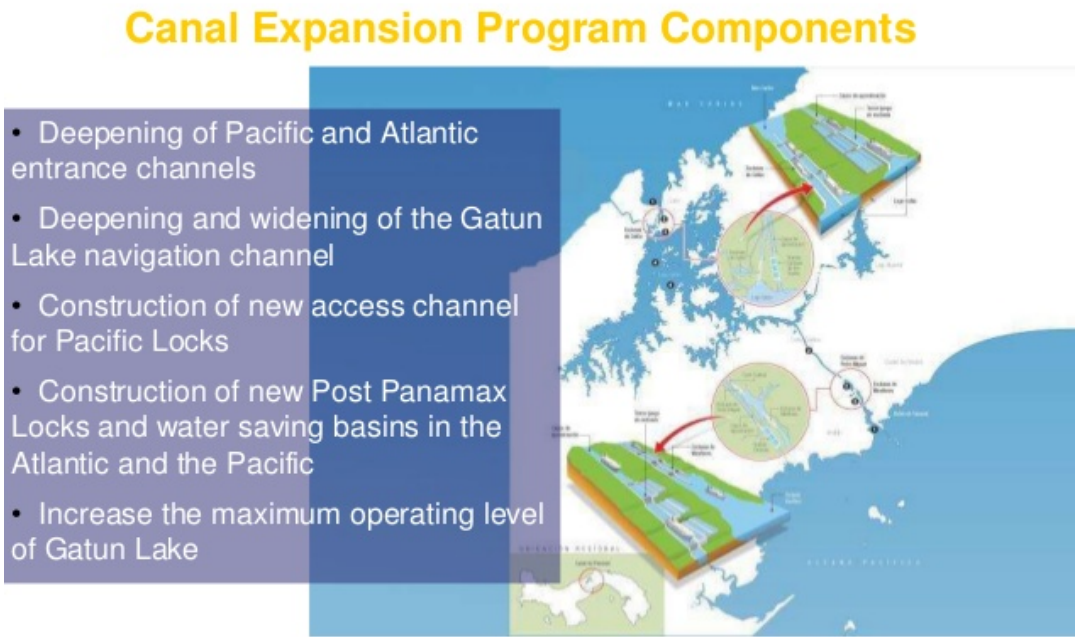


Figure 9 – Expansion Program (Source: WikiPedia)

Το πρόγραμμα της επέκτασης του καναλιού του Παναμά έχει βασιστεί σε μια εξαετής έρευνα, η οποία περιλαμβάνει περισσότερες από 100 μελέτες οικονομικής βιωσιμότητας, απαιτήσεις της αγοράς, περιβαλλοντική επίδραση και άλλα τεχνικά θέματα. Το έργο της επέκτασης ξεκίνησε τον Σεπτέμβριο του 2007 και το συνολικό εκτιμώμενο κόστος ανέρχεται σε US$5.2 billion.

3.2. Τα Υδάτινα Φράγματα

Το κανάλι μέχρι σήμερα έχει δυο λωρίδες κυκλοφορίας, εκ των οποίων και οι δυο έχουν τα δικά τους ζεύγη φραγμάτων. Το πρόγραμμα της επέκτασης θα προσθέσει άλλη μια λωρίδα μέσο ενός συμπλέγματος φραγμάτων σε κάθε άκρο του καναλιού.

Συγκεκριμένα, το ένα σύμπλεγμα των υδροφραγμάτων θα τοποθετηθεί στην πλευρά του Ειρηνικού Ωκεανού, νοτιοδυτικά από τα ήδη υπάρχων φράγματα Miaraflores. Το άλλο σύμπλεγμα θα τοποθετηθεί ανατολικά από τα φράγματα Gatum. Το κάθε ένα από αυτά τα συμπλέγματα θα έχει τρεις διαδοχικές δεξαμενές, ειδικά σχεδιασμένες ώστε να μετακινούν τα πλοία από το επίπεδο της θάλασσας στο επίπεδο της λίμνης Gatum και αντιστρόφως.

Η κάθε δεξαμενή θα έχει τρεις πλευρικές λεκάνες εξοικονόμησης νερού, εννιά (9) στο σύνολο για κάθε υδρόφραγμα και 18 συνολικά για όλο το σύστημα. Όπως ακριβώς και το υπάρχον σύστημα, τα καινούργια φράγματα και οι δεξαμενές τους θα γεμίζουν και θα αδειάζουν δια της βαρύτητας, χωρίς την χρήση αντλιών. Η τοποθεσία των καινούργιων φραγμάτων θα χρησιμοποιεί ένα πολύ μεγάλο κομμάτι γης, το οποίο είχε ανασκαφτεί το 1939 από τις ΗΠΑ αλλά σταμάτησε το 1942 εξαιτίας του δεύτερου παγκόσμιου πόλεμου.

Τα καινούργια φράγματα θα είναι συνδεδεμένα με το υπάρχον σύστημα καναλιών μέσω καινούργιων καναλιών πλοήγησης. Οι δεξαμενές των καινούργιων φραγμάτων θα έχει διαστάσεις 427 m μήκος, 55 m πλάτος και 18.3 m βάθος. Αυτά θα χρησιμοποιούν κυλιόμενες πύλες σε αντίθεση με τα υπάρχουν που χρησιμοποιούσαν ανοιγόμενες. Οι κυλιόμενες πύλες χρησιμοποιούνται πλέον σε σχεδόν σε όλα τα υδροφράγματα και

αποτελούν μια αποδεδειγμένη τεχνολογία. Τα καινούργια φράγματα θα χρησιμοποιούν επίσης ρυμουλκά για να τοποθετήσουν τα πλοία στην σωστή θέση, σε αντίθεση με μηχανικά τραινάκια που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν. Όπως με τις κυλιόμενες πύλες, έτσι και με τα ρυμουλκά, η χρήση τους αποτελεί μια υπάρχον και αποδεδειγμένη τεχνολογία για φράγματα ίδιου μεγέθους, με την οποία θα αποφευχθούν τυχόν μελλοντικές κακοτοπιές.

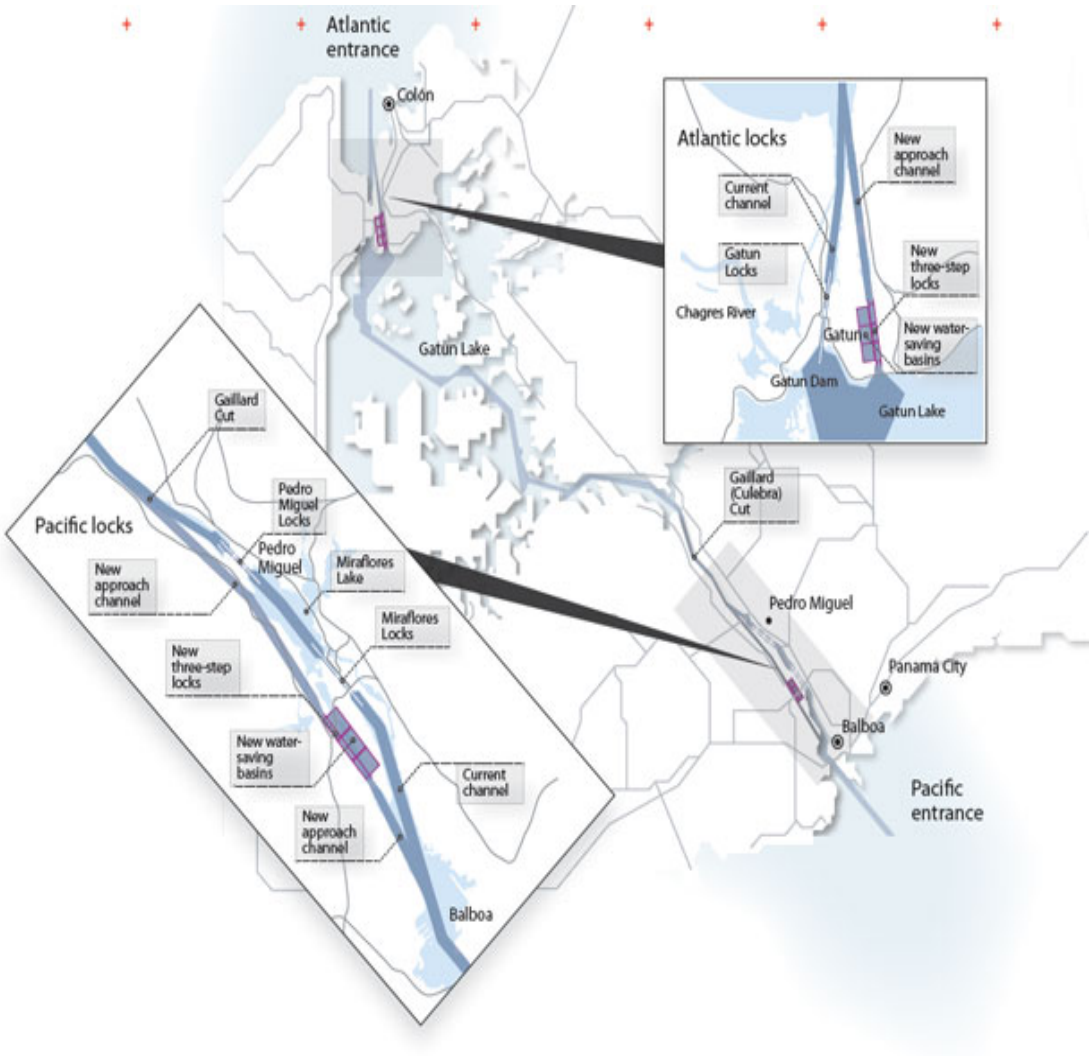


Figure 10 – New Panama Canal Locks (Source: Wikipedia)

3.3. Λεκάνες Εξοικονόμησης Νερού

Τα καινούργια φράγματα συμπεριλαμβάνουν λεκάνες οι οποίες χρησιμοποιούν ένα σύστημα εξοικονόμησης νερού με σκοπό να μειώσουν την κατανάλωσή του κατά την διάρκεια της λειτουργίας

του συστήματος στο ελάχιστο. Η λειτουργία των καινούργιων αλλά και των παλιών φραγμάτων στηρίζεται εξ 'ολοκλήρου στην βαρύτητα και σε βαλβίδες, χωρίς αντλίες.

Η λειτουργία των φραγμάτων, καινούργιων και παλιών, θα χρησιμοποιεί νερό από την λίμνη Gatum. Δεδομένου ότι κατά τους θερινούς μήνες η στάθμη του νερού της λίμνης πέφτει αισθητά και η ποσότητα του νερού είναι οριακή για την λειτουργία ακόμη και των δυο παλιών φραγμάτων, μετά την κατασκευή και λειτουργία και του τρίτου φράγματος είναι βέβαιο ότι θα πρέπει να προστεθεί ένα σύστημα παροχής ή εξοικονόμησης νερού.

Για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος τρεις νέες λεκάνες ενσωματώθηκαν σε κάθε δεξαμενή. Με το σύστημα αυτό έχει υπολογιστεί ότι ο χαμένος όγκος νερού ανά κύκλο λειτουργίας δεν ξεπερνά τα 2/5 της συνολικής ποσότητας. Σημειωτέον, ότι βάση της ίδιας αρχής εξοικονόμησης νερού, ίσες ποσότητες νερού θα μπορούσαν εξοικονομηθούν αν κατασκευάζονταν περισσότερες δεξαμενές. Για παράδειγμα αν κατασκευάζονταν οκτώ διαδοχικές δεξαμενές (αντί για τρεις), για μια ανύψωση 26m θα χρειαζόταν μόνο 3,25m στήλης ύδατος ανά κύκλο λειτουργίας. Βέβαια, κατά συνέπεια τα πλοία θα χρειαζόταν να ταξιδέψουν μεταξύ οκτώ δεξαμενών, το οποίο θα ήταν πολύ χρονοβόρο και τελικά λιγότερο αποδοτικό.

Η ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται υπολογίζεται ανά κύκλο λειτουργίας. Αυτό καθορίζεται από τον όγκο του νερού σε μια δεξαμενή και τα επίπεδα που αυτό μπορεί να χειριστεί. Όταν τα φράγματα είναι κλιμακωτά και διαδοχικά τοποθετημένα, όπως είναι στο κανάλι του Παναμά, ουσιαστικά μόνο το πρώτο (υψηλότερο) είναι αυτό για το οποίο ο όγκος του ύδατος μας ενδιαφέρει για τον παραπάνω υπολογισμό. Κανένα από τα επόμενα φράγματα δεν χρησιμοποιεί επιπλέον νερό και όλα έχουν τον ίδιο όγκο. Επιπλέον, ο όγκος του εκτοπιζόμενου υγρού λόγου του βυθισμένου όγκου της γάστρας του πλοίου, δεν μας ενδιαφέρει αφού ο ίδιος ακριβώς όγκος βρίσκεται μέσα και πριν και μετά την μεταβολή της στάθμης του νερού στον θάλαμο, άρα αποτελεί μέρος ενός σταθερού όγκου.

Το νερό που χρησιμοποιείται ανά κύκλο λειτουργίας του φράγματος είναι ίσο με την ποσότητα του νερού η οποία ρέει από την λίμνη Gatum μέσα στο πρώτο φράγμα. Για να μειώσεις την ποσότητα του εισερχόμενου νερού, θα πρέπει να μειωθούν οι διαστάσεις του θαλάμου. Με την σταδιακή κλιμάκωση των τριών φραγμάτων σε αντίθεση με την χρήση μόνο ενός, καταφέρανε να πετύχουμε την ανύψωση των 26m με την χρήση μόνο του 1/3 της ποσότητας του νερού που θα χρειαζόταν αν χρησιμοποιούσαν μόνο ένα φράγμα.

Η λειτουργία των δεξαμενών εξοικονόμησης νερού είναι η κάτωθι:

Ο αρχικός όγκος του νερού ο οποίος εισέρχεται μέσα στην πρώτη δεξαμενή έχει ύψος 9m και ο οποίος θεωρούμε ότι χωρίζεται σε 5 ισοϋψείς λωρίδες 1,8m έκαστη. Κατά την εκκίνηση της διαδικασίας ο πρώτος θάλαμος γεμίζει από το νερό της λίμνης Gatum. Έπειτα, όταν ο θάλαμος αδειάζει, οι τρεις πρώτες λωρίδες αδειάζουν ανά μια σταδιακά μέσα στις τρεις πλαϊνές δεξαμενές, από την ψηλότερη προς την πιο χαμηλή. Αναλυτικότερα, η πρώτη από τις λωρίδες με την βοήθεια βαλβίδων και της βαρύτητας εισέρχεται μέσα στην λεκάνη No.1, η οποία βρίσκεται στο ίδιο ύψος με την λωρίδα No.2. Στην συνέχεια η λωρίδα No.2 εισέρχεται στην λεκάνη No.2 και έπειτα και η λωρίδα No.3 στην λεκάνη No.3, η οποία ουσιαστικά είναι στο ίδιο ύψος με την λωρίδα No.4. Οι λωρίδες No.4 και No.5 αδειάζουν στην επόμενη δεξαμενή, όπου ουσιαστικά είναι ο χαμένες όγκος του νερού από την λίμνη.

Όταν τα φράγματα λειτουργούν για να ανεβάσουν το πλοίο στην λίμνη, το νερό από τις λεκάνες No.1,2 και 3 εισέρχεται μέσα στην δεξαμενή. Οι δύο λωρίδες συμπληρώνονται με όγκο νερού από την λίμνη Gatum. Τελικά, καταλήγουμε ο χαμένος όγκος νερού να είναι μόνο τα 2/5 του συνολικού χρησιμοποιούμενου όγκου.

3.4. Κανάλια Πλοήγησης

Σύμφωνα με το αρχικό σχέδιο, θα κατασκευαστεί ένα καινούργιο κανάλι μήκους 3,3km το οποίο θα ενώσει τα φράγματα από την πλευρά του Ατλαντικού Ωκεανού με τα ήδη υπάρχον. Από την άλλη

πλευρά για να ενωθούν τα φράγματα του Ειρηνικού με τα ήδη υπάρχον κανάλια, δυο νέα κανάλια πλοήγησης θα κατασκευαστούν, ως εξής:

Το πρώτο θα είναι στην βόρεια πλευρά και θα έχει μήκος 3,2m και θα ενώσει το και καινούργιο φράγμα από την πλευρά του Ειρηνικού με το Culebra Cut, και το οποίο θα παρακάμψει την λίμνη Miraflores. Το κανάλι αυτό θα είναι κατά μήκος του καινούργιου φράγματος στο Borinquen και το οποίο θα το διαχωρίζει από την λίμνη Miraflores.

Στην νότια πλευρά θα κατασκευαστεί ένα κανάλι μήκους 1,8km το οποίο θα ενώνει το καινούργιο φράγμα με την ήδη υπάρχον είσοδο στον Ειρηνικό Ωκεανό.

Τα καινούργια κανάλια και από την πλευρά του Ατλαντικού αλλά και από την πλευρά του Ειρηνικού ωκεανού θα είναι κατά ελάχιστο 218m σε πλάτος, επιτρέποντας στα πλοία τύπου Post-Panamax να πλοηγούνται κατά την μια κατεύθυνση μόνο.

3.5. Μέγιστο Επίπεδο Λειτουργίας της Λίμνης Gatum

Οι ανυψώσεις του καναλιού πάντα αναφέρονται σε σχέση με το ακριβές επίπεδο αναφοράς (Precise Level Datum PLD) το οποίο στην περίπτωσή μας είναι πού κοντά στο μέσο ύψος την επιφάνειας της θάλασσας μεταξύ του Ατλαντικού και του Ειρηνικού ωκεανού. Το μέγιστο επίπεδο λειτουργίας της λίμνης Gatum, εκτιμάται ότι θα αυξηθεί περίπου 0,45μ από το μέχρι τώρα επίπεδο αναφοράς το οποίο βρίσκεται στα 26,7μ, δηλαδή θα γίνει 27,1μ. Σε συνδυασμό με την διαπλάτυνση και την βυθοκόρηση των καναλιών πλοήγησης, ατό ουσιαστικά μεταφράζεται ότι η λίμνη θα μπορεί να διαθέτει περίπου 625,000,000 λίτρα νερού επιπλέον ανά ημέρα λειτουργίας. Συνεπώς, βάση του χαμένου όγκου νερού από την λίμνη λόγο της λειτουργίας των φραγμάτων, πλέον το κανάλι θα μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητά του κατά 1,100 διελεύσεις χωρίς να επηρεάζει την παροχή πόσιμου νερού, η οποία ως επί το πλείστον παρέχεται από την λίμνη Gatum και Alhuejela.

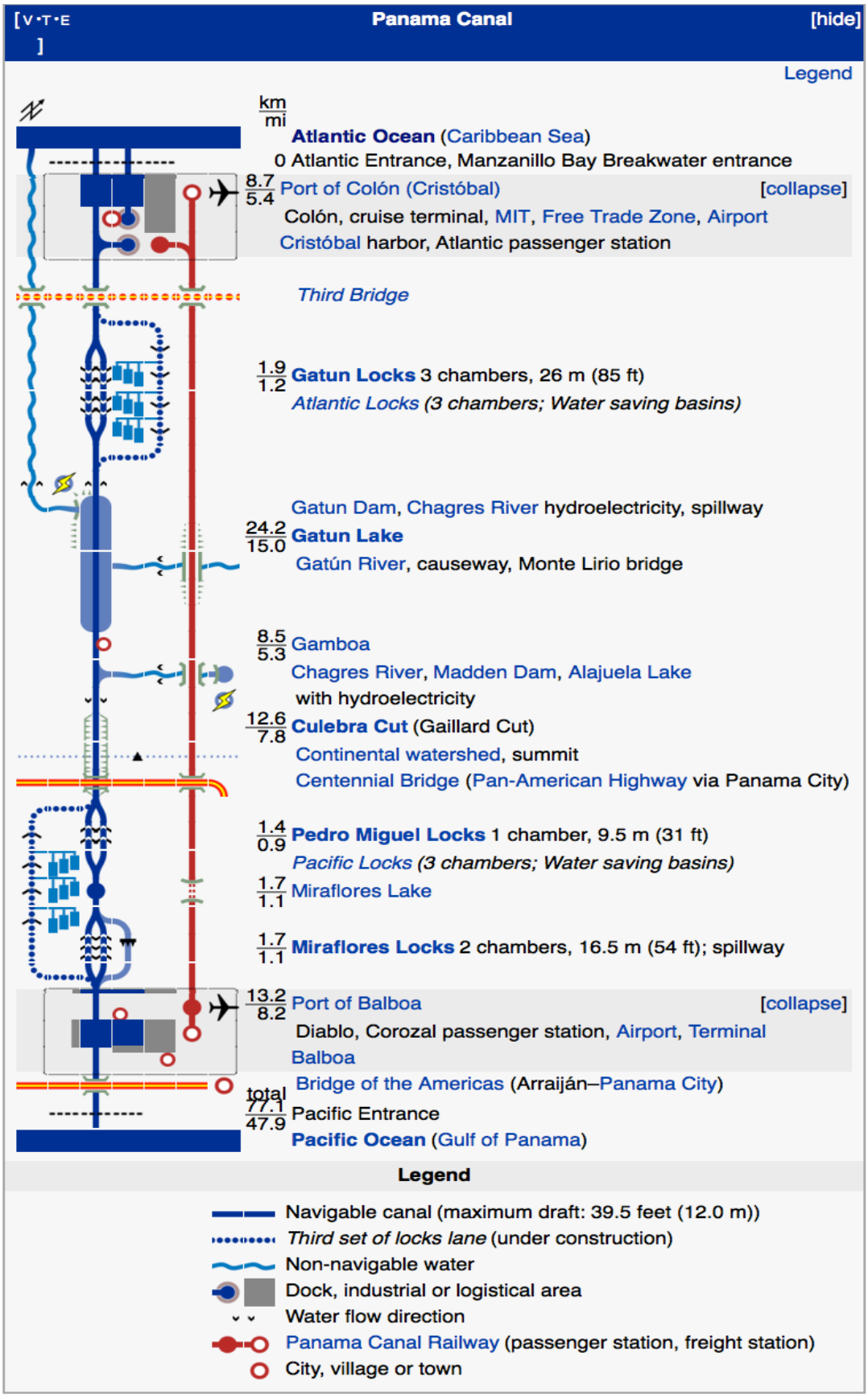


Figure 11 – Panama Canal Schematic

4. Οικονομικές & Εμπορικές Προκλήσεις

4.1. Εκτιμώμενο Κόστος

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει πιο πριν, ο κύριος σκοπός της επέκτασης του καναλιού είναι να μπορέσει να εκμεταλλευτεί στον μέγιστο βαθμό την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση των διελεύσεων από το κανάλι. Αυτή η αυξανόμενη ζήτηση εκδηλώνεται τόσο στην αύξηση του όγκου των μεταφερόμενων φορτίων καθώς και από το μέγεθος το πλοίων που θα χρησιμοποιεί σαν κύρια διαδρομή αυτή του Παναμά. Υπό αυτές τις συνθήκες, με την κατασκευή του τρίτου ζεύγους φραγμάτων, το κανάλι θα είναι πλέον ικανό να διαχειριστεί την προβλεπόμενη αυξημένη ζήτηση πέραν του 2025. Τα συνολικά έσοδα για το πρώτο έτος λειτουργίας, αναπροσαρμοσμένα με την αντίστοιχη πληθωριστική αύξηση υπολογίζονται περί τα 6,2 δισεκατομμύρια δολάρια.

Το 2006, η ACP εκτίμησε ότι το κόστος της κατασκευής του τρίτου ζεύγους των δεξαμενών θα ανέλθει περί τα 5,25 δισεκατομμύρια δολάρια. Αυτό το αρχικό εκτιμώμενο κόστος περιλαμβάνει την σχεδίαση, το κόστος διαχείρισης του έργου, δοκιμές, την μελέτη για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, και το κόστος εξοπλισμού καθώς και επίσης και ενδεχόμενα ρίσκα από απρόβλεπτα γεγονότα, όπως ατυχήματα, αλλαγές στην σχεδίαση, αύξηση τιμών και τυχόν καθυστερήσεις. Το κόστος από το επιτόκιο των δανείων δεν περιλαμβάνεται. Το μεγαλύτερο μέρος του κόστους προκύπτει κυρίως από την κατασκευή των δυο συμπλεγμάτων των φραγμάτων στην είσοδο του Ατλαντικού και του Ειρηνικού ωκεανού, με κόστος $1,11 και $1,03 δισεκατομμύρια, αντίστοιχα καθώς και ένα επιπλέον κόστος της τάξεως των $590 εκατομμυρίων για άλλα πιθανά ενδεχόμενα κατά την κατασκευή.

Αντίθετα με τις περισσότερες μελέτες που έχουν εκπονηθεί και εμφανίζουν θετικά αποτελέσματα και μεγάλα κέρδη, υπάρχει μια μερίδα ακαδημαϊκών οι οποίοι υποστηρίζουν ότι το όλο έργο έχει βασιστεί πάνω σε αβάσιμα στοιχεία σχετικά με το μέλλον του θαλάσσιου εμπορίου και της παγκόσμιας οικονομίας. Ο Roberto Mendez, ένας οικονομολόγος από το πανεπιστήμιο του Παναμά, ισχυρίζεται ότι οι οικονομικές και χρηματοοικονομικές προβλέψεις βασίζονται στην χειραγωγείται δεδομένων.

Ανεξάρτητοι μηχανικοί, κυρίως ο Humberto Reynolds και ο Tomás Drohan Ruiz, ο πρώην επικεφαλής του κατασκευαστικού τομέα και της εκβάθυνσης της Διώρυγας του Παναμά, λένε ότι το έργο θα κοστίσει πολύ περισσότερο από τον προϋπολογισμό και ότι είναι πολύ επικίνδυνο για τον Παναμά. Ο MA Bernal, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Παναμά, υποστηρίζει ότι η εμπιστοσύνη στον προϋπολογισμό της ACP υπονομεύεται λόγω της συμμετοχής της εταιρίας μηχανικών και συμβούλων Parsons Brinckerhoff. Η Parsons Brinckerhoff είναι περισσότερο γνωστή για το Big Dig της Βοστόνης, η οποία κατέληξε να κοστίσει τρεις φορές το αρχικά εκτιμώμενο κόστος, με πολλά κατασκευαστικά και θέματα ασφάλειας.

Παρακάτω, η ανάλυση του κόστους του έργου επέκτασης της διώρυγας του Παναμά, σύμφωνα με τις εκθέσεις της ACP:

Cost Estimation for The Third Set Of Locks Project	
Project Components	Investment Estimate*
New Locks	
Atlantic Locks	1.110
Pacific Locks	1.030
Contingency for New Locks**	590
Total for New Locks	**2.730**
Water Saving Basins	
Atlantic Water Saving Basins	270
Pacific Water Saving Basins	210
Contingency for Water Basins**	140
Total for Water Basins	**620**
Access Channels for New Locks	
Atlantic Access Channels (Dredging)	70
Pacific Access Channels (Dry Excavation)	400
Pacific Access Channels (Dredging)	180
Contingency for Access Channels	170
Total for New Lock Access Channels**	**820**
Existing Navigation Channel Improvements	
Deepening and Widening of Atlantic Entrance	30

Widening of the Gatum Lake Channels	90
Deepening and Widening of Pacific Entrance	120
Contingency for Existing Channel Improvements**	50
Total for Navigation Channel Improvements**	**290**
Water Supply Improvements	
Increase Maximum Level of Gatum Lake to 27,1m	30
Deepening of the Navigation Channels to 9,1m	150
Contingency for Water Supply Improvements**	80
Total for Water Supply Improvements	**260**
Inflation During the Construction Period***	**530**
Total Investment	**5.250M***

*Millions of Balboas, rounded to the nearest tenths
**The contingency includes possible variations for each component
***Assumes a general inflation of 2% per year above what is included in the contingency

Figure 12 - Third set of locks cost estimation

4.2. Εκτιμώμενο Κέρδος & Χρηματοδότηση

Σύμφωνα με την ACP, το τρίτο ζεύγος φραγμάτων θα είναι οικονομικά επικερδές, αποφέροντας κέρδη της τάξεως του 12%. Η χρηματοδότηση του έργου είναι χωριστή από το απόθεμα της κυβέρνησης. Το κράτος, το οποίο έχει χαμηλότερη κατάταξη πιστοληπτικής ικανότητας από την ACP, δεν εγγυάται ή εγκρίνει οποιοδήποτε δάνειο αναλήφθηκε από την ACP για το έργο. Υποθέτοντας ότι μια αύξηση διοδίων με μέσο ετήσιο ρυθμό 3,5 τοις εκατό για 20 χρόνια, και σύμφωνα με τις προβλέψεις της ζήτησης της κυκλοφορίας και το κατασκευαστικό χρονοδιάγραμμα που θεωρούνται πιο πιθανό από την ACP, η εξωτερική χρηματοδότηση που απαιτείται θα είναι προσωρινή και της τάξεως των 2,3 δις USD για την κάλυψη των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων μεταξύ 2009 και 2011.

Οι προβλέψεις για τα έσοδα της ACP βασίζονται σε αμφισβητούμενες υποθέσεις σχετικά με την αύξηση της χρήσης στο κανάλι και την προθυμία των φορτωτών να πληρώσουν υψηλότερα διόδια αντί να αναζητούν ανταγωνιστικά δρομολόγια.

Βάση των εσόδων, όπως αυτά έχουν θεωρηθεί από την ACP για το διευρυμένο κανάλι, το επενδυτικό κόστος αναμένεται να ανακτηθεί σε λιγότερο από 10 χρόνια και η χρηματοδότηση θα μπορούσε να επιστραφεί μέσα σε περίπου οκτώ χρόνια.

Το χρηματοδοτικό πακέτο των 2,3 δισ USD για την επέκταση του καναλιού, που υπεγράφη τον Δεκέμβριο του 2008 εν μέσω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης, περιλαμβάνει δάνεια από τα ακόλουθα κρατικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα:

- Japan Bank for International Cooperation (JBIC) – US$800 million
- European Investment Bank (EIB) – US$500 million
- Inter-American Development Bank (IDB) – US$400 million
- Corporación Andina de Fomento (CAF) – US$300 million
- International Finance Corporation (IFC) – US$300 million

Τα παραπάνω χρηματοπιστωτικά ιδρύματα συμφώνησαν να παρέχουν του ίδιους γενικούς όρους στην ACP, σύμφωνα με τους οποίους μπορούμε να αναφέρουμε ότι οι χρηματοδοτήσεις δεν θα συνδέονται μεταξύ τους, δηλαδή μπορούν να συνάπτονται συμβάσεις με οποιαδήποτε εταιρία από οποιαδήποτε χώρα και ότι η χρονική διάρκεια των δανείων θα είναι για 20 έτη συμπεριλαμβανομένου και την περίοδο χάριτος των 10 ετών. Σημειωτέον, ότι λίγο πριν την σύναψη των δανείων ο οργανισμός πιστοληπτικής ικανότητας Moody's αξιολόγησε την επένδυση με A1. Η Mizuho Corporate Bank και το δικηγορικό γραφείο Shearman & Sterling παρείχαν ουσιαστική βοήθεια για την συγγραφή των όρων και την σύναψη των δανείων.

4.3. Εμπορικές Προκλήσεις

Η επέκταση της Διώρυγας του Παναμά είναι ένα γεγονός το οποίο επισπεύδει τις προσδοκίες για την αύξηση της κίνησης και τις εμπορικές ευκαιρίες στη Λατινική Αμερική, καθώς και την Ανατολική Ακτή των ΗΠΑ. Ωστόσο, οι προσδοκίες αυτές πρέπει να μετριάζονται από τις ακόλουθες εμπορικές προκλήσεις:

Μειωμένη συνολική ζήτηση – Μια κοινή παρανόηση είναι η πεποίθηση ότι η επέκταση της Διώρυγας του Παναμά θα δημιουργήσει επιπλέον εμπόριο. Οι γρήγορες ευκαιρίες ανάπτυξης που επικρατούσαν έως 2007-2008 είναι απίθανο να

συνεχίσουν λόγω διαφόρων τεχνικών, οικονομικών και δημογραφικών παραγόντων. Αυτό θα έχει ως πιθανό αποτέλεσμα την στροφή των κινητήριων δυνάμεων της παγκόσμιας ζήτησης εμπορευματικών μεταφορών προς άλλες εναλλακτικές αγορές. Σε μεσοπρόθεσμη βάση, η παγκόσμια διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων θα μπορούσε να σταθεροποιηθεί (τουλάχιστον στις ώριμες αγορές όπως η Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική), γεγονός που συνεπάγεται σε λιγότερη ζήτηση για τις θαλάσσιες μεταφορές ή τουλάχιστον λιγότερες ευκαιρίες ανάπτυξης. Η τάση αυτή είναι πολύ λιγότερο εμφανή στη Λατινική Αμερική, όπου οι δυνατότητες για ουσιαστική ανάπτυξη παραμένει. Η νέα αυτή αναπτυξιακή τάση και η αναδιανομή της παγκόσμιας ζήτησης θα επηρεάσει τα δρομολόγια των πλοίων που χρησιμοποιούν τη διώρυγα του Παναμά.

Μεταφορικά έξοδα – Δεδομένου ότι η επιλογή της δρομολόγησης των εμπορευμάτων εξαρτώνται από τις συγκρίσεις κόστους, δύο είναι οι κατεξοχήν μεταβλητές που επηρεάζουν την επιλογή της δυνατότητας ως διαδρομή από την Διώρυγα του Παναμά. Η πρώτη είναι η τιμή του καυσίμου (bunker price) και η μειωμένη ταχύτητα των πλοίων (slow steaming). Η αύξηση των τιμών υποκινούν τις ναυτιλιακές εταιρίες να επανεξετάσουν τις επιλογές δρομολόγησης, τη διαμόρφωση του δικτύου και τον τύπο των πλοίων που χρησιμοποιούνται. Η δεύτερη μεταβλητή είναι το κόστος που αφορά τα διόδια για τα εμπορεύματα (εμπορευματοκιβώτια) που διέρχονται μέσω της Διώρυγας του Παναμά. Δεδομένου ότι η επέκταση της Διώρυγας του Παναμά ήρθε με σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίων, θα υπάρξουν πιέσεις προς την ACP να αποσβέσουν και να διευθετήσουν το χρέους μέσω υψηλότερων διοδίων. Αυτό δημιουργεί ένα αίνιγμα αφού η αύξηση της τιμής των διοδίων υπονομεύει την ελκυστικότητα της Διώρυγας του Παναμά ως επιλογή δρομολόγησης.

Οι οικονομίες κλίμακας – Δεδομένου ότι η επέκταση της Διώρυγας του Παναμά έχει σχεδιαστεί με σκοπό για να φιλοξενήσει μεγαλύτερα πλοία, η διεύρυνση των οικονομιών κλίμακας σε διαδρομές που είχαν προηγουμένως περιοριστεί σε 4.200 TEUs (πλοία Panamax) θα μπορούσε να οδηγήσει, τουλάχιστον αρχικά, σε λιγότερο κλήσεις πλοίο και συγκέντρωση της κυκλοφορίας σε συγκεκριμένους κόμβους μεταφόρτωσης. Υπάρχουν, επίσης και όρια λειτουργίας των οικονομιών κλίμακας και τα μεγαλύτερα πλοία θέτουν πρόσθετες

πιέσεις στο λιμάνι και στις χερσαίες υποδομές. Για παράδειγμα, πολλά λιμάνια της Ανατολικής Ακτής έχουν ήδη ξεκινήσει την επέκταση των υποδομών τους και έργα εκβάθυνσης, με την προσδοκία ότι η επέκταση θα συναινέσει σε περισσότερες αφίξεις από πολύ μεγαλύτερα πλοία. Παρά το γεγονός ότι οι οικονομίες κλίμακας θα ωφελήσουν την επέκταση ως την ευκολότερη ένταξή της και στη χρησιμότητά της στο θαλάσσιο μεταφορικό δίκτυο, τα πλεονεκτήματα αυτά δεν είναι τόσο εμφανή από τη σκοπιά της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα μεγαλύτερα πλοία, συνήθως περιλαμβάνουν λιγότερο συχνές υπηρεσίες, οι οποίες μπορεί να διαταράξουν τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας με περισσότερα φορτία που χρειάζεται να αντιμετωπιστούν κατά τη διάρκεια των αφίξεων στο λιμάνι. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος ασφάλισης φορτίου, αφού μεγαλύτερος όγκος φορτίου θα μεταφέρεται με λιγότερα πλοία.

Κόμβοι μεταφόρτωσης – Η επέκταση θα αλλάξει πιθανότατα τη δυναμική μεταφόρτωσης στην περιοχή. Μεγαλύτερα πλοία έχουν μικρότερη ανοχή στο να αποκλίνουν από τις κεντρικές θαλάσσιες διαδρομές, οι οποίες θα μπορούσαν να διατελέσουν σημαντικό ρόλο για το λιμάνι του Παναμά και στην ευρύτερη περιοχή (π.χ. Cartagena) με σκοπό να αποκομίσουν μεγαλύτερο μερίδιο από την επιπλέον διακίνηση των φορτίων (the "funnel effect"). Επίσης, οι ναυτιλιακές εταιρίες μπορούν να επιλέξουν να χρησιμοποιήσουν μεταξύ των σιδηροδρομικών και των οδικών επιλογών για να μεταφέρουν τα εμπορευματοκιβώτια μεταξύ του Ατλαντικού και τα λιμάνια της Καραϊβικής του Παναμά.

Ανταπόκριση από τα λιμάνια της Δυτικής Ακτής – Η διαδρομή της διώρυγας του Παναμά (πλήρως θαλάσσια διαδρομή) ανταγωνίζεται τα λιμάνια κατά μήκος της δυτικής ακτής της Αμερικής για την πρόσβαση σε ορισμένες αγορές της Βόρειας Αμερικής, συμπεριλαμβανομένης της Ανατολικής Ακτής (χερσαίες έναντι θαλάσσιων διαδρομών) και τις μεσοδυτικές πολιτείες. Είναι αβέβαιο σε ποιο βαθμό τα φορτία που διαχειρίζονται από τη δυτική ακτή θα επιλέξουν τις πλήρως θαλάσσιες διαδρομές, παρόλα αυτά να θεωρείται ότι η απόκλιση αυτή θα είναι της τάξεως του 25%. Τα λιμάνια της Δυτικής Ακτής θα εφαρμόσουν διάφορες στρατηγικές με σκοπό να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητά τους, με κυριότερη αυτή της αναθεώρησης των ναύλων τους, τους κανόνες και τη σύνδεση με την ενδοχώρα τους. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην πρόσβαση της ενδοχώρας

ως στρατηγική για τη βελτίωση του κόστους, της ποιότητας και της αξιοπιστίας της Δυτικής Ακτής, καθώς και για την εξασφάλιση της σωστής κυκλοφορίας περιφερειακά της ενδοχώρας τους.

Ανταπόκριση από τους σιδηροδρόμους της Βόρειας Αμερικής – Υπό το φως του προηγούμενου ζητήματος, σιδηρόδρομοι, ιδιαίτερα οι σιδηρόδρομοι που εξυπηρετούν τη Δυτική Ακτή (BNSF και πάνω), θα εφαρμόσουν επίσης στρατηγικές για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους στην αγορά των χερσαίων μεταφορών. Για παράδειγμα, τα τελευταία χρόνια, πολλοί σιδηρόδρομοι επένδυσαν πολύ σημαντικά κεφάλαια, με σκοπό την βελτίωση των μεταφορών μεγάλων αποστάσεων. Σαφώς αναμένεται το αποτέλεσμα να είναι μια πιο αποτελεσματική διασύνδεση των θαλάσσιων/ χερσαίων μεταφορών κατά μήκος της δυτικής ακτής. Υπάρχει, ωστόσο, μια πιθανή διχοτόμηση των σιδηροδρόμων που εξυπηρετούν την Ανατολική Ακτή (NS και CSX) καθώς η αύξηση των πλήρως θαλάσσιων διαδρομών μπορεί να τους ωφελήσει με εσωτερικές υπηρεσίες που θα προκύψουν από τους λιμένες της ανατολικής ακτής και τα λιμάνια του Κόλπου. Για παράδειγμα, η NS ολοκλήρωσε το 2010 ένα έργο διπλής-στοιβασίας του σιδηροδρομικού δικτύου μεταξύ Hampton Roads, Virginia και Columbus, το Ohio και το οποίο ονομάστηκε Heartland.

Διώρυγα του Σουέζ – Η χρήση της Διώρυγας του Σουέζ σαν επιλογή για την μεταφορά εμπορευμάτων και την εξυπηρέτηση των λιμανιών της Ανατολικής Ακτής έχει αυξηθεί κατά την τελευταία δεκαετία, ιδιαίτερα με την ανάπτυξη την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων μεταφόρτωσης, γύρο από την λεκάνη της Μεσογείου, καθώς και με την μετατόπιση των μεταφερόμενων φορτίων από την Νότια προς την Νότιο-Ανατολική Ασία. Επίσης, οι κόμβοι μεταφόρτωσης της Μεσογείου προσφέρουν επιπλέον ευκαιρίες συγχώνευσης των Ασιατικών με τα Ευρωπαϊκά φορτία και την ναύλωση μεγαλύτερων πλοίων. Η επιλογή της διαδρομής από το ακρωτήρι της καλής ελπίδας αποτελεί μια εναλλακτική λύση για την σύνδεση των αγορών της Ασίας, κυρίως με αυτές της Βραζιλίας και της Αργεντινής.

Φορτία ανά τον κόσμο – Ένα σημαντικό μερίδιο της αύξησης του παγκόσμιου εμπορίου κατά τις τελευταίες δεκαετίες βασίστηκε στην εκμετάλλευση των παγκόσμιων συγκριτικών πλεονεκτημάτων,

ιδιαίτερα του κόστους εργασίας στην Ασία, μέσω της εξωτερικής ανάθεσης. Αυτό ευνόησε την αύξηση των διαδρομών μέσω του Ειρηνικού Ωκεανού, καθώς και τη χρήση της Διώρυγας του Παναμά για να αποκτήσουν πρόσβαση στην αμερικανική Ανατολική Ακτή. Η αύξηση του κόστους εργασίας και της ενέργειας, υποκίνησε τους διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας να εξετάσουν κοντινότερες εναλλακτικές λύσεις φορτίων, όπως στη Λατινική Αμερική ή ακόμα και φορτία πίσω στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το αποτέλεσμα θα είναι ένα τοπικό σύστημα παραγωγής που θα βασίζεται λιγότερο στις μεγάλες θαλάσσιες αποστάσεις.

5. Αξιολόγηση της Επένδυσης Μέσο Ανάλυσης SWOT

5.1. Ανάλυση SWOT

Η Διώρυγα του Παναμά δεν μπορεί πλέον να φιλοξενήσει πλοία Post-Panamax, σε αντίθεση με τη διώρυγα του Σουέζ, για την οποία παραμένει ένα σημαντικό πλεονέκτημα μέχρι τη στιγμή που τα έργα επέκτασης θα έχουν ολοκληρωθεί. Στις διαδρομές μεταξύ Άπω Ανατολής – Ευρώπης οι διελεύσεις γίνονται κατά κύριο λόγο μέσω της διώρυγας του Σουέζ, λόγω των σημαντικών ενδιάμεσων λιμένων, όπως η Τζέντα, η Σιγκαπούρη και τα λιμάνια της Μεσογείου. Μια καλή στρατηγική, προκειμένου να κατανοήσουν τα πλεονεκτήματα του καναλιού είναι να εφαρμόσουμε την ανάλυση SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities & Threats), η οποία είναι μια ευρέως διαδεδομένη μέθοδος για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Figure 13 – SWOT Analysis

Η ανάλυση SWOT είναι ένα διαπιστευμένο και ικανό εργαλείο για τον στρατηγικό σχεδιασμό του έργου κατά την διαδικασία της αξιολόγησης. Ο σκοπός που διεξάγουμε την ανάλυση SWOT είναι ο προσδιορισμός των πλεονεκτημάτων, των αδυναμιών, των ευκαιριών και των απειλών, μέσω των οποίων θα μπορέσουμε να καθορίσουμε την ανταγωνιστικότητα του καναλιού σε σχέση με τα πλοία Post Panamax μέσω των οποίων εκτιμάται ότι θα αλλάξει η παρούσα κατάσταση.

Η ανάλυση SWOT διεξάγεται υπό την μορφή πίνακα, όπου στην πρώτη σειρά αναπαριστώνται τα πλεονεκτήματα και οι αδυναμίες της επένδυσης οι οποίοι αποτελούν εσωτερικοί παράγοντες του οργανισμού και οι οποίοι είναι ελεγχόμενοι. Από την άλλη πλευρά, αναπαριστώνται οι απειλές και τις ευκαιρίες και οι εξωτερικοί παράγοντες του οργανισμού, οι οποίοι είναι πολύ

δύσκολο να ελεγχθούν. Το σημαντικότερο όλων μετά την εκτέλεση της ανάλυσης SWOT είναι να καταλήξουμε σε ένα μοντέλο το οποίο μπορεί να συσχετίσει τα πλεονεκτήματα με τις ευκαιρίες, καθώς επίσης και να μετατρέψει τις αδυναμίες και τις απειλές σε πλεονεκτήματα ή ευκαιρίες. Οι ορισμοί των τεσσάρων βασικών στοιχείων της ανάλυσης δίνονται παρακάτω:

Πλεονεκτήματα (Strengths): χαρακτηριστικά της επιχείρησης ή του έργου που της δίνουν ένα πλεονέκτημα έναντι των άλλων.

Αδυναμίες (Weaknesses): χαρακτηριστικά που τοποθετούν την επιχείρηση ή έργου σε μειονεκτική θέση σε σχέση με τους άλλους.

Ευκαιρίες (Opportunities): τα στοιχεία που το έργο θα μπορούσε να εκμεταλλευτεί προς όφελός του.

Απειλές (threats): στοιχεία στο περιβάλλον που θα μπορούσε να προκαλέσει πρόβλημα για την επιχείρηση ή το έργο.

Σχετικά με το έργο στο κανάλι του Παναμά θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δυνατότητες και οι αδυναμίες αποτελούν εσωτερικούς παράγοντες του καναλιού, σε αντίθεση με τις ευκαιρίες και τις απειλές οι οποίες αποτελούν μέρος των εξωτερικών παραγόντων.

5.2. Καθορισμός των Εσωτερικών & Εξωτερικών Παραγόντων

Η αναγνώριση και ο καθορισμός των παραγόντων, είναι το βασικότερο κομμάτι της ανάλυσης και μέσω του συνδυασμού αυτών θα εξάγουμε τα συμπεράσματα ή τις στρατηγικές που θα πρέπει να ακολουθήσουν οι αρχές του Παναμά. Συνοπτικά, οι παράγοντες αναφέρονται παρακάτω:

Πλεονεκτήματα

- Στρατηγική τοποθεσία
- Μακρά συνεργασία με συγκεκριμένες ναυτιλιακές εταιρίες
- Τροπικό κλίμα
- Υποδομές

Αδυναμίες

- Υψηλό ποσοστό δανειακών συμβάσεων
- Περιβαλλοντική επιβάρυνση
- Περιορισμένη επικοινωνία με την ενδοχώρα
- Έλλειψη εσωτερικής χρηματοδότησης για περαιτέρω ανάπτυξη

Απειλές

- Κοινωνικές αναταραχές
- Καθυστέρηση παράδοσης του έργου
- Ανταγωνισμός από εναλλακτικά μέσα μεταφοράς εμπορευμάτων (χερσαίο σύστημα μεταφορών)
- Ανταγωνισμός από εναλλακτικές διαδρομές
- Ανάγκη για σύντομη μελλοντική επέκταση

Ευκαιρίες

- Ενδυνάμωση της διακυβέρνησης μέσω νομικής διαφάνειας & εκλογικών μεταρρυθμίσεων.
- Προσέγγιση επενδύσεων από την Ευρώπη και την Κίνα.
- Σταθερά ανοδικός ρυθμός μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων στο δρομολόγιο Ασία-ΗΠΑ.

Από τον παρακάτω πίνακα SWOT μπορούμε να εξάγουμε σημαντικά αποτελέσματα και να αξιολογήσουμε την ήδη δρομολογημένη επένδυση, με βάση την αντιστάθμιση των αναγνωρισμένων κινδύνων και των στρατηγικών (strategies) που ακολουθεί ή επρόκειτο να ακολουθήσουν οι αρχές του Παναμά για να πετύχουν τους στόχους της ανταγωνιστικότητας και της ανάληψης

μεγαλύτερου μεριδίου επί της αγοράς δίχως να διαπραγματευτούν το κέρδος τους.

Strategies	Πλεονεκτήματα (S)	Αδυναμίες (W)
Ευκαιρίες (O)	• Κατασκευή τρίτου ζεύγους φραγμάτων για την υποδοχή πλοίων τύπου Post-Panamax • Μεγέθυνση της οικονομίας κλίμακας • Επικύρωση και διεύρυνση της μακρας συνεργασίας με τις ναυτιλιακές εταιρίες	• Στρατηγική εκμετάλλευση του ανοδικού ρυθμού μεταφοράς για περισσότερα έσοδα • Ενδυνάμωση της διαφάνειας για προσέγγιση επενδύσεων • Ουσιαστική μελέτη για τυχόν κυκλοφοριακή συμφόρηση
Απειλές (T)	• Στόχος το μακροπροθέσμο κέρδος • Επένδυση μέρους των κερδών σε μελέτες βελτίωσης ανταγωνιστικότητας • Επένδυση κεφαλαίων στις ευπαθείς ομάδες πληθυσμού	• Ανάγκη μελλοντικής επέκτασης • Χρήση πετρελαίου χαμηλής περιεκτικότητας σε θείου ή παροχή εξωτερικής ηλεκτρικής ενέργειας • Χρήση ρυμουλκών νέας τεχνολογίας • Προσέγγιση επενδύσεων

Figure 14 – SWOT Matrix

[S-O] Strategies (Use strengths to take advantage of the opportunities)

Στην στρατηγική τύπου [SO], ένας δυναμικός συνδυασμός των πλεονεκτημάτων και των ευκαιριών του καναλιού, δίνουν μεγάλη αξία στην επένδυση της επέκτασης. Ο συγκεκριμένος συνδυασμός θα αποφέρει καρπούς μετά το πέρας των εργασιών, όπου η διέλευση των μεγαλυτέρων πλοίων τύπου Post-Panamax θα πολλαπλασιάσει τα κέρδη του καναλιού μέσω της βελτιωμένης οικονομίας κλίμακας. Η επιτυχία του έργου θα αυξήσει την

ζήτηση παροχής υπηρεσιών και θα προσεγγίσει νέες επενδύσεις. Καταλύτης στην όλη προσπάθεια θα αποτελέσει η κυβερνητική διαφάνεια και η πολιτική σταθερότητα του τόπου.

[T-S] Strategies (Use strengths to avoid threats)

Αναφέρεται στην στρατηγική που θα πρέπει να ακολουθήσουν οι αρχές του καναλιού για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν τις επερχόμενες 'απειλές'. Ως γνωστόν οι βασικοί οικονομικοί ανταγωνιστές του καναλιού την δεδομένη χρονική στιγμή είναι το κανάλι του Σουέζ το οποίο μπορεί να φιλοξενήσει μεγαλύτερα πλοία και το χερσαίο σύστημα μεταφορών, το οποίο ενώνει τα λιμάνια της Δυτικής και της Ανατολικής ακτής και είναι ικανό μέσο του δικτύου του στην ενδοχώρα να παραδώσει τα εμπορευματοκιβώτια σε πολλά δυσπρόσιτα μέρη. Μια πολύ καλή στρατηγική θα μπορούσε να αποδώσει, κατακτώντας μεγάλο μέρος τις αγοράς από τους άλλους δύο ανταγωνιστές, θα ήταν οι συμφωνίες μακράς διάρκειας με τις ναυτιλιακές εταιρίες, οι οποίες θα έδιναν στις εταιρίες μειωμένο κόστος διοδίων άρα και μικρότερο κόστος διαχείρισης και μακροπρόθεσμο κέρδος για το κανάλι του Παναμά. Επίσης η σύναψη τέτοιων συμβολαίων θα βελτίωνε κατά πολύ την διαχειριστική εικόνα των αρχών του Καναλιού.

Πέρα των οικονομικών απειλών που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την οικονομική επένδυση της επέκτασης του καναλιού, εξίσου σημαντικό κίνδυνο αποτελούν οι συνεχείς κοινωνικές αναταραχές και η διαφθορά, παράγοντες οι οποίοι στο σύνολό είναι αποτρεπτικοί αφού αναδεικνύουν μια εικόνα πολιτικής αστάθειας και κακής κοινωνικής διαχείρισης. Το κράτος του Παναμά θα πρέπει να επενδύσει κεφάλαια στις ευπαθείς ομάδες προς όφελος όλων.

[W-O] Strategies (Overcome weakness by taking advantage of opportunities)

Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να ακολουθηθούν πολλαπλές στρατηγικές λόγο της ποικιλομορφίας των αδυναμιών που έχουν αναγνωριστεί για το έργο. Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η μεγέθυνση της οικονομίας κλίμακας και η αύξηση των διελεύσεων μεγαλύτερων πλοίων από το κανάλι θα αποφέρουν μεγαλύτερα έσοδα. Η αποφυγή καθυστερήσεων, τυχόν κυκλοφοριακή συμφόρηση θα μπορούσε να διατελέσει αρνητικό παράγοντα στην επίτευξη

των επιθυμητών στόχων. Η προσεκτικός σχεδιασμός και η στρατηγική εκμετάλλευση της κυκλοφορίας θα αναδείξουν μια εικόνα σταθερής διαχείρισης και σε συνδυασμό με την ενδυνάμωση της κυβερνητικής διαφάνειας το κανάλι θα λάβει σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών.

[T-W] Strategies (Minimize weakness to avoid threats)

Η συνεχείς αύξηση του μεγέθους των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, θέτει ως βασικό ανταγωνιστεί το κανάλι του Σουέζ το οποίο μπορεί να φιλοξενήσει πλοία οποιουδήποτε μεγέθους. Αυτή η αυξητική τάση προκαλεί στο κανάλι του Παναμά την αναγκαιότητα γι περαιτέρω επέκταση. Το κανάλι του Παναμά μπορεί πλέον να επενδύσει σε καλύτερες υποδομές, καλύτερη παροχή υπηρεσιών, δομημένη οργάνωση και χαμηλότερα ναύλα από του Ζουεζ, ώστε να είναι προτιμητέο. Όλα τα παραπάνω θα αποτελέσουν κίνητρο για μελλοντικές επενδύσεις. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην περιβαλλοντική επιβάρυνση, η οποία θα πρέπει να αποφευχθεί με την χρήση καινοτόμων τεχνολογικών ιδεών.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η επένδυση στο έργο επέκτασης του καναλιού του Παναμά είναι βιώσιμη. Παρόλα αυτά απαιτείται συνεχείς αναθεώρηση των στρατηγικών αποφάσεων, αφού εν μέσω της οικονομικής ύφεσης και της συνεχής αναβάθμισης των ανταγωνιστών η επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων θα είναι πολύ δύσκολή.

6. Η Εξέλιξη & οι Τάσεις Σχεδίασης Των Containerships.

6.1. Η ναυτιλία τακτικών γραμμών (Liner Shipping)

Ο όρος ναυτιλία τακτικών γραμμών (liner shipping services) εισήχθει κατα την δεκαετία του ’80 και αναφέρεται κυρίως στην μεταφορά αγαθόν δια της θαλάσσης, κυρίως σε εμπορευματοκιβώτια συγκεκριμένων διαστάσεων και υπο συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα.

Η ναυτιλία τακτικών γραμμών διαφέρει από αυτή των μεταφορών tramp σε αρκετές περιπτώσεις: στην πρώτη περίπτωση, στον τομέα των υπηρεσιών τακτικών γραμμών τα πλοία προγραμματίζονται σύμφωνα με μια δεδομένη συχνότητα ελλιμενισμού σε προκαθορισμένους λιμένες κατά μήκος μιας συγκεκριμένης διαδρομής, ενώ για μεταφορές τύπου tramp δεν υπάρχουν συγκεκριμένα δρομολόγια, επαναλαμβανόμενος και μακροπρόθεσμος προγραμματισμός αλλά αντιθέτως τα πλοία ναυλώνονται για ένα συγκεκριμένο ταξίδι ή για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Δεύτερον, τα πλοία που χρησιμοποιούνται για τις τακτικές θαλάσσιες μεταφορές έχουν επίσης αρκετά διαφοροποιημένα χαρακτηριστικά από τα υπόλοιπα είδη πλοίων, ειδικότερα: δεδομένου ότι τα εμπορευματοκιβώτια ως επί το πλείστον έχουν σχεδόν αντικαταστήσει όλες τις άλλες μορφές μεταφοράς των εμπορευμάτων σε μονάδες φορτίου, τα πλοία που χρησιμοποιούνται στον τομέα των υπηρεσιών τακτικών γραμμών μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, είναι κυψελοειδούς δομής και είναι ικανά να μεταφέρουν από μερικές εκατοντάδες μέχρι αρκετές χιλιάδες εμπορευματοκιβώτια. Ως εκ τούτου, τα πλοία τακτικών γραμμών είναι ικανά να μεταφέρουν μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων σε μικρά πακέτα, ενώ τα πλοία που λειτουργούν στα μη-τακτικά δρομολόγια συνήθως μεταφέρουν μόνο έναν τύπο φορτίου σε πολύ μεγάλες ποσότητες, είτε πρόκειται για στερεά ή υγρά, όπως συμβαίνει αντίστοιχα, στα φορτηγά πλοία και στα δεξαμενόπλοια.

Η ικανότητα των πλοίων τακτικών γραμμών να μεταφέρουν ένα μεγάλο και ποικίλο αριθμό των εμπορευμάτων σε δέματα ή μονάδες φορτίου αποτελεί ουσιαστικά την ιδιαιτερότητα των υπηρεσιών τακτικών γραμμών σε σύγκριση με τα ελεύθερα φορτηγά πλοία: όπως έχουμε ήδη επισημάνει, τα πλοία μη τακτικών

γραμμών συνήθως μεταφέρουν φορτία ξηρού ή υγρού τύπου χύδην (πετρέλαιο, μεταλλεύματα), σε αντίθεση με τα εμπορεύματα που διακινούνται στον τομέα των υπηρεσιών τακτικών γραμμών όπου είναι πολύ υψηλής αξίας, αφού συνήθως είναι προκατασκευασμένα είτε υπό συναρμολόγηση.

Τέλος, σημαντικές είναι οι διαφορές που συναντάμε στον τρόπο σύνταξης του ναυλοσύμφωνου μεταξύ των παρεχόμενων υπηρεσιών τακτικών και μη γραμμών. Στην πρώτη περίπτωση η σχέση μεταξύ των φορτωτών και των μεταφορέων ορίζεται από τυποποιημένου τύπου συμβάσεις (π.χ. φορτωτικές ή άλλα παρόμοια έγγραφα) για κάθε ένα από τα τυποποιημένα φορτία χωρίς καμιά επιπλέον διαπραγμάτευση πέραν της τιμής. Από την άλλη πλευρά στις θαλάσσιες υπηρεσίες μη τακτικών γραμμών οι διαπραγματεύσεις γίνονται με τον σύνηθες τρόπο και ο έμπορος ναυλώνει πλήρως το πλοίο για κάποιο συγκεκριμένο δρομολόγιο ή χρονικό διάστημα.

6.2. Η εξέλιξη των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Containerships)

Από τα μέσα του 1950 όπου τα φορτία ξεκίνησαν να μεταφέρονται σε εμπορευματοκιβώτια μέχρι και σήμερα, τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων έχουν υποστεί πέντε ριζοσπαστικές αλλαγές, εκ των οποίων η κάθε μια αποτελεί μια νέα γενιά και ένα νέο βήμα εξέλιξης στην σχεδίασή τους.

Early Containerships: Η πρώτη γενιά των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ουσιαστικά ήταν μετασκευασμένα πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου ή δεξαμενόπλοια τα οποία μπορούσαν να μεταφέρουν το πολύ 1000TEU. Τα πλοία αυτού του τύπου μέχρι και τις αρχές του 1960 αποτελούσαν μια μη δοκιμασμένη τεχνολογία μεταφορών αλλά μπορούσαν να μετατραπούν εύκολα χωρίς μεγάλο κόστος και ρίσκο. Τα πλοία αυτά είχαν γερανούς επάνω στο κύριο κατάστρωμα τους, αφού εκείνη την εποχή στα λιμάνια δεν υπήρχε η απαραίτητη υποδομή για την εκφόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων. Σε γενικές γραμμές ήταν αργά και μπορούσαν να μεταφέρουν τα εμπορευματοκιβώτια μόνο επάνω στο κατάστρωμα τους και όχι στα αμπάρια τους. Περί το 1970 όπου η μεταφορά των φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια άρχισε να γίνεται μαζική, σχεδιάστηκε το πρώτο πλοίο αποκλειστικά για την μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων και το οποίο ήταν πλήρους κυψελοειδούς μορφής (fully cellular ship). Όλα τα πλοία

μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αποτελούνται από κυψέλες και μπορούν να στοιβάζουν τα εμπορευματοκιβώτια σε στήλες διαφορετικού ύψους, ανάλογα με την χωρητικότητα του πλοίου. Τα πλοία αυτού του τύπου προσφέρουν επίσης την δυνατότητα να αποθηκεύσουμε εμπορευματοκιβώτια όχι μόνο πάνω στο κατάστρωμα του πλοίου αλλά και κάτω από αυτό, στα αμπάρια του πλοίου. Επίσης οι γερανοί αφαιρέθηκαν με σκοπό την αύξηση της μεταφορικής ικανότητας. Η ικανότητα πλέον των λιμανιών να διαχειριστούν τα πλοία αυτού του τύπου, ήταν το σημαντικότερο γεγονός που ώθησε την παγκόσμια ναυτιλία ως προς την μεταφορά των φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια. Επίσης, τα πλοία με κυψέλες μπορούσαν να αναπτύξουν ταχύτητες της τάξεως 20-24 knots.

Panamax: Κατά την διάρκεια του 1980 οι νέες και μεγαλύτερες οικονομίες κλίμακας ώθησαν την ναυπηγική βιομηχανία να κατασκευάσει πλοία μεγαλύτερη χωρητικότης, με σκοπό να ελαχιστοποιήσουν το μεταφορικό κόστος. Καθώς τότε το εμπόριο από την Ασία προς την Αμερική άνθιζε, οι σχεδιαστές το 1985 καθόρισαν το πρώτο τύπο πλοίου που θα μπορούσε να εκμεταλλευτεί πλήρως τις διαστάσεις του Παναμά και ονομάστηκε Panamax με χωρητικότητα που άγγιζε τα 4000TEU. Έτσι, με αυτό το επίτευγμα η επόμενη δεκαετία δεν επέφερε καμιά αλλαγή στην σχεδίαση των πλοίων containership.

Post Panamax: Καθώς η ζήτηση της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων συνεχώς αυξανόταν, το να οριοθετηθούν οι μεταφορές μόνο στα πλοία τύπου Panamax, θεωρήθηκε απ πολλούς ότι πολύ σύντομα θα δημιουργούσε μεγάλα προβλήματα στο παγκόσμιο μεταφορικό δίκτυο, αφού τα λιμάνια και οι υποδομές τους δεν θα μπορούσαν πλέον να διαχειριστούν τον τόσο μεγάλο όγκο πλοίων και θα είχε σαν αποτέλεσμα πολύ μεγάλες καθυστερήσεις. Έτσι, από το 1996 και έπειτα τα αυστηρά όρια των πλοίων Panamax, ξεκίνησαν να αλλάζουν και οι σχεδιαστές παρουσίασαν το πρώτο πλοίο τύπου Post-Panamax με χωρητικότητα που έφτανε τα 6600 TEU.

New Panamax (NPX): Αυτό ο τύπος πλοίων αναφέρεται σε πλοία που έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά με τέτοιες διαστάσεις οι οποίες μπορούν να εκμεταλλευτούν τις διαστάσεις των καινούργιων φραγμάτων στο μέγιστο, οι οποίες αναμένεται να λειτουργήσουν το 2016. Η χωρητικότητα αυτών των πλοίων φτάνει

τα 12,500 TEU και θα δρομολογηθούν ως επί το πλείστον στις διαδρομές από την Ευρώπη ή την Ασία προς την Αμερική και την Καραϊβική, διαδρομές για τις οποίες μπορεί να γίνει αποτελεσματική χρήση της μεταφορικής ικανότητας αυτών των πλοίων.

Post New Panamax: Από το 2006 και έπειτα η Maersk άρχισε να εισάγει μια καινούργια κλάση πλοίων, των οποίων η μεταφορική τους ικανότητα θα κυμαινόταν μεταξύ 11,000 – 14,500 TEU (E Class). Τελικά κατασκεύασαν πλοία τα οποία η μεταφορική τους ικανότητα έφτανε τα 18,000 TEU, οι διαστάσεις τους είναι πολύ μεγαλύτερες ακόμα και από τα καινούργια φράγματα του Παναμά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά σε διαδρομές μεταξύ της Ασίας και της Ευρώπης. Η κλάση αυτή είναι γνωστή σαν 'triple E'. Η Maersk έχει μελετήσει και έχει σχεδιάσει πλοία ακόμα μεγαλύτερης χωρητικότητας, της τάξεως 27,000 – 30,000 TEU, αλλά δεν αναμένονται να κατασκευαστούν μέσα στην ερχόμενη δεκαετία.

Η ταχύτητα των containerships κυμαίνονται μεταξύ των 20 – 25 κόμβων και λογικά δεν αναμένεται να δούμε ιδιαίτερες αυξήσεις, κυρίως λόγο των τεράστιων ενεργειακών απαιτήσεων πάνω από αυτά τα όρια. Πλέον πολλές από τις εταιρίες εφαρμόζουν μεθόδους slow steaming με σκοπό να διατηρήσουν το μεταφορικό κόστος σε χαμηλά επίπεδα και να ελέγξουν την υπέρ-προσφορά. Η ανάπτυξη containerships των οποίων οι ταχύτητες θα ξεπερνούν τις τωρινές, έχουν παραμείνει σε θεωρητικό επίπεδο, αφού τα πλεονεκτήματά τους αντισταθμίζονται από το μεγάλο κόστος μεταφοράς. Οι μεταφορικές αλυσίδες έχουν εναρμονιστεί πλήρως με τις ταχύτητες των containerships, όπως αυτές έχουν.

Κάθε νέα γενιά containerships η οποία εισάγεται στην αγορά και κατά κύριο λόγο είναι μεγαλύτερης χωρητικότητας από την προηγούμενη, έρχεται αντιμέτωπη με όλο και λιγότερα λιμάνια και υποδομές που μπορούν να διαχειριστούν αυτόν τον τεράστιο όγκο εμπορευματοκιβωτίων. Οι ναυτιλιακές εταιρίες συνεχώς προσπαθούν να προωθήσουν τα containerships μεγαλύτερης χωρητικότητας αφού τα οφέλη τους από τις νέες οικονομίες κλίμακας θα είναι πολύ μεγάλα. Για να μπορέσουν τα λιμάνια να δημιουργήσουν τέτοιες υποδομές που να μπορούν να διαχειριστούν αυτού του μεγέθους πλοία, θα πρέπει να

επενδύσουν μεγάλα κεφάλαια, πράγμα το οποίο σύμφωνα με την τωρινή ύφεση της παγκόσμιας οικονομίας φαντάζει πολύ δύσκολο και πέραν αυτών, για την αποδοτική εκμετάλλευση των containerships χωρητικότητας 12,000 TEU και άνω, απαιτούνται πάρα πολλά φορτία. Συνεπώς, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, containerships 5,550 – 6,500 TEU είναι αυτά που αποτελούν την χρυσή τομή προσφοράς και ζήτησης.

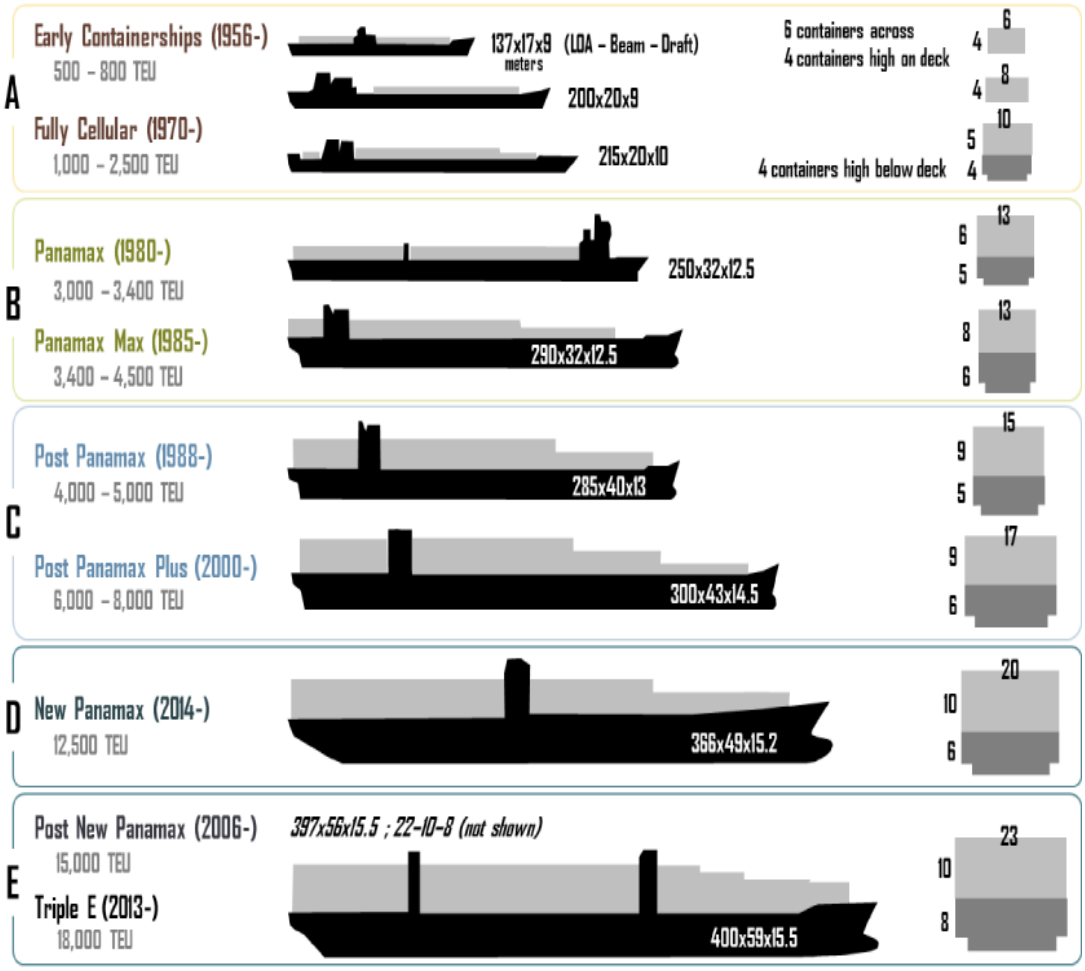


Figure 15 – Containerships Evolution

6.3. Σχεδίαση και τεχνικά προβλήματα.

Όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη παράγραφο η αύξηση της μεταφορικής ικανότητας στα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αυξάνεται συνεχώς, ήδη το πρώτο πλοίο Maersk Triple E έχει δρομολογηθεί και εκτελεί πλόες στην διαδρομή Ασία – Ευρώπη, του οποίου η μεταφορική ικανότητα φτάνει τα 18,000 TEU. Το ερώτημα όμως είναι αν αυτή η τάση θα διατηρηθεί μελλοντικά και σε πιο επίπεδο θα φτάσει.

Μέχρι πρόσφατα η υπηρεσιακή ταχύτητα κατά την σχεδίαση των πλοίων Post-Panamax ήταν περίπου στους 25 κόμβους και δεν αυξανόταν ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου. Το 2011 ο Glansdorp έκανε μια προσπάθεια να διατηρήσει την ταχύτητα των 25 κόμβων και σε πλοία μεγέθους 25,000 TEU αλλά ήδη από την προκαταρκτική φάση της σχεδίασης προέκυψε ότι πλοία των οποίων η μεταφορική τους ικανότητα ξεπερνά τα 22,500 TEU, εμφανίζονται έντονα προβλήματα σπηλαίωσης της προπέλας και του πηδαλίου. Η υπερπροσφορά των πλοίων στον τομέα της ναυτιλίας τακτικών γραμμών, ώθησε τους διαχειριστές να μειώσουν την ταχύτητα των πλοίων τους (slow steaming), ώστε να υπάρξει όσο το δυνατόν μικρότερη απόκλιση μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης. Την ίδια ώρα που οι διαχειριστές αποφάσισαν να μειώσουν τις ταχύτητες, εισήλθαν στην αγορά των θαλασσίων μεταφορών νέοι κανονισμοί σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητά των πλοίων και την περιβαλλοντική μόλυνση. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση της υπηρεσιακής ταχύτητας σε όλα τα νεόκτιστα πλοία.

Σύμφωνα με την Maersk η σχεδίαση του Triple E χαρακτηρίζεται από βέλτιστη λειτουργία κατανάλωσης καυσίμου μέσω τεχνολογιών αιχμής και βελτιωμένη σχεδίαση γάστρας, καθώς και χρήση δύο προπελών. Το Triple E ουσιαστικά αποτελεί την βελτιωμένη έκδοση του Emma Maersk. Η βάση των τελευταίων σχεδιάσεων είναι το σχετικά σταθερό πλάτος, το οποίο περιορίζεται στα 23 εμπορευματοκιβώτια και δεν αναμένεται να ξεπεραστεί μέχρι να υπάρξει αλματώδης ζήτηση μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Παρόλα αυτά ο Glansdorp το 2013 παρουσίασε μια προκαταρκτική μελέτη κατά την οποία υπήρχε μια επιπλέον σειρά από εμπορευματοκιβώτια, δικάζοντας ότι αυτό για δεδομένο μήκος πλοίου θα μείωνε το βύθισμα, το οποίο αποτελεί περιορισμό σε πολλά λιμάνια.

Σημειωτέον, ότι οι πιο πρόσφατες σχεδιάσεις containerships έχουν την γέφυρα στο πλωριό τμήμα του πλοίου, ώστε να καλύψουν τις ελάχιστες απαιτήσεις της Solas περί ορατότητας και ασφαλής πλοήγησης.

Το μέγεθος των containerships έχει ουσιαστικά φτάσει το μέγιστο επιτρεπτό και προς το παρόν δεν υπάρχει ζήτηση για επιπλέον μεταφορική ικανότητα. Οι σχεδιάσεις των 28,000 TEU ήδη ασκούν πολλή μεγάλη πίεση για ανακατασκευή και αναβάθμιση

των εγκαταστάσεων των λιμανιών, αφού το βυθισμάτων τους και η έκταση των γερανών τους δεν αρκεί για να διαχειριστούν αυτούς τους τεράστιους θαλάσσιους όγκους.

Στον παρακάτω πίνακα παραθέτουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των πιο πρόσφατων σχεδιάσεων.

Description	Emma Maersk	Triple E Class	Glansdorp Designs		Unit
Nominal TEU	14904	18270	18750	27500	TEU
Width in No. Of deck Containers	22	23	24	27	No.
No. Tiers on Deck	9	-	9	9	No.
Main Particulars of Vessel Based on Max Depth					
LOA	397.71	399.00	398.04	500.00	m
B	56.40	59.00	61.54	74.00	m
D	30.20	30.30	30.20	30.20	m
T (Design)	15.50	14.50	14.75	15.80	m
V	25.50	19.00	21.00	21.00	Knots
Speed Derived Parameters					
RPM	102	-	104	104	
Power Estimated	82000	59360	44100	64674	Kw
No. Of Blades	6	4	4	4	

Figure 16 – Most recent containerships designs

7. Η επίδραση στις οικονομίες κλίμακας των Containerships

7.1. Οι οικονομίες μεγέθους των πλοίων (Economies of Ship Size)

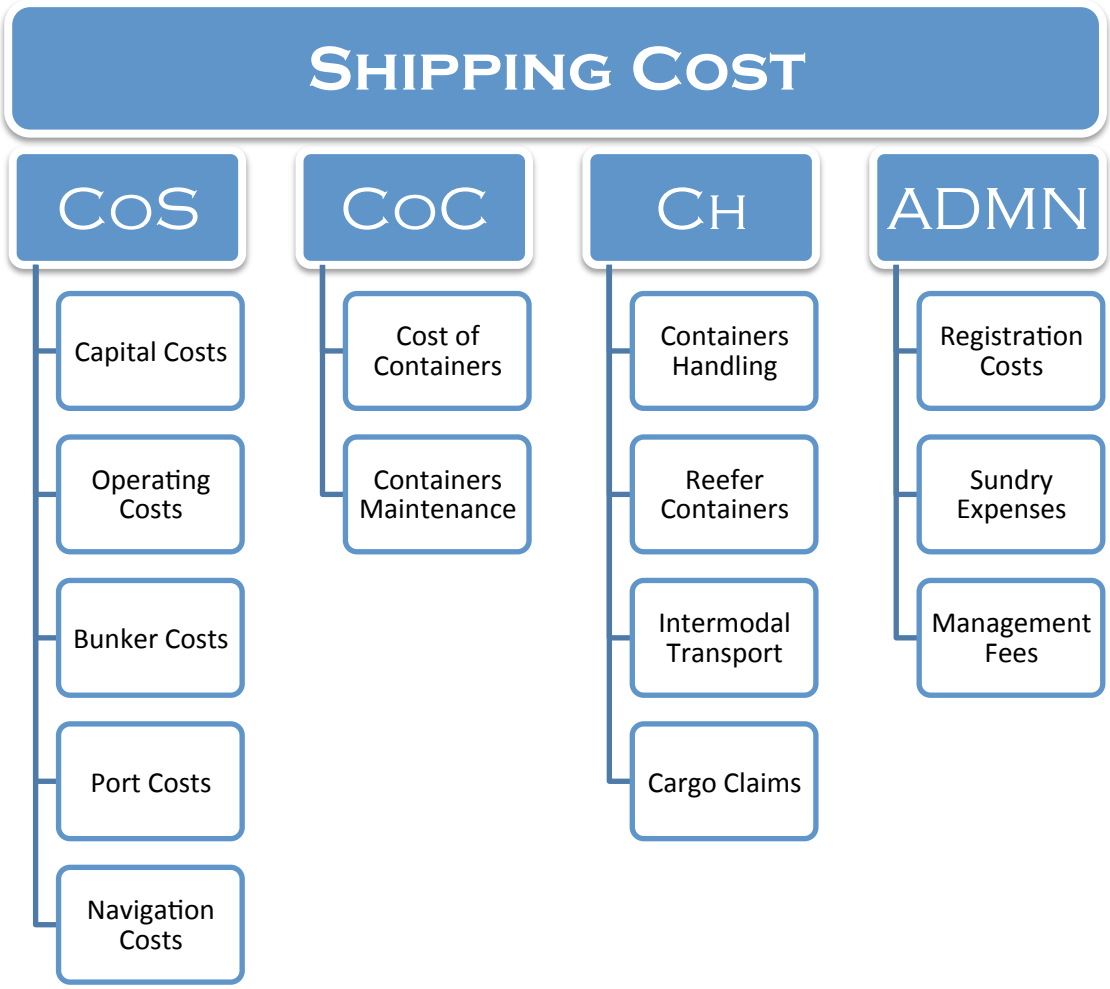
Στο παρόν κεφάλαιο θα υπολογίσουμε και θα αξιολογήσουμε τις οικονομίες μεγέθους για πλοία containerships με μεταφορική ικανότητα 4500 (Panamax) και 12500 TEU (New Panamax) με απώτερο σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης της επέκτασης του καναλιού του Παναμά σε μια τάξη μεγέθους.

Ανατρέχοντας στην διεθνή διαθέσιμη βιβλιογραφία, συμπεραίνουμε ότι η αξιολόγηση των οικονομιών μεγέθους είχε ξεκινήσει πολύ νωρίτερα από την εποχή που φορτία άρχισαν να στοιβάζονται σε εμπορευματοκιβώτια. Αρχικά οι οικονομίες μεγέθους πλοίων εξέφραζαν το μεταφορικό κόστος ως συνάρτηση δύο μεταβλητών, του μεγέθους του πλοίου και της ταχύτητάς του, σε σύγκριση με τον διαθέσιμο αντίστοιχο στόλο πλοίων. Ο Ryder και Chappell (1979) υπολόγισαν το μεταφορικό κόστος για πλοία με μεταφορική ικανότητα μεταξύ 80 και 480 TEU. Ο Jansson και Shneerson (1987) έκαναν τους αντίστοιχους υπολογισμούς για Containerships των οποίων η μεταφορική τους ικανότητα κυμαινόταν μεταξύ των 240 και 3200 TEU. Ο Gullinane και ο Khanna (1999) μελέτησαν τις οικονομίες μεγέθους για πλοία με μεταφορική ικανότητα από 1000 ως 8000 TEU. Υπάρχουν ακόμα πολλές διαθέσιμες αναφορές στην βιβλιογραφία που ασχολήθηκαν με αντίστοιχα προβλήματα όπως Thornburg (1960), Talley (1990), Lim (1994), McLellan (1997), Gilman (1999), Wijnolst (1999) και Tozer (2006).

Για την αξιολόγηση των οικονομιών μεγέθους στην παρούσα εργασία θα δανειστούμε και θα χρησιμοποιήσουμε την ερμηνεία και τον τρόπο υπολογισμού, όπως αυτά δίνονται μέσα από την εργασία του Lim *(Economies of Containers Ship Size: A New Evaluation – 1994)*. Σύμφωνα με τον Lim οι "Οικονομίες μεγέθους των πλοίων" μετρούνται μετά απλό σύγκριση των ανά μονάδα εσόδων με ανία μονάδα μεταφορικού κόστους για τους δυο διαφορετικούς τύπους πλοίων προς αξιολόγηση. Εν της παρούσης είναι πολύ σημαντικό να αναφέρουμε ότι οι παλαιότερες υποθέσεις τύπου "μεγαλύτερο πλοίο, καλύτερη οικονομία κλίμακας" δεν είναι πλέον βάσιμες αφού οι σημαντικές μεταβλητές πρέπει εξεταστούν σε βάθος.

7.2. Μοντέλο κόστους μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Containers)

Εφόσον ο πρωταρχικός σκοπός αυτής της μελέτης είναι η επίδραση του καναλιού του Παναμά στις οικονομίες μεγέθους των πλοίων, το μοντέλο τους κόστους μεταφοράς έχει δομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνει υπόψιν τις μεταβλητές με ιδιάζουσα βαρύτητα για το κανάλι (πχ. το κόστος των διοδίων το οποίο εξαρτάται άμεσα το μέγεθος/ χωρητικότητα του πλοίου) και κάποιες άλλες μεταβλητές οι οποίες είναι ευμετάβλητες κατά την διάρκεια του χρόνου όπως το κόστος αγοράς του πλοίου και η τιμή των καυσίμων. Ο απώτερος σκοπός της παρακάτω μελέτης είναι η πρόβλεψη του ελάχιστου απαιτούμενη ναύλου σε ετήσια βάση μέχρι και το 2020, αφού πέραν αυτού πρόκειται να ολοκληρωθεί και να λειτουργήσει το κανάλι της Νικαράγουας και θα υπάρξει ολική ανακατανομή της προσφοράς και ζήτησης. Παρακάτω παραθέτουμε τα δομικά στοιχεία του μοντέλου, πάνω στο οποίο θα κινηθούμε.



Όπου:

CoS : Costs of Ship

CoC : Costs of Containers

CH : Costs of Cargo Handling

ADMN : Administration Costs

7.3. Ανάλυση του κόστους κτήσης του πλοίου (Capital Cost)

Για προσδιορίσουμε το τελικό κόστος κτήσης πλοίου είναι προηγουμένως απαραίτητο να υπολογιστούν κάποιοι συντελεστές οι οποίοι μπορεί να συντελούν είτε θετικά είτε αρνητικά επί αρχικού κεφαλαίου του πλοίου όπως αυτές αναλύονται παρακάτω.

- Αρχικό κόστος κτήσης
- Τόκοι επί των δόσεων πληρωμής
- Αξία πλοίου διάλυση μετά από 30 έτη χρήσης

Αρχικό κόστος κτήσης

Σύμφωνα με την πηγή Maersk Brokers, οι εκτιμώμενες τιμές τον Ιούνιο του 2015 ανέρχονται στις κάτωθι:

ESTIMATED NEWBUILDING PRICES (USD MILLION)		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Korea range	51 – 53*	115 – 120*
China range	48 – 50 **	110 – 115**
Average	50	115
Source: Maersk Broker *based on Korean built vessel for 2017 delivery **based on Chinese built vessel for 2017 delivery		

Οπότε σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτουν οι ακόλουθες μέσες τιμές:

4,500TEU – 50 USD million

12,500TEU – 115 USD million

Τόκοι επί των δόσεων πληρωμής

Για τον υπολογισμό των τόκους αποπληρωμής του δανειζόμενου κεφάλαιου, θεωρούμε ότι το κεφάλαιο αυτό ανέρχεται στο 50% της συνολικής αξίας κτήσης του πλοίου με μέσο κυμαινόμενο επιτόκιο της τάξεως του 5%, με εύρος αποπληρωμής τα 10 έτη. Οπότε έχουμε:

SHIP MORTGAGE		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Initial capital value	50 mil (USD)	115 mil (USD)
Loan over capital	50%	50%
Loan	25 mil (USD)	57,5 mil (USD)
Interest	5%	5%
Payback period	10 years	10 years
Value to be added	6,8 mil (USD)	15,7 mil (USD)
Summary	**58,8 mil (USD)**	**140 mil (USD)**

Αξία πλοίου διάλυση μετά απλό 30 έτη χρήσης

Στην παρούσα υποθέτουμε ότι το scrap value μετά από 30 χρόνια θα είναι τουλάχιστον ίδια με την σημερινή 335$/ton (GMS Brokers), οπότε προκύπτουν τα παρακάτω:

SCRAP VALUE		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Vessel life span	30 years	30 years
Lightship weight	19,119 Tons	48,200 Tons
Demolition price	335$/Ton	335$/Ton
Scrap value	**6,5 mil (USD)**	**16,15 mil (USD)**

Οπότε τα ποσά αυτά σε καθαρά παρούσα αξία (NPV) με ένα επιτόκιο περί τα 9%, θα είναι αντιστοίχως:

$$\mathrm{NPV1} = \frac{\mathrm{X1}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{t}}} = \frac{6{,}500{,}000}{(1+0{,}09)^{30}} \Rightarrow \mathrm{NPV1} = 489{,}912\ \$$$

$$\mathrm{NPV2} = \frac{\mathrm{X2}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{t}}} = \frac{16{,}1500{,}000}{(1+0{,}09)^{30}} \Rightarrow \mathrm{NPV2} = 1{,}243{,}624\ \$$$

Άρα το τελικό κεφάλαιο κτήσης του πλοίου θα προκύψει από την άθροιση του αρχικού κόστους και του κόστους αποπληρωμής των δανείων και εφόσον έπειτα αφαιρέσουμε την καθαρά παρούσα αξία του scrap value.

CAPITAL VALUE		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Initial value	50 mil (USD)	115 mil (USD)
Loan amortization	6,8 mil (USD)	15,7 mil (USD)
Scrap value	6,5 mil (USD)	16,15 mil (USD)
Capital value	**50,3 mil (USD)**	**114,55 mil (USD)**
Capital value per day	**4,593 $/day**	**10,461 $/day**

7.4. Το κόστος διαχείρισης (Operating Cost)

Στον παρακάτω πίνακα αναλύονται και ορίζονται πλήρως όλα τα δομικά στοιχεία τα οποία απαρτίζουν τα λειτουργικά έξοδα ενός πλοίου, με σκοπό όσο το δυνατόν με μεγαλύτερη ακρίβεια τα πραγματικά λειτουργικά έξοδα του πλοίου.

OPERATING COSTS		
Crew Costs	Crew Wages	Payroll, seniority pay, special working allowance
	Provisions	Victualing
	Crew Other	Crew agency fees, crew changes, crew life assurance, travelling
Repair & Maintenance	Repair & Maintenance	Class surveys, dry docking, equipment maintenance, technical assistance expenses
	Spares	Spares required for maintenance
Insurance	Marine Insurance	Contractual liability, excess oil pollution, hull & machinery, etc.
	P&I Insurance	Club calls, freight, demurrage and defense calls

Το κόστος μισθοδοσίας του πληρώματος

Μετά από έρευνα προέκυψε ότι ο μέσος αριθμός του πληρώματος για πλοία Panamax ανέρχεται στα 18 άτομα και για πλοία New-

Panamax ανέρχεται στα 19 άτομα αφού συνήθως συμπεριλαμβάνουν έναν επιπλέον υποπλοίαρχο λόγω του μεγάλου όγκου φορτω-εκφόρτωσης. Και στις δυο περιπτώσεις λαμβάνουμε ως μέσο κόστος μισθοδοσίας τα 3500$/άτομο/μήνα με την διαφορά τους ενός ατόμου για τα πλοία New-Panamax το οποίο θα αποτελέσει μια μηνιαία προσαύξηση των 6000$. Επίσης στην προκυμένη θεωρούμε ότι το πλοίο λειτουργεί 12 μήνες/έτος, καθώς επίσης και μια προσαύξηση της τάξεως του 15% λόγο της προμήθειας στα πρακτορεία ευρέσεως ναυτικών, τα έξοδα μεταφοράς και τυχόν υπερωρίες. Το συνολικό κόστος μισθοδοσίας ανά έτος προκύπτει με βάση τον παρακάτω πίνακα:

CREW WAGES		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Manning	18 persons	18 + 1 persons
Average wage /month	3500$	3500$
Additional wages	0	6000$
Vessel operation	12 months	12 months
Overcharge	15%	15%
Total Wages/ Year	**0,87 mil (USD)**	**0,95 mil (USD)**

Το κόστος των προμηθειών και των αναλωσίμων

→ Κόστος πόσιμου νερού

Από στατιστικά στοιχεία του Benford γνωρίζουμε ότι η μέση ημερήσια κατανάλωση πόσιμου νερού είναι 0,17ton/day. Επίσης, η πιο πρόσφατη τιμή είναι 50$/ton. Οπότε, το κόστος ανά μέρα είναι:

DRINKING WATER		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Manning	18 persons	19 persons
Consumption	0,17 Ton/day	0,17 Ton/day
Cost per ton	50 $/Ton	50 $/Ton
Total Cost/ Year	**55,080 (USD)**	**58,140 (USD)**

→ Κόστος προμηθειών

Το κόστος των εφοδίων ανά άτομο/day ανέρχεται στα 10$. Οπότε, στην περίπτωση μας προκύπτει:

PROVISIONS		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Manning	18 persons	19 persons
Cost per ton	10 $/Ton	10 $/Ton
Total Cost/ Year	**64,800 (USD)**	**68,400 (USD)**

Συνεπώς συναθροίζοντας τους παραπάνω πίνακες προκύπτουν το σύνολο των εξόδων που αφορά το πλήρωμα:

CREW COSTS		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Manning	18 persons	18 + 1 persons
Crew wages	0,87 mil (USD)	0,95 mil (USD)
Drinking water	55,080 (USD)	58,140 (USD)
Provisions	64,800 (USD)	68,400 (USD)
Total Crew cost/ Year	**0,987 mil (USD)**	**1,076 mil (USD)**

Το κόστος συντήρησης και επισκευών

Οι ετήσιες δαπάνες συντηρήσεως & επισκευών της μεταλλικής κατασκευής δίνονται από την παρακάτω εμπειρική σχέση:

$$\text{Cost of Hull Repairs} = 25000 \cdot \left(\frac{L_{BP} \cdot B \cdot D \cdot 3{,}28^3}{10^5}\right)^{2/3}$$

όπου: L_{BP} = το μήκος του πλοίου σε m
B = το πλάτος του πλοίου σε m
D = το κοίλο του πλοίου σε m

Οι ετήσιες δαπάνες συντηρήσεως & επισκευών της μηχανολογικής εγκαταστάσεως δίνονται από την παρακάτω εμπειρική σχέση:

$$\text{Cost of Machinery Repairs} = 5.44 \cdot \text{SHP}$$

Συνεπώς έπειτα από υπολογισμούς προκύπτουν τα παρακάτω:

REPAIR & MAINTENANCE COST		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Engine power [KW]	39,780	73,560
Engine power [HP]	53,324	98,605
LBP	260,6 (m)	356,0 (m)
B	32,2 (m)	48,2 (m)
D	21,0 (m)	29,85 (m)
Hull repairs cost/year	13,483 $/year	27,471 $/year
Machinery repairs cost/year	290,082 $/year	536,411 $/year
Total Cost of Repairs	**303,565 $/year**	**563,882 $/year**

Το κόστος δεξαμενισμού

Το κόστος αυτό δεν είναι σταθερό και δεν αφορά κάθε έτος λειτουργίας του πλοίου. Συγκεκριμένα έχουμε απαίτηση για επιθεώρηση σε ετήσια βάση ενώ δεξαμενισμός μαζί με επιθεώρηση γίνεται κατά τα έτη 5, 10, 15, 20 και 25. Τα κόστη για την πρώτη ομάδα είναι 0,1% ενώ για τη δεύτερη είναι 1,4%, 1,6%, 1,8%. 2,0% και 2,2% του κόστους κατασκευής του πλοίου, αντιστοίχως. Επειδή η διάρκεια ζωής του πλοίου είναι 30 έτη, θα αναγάγουμε το κόστος αυτό σε ετήσια βάση και στη συνέχεια στη διάρκεια ζωής του πλοίου. Το σύνολο κόστος λοιπόν είναι:

$$\text{Cost of DD} = \frac{11{,}5\% \cdot (\text{Ship Value})}{30 \text{ years}}$$

DRY DOCKING COST		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Ship value	50,3 mil (USD)	114,55 mil (USD)
Total Cost of DD	**192,817 $/year**	**439,108 $/year**

Το κόστος ασφάλισης του πλοίου

Η ασφάλιση του πλοίου αποτελείται από τους τηρείς παρακάτω παράγοντες:

Protection & Indemnity Insurance (P&I)

Είναι η ασφάλιση και η προστασία του πλοιοκτήτη έναντι σε μηνύσεις και αγωγές από το ίδιο του το πλήρωμα. Το ετήσιο κόστος αυτής της ασφάλισης εκτιμάται περίπου στο 0,1% της αξίας του πλοίου.

Hull & Machinery Insurance (H&M)

Είναι το κόστος της ασφάλισης έναντι ζημιών ή απώλειας πάνω στο πλοίο. Το ετήσιο κόστος αυτή εκτιμάτε στο 0,5% της αξίας του πλοίου.

War Risk Insurance

Το ετήσιο κόστος της ασφάλισης αυτής εκτιμάται στο 0,02% της αξίας του πλοίου.

Τα επιμέρους κόστη αλλά και το συνολικό ετήσιο ποσό που θα πρέπει να καταβάλλεται δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

INSURANCE COST		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Ship value	50,3 mil (USD)	114,55 mil (USD)
P&I	50,300 $/year	114,550 $/year
H&M	251,500 $/year	572,750 $/year
War risk insurance	10,060 $/year	22,910 $/year
Total Cost of Insurance	**311,860 $/year**	**563,882 $/year**

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω προκύπτουν τελικά τα συνολικά έξοδα διαχείρισης του πλοίου σε ετήσια βάση και ανάλογα με την χωρητικότητά του:

OPERATIONAL COST		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Engine power [KW]	39,780	73,560
LBP	260,6 (m)	356,0 (m)
B	32,2 (m)	48,2 (m)
D	21,0 (m)	29,85 (m)

OPERATIONAL COST		
Crew cost/ Year	0,987 mil $/year	1,076 mil $/year
Cost of Repairs	0,304 mil $/year	0,564 mil $/year
Cost of DD	0,193 mil $/year	0,439 mil $/year
Cost of Insurance	0,312 mil $/year	0,564 mil $/year
Operational Cost	**1,795 mil $/year**	**2,643 mil $/year**
Operational Cost	**4,919 $/ day**	**7,241 $/ day**

7.5. Το κόστος καυσίμων & λιπαντικών (Fuel & Lube Oil Cost)

Το κόστος καυσίμων

Οι παρακάτω υπολογισμοί σχετικά με το κόστος των καυσίμων και των λιπαντικών αναφέρονται στην υπηρεσιακή ταχύτητα σχεδίασης στο 90% του MCR (maximum continuous rating) της προωστήριας εγκατάστασης του πλοίου.

FUEL OIL COST		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Engine type	Wartsila X92-9cyl	Wartsila X92-12cyl
Engine power [KW]	38,121	75,705
Engine power @85%	32,403	64,349
RPM	68	68
Number of Screws	1	1
Sea Margin	15%	15%
Design Serv. Speed	24,5 knots	25,0 knots
Operating speed	23,5 knots	24,0 knots
HFO 380 price	300 $/Ton	300 $/Ton
SFOC	162.4 g/kwh	162.4 g/kwh
Fuel Oil Consumption	126,3 ton/day	250,8 ton/day
Fuel Oil Cost	**37,888 $/ day**	**75,242 $/ day**

Το κόστος λιπαντικού της μηχανής (Engine System Oil)

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται τα μηχανικά εξαρτήματα της μηχανής εκτός από του κυλίνδρους που αποτελούν ξεχωριστή κατηγορία και θα υπολογιστούν στη συνέχεια. Η κατανάλωση αυτή δίνεται σε διάρκεια ημέρας ίση με:

$LO1_{ENG} = 100\frac{ltr}{day}$ και $LO2_{ENG} = 125\frac{ltr}{day}$ αντιστοίχως

Ενδεικτική τιμή αυτού του λιπαντικού είναι τα 1,25$/ltr. Κατά συνέπεια βρίσκουμε ημερήσιο κόστος:

Engine System Oil Cost		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Engine type	Wartsila X92-9cyl	Wartsila X92-12cyl
Engine power [KW]	38,121	75,705
RPM	76	76
Design Serv. Speed	24.5 knots	25.0 knots
Lube oil price	1.25 $/ltr	1.25 $/ltr
System Oil Consumption	100 ltr/day	125 ltr/day
System Oil Cost	**125 $/ day**	**156 $/ day**

Το κόστος λίπανσης των κυλίνδρων

Cylinder Oil Cost		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Engine type	Wartsila X92-9cyl	Wartsila X92-12cyl
Engine power [KW]	38,121	75,705
RPM	76	76
Design Serv. Speed	24.5 knots	25.0 knots
BN100 Lube oil price	2.3 $/ltr	2.3 $/ltr
LOFR (BN100)	1.0 g/kwh	1.0 g/kwh
Cylinder Oil Consumption	0.955 ton/day	1.765 ton/day
Cylinder Oil Cost	**2,197 $/ day**	**4,059 $/ day**

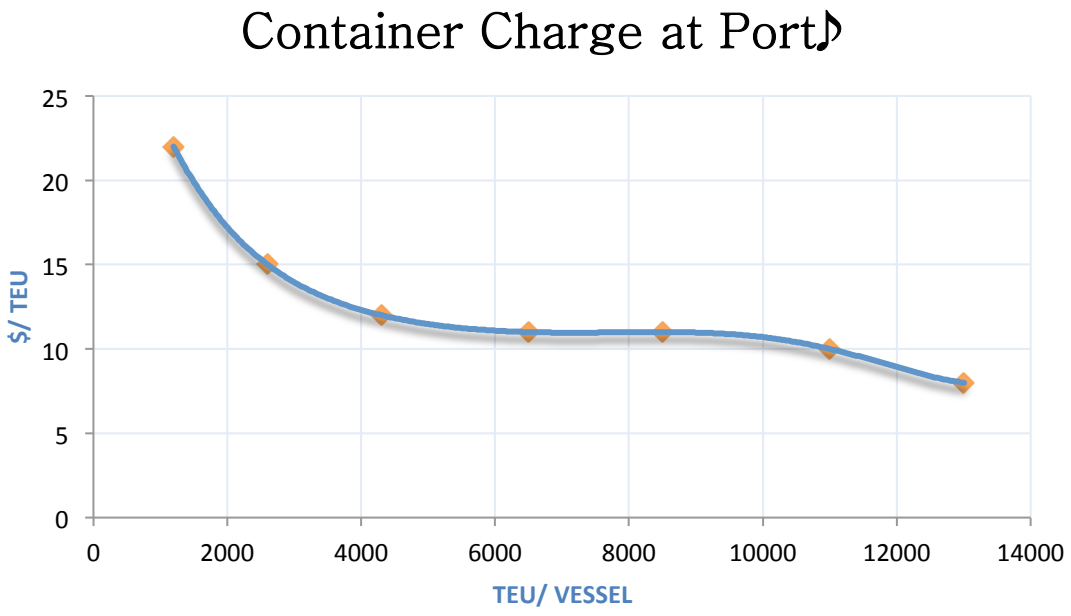
Συγκεντρωτικά το κόστος καυσίμων και λιπαντικών ανά ημέρα δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Fuel & Lube Oil Cost		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Fuel Oil Cost	37,888 $/ day	75,242 $/ day
System Oil Cost	125 $/ day	156 $/ day
Cylinder Oil Cost	2,197 $/ day	4,059 $/ day
Total Cost	**40,210 $/ day**	**79,457 $/ day**

7.6. Το κόστος των λιμενικών τελών και πλοήγησης στο κανάλι του Παναμά

Το κόστος των λιμενικών τελών

Το κόστος των λιμενικών τελών χωρίς να περιλαμβάνει το κόστος διαχείρισης των εμπορευματοκιβωτίων προκύπτει από στατιστικά στοιχεία όπως αυτά δίνονται στο παρακάτω γράφημα:



PORT & CHARGES		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Port cost $/TEU	12	8
Port cost $/call	54,000	100,000

Το κόστος πλοήγησης στο κανάλι του Παναμά

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι χρεώσεις όπως αυτές ορίστηκαν και εγκρίθηκαν από την ACP τον Μαι του 2015.

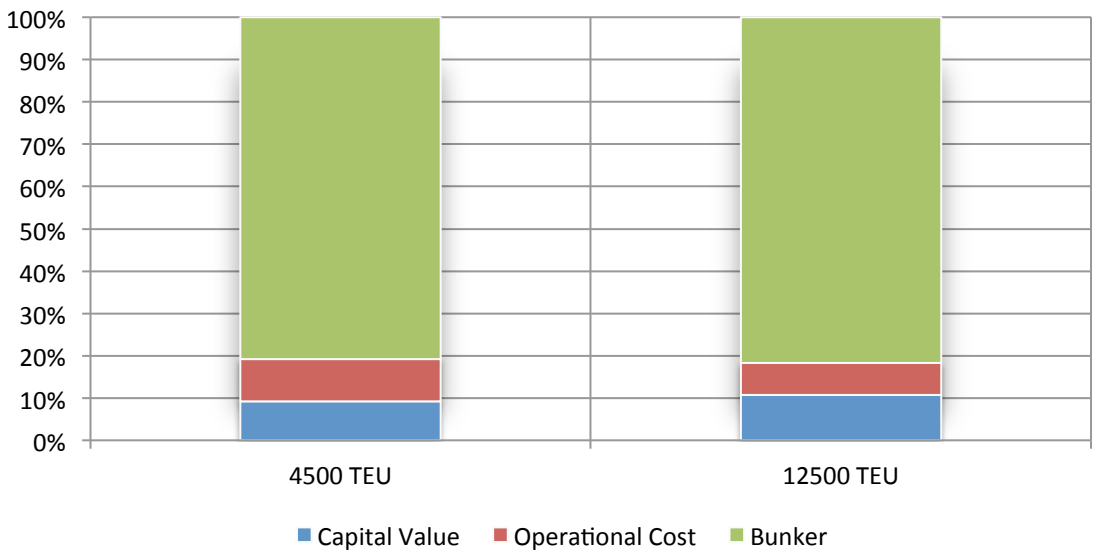
PANAMA CANAL TARIFF 2015		
TEU Range	>= 3,500	>=12,000
Lock	Panamax 1	Neo Panamax 2
Tariff for TTA	60$	50$
Tariff for loaded TEU	30$	35$

Οπότε σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα προκύπτουν οι χρεώσεις (κόστος διοδίων) για πλοήγηση μέσω του καναλιού του Παναμά. Στην προκειμένη θεωρούμε ένα συντελεστή φόρτωσης της τάξεως του 90% και για τα δυο πλοία.

Navigation Cost		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Lock usage	Panamax 1	Neo Panamax 2
Loading capacity	90%	90%
TTA cost	270,000 $	625,000 $
Loaded TEU cost	121,500 $	393,750 $
Total Cost per transit	**391,500 $**	**1,018,750 $**

Μετά και από τους παραπάνω υπολογισμούς ολοκληρώσαμε τα κόστη τα οποία αφορούν το πλοίο και τα παραθέτουμε συγκεντρωτικά παρακάτω:

Costs of Ship		
Capacity	4,500 TEU	12,500 TEU
Capital value	50,3 mil $	114,55 mil $
Operational Cost	4,919 $/ day	7,241 $/ day
Bunker Cost	40,210 $/ day	79,457 $/ day
Port cost per call	54,000 $	100,000 $
Navigation Cost per transit	391,500 $	1,018,750 $



7.7. Το κόστος κτήσης και διαχείρισης των εμπορευματοκιβωτίων

Το κόστος των εμπορευματοκιβωτίων, ουσιαστικά αναφέρεται στο κόστος του κεφαλαίου που απαιτείται για επισκευή και συντήρηση, καθώς επίσης και στο κόστος διαχείρισης από τους τερματικούς σταθμούς (πχ. το κόστος μεταφοράς και τοποθέτησης επάνω στο πλοίο), στο κόστος αποθήκευσης των μονάδων ψυγείων, επανατοποθέτηση των άδειων εμπορευματοκιβωτίων σε ζώνες και η διεκδίκηση αποζημιώσεων επί των φορτίων. Το κόστος αγοράς ενός εμπορευματοκιβωτίου TEU είναι της τάξεως των $2000 ενώ για FEU ανέρχεται σε ένα κόστος της τάξεως των $3200. Τα εμπορευματοκιβώτια τα οποία είναι παράλληλα και ψυκτικές μονάδες είναι πλου πιο ακριβά από τα υπόλοιπα και το κόστος τους ταγκίζει τα $20000 για FEU. Στην πράξη τα εμπορευματοκιβώτια έχουν ένα εύρος μέσης ζωής περί τα 12 – 16 έτη και στο τέλος η αξία διάλυσης περιορίζεται σε μερικά εκατοντάδες δολάρια. Με βάση τις παραπάνω παραμέτρους το ημερήσιο κόστος ενός εμπορευματοκιβωτίου μπορεί να υπολογιστεί σε περίπου $0.60 cent για εμπορευματοκιβώτιο 20ft και $1.00 για τα κουτιά 40ft, ενώ τα ψυγεία περίπου στα $5.60. Όπως τα πλοία και παντός τύπου εξοπλισμός, έτσι και τα εμπορευματοκιβώτια απαιτούν συντήρηση και για αυτό τον λόγο απαιτείται ένα ετήσιο χρηματικό περιθώριο ικανό να καλύψει τέτοιου τύπου έξοδα.

Γενικά τα έξοδα μεταφοράς και διαχείρισης στους τερματικούς σταθμούς των λιμανιών ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό. Τα κόστη αυτά εξαρτώνται κατά πολύ από τις διαθέσιμες εγκαταστάσεις και την τοπική κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι λιμενεργάτες. Για χάριν απλότητας έχουμε περιορίσει τις χρεώσεις μεταφοράς πει του πλοίου στα $200 ανά κίνηση. Τα εμπορευματοκιβώτια που είναι ψυκτικές μονάδες απαιτούν ιδιαίτερες εγκαταστάσεις και η χρέωση αυτών είναι περίπου $150 ανά μονάδα.

Επιπλέον των εξόδων που προκύπτουν εντός των λιμανιών, υπάρχουν και χρεώσεις που αφορούν την μεταφορά των εμπορευματοκιβωτίων στον τελικό τους προορισμό μετρά την εκφόρτωσή τους. Κάποιες φορές τα κόστη αυτά συμπεριλαμβάνονται στον ναύλο μεταφοράς και κάποιες άλλες όχι, εξαρτάται από την πολιτική της εκάστοτε εταιρίας. Τα συνήθη είδη μεταφοράς είναι τρία και κοστολογούνται κατά

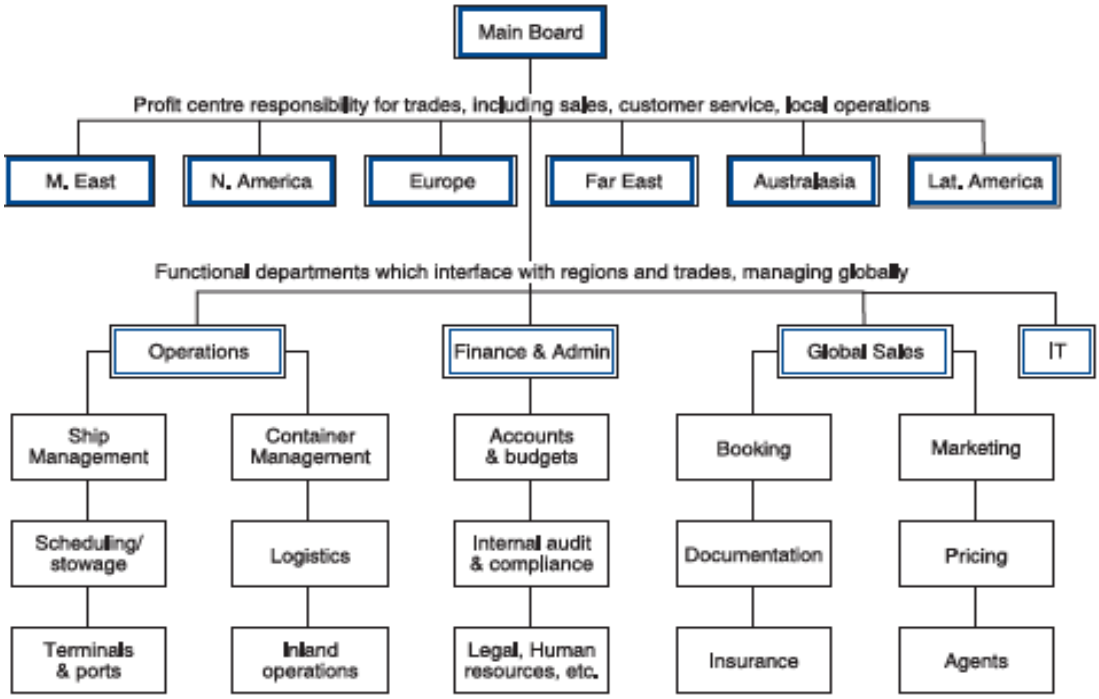
αντιστοιχία, $225 για μεταφόρτωση, $200 για χερσαία μεταφορά και $240 όπου σε περιπτώσεις τοπικής αστάθειας τα εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται σε κάποιο άλλο μέρος του κόσμου.

Όλες οι παραπάνω χρεώσεις θα ταξινομηθούν σε τελικό αναλυτικό πίνακα εξόδων.

7.8. Το κόστος της διοικητικής διαχείρισης (Administration Cost)

Τα διαχειριστικά έξοδα μια εταιρίας αποτελούν μεγάλο και αναπόσπαστο κομμάτι αυτής. Συνεπώς, εφόσον θέλουμε η ανάλυσή μας να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο τα πραγματικά έξοδα της εταιρίας πρέπει να λάβουμε υπόψη όσο το δυνατόν περισσότερες παραμέτρους οι οποίες έχουν κάποια βαρύτητα και θα μπορούσαν να μεταβάλλουν είτε το κέρδος είτε τα έξοδα. Στην περίπτωσή μας, για τον υπολογισμό των διαχειριστικών εξόδων χρησιμοποιούμε την μέθοδο του Stopford, όπως αυτή περιγράφεται στο βιβλίο του. Ουσιαστικά χρεώνει ένα διαχειριστικό κόστος για κάθε πλοίο εις αναλογία τέτοια που μπορεί να εκφραστεί το σύνολο των διαχειριστικών εξόδων.

Μια ιδέα σχετικά με την φύση αυτών των εξόδων από όπου προέρχονται και πως μπορούν να οργανωθούν δίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Το διάγραμμα χωρίζει τις διοικητικές ευθύνες μεταξύ κέντρων (profit centers)ευθέως ανάλογα με το κέρδος και με την κάθε εμπορική διαδρομή, δηλαδή το κομμάτι της εταιρίας το οποίο είναι ενεργοί και το λειτουργικό κομμάτι, το οποίο περιλαμβάνει τα τμήματα που μπορούν να προσφέρουν υψηλής ποιότητας και χαμηλού κόστους υπηρεσίες. Οι προϊστάμενοι των εμπορικών διαδρομών φαίνονται στην πρώτη σειρά του οργανογράμματος και είναι υπεύθυνοι για την λειτουργία των επικερδών υπηρεσιών, έρχονται σε προσωπική επαφή με τους πελάτες και μπορούν να εκτελέσουν υπηρεσίες τοπικά. Από την άλλη πλευρά τα τμήματα που ασχολούνται με τις λειτουργικές δραστηριότητες της εταιρίας, είναι πάντα τοποθετημένες κεντρικά καινό κόστος χρέωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα κέντρα κέρδους. Το παράδειγμα του οργανογράμματος δείχνει τέσσερα τμήματα υποστηρικτικών υπηρεσιών, τα οποία το καθένα είναι υπεύθυνο για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα:

Operations & Logistics: Αυτό το τμήμα καλύπτει όλες τις ανάγκες διαχείρισης των πλοίων, τον προγραμματισμό, την στοιβασία του φορτίου και τους τερματικούς σταθμούς. Εάν η εταιρία έχει πολλούς τερματικούς σταθμούς τότε θα μπορούσε να αποτελεί ένα χωριστό τμήμα. Είναι επίσης υπεύθυνο για το σύνολο του στόλου όσο αφορά την συντήρηση, τον έλεγχο και την επισκευή τον εμπορευματοκιβωτίων είτε αυτά είναι ιδιόκτητα, είτε ενοικιασμένα.

Finance & Admin: Είναι ένα απλό τα πιο βασικά τμήματα της εταιρίας όπου περιλαμβάνει την διαχείριση των τραπεζικών λογαριασμών και την σύνταξη των ετήσιων προϋπολογισμών. Επίσης περιλαμβάνει το τομέα της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού και την γενική διαχείριση της εταιρίας.

Global Sales: Το τμήμα αυτό καλύπτει όλα την γραφειοκρατία σχετικά με το φορτίο και διαπραγματεύεται σχετικά την ασφάλιση του. Επίσης περιλαμβάνει θέματα κοστολόγησης, δημόσιες σχέσεις, διαφήμιση και τους πράκτορες.

IT: Αποτελεί το πιο ζωτικό κομμάτι μιας σύγχρονης εταιρίας, διαχειρίζεται και αναπτύσσει τις επικοινωνίες και τα συστήματα μηχανογράφησης σε όλα τα τμήματα της εταιρίας.

Το κόστος των παραπάνω τμημάτων θα μπορούσε να χρεωθεί απευθείας στα profit centers αλλά στην προκειμένη όπως αναφέραμε και πιο πριν στο μοντέλο μας ακολουθούμε μια κατά αναλογία χρεώστη ανά πλοίο και με βάση την μεταφορική του ικανότητα.

Μερικές απλό τις εταιρίες διαχειρίζονται όλες τις παραπάνω δραστηριότητες εσωτερικά ενώ κάποιες άλλες μικρότερες χρησιμοποιούν εξωτερικούς εργολάβους. Συνεπώς, ο αριθμός του προσωπικού, αλλά και οι μισθοί ποικίλουν ανάλογα με την στρατηγική της εταιρίας καθώς επίσης και με το τοπικό μισθολόγιο. Στην μελέτη μας θα βασιστούμε στο παράδειγμα της Hapag-Lloyd, η οποία για την μεταφορά 2.67 million TEU με το σύνολο του ανθρώπινου δυναμικού να ανέρχεται στα 4,161 άτομα, προκύπτει κατά μέσο όρο 640 TEU ανά υπάλληλο και εν συνεχεία θα είναι η αναλογία που θα χρησιμοποιήσουμε για να υπολογίσουμε το συνολικό κόστος. Επίσης σαν μέσο ετήσιο κόστος ανά υπάλληλο στην εταιρία θεωρούμε ότι θα είναι της τάξεως των $60,000.

7.9. Εκτίμηση του κόστους μεταφοράς Container

Για την εκτίμηση και τον υπολογισμό του κόστους μεταφοράς ανά Container θεωρήσαμε ένα συγκεκριμένο θαλάσσιο ταξίδι κατά το οποίο να γίνεται χρήση του καναλιού του Παναμά και να ανταποκρίνεται ως πει το πλείστον στο στατιστικά συχνότερο ταξίδι. Οι αποστάσεις και τα λιμάνια κατάπλου δίνονται στον παρακάτω πίνακα εις αντιστοιχία της εικόνας.

Figure 17 - ASIA – US Coast Route

Voyage Calculator – 4500TEU (23,5 knots)				
From	To	Distance (nm)	Days at Sea	Days at Port
Busan	Qingdao	502	0.9	1.3
Qingdao	Shanghai	399	0.7	1.3
Shanghai	Ningbo	845	1.5	1.3
Ningbo	New York	11207	19.9	1.3
New York	Norfolk	287	0.5	1.3
Norfolk	Savannah	505	0.9	1.3
Savannah	Busan	9676	17.2	1.3
		23421	**41.6**	**9.1**

Voyage Calculator – 12500TEU (24,0 knots)				
From	To	Distance (nm)	Days at Sea	Days at Port
Busan	Qingdao	502	0.9	2.6
Qingdao	Shanghai	399	0.7	2.6
Shanghai	Ningbo	845	1.5	2.6
Ningbo	New York	11207	19.5	2.6
New York	Norfolk	287	0.5	2.6
Norfolk	Savannah	505	0.9	2.6
Savannah	Busan	9676	16.8	2.6
		23421	**40.8**	**18.2**

Στον παρακάτω πίνακα παραθέτουμε συγκεντρωτικά την ανάλυση του κόστους για κάθε δομικό στοιχείο καθώς και τους επιμέρους συντελεστές που χρησιμοποιήσαμε:

Liner Cost Analysis

1. Ship characteristics

Container-ship size	TEU	4500	12500
Design speed	Knots	24,5	25
Engine power @ 100%	kW	38121	75705
SFOC @ 100%	g/kWh	166,0	166,0
Engine power @ 85%	kW	32403	64349
SFOC @ 85%	g/kWh	162,4	162,4
Operating speed	Knots	23,5	24,0
Vessel life span	years	30,0	30,0
Crew members	Persons	18,0	19,0

2. Service schedule

Distance of round trip	nm	23421	23421
Service freequency		weekly	weekly
Portcalls on round voyage		7	7
Time per port call	Days	1,3	2,6
Days at sea		41,5	40,7
Days at port		9,1	18,2
Total voyage time		50,6	58,9
Voyages per annum		7,0	6,0
Required ships in weekly string		7,2	8,4

3. Capacity utilization

Eastbound capacity utilization	%	90	90
Westbound capacity utilization	%	40	40
Containers shipped ouward	TEU	4050	11250
Containers shipped back	TEU	1800	5000
Cargo transported per voyage	TEU	5850	16250
Annual transport capacity	TEU	40950	97500

4. Ship costs $ per day

Operating costs	$/day	4919	7241
Capital value	$ mil	50,3	114,55
Depreciation period	years	10	10
Interest rate per annum	%	5	5
Demolition price	$/ton	335	335
Capital cost	$/day	4593	10461
Total fuel oil consumption	ton/day	126,6	250,8
Bunker price	$	300	300
Bunker cost	$/day	37888	75242
Lube oil cost	$/day	2322	4215
Port cost	$/TEU	12	8
Port cost	$/call	54000	100000
Navigation cost (Eastbound)	$/transit	391500	1018750
Navigation cost (Westbound)	$/transit	324000	800000

5. The deployment of containers

20ft containers	%	14	14
	Units	630	1750
40ft containers	%	80	80
	Units	1800	5000
Reefer contaners	%	6	6
	Units	135	375
Total units on full vessel	Units	2565	7125
Inter-zonal repositioning	%	10	10

6. The cost of containers & container handling

Container costs 20ft	$/box/day	0,7	0,7
Container costs 40ft	$/box/day	1,1	1,1
Container costs 40ft reefer	$/box/day	6,0	6,0
Maintenance & repair	$/box/voy.	50,0	50,0
Terminal cost for container handling	$/lift	220,0	220,0
Refrigeration cost for reefers	$/TEU	150,0	150,0
Trans-shipment by sea	$/TEU	225,0	225,0
Inland intermodal transport	$/TEU	220,0	220,0
Interzone re-positioning	$/TEU	240,0	240,0
Cargo claims	$/box/voy.	30,0	30,0

7. Administration costs

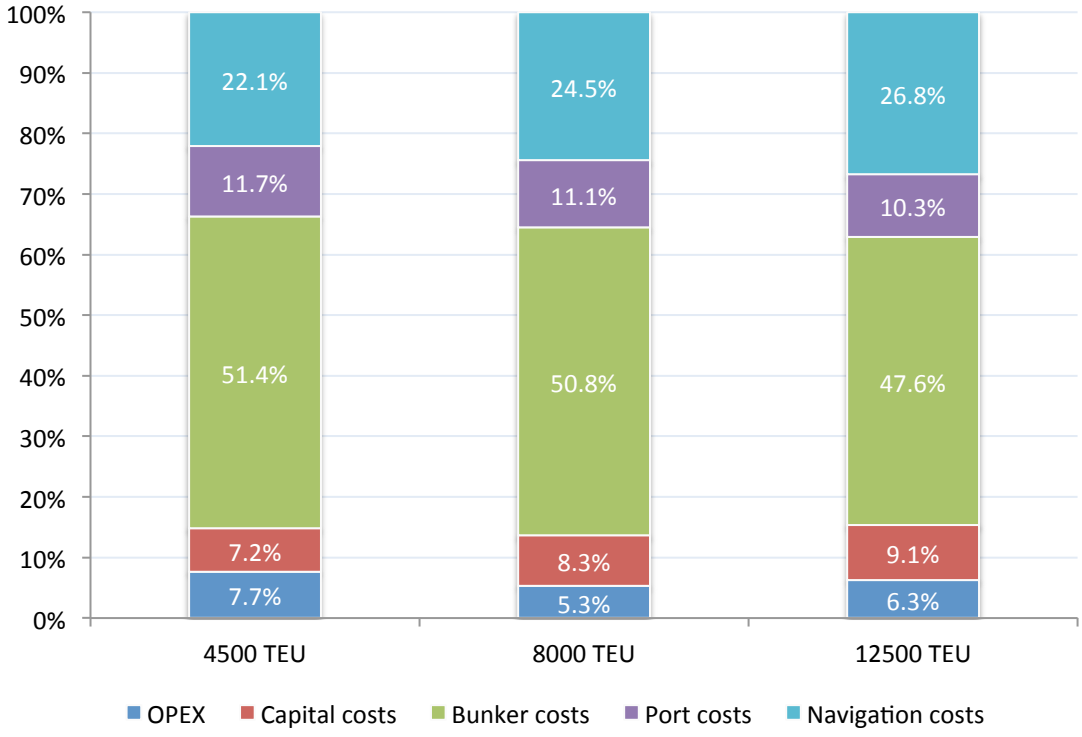
Annual registration cost	$/year	50300	114550
Annual Sundry expenses	$/year	54000	57000
Administrative productivity	TEU/empl.	640	640
No. of employees	Persons	64	152
Annual employee cost	$/annum	60000	60000
Administration cost per year	$/year	3943363	9312175
Administration cost per voyage	$/voyage	563338	1552029

Στην επόμενη σελίδα παραθέτουμε τον συγκεντρωτικό πίνακα των ταμειακών ροών σύμφωνα με το αρχικό μοντέλο για τον υπολογισμό του μεταφορικού κόστους των εμπορευμακιβωτίων.

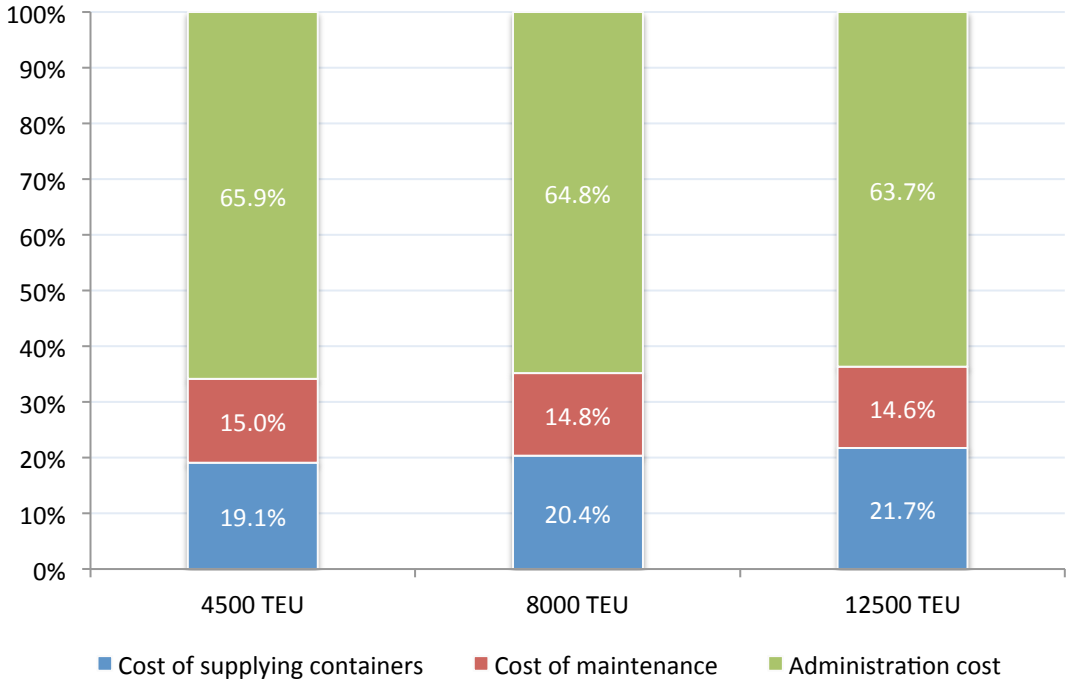
LINER CASH FLOW MODEL ($000 PER VOYAGE)

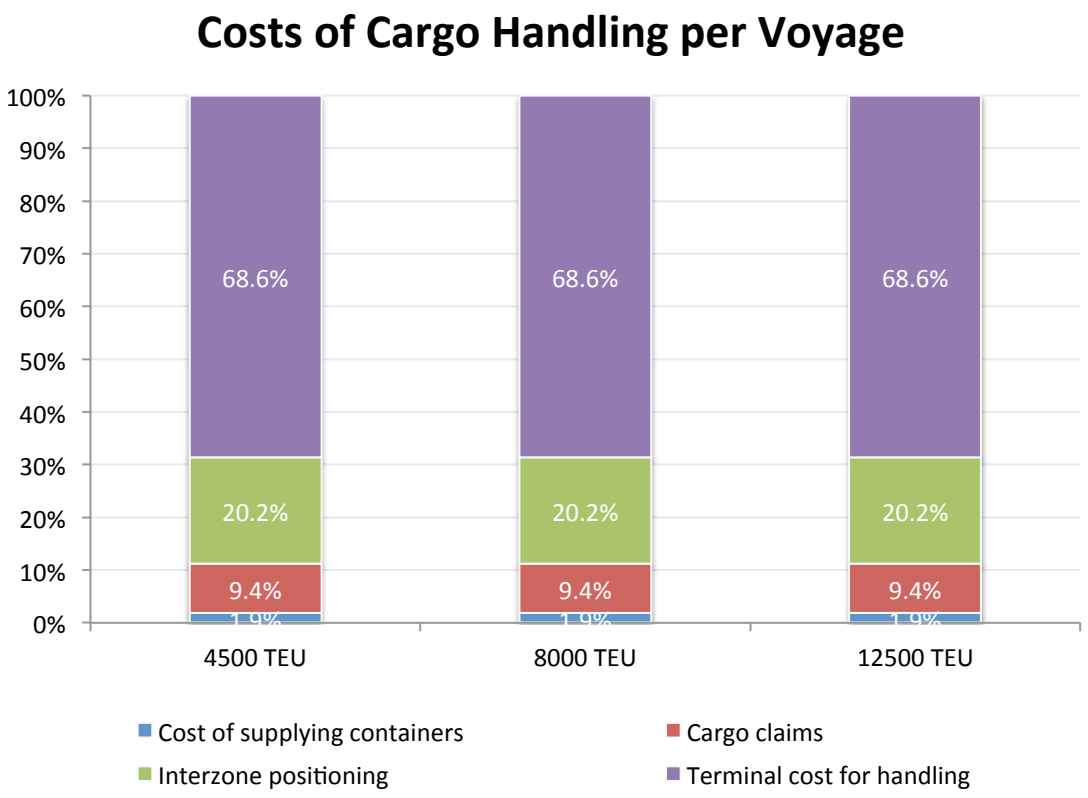
	Vessel Size	TEU	4500	12500
	Days at sea	days	41,5	40,7
	Days at port	days	9,1	18,2
	Total voyage time	days	50,6	58,9
	Calls per voyage		7,0	7,0
	Panama transits per voyage		2,0	2,0
1.	Costs of the ship (CoS)			
1.1	OPEX	$	248,8	426,2
1.2	Capital costs	$	232,3	615,7
1.3	Bunker costs	$	1668,0	3230,2
1.4	Port costs	$	378,0	700,0
1.5	Navigation costs	$	715,5	1818,8
	Total ship costs	**$**	**3242,7**	**6790,8**
	% of total costs	%	62,75	55,67
2.	Costs of containers (CoC)			
2.1	Cost of supplying containers	$	163,4	528,2
2.2	Cost of maintenance	$	128,3	356,3
	Total container cost	**$**	**291,7**	**884,5**
	% of total costs	%	5,64	7,25
3.	Administration cost			
3.1	Administration cost	$	563,3	1552,0
	Total admin cost	**$**	**563,3**	**1552,0**
	% of total costs	%	10,90	12,72
4.	Cargo handling			
4.1	Terminal cost for handling	$	733,6	2037,8
4.2	Refrigeration cost for reefer	$	20,3	56,3
4.3	Interzone positioning	$	216,0	600,0
4.4	Cargo claims	$	100,0	277,9
	Total handling costs	**$**	**1069,9**	**2971,9**
	% of total costs	%	20,70	24,36
5.	Voyage cost			
	Total voyage cost	$	5167,6	12119,2
	% change of cost	%		**136**

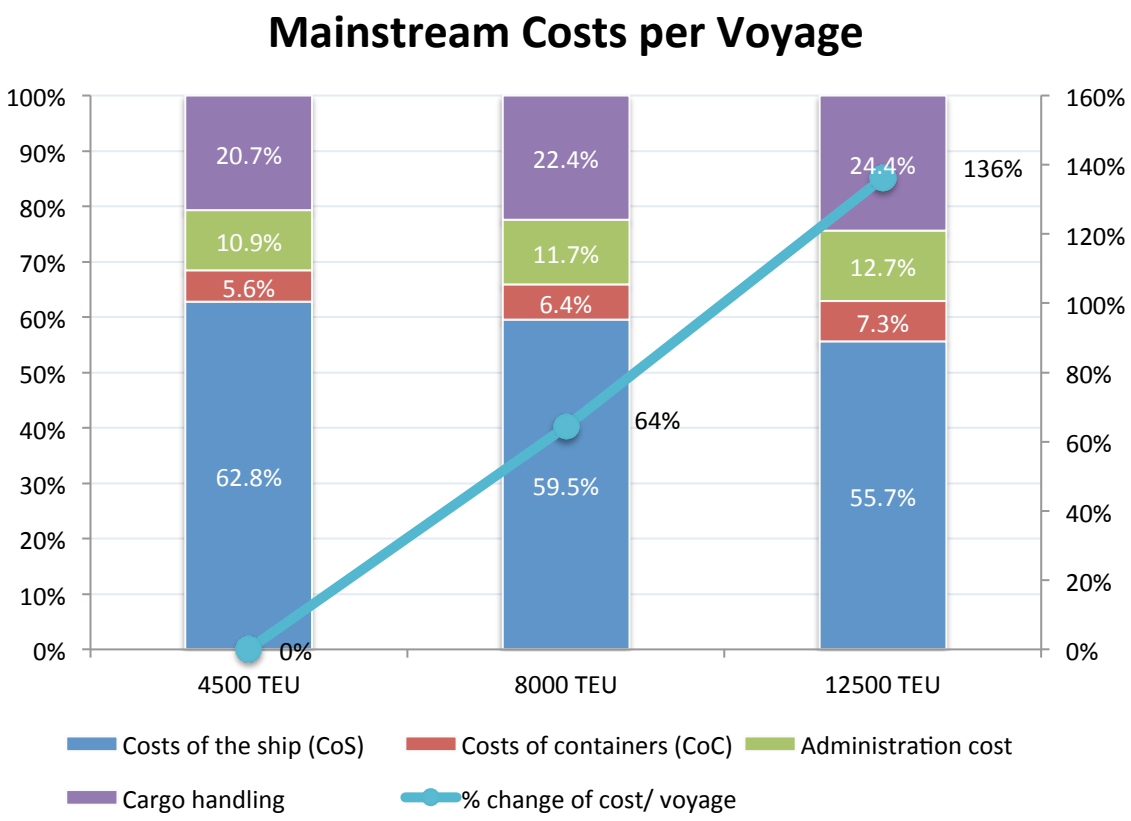
Costs of the Ship (CoS) per Voyage



Costs of the Containers (CoC) per Voyage (Including Admin. Cost)

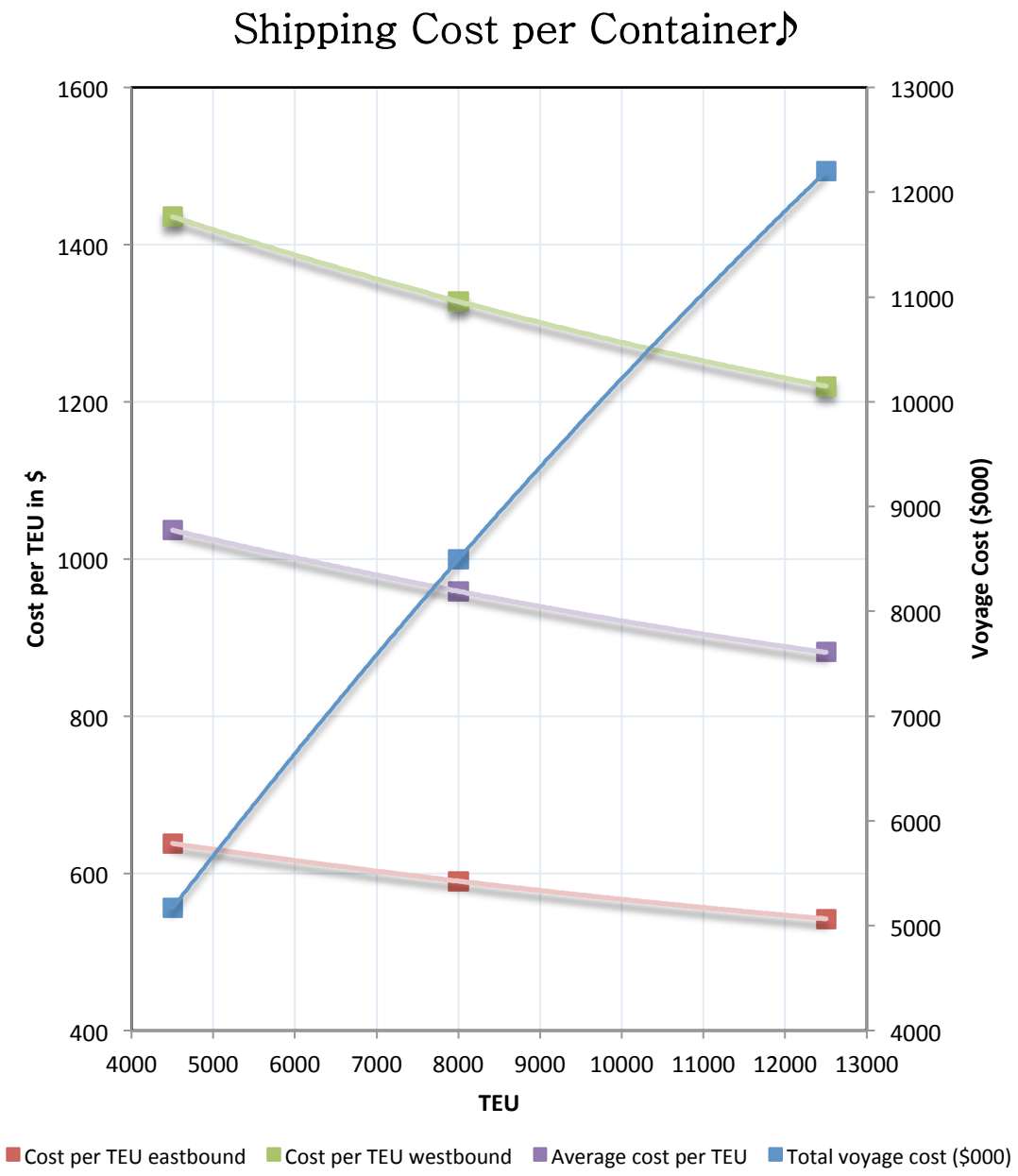



Costs of Cargo Handling per Voyage
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
68.6%
20.2%
9.4%
1.9%
4500 TEU
8000 TEU
12500 TEU
Cost of supplying containers
Cargo claims
Interzone positioning
Terminal cost for handling


Mainstream Costs per Voyage
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
160%
140%
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
20.7%
10.9%
5.6%
62.8%
22.4%
11.7%
6.4%
59.5%
24.4%
12.7%
7.3%
55.7%
0%
64%
136%
4500 TEU
8000 TEU
12500 TEU
Costs of the ship (CoS)
Costs of containers (CoC)
Administration cost
Cargo handling
% change of cost/ voyage

Shipping Cost of Container

Vessel Size	TEU	4500	8000	12500
Total voyage cost ($000)	$	5167,6	8497,5	12199,2
Cost per TEU eastbound	$	638,0	590,1	542,2
Cost per TEU westbound	$	1435,4	1327,7	1219,9
Average cost per TEU	$	1036,7	958,9	881,1
% Change of cost/TEU	%	-	7,50	15,01



8. Η επίδραση στα λιμάνια και στις χερσαίες μεταφορές των ΗΠΑ

Υπάρχουν πολλές μελέτες σχετικά με την επίδραση του καναλιού του Παναμά μετά την επεκτασή του στα λιμάνια των ΗΠΑ και πολλά άθρα τα οποία κάνουν λόγο για την ετοιμότητα των λιμανιών να φιλοξενήσουν πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων μεγαλύτερου μεγέθους. Το λιμάνι της Βαλτιμόρης και της Βιρτζίνιας και του Χάμπτον είναι γνωστό ότι μπορούν να φιλοξενήσουν και να διαχειριστούν πλοία μέγιστης μεταφορικής ικανότητας 12000 TEU, τα οποία μέχρις στιγμής ταξίδευαν από το ακρωτήρι της Καλής Ελπίδας. Εν τω μετξύ η είδηση της επέκτασης του καναλιού του Παναμά ενεργοποίησε σε πολλά λιμάνια τις διαδικασίες επέκτασης και την γενική ανασυγκρότηση των δομών, με απότερο σκοπό την βελτίωση και ανάπτυξη των εγκαταστάσεων, το οποίο έμμεσα θα βελτιώση την αποδοτικοτητά τους και τα κέρδη τους. Σύμφωνα με τον Dupin (2009, Port's ship come in), λόγο των επρχόμενων αλλαγών στο θαλάσσιο εμπόριο, πολλά από τα λιμάνια τα οποία δεν θα μπορέσουν να λάβουν υποστήριξη από την κυβέρνηση, πολύ σύντομα θα αναγκαστούν να ιδιωτηκοποιηθούν, σαν έσχατη λύση εύρεσης κεφαλαίων.

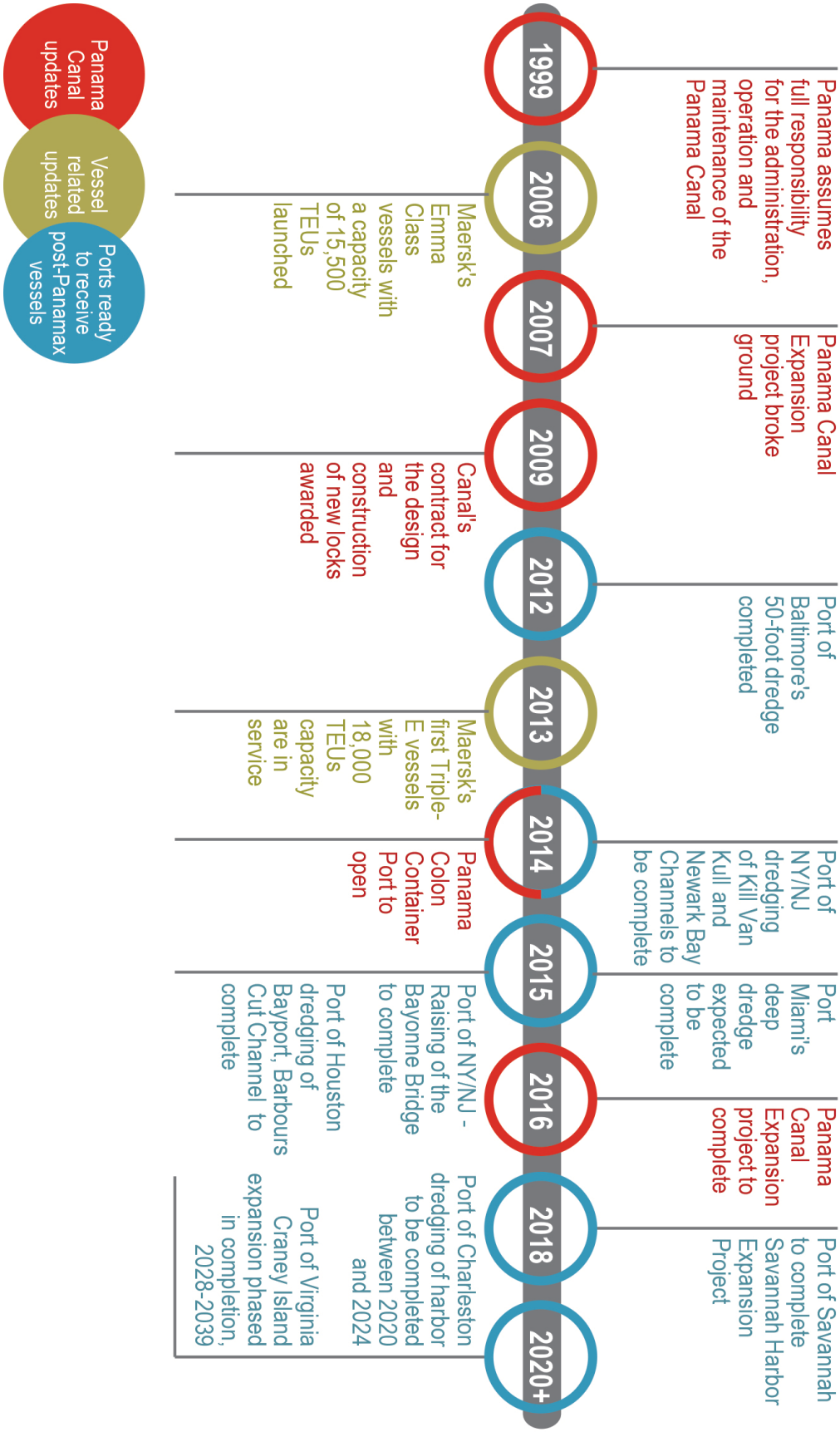
Τα περισσότερα απο τα λιμάνια δεν είναι έτοιμα να υποδεχτούν τα μεγαλύτερα πλοία, λόγο κυρίως του περιορισμού του βυθίσματος. Ωστόσο, τα περισσότερα απο τα λιμάνια της ανατολικής ακτής αναμένεται να αυξήσουν το επιτρεπτό όριο στο βυθισμά τους και να αναβαθμίσουν τους γερανούς τους ώστε να μπορούν να διαχειριστούν πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων 23 σειρών.

Απο την άλλη πλευρά μερικά λιμάνια της δυτικής ακτής προσπαθούν να κερδίσουν μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά των εμπορευματοκιβωτίων επενδύοντας στην βελτίωση και ανάπτυξη των χερσαίων μεταφορών και κατά κύριο λόγο στις μεταφορές μέσω των σιδηροδρόμων με τραίνα διπλών σειρών.

8.1. Η κατάσταση στα λιμάνια των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής

Λιμάνια ανατολικής ακτής (USEC)

Όλες οι μεταφορές οι οποίες είναι πλήρως δια της θαλάσσης είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την ικανότητα των λιμανιών της ανατολικής ακτής στο να διαχειριστούν αυτήν την κυκλοφορία. Τα λιμάνια αυτά ήδη έχουν ξεκινήσει βελτιώσεις όπως φαίνεται και από τον παρακάτω διάγραμμα.


1999
Panama assumes full responsibility for the administration, operation and maintenance of the Panama Canal
2006
Maersk's Emma Class vessels with a capacity of 15,500 TEUs launched
2007
Panama Canal Expansion project broke ground
2009
Canal's contract for the design and construction of new locks awarded
2012
Port of Baltimore's 50-foot dredge completed
2013
Maersk's first Triple-E vessels with 18,000 TEUs capacity are in service
2014
Port of NY/NJ dredging of Kill Van Kull and Newark Bay Channels to be complete
Panama Colon Container Port to open
2015
Port Miami's deep dredge expected to be complete
Port of NY/NJ - Raising of the Bayonne Bridge to complete
Port of Houston dredging of Bayport, Barbours Cut Channel to complete
2016
Panama Canal Expansion project to complete
2018
Port of Charleston dredging of harbor to be completed between 2020 and 2024
Port of Virginia Craney Island expansion phased in completion, 2028-2039
2020+
Port of Savannah to complete Savannah Harbor Expansion Project

Panama Canal updates
Vessel related updates
Ports ready to receive post-Panamax vessels

Μεταξύ του 2001 και του 2010 τα λιμάνια αύξησαν την χωρητικοτητά τους κατά 38%, με εμφανώς καλύτερη βελτίωση των λιμανιών τα οποία βρίσκονται βορειότερα, περίπου 52% ανάπτυξη ενώ τα νότια λιμάνια η αναπτυξη τους ήταν περίπου 22%. Παρόλο που αναφέρεται ότι η ανάπτυξη των λιμανιών ακολουθεί την παγκόσμια ζήτηση τα λιμάνια αυτά ακόμα υπάρχουν πολύ μεγάλες καθυστερήσεις, ενδεικτικά αναφέρουμε ότι αυτή την στιγμή η διαχειρισική ικανότητα των λιμανιών είναι 2000TEU/YR/ACRE, ενώ η παγκόσμια ζήτηση είναι περίπου στα 10-15000TEU/YR/ACRE. Τα μεγαλύτερα πρόβλήματα που αντιμετωπίζουν τα λιμάνια αυτά και δυσχερένουν σημαντικά την αναπτυξή τους, είναι το μεγάλο κόστος απόκτησης γης και η αυστηρότητα των περιβαλλοντικών κανονισμών. Η ανάπτυξη των λιμανίων την ανατολικής ακτής είναι ζωτικής σημασίας για τις μεταφορές που θα γίνονται πλήρως δια της θαλάσσης, δηλαδή θα υπάρχει διέλευση πλοίων μέσω του καναλιού του Παναμά.

Λιμάνια δυτικής ακτής (USWC)

Τα λιμάνια της δυτικής ακτής αντιμετωπίζουν περισσότερα και δυσκολότερα προβλήματα από τα λιμάνια της ανατολικής ακτής. Μερικές από τις παραμέτρους οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη των λιμανιών, είναι:

- το μεγάλο κόστος απόκτησης γης όπως άλλωστε και στα λιμάνια της ανατολικής ακτής.

- Οι πολλοί αυστηροί περιβαλλοντικοί κανονισμοί οι οποίοι προσπαθούν να μειώσουν την βυθοκόρηση, να μειώσουν τους αέριους ρύπους και να περιορίσουν την επέκταση. Οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί έχουν ήδη αρχίσει να περνούν στους διανομείς των εμπορευματοκιβωτίων, με αποτέλεσμα οι διανομείς να αποφεύγουν αν στείλουν τα πλοία σε λιμάνια όπως το Λος Άτζελες, τα οποία εφαρμόζουν τους πειβαλλοντικούς κανονισμούς των εναέριων ρύπων.

Σε αντίθεση στην άλλη πλευρά του Ειρηνικού ωκεανού, πολλά λιμάνια της Κίνας διπλασιάζουν ή και ακόμα τριαπλασιάζουν τον όγκο διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων και μειώσουν τους χρόνους διανομής στο ελάχιστο. Η δυτική ακτή της Αμερικής θα πρέπει να προσθέτει ένα λιμάνι μεγέθους αντίστοιχου του Elizabth Port για να μπορέσει να ανταπεξέλθει στις ταχύτητες των λιμανιών της Κίνας.

Τα λιμάνια της δυτικής ακτής της Αμερικής αναμένεται να αυξήσουν την χωρητικοτητά τους κατά 30% μέσα στα επόμενα χρόνια. Ομοίως και τα λιμάνια της ανατολικής ακτής δεν είναι ικανά να διαχειριστούν τα 15000/TEU/YR/ACRE, η οποία είναι

μια μέση παγκόσμια τιμή διαχείρησης εμπορευματοκιβωτίων. Λιμάνια όπως το Hong Kong, Singapore και Taiwan διαχειρίζονται 610-700000TEU/YR/BERTH σε αντίθεση με τα λιμάνια της δυτικής ακτής τα οποία κατά μέσο όρο διαχειρίζονται μόλις 350000TEU/YR/BERTH.

Τα παραπάνω δεδομένα παρουσιάζουν την ανικανότητα που υπάρχει όχι εξαιτίας της έλλειψης της υποδομής, αλλά κυρίως λόγω του logistics management. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει δυνατότητα βελτίωσης των λιμανιών χωρίς να χρειάζεται να αυξήσουν τις εγκατστάσεις τους, τις αποβάθρες ή την γή τους.

Γενικά, υπάρχουν διάφορες συζητήσεις για ένα καινούργιο πιθανό λιμάνη στον Καναδά ή το Μεξικό το οποίο θα μπορούσε να παρέχει ένα παρόμοιο mini-landbridge σαν και αυτά τα οποία υπάρχουν κατά μήκος της δυτικής ακτής. Παρόλα αυτά δεν επρόκειτο να δούμε κάτι τέτοιο μέσα στα επόμενα χρόνια καθώς υπάρχουν πολλές και έντονες πολιτικές αντιδράσεις από τα υπάρχον λιμάνια. Επίσης, η μεταφορά τόσο μεγάλου όγκου φορτίων μέσω τον Αμερικάνικων συνόρων θα προκαλούσε μεγάλα προβλήματα ασφάλειας των συνόρων.

Το σιδηροδρομικό δίκτυο

Η επιλογή του mini-landbridge δεν ήταν οικονομικά εφικτό πριν την έλευση των τραίνων διπλής σειράς. Μέχρι και σήμερα η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων με τραίνα παραμένη σε χαμηλότερα επίπεδα από την μεταφορα χημικών και κάρβουνου. Βέβαια, παρόλα που υπήρξε σαφής ανάπτυξη της υποδομής, το όλο σύστημα παραμένει σε σύγχηση και χρειάζονται επιπλέον επενδύσεις για ανάπτυξη.

8.2. Σύγκριση Μεταφορικών Μεθόδων

Οι δύο μεθόδοι που αναλύουμε και που θα συγκρίνουμε εδώ παρακάτω είναι οι μεταφορες οι οποίες γίνονται δια θαλάσσης αλλά απαιτείται και η χρήση χερσαίων μεταφορικών μέσων (mini-landbridge) και οι μεταφορές οι οποίες πραγματοποιούνται εξ'ολοκλήρου δια της θαλάσσης. Στην περίπτωση επιλογής του mini-landbridge, η διαδρομή είναι γρηγορότερη, λιγότερο αξιόπιστη και περισσότερο ακριβή, ενώ στην άλλη περίπτωση η διαδρομή είναι πιο αξιόπιστη, λιγότερο ακριβή αλλά το φορτίο χρειάζεται να διανύσει μεγαλύτερη απόσταση.

Ο παράγοντας του χρόνου ευνοεί τις lanbridge μεταφορές εξαιτίας του ότι μεγάλο μέρος της διαδρομής δια της θαλάσσης αντικαταστίται από διαδρομή με τραίνο η οποία είναι πολύ πιο γρήγορη και το φορτίο διανύει μικρότερη απόσταση. Ο

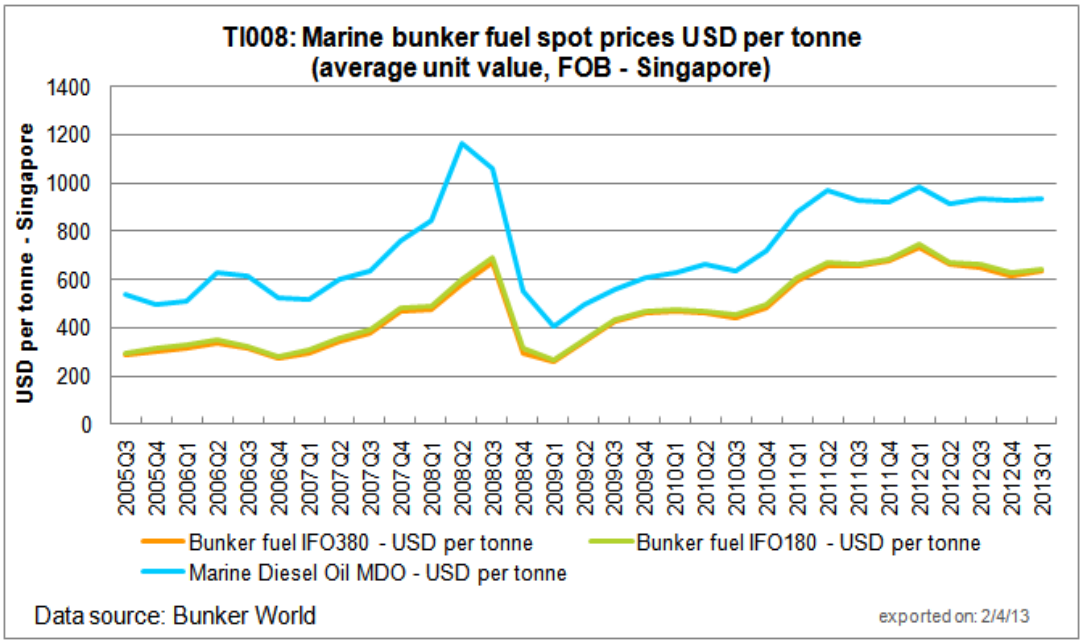
παράγοντας της αξιοπιστίας ευνοεί την διαδρομή πλήρως δια της θαλάσσης και μέσω του καναλιού του Παναμά, διότι υπάρχουν λιγότερες διατροπικές μεταφορές. Θεωρούμε ότι το landbridge περιλαμβάνει δυο επιπλέον διατροπικές μεταφορές και πολλές πιθανές συμφορήσεις διασχύοντας την χώρα. Κατά συνέπεια το κανάλι του Παναμά είναι το μοναδικό σημείο συμφόρησης σε όλη την διαδρομή η οποία γίνεται πλήρως δια της θαλάσσης. Συνεπώς και οι δυο διαθέσιμες επιλογές για την μεταφορά των προιόντων είναι άμεσα εξαρτημένες με την συμφόρηση στα λιμάνια.

Ο παράγοντας του κόστους ευνοεί την χρήση του καναλιού του Παναμά εφόσον το κόστος διέλευσης και το επιπρόσθετο λειτουργικό κόστος λόγω του μεγαλύτερου χρόνου διέλευσης παραμένη σημαντικά χαμηλότερο από το κόστος που απαιτείται για μεταφορά landbridge. Η παρακάτω εικόνα μας δίνει ένας απλό και σχετικό υπολογισμό μεταφορικού κόστους μεταξύ των mini-landbridge μεταφορών, μέσω του καναλιού του Παναμά πρίν την επεκτασή του, μέσω του καναλιού του Παναμά μετά την επεκτασή του καθώς και των μεταφορών με διέλευση μέσω της διώρυγας του Σουέζ.

	Mini-Landbridge	Panama Canal (Now)	Panama Canal (Expanded)	Suez Canal
Fleet and Vessel Particulars				
Fleet size	5,0	7,2	8,4	10
Vessel size	10000 TEU	4500 TEU	12500 TEU	10000 TEU
Throughput	697794 TEU/Y	294840 TEU/Y	819000 TEU/Y	677857 TEU/Y
OPEX to Operator				
Cost	$ 2475/TEU	$ 1037/TEU	$ 881/TEU	$ 1093/TEU
Time	34 days	50,6 days	58,9 days	70 days
Current Market Share (ASIA to US Coast)				
	61%	38%	-	1%

Figure 18 – Transportation Cost Comparing (by ACP)

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα η επέκταση του καναλιού του Παναμά θα δώσει σαφώς χαμηλότερο μεταφορικά κόστοι σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες επιλογές. Βέβαια επειδή ο υπολογισμός του μεταφορικού κόστου μέσω της διέλευσης του Παναμά είναι ένα πολύ-παραμετρικό πρόβλημα και αφορά μόνο το κόστος των διοδίων ή τον χρόνο διέλυσης, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δωθεί και στους παρακάτω παράγοντες ώστε η προαναφερόμενη επιλογή να παραμείνει ανταγωνιστική.



- Το κόστος των καυσίμων, το οποίο φαίνεται να έχει μια συνεχώς αυξητική τάση μέχρι το δεύτερο τετράμηνο του 2011 και στην συνέχεια να ακολουθεί μια σχετικά σταθερή πορεία. Η μακροχρόνια σταθεροποίηση του κόστους των καυσίμων θα επιδράσει θετικά ως προς την επιλογή διαδρομής το κανάλι του_Παναμά.

- Η φθορά του πλοίου εάν ακολουθήσει κυκλική διαδρομή, γύρο από το cape Horn, η οποία απαιτεί επιπλεόν 7900nm.

- Το πολύ μεγάλο κόστος ασφάλισης του πλοίου για να ακολουθήσει την κυκλική διαδρομή.

- Το τεράστιο ποσό που θα πρέπει να καταβάλει μια εταιρία σε περιπτωση ναυαγίου του πλοίου και περιβαλλοντικής καταστροφής στο Cape Horn λόγω των άγριων θαλασσο-ταραχών που επικρατούν σε αυτό το μέρος.

Όσο το κανάλι του Παναμά κρατάει το κόστος των διοδίων χαμηλότερα από το κόστος που παράγουν όλα τα παραπάνω, τόσο παραμένει ανταγωνιστικό.

9. Επίδραση της Επέκτασης του Καναλιού του Παναμά στην Παγκόσμια Οικονομία

Η τεράστια επένδυση της επέκτασης του καναλιού του Παναμά δεν θα επηρεάσει θετικά μόνο την οικονομία του Παναμά, αλλά θα έχει και θετικό αντίκτυπο στην παγκόσμια οικονομία. Οι επηροές στην παγκόσμια εφοδιαστική βιομηχανία θα είναι εκθετική, από τον εκσυγχρονισμό των λιμανιών και την ανάπτυξη των τερματικών σταθμών μέχρι και τις χερσαίες μεταφορές, όπως τα σιδηροδρομικά δίκτυα αλλά και τους χώρους αποθήκευσης και διανομής των προιόντων.

Με την αύξηση των φορτίων που θα περνούν από το κανάλι του Παναμά, το παγκόσμιο εμπόριο, οι εφοδιαστικές και οι υποδομές των λιμανιών θα πρέπει να προετοιμαστούν κατάλληλα για να μπορέσουν να ανταποκριθούν σε μια τέτοια αλλαγή. Για παράδειγμα, οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμρικής έχουν επενδύσει $8.57 δισεκατομμύρια στα κύρια λιμάνια τους, για την βελτίωση των τερματικών σταθμών και την εμβάθυνση των καναλιών, η οποία έχει προγραμματιστεί να ολοκληρωθεί μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια.

Τα λιμάνια πρέπει να εναρμονιστούν με τις αλλαγές εάν θέλουν να παραμείνουν ανταγωνιστικά και να διατηρήσουν τις ήδη υπάρχον πελατειακές τους σχέσεις. Τα λιμάνια της δυτικής ακτής τώρα πρέπει να αποδείξουν την ικανοτητά τους και να προσπαθήσουν να μην χάσουν τις ευκαιρίες με φορτία τα οποία έρχοντα από την Ασία με προορισμό τις κεντρικές και ανατολικές Ηνωμένες Πολιτείες, διαφορετικά, οι Ασιατικές εταιρίες θα στέλνουν τα φορτία τους στον κόλπο του Μεξικού ή κατά μήκος της ανατολικής ακτής.

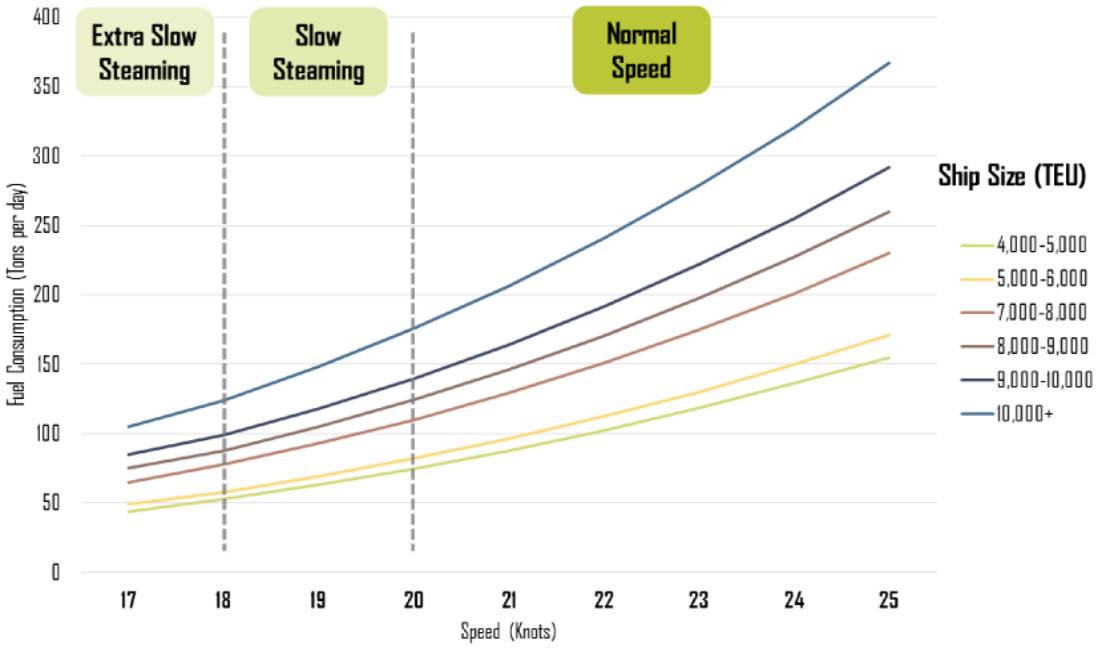
Πίσω από τις ΗΠΑ μερικές χώρες της λατινικής Αμερικής, όπως Περού, Χιλή και Εκουαδόρ φαίνονται να πλεονεκτούν έναντι κάποιων άλλων χωρών της περιοχής.

Άλλες χώρες της λατινικής Αμερικής οι οποίες προσπαθούν να προσελκύσουν μεγαλύτερα πλοία είναι η Δομινικανή Δημοκρατία, Τζαμάικα, Τρινινταντ, Γουαδελούπη, Μαρτινίκ και άλλες, αλλά μερικοί αναλυτές πιστεύουν ότι οι επενδύτικές τους προτάσεις δεν θα προτιμηθούν, αφου δεν μπορούν να εγγυηθούν την αύξηση των φορτίων.

Ανεξάρτητα από το αν οι χώρες εργάζονται με σκοπό να ετοιμάσουν τα λιμάνια τους για να αποκομιστούν τα ωφέλει της επέκτασης του καναλιού, οι αρχές του καναλιού σκοπεύουν να

αυξήσουν σημαντικά το κόστος διέλευσης του καναλιού μετά την ολοκλήρωση της επέκτασης.

Οι αρχές του καναλιού πιστεύουν ότι η αύξηση του κόστους διέλευσης θα αντισταθμιστεί από τα χρήματα που θα εξοικονομίσουν οι εταιρίες από την μικρότερη κατανάλωση καυσίμων (λόγω χαμηλής ταχύτητας) και μεγαλύτερη μεταφορά φορτίου ανα πλοίο. Σαφώς, να επιτεχθεί η μείωση της κατανάλωσης του καυσίμου, οι εταιρίες θα πρέπει να κινήσουν τα πλοία τους με μικρότερες ταχύτητες (slow steaming), με αποτέλεσμα να οδηγήσουν τους κατασκευαστές των προιόντων και τους διανομείς να κρατούν μεγαλύτερα αποθέματα στα χέρια τους, το οποίο κατά συνέπεια θα δημιουργήσει την ανάγκη για μεγάλους χώρους αποθήκευσης κοντά στα λιμάνια.



10. Συμπεράσματα – Απόψεις

Μέχρι και σήμερα η επιλογή της κατάλληλης διαδρομής για την μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων από την Ασία προς τις ανατολικές ακτές της Βόρειας Αμερικής είναι κάτι πολύ δύσκολο. Αναλόγως με την διαδρομή που θα επιλεχθεί, υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία αξιολογούνται για την επιλογή της πιο κατάλληλης διαδρομής.

Μια από αυτές τις επιλογές είναι η διαδρομή μέσω της διώρυγας του Σουέζ, η διέλευση της οποίας επιτρέπει την χρησιμοποίηση μεγαλύτερων πλοίων από αυτών που διέρχονται από το κανάλι του Παναμά και κατά συνέπεια καλύτερη οικονομική απόδοση. Μια μελλοντική πρόβλεψη η οποία εάν υλοποιηθεί θα αλλάξει κατά πολύ τα μέχρι σήμερα δεδομένα είναι η μεταφορά/ 'μετανάστευση' της παραγωγής προϊόντων από την Βόρεια Ασία στην Νότια και ως επί το πλείστον στην Ινδία. Χρίζει ιδιαίτερης σημασίας αν αυτή η παραγωγή θα είναι ανατολικά ή δυτικά της Σιγκαπούρης. Αν είναι δυτικά τότε οι μεταφορές προς τις δυτικές ακτές της βόρειας Αμερικής θα γίνονται μέσω της διώρυγας του Σουέζ ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα γίνονται μέσω του καναλιού του Παναμά.

Παρόλο με βάση τα παραπάνω η τοποθεσία του κέντρου του εμπορίου τα επόμενα χρόνια είναι σχετικά αναμφίβολη, η επένδυση της επέκτασης στο κανάλι του Παναμά έχει ως στόχο την αγορά των containers και από στατιστικά δεδομένα, όπως αυτά που δίνονται στο παρακάτω γράφημα, φαίνεται μια συνεχώς αυξητική τάση ως προς την μεταφορά φορτίων σε εμπορευματοκιβώτια, το οποίο κατά συνέπεια ανάγεται σε αύξηση του παγκόσμιου στόλου πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και στη αύξηση της μεταφορικής τους ικανότητας.

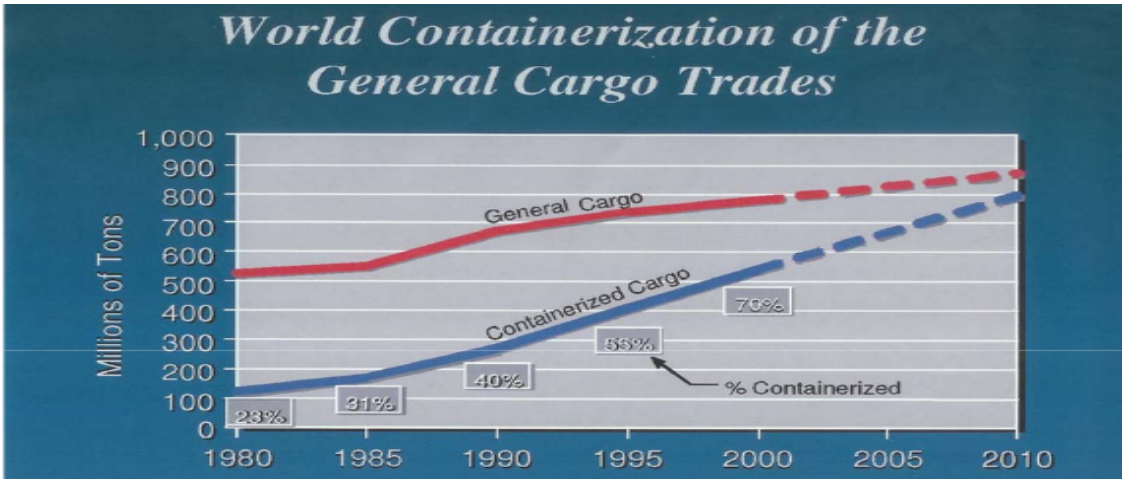


Figure 19 - World containerization

Η πρόβλεψη για αύξηση της ζήτησης παρότρυνε μεγάλες εταιρίες στην αγορά αυτή να παραγγείλει καινούργια πλοία μεγαλύτερης μεταφορικής ικανότητας (post-panamax). Αυτή η έντονη δραστηριότητα για παραγγελία νέων πλοίων μεγαλύτερης μεταφορικής ικανότητας και σε συνδυασμό με την παγκόσμια οικονομική κρίση με ορόσημο το 2008 αποτέλεσε το πρώτο δείγμα της υπερπροσφοράς, όπου από το 2008 μέχρι και σήμερα ακολουθείται από μια συνεχώς μειούμενη τάση και παροπλισμό πλοίων. Παρόλα αυτά η ζήτηση μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων είναι ελαφρά αυξανόμενη και αυτή η αντίθεση προέρχεται από την αύξηση της μεταφορικής ικανότητας των πλοίων.

Η επέκταση του καναλιού του Παναμά είναι χωρίς αμφιβολία ένα από τα σημαντικότερα γεγονότα στις παγκόσμιες μεταφορές. Θα εξαφανίσει ένα πολύ σημαντικό σημείο συμφόρησης και θα παρέχει επαρκεί μεταφορική ικανότητα για το μέλλον. Η επέκταση του καναλιού πιθανόν να καθοδηγήσει την ανάπτυξη των μεταφορών και της εφοδιαστικής στην Καραιβική.

Ούτε η επέκταση του καναλιού ούτε η επιλογή του mini landbridge μπορεί να διατηρησει ολόκληρη την αγορά από μόνη της. Επομένως, ο κόσμος του Παναμά θα πρέπει να σταματήσεις να ανυσηχεί ότι η επένδυση στο κανάλι θα είναι μια μακροπρόθεσμη ανυσηχία.

Αντιθέτως, είναι πολύ πιθανόν ότι με την έλλειψη χωρητικότητας που επικρατεί στα λιμάνια της δυτικής ακτής, περισσότερα πλοία θα οδηγηθούν στην διέλευση του καναλιού του Παναμά. Σε αυτή την περίπτωση τα λιμάνια της δυτικής ακτής θα θπάρξει μερική αποδέσμευση από την έντονη συμφόρηση και θα επικεντρωθούν σε λιγότερα αλλά μεγαλύτερα πλοία.

Όσον αφορά τα μεγαλύτερα πλοία και τις μεταφορές μέσω landbridge διαδρομών, θα υπάρξει βελτίωση αφου θα αλλάξει η οικονομική κλίμακα των πλοίων λόγω της μεγαλύτερης μεταφορικής ικανότητας ανα πλοίο. Επίσης, εφόσον το κανάλι θα μπορεί να εξυπηρετεί πλοία μεγαλύτερης μεταφορικής ικανότητας, θα υπάρξει λόγος για πολλά από τα πλοία μεγέθους panamax να εξυπηρετηθούν από τα λιμάνια της δυτικής ακτής.

Τοποθετώντας τα μεγάλα πλοία στα λιμάνια των δυτικών ακτών, οπωσδήποτε θα χρειαστεί συνεχόμενη προσπάθεια από τα λιμάνια και σαφή βελτίωση και ανάπτυξη. Βαθύτερα λιμάνια, δυνατότερα ρυμουλκά και μεγαλύτερους γερανούς. Η εφοδιαστική των λιμανιών θα πρέπει να βελτιωθεί με σκοπό την αποδοτικότερη διαχείρηση με τα ήδη υπάρχων μέσα. Επίσης, η αξιοπιστία του landbridge θα πρέπει να βελτιωθεί αισθητά.

Είναι απολύτος σαφές ότι η πραγματική διαφορά που θα προκύψει για το ποσοστο των μεταφορών που θα εξυπηρετήσει το κανάλι του Παναμά και η επιλογή του mini-landbridge, είναι στα χέρια των λιμανιών των δυτικών ακτών και στο σιδηροδρομικό σύστημα. Ήδη ο Παναμάς έχει δρομολογήση μεγαλύτερη ζήτηση, αν τα λιμάνια είναι έτοιμα να ανταπεξέλθουν σε αυτήν την πρόκληση θα μπορέσουν να διατηρήσουν το μεγαλύετρο μέρος της αγοράς την οποία ήδη εξυπηρετούν και είναι στο 61% σε σχέση με το 38% του καναλιού. Επίσης το πώς είναι χωρισμένη η αγορά μας δείχνει και ότι, παρόλο το επιπλεόν κόστος, τις καθυστερήσεις των λιμανιών και την μεταβλητότητα στις μεταφορές landbridge, ο παράγοντας του χρόνου για τα περισσότερα φορτία είναι πολύ σημαντικός για τα περισσότερα φορτία, σε σχέση με το τίμημα του κόστους. Το γεγονός αυτό δίνει στα λιμάνια της δυτικής ακτής και στο σιδηροδρομικό δίκτυο ένα στρατηγικό πλεονέκτημα το οποίο θα χρειαστεί περαιτέρω βελτίωση για να κρατήσει την υπάρχουσα αγορά.

Το πρόβλημα για τα λιμάνοια της δυτικής ακτής γίνεται ακόμα μεγαλύτερο αφου το κανάλι, πέρα από την επεκτασή θα δεχτεί και σημαντική βελτίωση και εκσυγχρονισμό. Τα κόστη θα αντισταθμιστούν με την διέλευση των μεγαλύτερων πλοίων και η αστάθεια θα μειωθεί τουλάχιστον για την επόμενη δεκαετία. Η μείωση των τιμών μπορεί να οδηγήσει πολλούς πλοιοκτήτες να επιλέξουν διαδρομές μεγαλύτερης διάρκειας αλλά μικρότερου κόστους.

Είναι πολύ πιθανόν ότι η επέκταση αυτή στο κανάλι του Παναμά θα αλλάξει την κατανομή των πλοίων που πηγαίνουν προς τα εκεί. Επίσης, είναι αναμφίβολο ότι το κανάλι θα αποσπάσει μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς, αλλά εν τέλει οι διαχειριστές είναι οι κερδισμένοι. Τα λιμάνια θα πρέπει να βελτιώσουν την διαχειρησή τους, να παραμείνουν ανταγωνιστικά και το μέσο μέγεθος των πλοίων που πηγαίνουν στα λιμάνια θα αυξηθεί. Αυτό έχει το πλεονέκτημα της μείωσης της αστάθειας προς τους μεταφορείς. Πλέον το κανάλι θα έχει πλεόνασμα χωρητικότητας ώστε να αποφύγει τυχόν συμφορήσεις.

Στην επόμενη δεκαετία θα δούμε πως οι μεταφορείς θα αξιοποιήσουν τις καινούργιες χωρητικότητες, και πως οι παίκτες του mini lnadbridge θα ανταποκριθούν.

11. Βιβλιογραφία - Πηγές

Adapted from Rodrigue, J-P (2010) Factors Impacting North American Freight Distribution in View of the Panama Canal Expansion, The Van Horne Institute, University of Calgary.

http://en.wikipedia.org/wiki/Panama_Canal_expansion_project

http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/appl1en/table_panama_challenges.html

http://www.pancanal.com/eng/op/tolls.html

http://www.sea-distances.org

http://www.porttechnology.org/technical papers/the panama canal expansion and its impact on world trade/

http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch8en/conc8en/fuel consumption containerships.html

http://www.encuentra24.com/content/panama-en/business/view/the-expansion-of-the-panama-canal-and-its-impact-on-the-world-economy

http://www.luvpanama.com/economic-impact-of-the-2014-canal-expansion.html

http://www.supplychainquarterly.com/topics/Logistics/201201panama/#fn6

http://www.porteconomics.eu

http://www.pancanal.com/eng/

Μελέτη & Εξοπλισμός Πλοίου I-II, Pr. Apostolos Papanikolaou

12. Παράρτημα

Liner Cost Analysis

1. Ship characteristics				
Container-ship size	TEU	4500	8000	12500
Design speed	Knots	24,5	25	25
Engine power @ 100%	kW	38121	61300	75705
SFOC @ 100%	g/kWh	166,0	166,0	166,0
Engine power @ 85%	kW	32403	52105	64349
SFOC @ 85%	g/kWh	162,4	162,4	162,4
Operating speed	Knots	23,5	24,0	24,0
Vessel life span	years	30,0	30,0	30,0
Crew members	Persons	18,0	18,0	19,0
2. Service schedule				
Distance of round trip	nm	23421	23422	23421
Service freequency		weekly	weekly	weekly
Portcalls on round voyage		7	7	7
Time per port call	Days	1,3	2	2,6
Days at sea		41,5	40,7	40,7
Days at port		9,1	14	18,2
Total voyage time		50,6	54,7	58,9
Voyages per annum		7,0	6,0	6,0
Required no. of ships in weekly string		7,2	7,8	8,4
3. Capacity utilization				
Eastbound capacity utilization	%	90	90	90
Westbound capacity utilization	%	40	40	40
Containers shipped ouward	TEU	4050	7200	11250
Containers shipped back	TEU	1800	3200	5000
Cargo transported per voyage	TEU	5850	10400	16250
Annual transport capacity per ship	TEU	40950	62400	97500
4. Ship costs $ per day				
Operating costs	$/day	4919	4919	7241
Capital value	$ mil	50,3	85	114,55
Depreciation period	years	10	10	10
Interest rate per annum	%	5	5	5
Demolition price	$/ton	335	335	335
Capital cost	$/day	4593	7684	10461
Total fuel oil consumption	ton/day	126,3	203,1	250,8
Bunker price	$	300	300	300
Bunker cost	$/day	37888	60925	75242

Lube oil cost	$/day	2322	2322	4215
Port cost	$/TEU	12	10	8
Port cost	$/call	54000	80000	100000
Navigation cost (Eastbound)	$/transit	391500	692750	1018750
Navigation cost (Westbound)	$/transit	324000	544000	800000

5.	The deployment of containers				
	20ft containers	%	14	14	14
		Units	630	1120	1750
	40ft containers	%	80	80	80
		Units	1800	3200	5000
	Reefer contaners	%	6	6	6
		Units	135	240	375
	Total units on full vessel	Units	2565	4560	7125

6.	The cost of containers and container handling				
	Container costs 20ft	$/box/day	0,7	0,7	0,7
	Container costs 40ft	$/box/day	1,1	1,1	1,1
	Container costs 40ft reefer	$/box/day	6,0	6,0	6,0
	Maintenance & repair	$/box/voyage	50,0	50,0	50,0
	Terminal cost for container handling	$/lift	220,0	220,0	220,0
	Refrigeration cost for reefers	$/TEU	150,0	150,0	150,0
	Trans-shipment by sea	$/TEU	225,0	225,0	225,0
	Inland intermodal transport	$/TEU	220,0	220,0	220,0
	Interzone re-positioning	$/TEU	240,0	240,0	240,0
	Cargo claims	$/box/voyage	30,0	30,0	30,0

7.	Administration costs				
	Annual registration cost	$/year	50300	85000	114550
	Annual Sundry expenses	$/year	54000	54000	57000
	Administrative productivity	TEU/employee	640	641	640
	No. of employees	Persons	64	97	152
	Annual employee cost	$/annum	60000	60001	60000
	Administration cost per year	$/year	3943362,5	5979970,983	9312175
	Administration cost per voyage	$/voyage	563338	996662	1552029

Liner cash flow model ($000 per voyage)

	Vessel Size	TEU	4500	8000	12500
	Days at sea	days	41,5	40,7	40,7
	Days at port	days	9,1	14,0	18,2
	Total voyage time	days	50,6	54,7	58,9
	Calls per voyage		7,0	7,0	7,0
	Panama transits per voyage		2,0	2,0	2,0
1.	Costs of the ship (CoS)				
1.1	OPEX	$	248,8	268,8	426,2
1.2	Capital costs	$	232,3	420,0	615,7
1.3	Bunker costs	$	1668,0	2571,3	3230,2
1.4	Port costs	$	378,0	560,0	700,0
1.5	Navigation costs	$	715,5	1236,8	1818,8
	Total ship costs	**$**	**3242,7**	**5056,9**	**6790,8**
	% of total costs	%	62,75%	59,51%	55,67%
2.	Costs of containers (CoC)				
2.1	Cost of supplying containers	$	163,4	313,9	528,2
2.2	Cost of maintenance	$	128,3	228,0	356,3
	Total container cost	**$**	**291,7**	**541,9**	**884,5**
	% of total costs	%	5,64%	6,38%	7,25%
3.	Administration cost				
3.1	Administration cost	$	563,3	996,7	1552,0
	Total admin cost	**$**	**563,3**	**996,7**	**1552,0**
	% of total costs	%	10,90%	11,73%	12,72%
4.	Cargo handling				
4.1	Terminal cost for handling	$	733,6	1304,2	2037,8
4.2	Refrigeration cost for reefer	$	20,3	36,0	56,3
4.3	Interzone positioning	$	216,0	384,0	600,0
4.4	Cargo claims	$	100,0	177,8	277,9
	Total handling costs	**$**	**1069,9**	**1902,0**	**2971,9**
	% of total costs	%	20,70%	22,38%	24,36%
5.	Voyage cost				
	Total voyage cost	$	5167,6	8497,5	12199,2
	% change of cost/ voyage	%	0%	**64%**	**136%**

Shipping Cost of Container

Vessel Size	TEU	4500	8000	12500
Total voyage cost ($000)	$	5167,6	8497,5	12199,2
Cost per TEU eastbound	$	638,0	590,1	542,2
Cost per TEU westbound	$	1435,4	1327,7	1219,9
Average cost per TEU	$	1036,7	958,9	881,1
% change of cost/TEU	%	-	7,50%	15,01%