

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην
Ναυτιλία

**«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ &
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ,
ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ
ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΕΙΣΗΓΜΕΝΩΝ ΣΤΟ NASDAQ ΜΕ
ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ»**

Γεωργάκας Απόστολος

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

Πειραιάς
Σεπτέμβριος 2017

Δήλωση αυθεντικότητας / Ζητήματα Copyright

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

Ο δηλών

Γεωργάκας Απόστολος

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

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

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Παπαδημητρίου Ευστράτιος (Επιβλέπων καθηγητής)
- Παντουβάκης Άγγελος
- Πολέμης Διονύσιος

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

Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω ξεχωριστά σε όλους όσους με βοήθησαν στην υλοποίηση της παρούσας διπλωματικής.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή και Πρόεδρο του τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς κ. Ευστράτιο Παπαδημητρίου για τις εύστοχες επισημάνσεις και παρατηρήσεις του και για την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής. Επίσης ευχαριστώ πολύ και τα μέλη της επιτροπής κ. Παντουβάκη Άγγελο & κ. Πολέμη Διονύσιο για τις ουσιώδεις υποδείξεις τους.

Θα ήταν παράληψης μου να μην αποδώσω ευχαριστίες προς τον κ. Ιωάννη Σμυρλή, διευθυντή μηχανοργάνωσης & τεχνικών έργων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για την αμέριστη βοήθεια του στην κατανόηση της μεθόδου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων(DEA) που χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση μας καθώς στην επεξήγηση του προγράμματος “Max DEA” που χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και στην επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος προέκυπτε κατά τη διάρκεια της ανάλυσής μας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την συμπαράσταση και την υπομονή που έδειξαν κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών στην Ναυτιλία του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να αξιολογηθεί με την μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis - DEA) η παραγωγική και οικονομική αποδοτικότητα 30 εισηγμένων ναυτιλιακών επιχειρήσεων, ελληνικών και διεθνών, στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(Nasdaq), κατά για την περίοδο 2014-2016.

Ως δείγμα χρησιμοποιήθηκε το σύνολο των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών και οι περισσότερες διεθνείς, που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(Nasdaq) και οι οποίες παρέχουν υπηρεσίες θαλάσσιας μεταφοράς σε πολλαπλούς κλάδους όπως των χύδην ξηρών φορτίων, των χύδην υγρών φορτίων και των εμπορευματοκιβωτίων. Για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των εταιριών του δείγματος χρησιμοποιήθηκαν εισροές και εκροές που αντλήθηκαν από βάσεις δεδομένων, τις ιστοσελίδες και τις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις των εταιριών για την προαναφερθείσα περίοδο.

Εφαρμόστηκαν πολλαπλά μοντέλα CCR & BCC προσανατολισμένα στις εισροές και στις εκροές, καθώς επίσης ελέγχθηκε και κατά πόσο το μέγεθος των ναυτιλιακών εταιριών επηρεάζει τα αποτελέσματα των μοντέλων, το οποίο επιτεύχθηκε με το διαχωρισμό του δείγματος σε δυο μικρότερα δείγματα μικρών-μεσαίων και μεγάλων ναυτιλιακών εταιριών. Επιχειρήθηκε επίσης η αξιολόγηση της αποδοτικότητας με τη χρήση βασικών αριθμοδεικτών.

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων βρίσκει αποδοτικότερες κυρίως τις μεγάλου μεγέθους ναυτιλιακές εταιρίες για όλα τα έτη και επιπλέον καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το έτος 2014 ήταν το αποδοτικότερο εκ των τριών για το σύνολο των εταιριών του δείγματος. Τέλος, μια σημαντική παρατήρηση που προέκυψε και αξίζει να επισημανθεί είναι ότι, μεγάλου μεγέθους ναυτιλιακές εταιρίες με υψηλή κερδοφορία δεν συνεπάγεται αναγκαστικά και υψηλή αποδοτικότητα.

Λέξεις / φράσεις κλειδιά: Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA), αποδοτικότητα, μοντέλα CCR – BCC, ελληνικές & διεθνείς εισηγμένες ναυτιλιακές εταιρίες, Χρηματιστήριο Νέας Υόρκης (NASDAQ)

ABSTRACT

The objective of this thesis outlines an attempt to evaluate the productive & financial efficiency, of 30 Greek and International shipping companies, listed in the New York Stock Exchange (NASDAQ) with Data Envelopment Analysis (DEA) for the period 2014-2016.

The sample that has been used in our analysis, contains the aggregate of the Greek shipping companies that are listed in NASDAQ, as well as the most international ones, which offer international seaborne transportation services in multiple industry sectors such as dry bulk, liquid bulk and container. For the assessment of the efficiency of the shipping companies, numerous inputs and outputs has been used, whereas the data has been derived from Clarkson's database, the companies' websites and their annual reports for the aforementioned period of time.

In the analysis there has been used multiple DEA model of CCR & BCC, oriented either on inputs or outputs. In addition there has been checked if there is a correlation between the size of the shipping companies and the model results and how the results is being affected by this parameter. This hypothesis has been checked by dividing the sample into two smaller groups, of small-medium and large shipping companies.

The evaluation of the results of our analysis came to the conclusion that large sized shipping companies are more efficient, with the year 2014 being the most efficient year for all the shipping companies of the sample. Finally, an important observation that has emerged and deserves to be highlighted is that, large-scale shipping companies with high profitability does not necessarily suggest high efficiency.

Keywords / phrases: Data Envelopment Analysis (DEA), efficiency, CCR-BCC models, Greek & international listed shipping companies, New York Stock Exchange (NASDAQ)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	V
ABSTRACT	VI
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	VII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	XIII
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	1
1.2 Η ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	4
Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	4
2.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	4
2.1.1 <i>Η Έννοια της Αποδοτικότητας</i>	4
2.1.2 <i>Η έννοια Των Μονάδων Λήψης Απόφασης (DMU)</i>	6
2.1.3 <i>Άλλοι βασικοί παράγοντες της DEA</i>	8
2.2 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	9
2.3.1 <i>Η περίπτωση της μιας εισροής και της μιας εκροής</i>	9
2.3.2 <i>Η περίπτωση δυο εισροών και μιας εκροής</i>	13
2.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	16
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	16
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
3.2 Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	17
3.3 ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ(CONSTANT RETURNS TO SCALE), CRS MODEL.....	20
3.3.1 <i>Το μοντέλο CCR</i>	20
3.3.2 <i>Το μοντέλο της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων με μεταβλητές αποδόσεις(Variable return to scale model, VRS- BCC model)</i>	31
3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ DEA	35
3.5 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ DEA ΣΕ ΠΑΛΙΟΤΕΡΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	37
3.5.1 <i>Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας σε ναυτιλιακές εταιρίες</i>	38
3.5.2 <i>Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας των σταθμών εμπορευματοκιβωτίων</i>	40
3.5.3 <i>Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας σε λιμένες</i>	43
3.5.4 <i>Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας στον τομέα των μεταφορών</i>	44

3.6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	49	
ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	49	
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	49
4.2	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	49
4.2.1	<i>Τα έσοδα των ναυτιλιακών εταιριών</i>	<i>49</i>
4.2.2	<i>Μορφές χρηματοδότησης ναυτιλιακών εταιριών.....</i>	<i>50</i>
4.2.3	<i>Λειτουργικές δαπάνες.....</i>	<i>51</i>
4.3	ΆΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ.....	53
4.3.1	<i>Αγορά δραστηριοποίησης.....</i>	<i>53</i>
4.3.2	<i>Είδη ναύλωσης πλοίου.....</i>	<i>55</i>
4.3.3	<i>Είδη και μεγέθη πλοίων.....</i>	<i>56</i>
4.4	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΩΝ...	57
4.5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	63	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ DEA	63	
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	63
5.2	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....	63
5.3	ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΣΑΜΕ ΚΑΙ ΠΟΥ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΟΥΜΑΣΤΕ	64
5.4	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	65
5.4.1	<i>Παραγωγική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(CCR output-oriented model)</i>	<i>65</i>
5.4.2	<i>Παραγωγική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(BCC output-oriented model)</i>	<i>70</i>
5.5	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	73
5.5.1	<i>Συνολική οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(CCR-input oriented model)....</i>	<i>73</i>
5.5.2	<i>Συνολική οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(BCC-input oriented model)....</i>	<i>91</i>
5.5.3	<i>Συμπεράσματα από την χρήση των μοντέλων CCR & BCC.....</i>	<i>101</i>
5.5.4	<i>Οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών με βάση τα κέρδη των πλοίων(BCC-input oriented model).....</i>	<i>102</i>
5.6	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΒΑΣΕΙ ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΩΝ	115
5.7	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	129
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	131	
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	131	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	134	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	140	
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	140	

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- **Πίνακας 2-1:** Στοιχεία μιας παραγωγικής διαδικασίας με μια εκροή και μια εισροή. (σελ. 9)
- **Πίνακας 2 2:** Προσαρμογή της εισροής σε μια παραγωγική διαδικασία με σταθερές αποδόσεις κλίμακας. (σελ. 12)
- **Πίνακας 2 3:** Προσαρμογή της εκροής σε μια παραγωγική διαδικασία σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας. (σελ.13)
- **Πίνακας 2 4:** Στοιχεία μιας παραγωγικής διαδικασίας με δυο εισροές και μια εκροή. (σελ.13)
- **Πίνακας 3 1:** Η διάταξη των στοιχείων στην περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων n εταιρειών με m εισροές και s εκροές. (σελ. 21)
- **Πίνακας 3-2:** Μοντέλα προσανατολισμού στις εισροές και στις εκροές. (σελ.28)
- **Πίνακας 3-3:** μοντέλα ελλείψεων DEA ανάλογα με τον προσανατολισμό. (σελ. 31)
- **Πίνακας 5-1:** Παρουσίαση των DMU που χρησιμοποιήθηκαν ως δείγμα. (σελ. 63)
- **Πίνακας 5-2:** Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της παραγωγικής αποδοτικότητας. (σελ. 65)
- **Πίνακας 5-3:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου CCR-output oriented model. (σελ. 66)
- **Πίνακας 5-4:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BCC-output oriented model. (σελ. 69)
- **Πίνακας 5-5:** Προβλέψεις εκροών της Diana Shipping για να καταστεί αποδοτική. (σελ. 70)
- **Πίνακας 5-6:** Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας. (σελ. 73)
- **Πίνακας 5-7:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου CCR-input oriented model. (σελ. 73)
- **Πίνακας 5-8:** Δείκτες για τα αποτελέσματα της οικονομικής αποδοτικότητας. (σελ. 74)
- **Πίνακας 5-9:** Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για τα έτη 2016 & 2015. (σελ. 75)
- **Πίνακας 5-10:** Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για το έτος 2014 & για το μέσο όρο των ετών. (σελ. 75)

- **Πίνακας 5-11:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(αριστερά) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(δεξιά). (σελ. 77)
- **Πίνακας 5-12:** Παρουσίαση αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις Ελληνικές ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και μέσο όρο αυτών. (σελ. 78)
- **Πίνακας 5-13:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(αριστερά) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(δεξιά). (σελ. 80)
- **Πίνακας 5-14:** Κλάδος δραστηριοποίησης των ναυτιλιακών εταιριών με βάση το είδος τον πλοίων τους. (σελ. 80)
- **Πίνακας 5-15:** Διαχωρισμός των ναυτιλιακών εταιριών σε μικρές-μεσαίες & μεσαίες-μεγάλες. (σελ. 81)
- **Πίνακας 5-16:** Δεδομένα και κριτήρια για το διαχωρισμό των δεδομένων του δείγματος. (σελ. 82)
- **Πίνακας 5-17:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μικρές-μεσαίες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(CCR-input oriented). (σελ. 82)
- **Πίνακας 5-18:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b). (σελ. 83)
- **Πίνακας 5-19:** Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής τους αποδοτικότητας για τα τρία έτη. (σελ. 84)
- **Πίνακας 5-20:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μεσαίες - μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(CCR-input oriented). (σελ. 85)
- **Πίνακας 5-21:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b). (σελ. 86)
- **Πίνακας 5-22:** Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής τους αποδοτικότητας για τα τρία έτη. (σελ. 87)
- **Πίνακας 5-23:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BCC-input oriented model. (σελ. 88)
- **Πίνακας 5-24:** Δείκτες για τα αποτελέσματα της οικονομικής αποδοτικότητας. (σελ. 89)
- **Πίνακας 5-25:** Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για τα έτη 2016 & 2015. (σελ. 90)

- **Πίνακας 5-26:** Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για το έτος 2014 & για το μέσο όρο των ετών. (σελ. 90)
- **Πίνακας 5-27:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b). (σελ. 92)
- **Πίνακας 5-28:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μικρές-μεσαίες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented). (σελ. 94)
- **Πίνακας 5-29:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μεσαίες-μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented). (σελ. 94)
- **Πίνακας 5-30:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες. (σελ. 95)
- **Πίνακας 5-31:** Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής τους αποδοτικότητας για τα τρία έτη. (σελ. 96)
- **Πίνακας 5-32:** Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας. (σελ. 99)
- **Πίνακας 5-33:** Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων. (σελ. 100)
- **Πίνακας 5-34:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BCC-input oriented model. (σελ.101)
- **Πίνακας 5-35:** Δείκτες για τα αποτελέσματα της οικονομικής αποδοτικότητας. (σελ. 102)
- **Πίνακας 5-36:** Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για τα έτη 2016 & 2015. (σελ. 102)
- **Πίνακας 5-37:** Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για το έτος 2014 & για το μέσο όρο των ετών. (σελ. 103)
- **Πίνακας 5-38:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b). (σελ. 104)
- **Πίνακας 5-39:** Δεδομένα και κριτήρια για το διαχωρισμό των δεδομένων του δείγματος. (σελ. 106)
- **Πίνακας 5-40:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων για τις μικρές-μεσαίες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented). (σελ. 107)

- **Πίνακας 5-41:** Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων για τις μεσαίες-μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented). (σελ. 107)
- **Πίνακας 5-42:** Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες για τις μικρές-μεσαίες & μεσαίες-μεγάλες. (σελ. 108)
- **Πίνακας 5-43:** Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών με βάση τα κέρδη των πλοίων τους για τα τρία έτη. (σελ. 109)
- **Πίνακας 5-44:** Αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων για τις Ελληνικές & διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016.(σελ. 111)
- **Πίνακας 5-45:** Αποδοτικότητα συνολικού ενεργητικού για τις Ελληνικές & διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016. (σελ. 113)
- **Πίνακας 5-46:** Συγκριτική παρουσίαση πολλαπλασιαστή ιδίων κεφαλαίων για την περίοδο. (σελ. 116)
- **Πίνακας 5-47:** Συγκριτική παρουσίαση του δείκτη μικτό οριακό κέρδος για την περίοδο 2014-2016. (σελ. 118)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- **Διάγραμμα 2-1:** Διάγραμμα εισροών/εκροών των DMU's. (σελ. 7)
- **Διάγραμμα 2-2:** Αποτελεσματικό σύνορο σε μια παραγωγική διαδικασία μιας εισροής και μιας εκροής με σταθερές αποδόσεις κλίμακας. (σελ. 10)
- **Διάγραμμα 2 3:** Σύνορο αποδοτικότητας σε μια παραγωγική διαδικασία με δυο εισροές και μια εκροή. (σελ.14)
- **Διάγραμμα 3-1:** Σύγκριση απλής γραμμικής παλινδρόμησης με τη μέθοδο της DEA. (σελ.18)
- **Διάγραμμα 3-2:** Βελτίωση της αποδοτικότητας για μια μη αποδοτική μονάδα – DMU στόχος. (σελ. 19)
- **Διάγραμμα 3-3:** Αποτελεσματικό σύνορο της μεθόδου CCR. (σελ. 26)
- **Διάγραμμα 3-4:** Σύγκριση μεθόδων προσανατολισμού στις εισροές και στις εκροές. (σελ. 27)
- **Διάγραμμα 3-5:** Ελλείψεις-slacks σε ασθενές αποδοτικά DMU. (σελ.29)
- **Διάγραμμα 3-6:** Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσματικού συνόρου της BCC και της CCR. (σελ. 32)
- **Διάγραμμα 5-1:** Η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων (ROE) των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 117)
- **Διάγραμμα 5-2:** Η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων (ROE) των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 117)
- **Διάγραμμα 5-3:** Σύγκριση της μέσης αποδοτικότητας των ιδίων κεφαλαίων (Average ROE) των ελληνικών & διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 118)
- **Διάγραμμα 5-4:** Η αποδοτικότητα του συνολικού ενεργητικού (ROA) των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 120)
- **Διάγραμμα 5-5:** Η αποδοτικότητα του συνολικού ενεργητικού των διεθνών ναυτιλιακών(ROA) εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 121)
- **Διάγραμμα 5-6:** Σύγκριση της μέσης αποδοτικότητας του συνόλου του ενεργητικού (Average ROA) των ελληνικών & διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 121)
- **Διάγραμμα 5-7:** Πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για το 2016. (σελ. 123)

- **Διάγραμμα 5-8:** Πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για το 2016. (σελ. 124)
- **Διάγραμμα 5-9:** Το μικό οριακό κέρδος των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 126)
- **Διάγραμμα 5-10:** Το μικό οριακό κέρδος των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 127)
- **Διάγραμμα 5-11:** Σύγκριση του μέσου μικού οριακού κέρδους των ελληνικών & διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 – 2016. (σελ. 127)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Προσεγγίσεις στην μέτρηση της αποδοτικότητας

Στόχος κάθε επιχείρησης είναι η αποδοτική παραγωγή προϊόντων, δηλαδή η παραγωγή της μέγιστης δυνατής ποσότητας προϊόντων, δεδομένων των συντελεστών παραγωγής. Γενικά υπάρχουν δυο βασικοί τρόποι μέτρησης της αποδοτικότητας μιας επιχείρησης. Η πρώτη αφορά στην ανάλυση των χρηματοοικονομικών καταστάσεων της επιχείρησης με την χρήση των *αριθμοδεικτών* και η άλλη στην χρήση μεθόδων για την εύρεση του αποτελεσματικού ορίου (ή συνόρου) της παραγωγής, βάσει του οποίου γίνεται η σύγκριση της αποδοτικότητας της.

Η παραδοσιακή μέθοδος εκτίμησης της αποτελεσματικής χρησιμοποίησης των πόρων μιας εταιρείας γίνεται με τη χρήση αριθμοδεικτών αξιολόγησης, όπως είναι οι αριθμοδείκτες κερδοφορίας, αποδοτικότητας, κ.α. Οι αριθμοδείκτες παρέχουν πολλές και χρήσιμες πληροφορίες για μια εταιρεία, τόσο διαχρονικά όσο και σε σύγκριση με άλλες επιχειρήσεις, ωστόσο δεν είναι σε θέση να λάβουν υπ' όψιν και να αξιολογήσουν αποφάσεις της διοίκησης οι οποίες επηρεάζουν τη μελλοντική απόδοση σε σχέση με την τωρινή. Επίσης, κάθε αριθμοδείκτης περιορίζεται σε μία μόνο εισροή και μία μόνον εκροή, και δεν μπορεί να συμπεριλάβει καταστάσεις στις οποίες αντιστοιχούν πολλές εισροές και εκροές ταυτόχρονα, και ως εκ τούτου η χρησιμοποίησή τους εμφανίζει σημαντικές αδυναμίες.

Με βάση το τρόπο εκτίμησης του **αποτελεσματικού συνόρου** (efficient frontier), η εφαρμοσμένη έρευνα μέτρησης της αποδοτικότητας χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη αφορά στην **παραμετρική προσέγγιση** η οποία χρησιμοποιεί οικονομετρικές τεχνικές για την εκτίμηση του εν λόγω συνόρου, ενώ η δεύτερη βασίζεται στην **μη παραμετρική προσέγγιση** που χρησιμοποιεί τις τεχνικές *γραμμικού προγραμματισμού* για τον προσδιορισμό του ορίου αυτού.

Οι οικονομετρικές μέθοδοι, με βάση τις οποίες εκτιμάται μια συνάρτηση παραγωγής ή συνάρτηση κόστους, υπερτερούν της απλής εφαρμογής των δεικτών, κυρίως επειδή στο υπόδειγμα λαμβάνεται υπόψη η αλληλοεπίδραση αριθμού εισροών - εκροών των εταιριών που συμμετέχουν στην ανάλυση. Αυτές οι μέθοδοι στηρίζονται στην υπόθεση ότι υπάρχει μια κοινή

συνάρτηση παραγωγής (ή κόστους) για όλες τις εξεταζόμενες εταιρείες. Ειδικότερα, εκτιμάται η σχετική αποδοτικότητα κάθε επιχείρησης σε σύγκριση με τη μέση αποδοτικότητα που θα έπρεπε να επιτευχθεί, σύμφωνα με την συνάρτηση παραγωγής.

Η μη παραμετρική προσέγγιση αφορά την χρήση της **Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA)**, η οποία εισάχθηκε και χρησιμοποιήθηκε από τους Charnes *et al.* για πρώτη φορά το 1978 και οποία στηρίζεται στις αρχές του γραμμικού προγραμματισμού. Η εν λόγω ανάλυση χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα αναφορικά με τις εισροές και εκροές ενός συνόλου παραγωγικών μονάδων δημιουργεί ένα αποτελεσματικό σύνορο, βάσει του οποίου συγκρίνεται και αξιολογείται η αποδοτικότητα κάποιας παραγωγικής μονάδας. Με άλλα λόγια η DEA μας βοηθά να εξετάσουμε κατά πόσον μια παραγωγική μονάδα είναι αποδοτική ως προς το σύνολο των εξεταζόμενων μονάδων απόφασης (DMU) και κατά πόσο μπορεί (α) να αυξήσει τις εκροές της χωρίς να μεταβάλλει τις εισροές της, και (β) να μειώσει τις εισροές της αφήνοντας αμετάβλητες τις εκροές της ώστε να “φτάσει” την εταιρία που έχει ως benchmark.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να αξιολογηθεί με την μέθοδο της DEA η αποδοτικότητα 30 εισηγμένων στο NASDAQ ναυτιλιακών εταιριών και πιο συγκεκριμένα 17 Ελληνικών και 13 διεθνών, κατά για την περίοδο 2014-2016. Θα επιχειρηθεί η αξιολόγηση της παραγωγικής τους αποδοτικότητας καθώς και της οικονομικής τους αποδοτικότητας εφαρμόζοντας ποικίλα μοντέλα της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (CCR/BCC-input/output oriented).

Έναυσμα έδωσε το γεγονός ότι οι ναυτιλιακές εταιρείες στρέφονται ολοένα και περισσότερο προς τις κεφαλαιαγορές προκειμένου να αντλήσουν κεφάλαια από δημόσιες προσφορές και, κατά συνέπεια, συνεχώς εστιάζουν τις δραστηριότητές τους προς τη μεγιστοποίηση της αξίας των μετόχων. Επομένως στο επίπεδο αυτό, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να στοχεύουν στη μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας και της αγοραίας αξίας της επιχείρησης. Οι εισροές και εκροές για την επίτευξη αυτών των στόχων καθορίζονται σαφώς από χρηματοοικονομικές μεταβλητές, επομένως κρίνεται σημαντικό να αξιολογηθεί η σχετική αποδοτικότητας αναφορικά με την διαδικασία μετατροπής, των εισροών σε εκροές που έχουν άμεση σχέση με την επίτευξη των οργανωτικών στόχων της επιχείρησης.

Κατά συνέπεια, η παρούσα διατριβή συνεισφέρει στην βιβλιογραφία δια της χρήσης των πληροφοριών που αντλούνται από τις χρηματοοικονομικές καταστάσεις των ναυτιλιακών εταιριών ως εισροές και εκροές στη εκτίμηση και αξιολόγηση της σχετικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών.

1.2 Η διάρθρωση της εργασίας

Μετά το εισαγωγικό κεφάλαιο ακολουθούν άλλα πέντε κεφάλαια.

Συγκεκριμένα:

Στο **δεύτερο** κεφάλαιο αναλύουμε το γενικότερο θεωρητικό πλαίσιο αναφορικά με την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων δίνοντας τους βασικούς ορισμούς της αποδοτικότητας και βασικών στοιχείων αυτής, ενώ παράλληλα παρουσιάζουμε δυο απλά παραδείγματα εφαρμογής της μεθόδου για μια εισαγωγική κατανόησή της.

Κατόπιν, στο **τρίτο** κεφάλαιο παρουσιάζουμε το θεωρητικό υπόβαθρο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων και των βασικών μοντέλων αυτής καθώς επίσης παραθέτουμε παραδείγματα μελετών αναφορικά με την αξιολόγηση της αποδοτικότητας ναυτιλιακών επιχειρήσεων με την μέθοδο της DEA και του κλάδου της ναυτιλίας και των μεταφορών γενικότερα.

Στο **τέταρτο** κεφάλαιο παρουσιάζουμε αναλυτικά τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών καθώς επίσης κάνουμε και μια σύντομη περιγραφή της μεθόδου αξιολόγησης της αποδοτικότητας με τη χρήση αριθμοδεικτών και αναλύουμε τους σημαντικότερους.

Στο **πέμπτο** κεφάλαιο παραθέτουμε αναλυτικά τα εμπειρικά αποτελέσματα της εργασίας για τις εταιρίες του δείγματος εφαρμόζοντας μοντέλα CCR, BCC καθώς και αριθμοδεικτών.

Στο **έκτο** κεφάλαιο εξάγουμε τα συμπεράσματα της ανάλυσής μας.

Τέλος ακολουθεί η βιβλιογραφία, οι ιστοσελίδες που χρησιμοποιήθηκαν και το παράρτημα όπου παρουσιάζονται κάποιες αναλυτικές πληροφορίες για τις ναυτιλιακές εταιρίες που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο πλαίσιο της **Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA)**, η βασική μονάδα αξιολόγησης, είναι η «**Μονάδα Λήψης Αποφάσεων**» (DMU) και όχι μόνο μόνο μια συγκεκριμένη επιχείρησης(Charnes A.,W.Cooper & E. Rhodes, 1978). Αυτό ισχύει προκειμένου να τονιστεί το γεγονός ότι η συγκεκριμένη μέθοδος ανάλυσης δεν περιορίζεται μόνο στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας των επιχειρήσεων αλλά είναι εξίσου κατάλληλη και για την μελέτη της αποδοτικότητας οποιασδήποτε μορφής παραγωγικών μονάδων που μετασχηματίζουν κάθε λογής «εισροές» σε κάθε λογής «εκροές», όπως είναι για παράδειγμα ένα νοσηλευτικό ίδρυμα(Joe Zhu and Wade D. Cook , 2007).

Στην Ενότητα 2.1 αναφερόμαστε στην έννοια της εταιρικής αποδοτικότητας, η οποία έχει πρωταρχικό ρόλο στο πλαίσιο της διενέργειας της *Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων*. Στην Ενότητα 2.2 παρουσιάζουμε μια γραφική προσέγγιση της DEA, και τέλος στην Ενότητα 2.3 αναφερόμαστε στην μαθηματική προσέγγιση στο θέμα της DEA, η οποία στηρίζεται στη μεθοδολογία του γραμμικού προγραμματισμού.

2.1 Η έννοια της αποδοτικότητας – Βασικοί ορισμοί

Στις παρακάτω υπο-ενότητες θα παραθέσουμε τους βασικούς ορισμούς της αποδοτικότητας και είδη αυτής, των μονάδων απόφασης(DMU's) και άλλων βασικών όρων που συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων.

2.1.1 Η Έννοια της Αποδοτικότητας

Ως αποδοτικότητα(efficiency) ορίζεται η ικανότητα μιας μονάδας να μετασχηματίζει αποτελεσματικά, με γενικώς άγνωστο μηχανισμό παραγωγής, τις εισροές που καταναλίσκει, σε παραγόμενες εκροές.

Επιπλέον, η αποδοτικότητα έχει να κάνει με το κατά πόσον μια επιχείρηση (DMU) δύναται να παράγει περισσότερες εκροές με βάση τις τρέχουσες εισροές, ή με το κατά πόσον δύναται

να μειώσει τις εισροές της, δίχως να μεταβάλλει τις εκροές της (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone, 2007). Η αξιολόγηση της αποδοτικότητας βοηθάει την επιχείρηση και τις επιχειρησιακές της λειτουργίες να γίνουν περισσότερο παραγωγικές και αποδοτικές καθώς μέσα από την ανάλυση:

- Αναγνωρίζονται οι δυνάμεις και οι αδυναμίες των επιχειρησιακών λειτουργιών
- Η επιχείρηση προσανατολίζεται καλύτερα ώστε να είναι πιο κοντά στις ανάγκες των πελατών της
- Και αναγνωρίζει τις ευκαιρίες μέσα από τις οποίες θα βελτιώσει τις τρέχουσες δραστηριότητες της και θα παράγει καινούργια προϊόντα – υπηρεσίες.

Ορίζουμε λοιπόν την αποδοτικότητα μιας Μονάδας Λήψης Απόφασης - DMU_i ως το λόγος των συνολικών εκροών προς τις συνολικές εισροές (R. Ramanathan, 2003):

$$\text{Αποδοτικότητα} = \frac{\text{Συνολικές Εκροές}}{\text{Συνολικές Εισροές}} \quad (2.1)$$

Στόχος κάθε DMU – μονάδα παραγωγής είναι η μεγιστοποίηση αυτού του τύπου.

Ο τύπος αυτός καθορίστηκε από τον Farrell, ο οποίος θεωρείται ως ο θεμελιωτής του νέου τρόπου υπολογισμού της παραγωγικότητας καθώς για πρώτη φορά χρησιμοποίησε στοιχεία γραμμικού προγραμματισμού για να προσδιορίσει την αποδοτικότητα. Σε συνέχεια του έργου του Farrell, οι Charnes, Cooper και Rhodes (1978) θεμελίωσαν την πολύ διαδεδομένη πλέον «Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων - Data Envelopment Analysis - DEA», εισάγοντας μια νέα τεχνική αποτίμησης της αποδοτικότητας.

Ο παραπάνω τύπος (2.1) μπορεί να οριστεί συνολική οικονομική αποδοτικότητα (total economic efficiency). Ο Farrell, στο άρθρο του “The measurement of productive efficiency” (1957) όρισε ότι η αποδοτικότητα αποτελείται από δυο τμήματα: την τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency) και οικονομική αποδοτικότητα (price or allocative efficiency) (Jati Sengupta, 2013).

- Τεχνική αποδοτικότητα
Η τεχνική αποδοτικότητα είναι η αποτελεσματικότητα με την οποία χρησιμοποιείται ένα δεδομένο σύνολο εισροών για την παραγωγή των εκροών (Economicshelp.org). Μια

παραγωγική μονάδα είναι τεχνικά αποδοτική όταν παράγει το μέγιστο δυνατό προϊόν από το μικρότερο δυνατό σύνολο εισροών.

Στην ναυτιλία ένα παράδειγμα της τεχνικής αποδοτικότητας θα μπορούσε να είναι η βέλτιστη λειτουργία των πλοίων της ναυτιλιακής εταιρίας ώστε να έχουν όσο το δυνατόν λιγότερα λειτουργικά έξοδα.

- Οικονομική αποδοτικότητα

Η οικονομική αποδοτικότητα είναι η σχέση του οικονομικού αποτελέσματος προς το χρησιμοποιηθέν κεφάλαιο δηλαδή η ικανότητα της επιχείρησης να χρησιμοποιεί τις εισροές της στις σωστές αναλογίες με δεδομένη τη σχέση των τιμών των εισροών για να επιτύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα(Economicshelp.org, quickonomics.com).

Πέρα από τα δυο είδη αποδοτικότητας που αναφέρθηκαν μπορούμε να ορίσουμε και την αποδοτικότητα κατανομής(allocative efficiency) η οποία αναφέρεται στην περίπτωση που μια εταιρία είναι μη αποδοτική εξαιτίας του συνόλου των εισροών που χρησιμοποιεί και όχι μιας από τις εισροές μεμονωμένα(Jati Sengupta, 2013).

Εμείς στην παρούσα ανάλυση θα ασχοληθούμε με τον προσδιορισμό της σχετικής αποδοτικότητας καθώς η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων αποτελεί μια μη παραμετρική μέθοδο, στοχεύοντας ταυτόχρονα στην ποσοτική εκτίμηση της μέγιστης τιμής της σχετικής αποδοτικότητας των μονάδων.

2.1.2 Η έννοια Των Μονάδων Λήψης Απόφασης (DMU)

Η μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων βασίζεται στη σύγκριση των Μονάδων Απόφασης (Decision Making Units – DMU’s) οι οποίες έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά μεταξύ τους, επιτρέπουν την μεταξύ τους σύγκριση & χαρακτηρίζονται από την χρήση των ίδιων πολλαπλών εισροών & την παραγωγή των ίδιων πολλαπλών εκροών(Subhash C. Ray, 2004) σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα:



Διάγραμμα 2-1: Διάγραμμα εισροών/εκροών των DMU's

Τόσο οι εισροές όσο & οι εκροές είναι συνήθως διαφορετικών μορφών, μετρώνται σε διαφορετικές μονάδες μέτρησης & προσδιορίζονται ανάλογα με το υπό εξέταση πρόβλημα την αντίστοιχη διαθεσιμότητά τους. Οι εισροές αποτελούν «αγαθά» προς εξοικονόμηση (μικρότερα επίπεδα κατανάλωσης είναι περισσότερο επιθυμητά), οι δε εκροές «αγαθά» προς μεγιστοποίηση (μεγαλύτερα επίπεδα παραγωγής είναι περισσότερο επιθυμητά). Η χρησιμοποίηση πολλών διαφορετικών εισροών & εκροών δυσκολεύει την σύγκριση μεταξύ των μονάδων, καθώς μια μονάδα μπορεί να είναι καλύτερη των άλλων σε ορισμένες από τις εισροές/ εκροές & την ίδια στιγμή να υστερεί σε σχέση με άλλες.

Ορίζουμε λοιπόν ως **Μονάδα Απόφασης - DMU_i** μια παραγωγική οντότητα η οποία μετασχηματίζει n_i εισροές, $\mathbf{x}_i = (x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,n_i})$ σε m_i εκροές, $\mathbf{y}_i = (y_{i,1}, y_{i,2}, \dots, y_{i,m_i})$.

Ο χαρακτηρισμός αυτός των παραγωγικών μονάδων σε Μονάδες Απόφασης, υπονοεί ότι η κάθε παραγωγική μονάδα έχει τον έλεγχο με τον οποίο μετατρέπει τις εισροές της σε εκροές (Violeta Cvetkoska, 2011).

Εάν λοιπόν έχουμε ένα σύνολο δεδομένων N DMU, εκάστη εκ των οποίων μετασχηματίζει n_i εισροές σε m_i εκροές, τότε η DEA, με βάση τα $N \times n_i$ στοιχεία αναφορικά με τις εισροές και τα $N \times m_i$ στοιχεία αναφορικά με τις εκροές, μας δίνει για κάθε DMU ένα **Βαθμό Αποδοτικότητας**, ο οποίος μπορεί να είναι ίσος ή μικρότερος της μονάδας (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone, 2007). Βαθμός Αποδοτικότητας ίσος με τη μονάδα σημαίνει ότι η εταιρεία είναι η πλέον αποδοτική, ενώ βαθμός αποδοτικότητας μικρότερος της μονάδας σημαίνει ότι η εταιρεία είναι μη-αποδοτική συγκρινόμενη με τις άλλες επιχειρήσεις του δείγματος και πιο συγκεκριμένα σε σχέση με το αποτελεσματικό σύνολο.

Ως μη-αποδοτική επιχείρηση ορίζουμε εκείνη την εταιρεία, η οποία θα μπορούσε να έχει τον ίδιο κύκλο εργασιών (ήτοι επίπεδο παραγωγής) χρησιμοποιώντας μικρότερη ποσότητα

παραγωγικών συντελεστών - εισροών. Για παράδειγμα, εάν για μια εταιρεία ο βαθμός αποδοτικότητας είναι ίσος με 0,75, τότε αυτό σημαίνει ότι αυτή θα πρέπει να μειώσει τους συντελεστές παραγωγής κατά 25% για να γίνει αποδοτική.

Όπως γίνεται φανερό, η μέθοδος της DEA μετρά τη σχετική αποδοτικότητα μιας επιχείρησης, καθώς η μέτρηση της γίνεται σε ένα σύνολο όμοιων μονάδων και όλες οι συγκρίσεις γίνονται μεταξύ τους. Δεν προβαίνει δηλαδή σε σύγκριση μεταξύ μέγιστης και πραγματικής παραγωγής μιας επιχείρησης αλλά της καλύτερης πραγματοποιούμενης από τη DMU πρότυπο και της πραγματικής. Να αναφέρουμε το γεγονός ότι μια ή περισσότερες επιχειρήσεις σε μια ομάδα επιχειρήσεων έχουν την καλύτερη παραγωγή δεν σημαίνει και αναγκαστικά ότι επιτυγχάνουν τη μέγιστη δυνατή παραγωγικότητα.

2.1.3 Άλλοι βασικοί παράγοντες της DEA

Στην προηγούμενη ενότητα 2.1.2 αναφερθήκαμε στις μονάδες απόφασης(DMUs) και πως αυτές μετασχηματίζουν τις εισροές τους σε εκροές. Η επιλογή των εισροών και των εκροών αποτελεί ένα πολύ σημαντικό βήμα της ανάλυσης DEA καθώς πρέπει να επιλεγούν αυτές που περιγράφουν πιο αντικειμενικά το πρόβλημα. Στην παρούσα ενότητα θα παραθέσουμε τους ορισμούς αυτών κάνοντας και ορισμένες διευκρινήσεις για την καλύτερη κατανόηση της ανάλυσης μας.

Ως εισροές ορίζουμε το σύνολο των αγαθών ή των υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή περαιτέρω αγαθών ή υπηρεσιών. Οι εισροές μπορεί να αναφέρονται και ως συντελεστές παραγωγής και μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες τους φυσικούς πόρους, την εργασία και το κεφάλαιο.

Ως εκροές ορίζουμε το σύνολο των παραγομένων αγαθών ή υπηρεσιών που είναι αποτέλεσμα της παραγωγικής διαδικασίας και καταναλώνονται από τον τελικό χρήστη η επαναχρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Επίσης μπορεί να περιλαμβάνουν γνωρίσματα που δείχνουν πόσο αποτελεσματικά η επιχείρηση επιτυγχάνει τους στόχους της.

Επιπλέον για την καλύτερη κατανόηση του αριθμητικού παραδείγματος που ακολουθεί καλό θα ήταν να δοθεί ο ορισμός των μοντέλων προσανατολισμού προς τις εισροές και προς τις εκροές.

Έτσι λοιπόν μπορούμε να ορίσουμε:

- Μια DMU είναι αποδοτική όταν μειώνουμε οποιαδήποτε εισροή της διατηρώντας σταθερές τις εκροές της. Το μοντέλο αυτό είναι προσανατολισμένο προς τις

εισροές(input oriented model). Εξασφαλίζεται δηλαδή ο βαθμός στο οποίο η μονάδα απόφασης θα μπορούσε να επιτύχει το συγκεκριμένο επίπεδο εκροών με τις λιγότερες εισροές.

- Μια DMU είναι αποδοτική όταν αυξάνουμε οποιαδήποτε εκροή της διατηρώντας σταθερές τις εισροές της. Το μοντέλο αυτό είναι προσανατολισμένο προς τις εκροές(output oriented model). Εξασφαλίζεται ο βαθμός στον οποίο η μονάδα απόφασης θα μπορούσε να επιτύχει τη μεγαλύτερη παραγωγή-εκροές για της εισροές της.

Τα δυο αυτά μοντέλα θα αναλυθούν ενδελεχώς στο κεφάλαιο 3.

2.2 Αριθμητικό παράδειγμα της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων

2.3.1 Η περίπτωση της μιας εισροής και της μιας εκροής

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε να κάνουμε με μια απλή παραγωγική διαδικασία, η οποία αφορά μια μόνο εκροή (y) και μια εισροή (x). Συγκεκριμένα, υποθέτουμε ότι υπάρχουν 4 μονάδες απόφασης (DMU), οι οποίες απαιτούν μια εισροή προκειμένου να παράγουν μια εκροή(Οι εισροές και οι εκροές είναι εκφρασμένες σε εκατομμύρια ευρώ). Τα στοιχεία παραγωγής των συγκεκριμένων DMU παρουσιάζονται στον πίνακα 2-1.

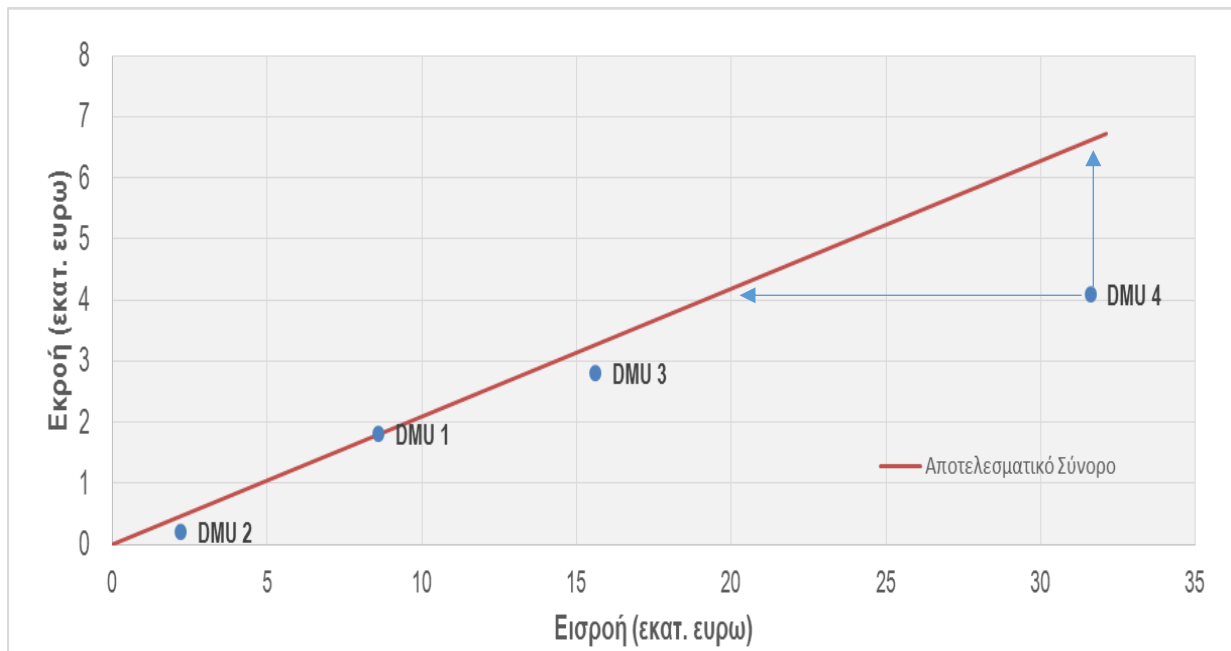
Πίνακας 2-1: Στοιχεία μιας παραγωγικής διαδικασίας με μια εκροή και μια εισροή

DMU	Εισροή [2]	Εκροή [3]	Αποδοτικότητα [4=3/2]	Σχετική αποδοτικότητα [5=(4/4 _{max})*100]
DMU ₁	8,6	1,8	0,21	100,00
DMU ₂	2,2	0,2	0,09	42,85
DMU ₃	15,6	2,8	0,18	85,71
DMU ₄	31,6	4,1	0,13	61,90

Έχουμε υπολογίσει την αποδοτικότητα ως το λόγο των εκροών προς τις εισροές και την σχετική αποδοτικότητα ως τον λόγο της εκάστοτε αποδοτικότητας με την άριστη

αποδοτικότητα πολλαπλασιασμένη επί 100. Όπως βλέπουμε από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, εξ' όλων των DMU, η αποδοτικότητα της **DMU 1** είναι η μεγαλύτερη, καθώς χαρακτηρίζεται από **0,21** μονάδες εκροής ανά μονάδα εισροής και σχετική αποδοτικότητα ίση με τη 1 ή 100% άρα είναι η πιο αποδοτική, ενώ λιγότερο αποδοτική είναι η DMU 2.

Τα δεδομένα του αριθμητικού παραδείγματος αναπαρίστανται γραφικά σε δυο άξονες στο διάγραμμα 2-2.



Διάγραμμα 2-2: Αποτελεσματικό σύνορο σε μια παραγωγική διαδικασία μιας εισροής και μιας εκροής με σταθερές αποδόσεις κλίμακας

Παρατηρούμε ότι η κλίση κάθε ευθείας l_i που συνδέει την αρχή των αξόνων με το κάθε σημείο (x_i, y_i) , αναφορικά με την DMU_i (για $i = 1, \dots, 4$), μας δείχνει τον λόγο κάθε εκροής προς εισροής (y_i/x_i) δηλαδή την αποδοτικότητα κάθε DMU. Η ευθεία με την μεγαλύτερη κλίση είναι η l_1 , δηλαδή η DMU_1 παρουσιάζει την μεγαλύτερη αποδοτικότητα εκ των τεσσάρων εξεταζόμενων DMU.

Αυτή η ευθεία με την υψηλότερη κλίση, συνιστά το **αποτελεσματικό σύνορο** (efficient frontier), το οποίο και περιβάλλει τις υπόλοιπες DMU, υπό την έννοια ότι η αποδοτικότητα τους βρίσκεται στα δεξιά και κάτω από εν λόγω σύνορο. Αυτό επαληθεύεται και τα στοιχεία του πίνακα όπου καμία DMU εκτός της 1 δεν έχει σχετική αποδοτικότητα μεγαλύτερη της μονάδας.

Το συγκεκριμένο σύνορο αποδοτικότητας που παρουσιάζεται στο διάγραμμα 2-2 έχει

δημιουργηθεί βάσει της υπόθεσης περί **σταθερών αποδόσεων κλίμακας** (constant returns to scale – CRS), για αυτό και διέρχεται και από την αρχή των αξόνων και έχει σταθερή κλίση. Συγκεκριμένα, εάν μεταβάλλουμε (είτε αυξάνοντας είτε μειώνοντας) την εισροή x κατά ένα σταθερό παράγοντα λ , δηλαδή από x σε λx , τότε και η εκροή μεταβάλλεται κατά αυτή κατά τον αυτό παράγοντα λ , δηλαδή από y σε λy . Περαιτέρω η μέθοδος αυτή θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

Το σύνολο αποδοτικότητας εν συνεχεία μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα εκάστης DMU και επισημανθούν οι τρόποι βελτίωσης της αποδοτικότητας. Αυτή η βελτίωση μπορεί να γίνει με δυο τρόπους, δηλαδή κάθε μη αποδοτική DMU μπορεί να γίνει πιο αποδοτική είτε μειώνοντας της εισροές της (input oriented) για ένα δεδομένο επίπεδο εκροής, ή αυξάνοντας τις εκροές της (output oriented) για ένα δεδομένο επίπεδο εισροής, ή ακολουθώντας ένα συνδυασμό μείωσης εισροών και αύξησης εκροών.

Για παράδειγμα όπως φαίνεται και στο διάγραμμα, η μη αποδοτική DMU₄, προκειμένου να καταστεί αποδοτική (δηλαδή να λειτουργεί με βάση τα δεδομένα του αποτελεσματικού συνόρου, DMU₁) έχει τις εξής επιλογές. Πρώτον, μπορεί να μειώσει την εισροή της στα €19,53 εκατ., σε σχέση με το τρέχον επίπεδο των €31,6 εκατ., διατηρώντας παράλληλα την εκροή σταθερή και ίση με €4,1 εκατ. το οποίο υπολογίζεται με την λύση της εξίσωσης $(4,1/(31,6-x))=0,21$ και κατόπιν $(31,6-x)$. Με άλλα λόγια η DMU₄ χρειάζεται μόνο το 61,9% ($=19,53/31,6$) των τρεχουσών εισροών της προκειμένου να παραγάγει €4,1 εκατ. Ως εκ τούτου, ο Βαθμός Αποδοτικότητας της DMU 4 ορίζεται στα 61,99%. Αυτός ο υπολογισμός που κάναμε θα γινόταν σε ένα υπόδειγμα προσανατολισμένο στις εισροές (input oriented). Με βάση λοιπόν τις παρατηρούμενες εκροές εκάστης DMU και την μέγιστη αποδοτικότητα των 0,21 μονάδων εκροής ανά μονάδα εισροής κατασκευάζουμε τον πίνακα 2-2, ο οποίος μας δείχνει το αποτελεσματικό επίπεδο χρήσεως της εισροής εκάστης DMU.

Η τελευταία στήλη του Πίνακα 2-2 δείχνει ότι βάσει του Βαθμού Αποδοτικότητας της DMU 4, η εν λόγω μονάδα θα πρέπει να μειώσει την εισροή της κατά 38.01% ($=1-0,6199$), από 31,6 εκατ. στα 19,59 εκατ. Επίσης, από την τελευταία στήλη παρατηρούμε ότι η DMU με τον χαμηλότερο Βαθμό Αποδοτικότητας, δηλαδή η DMU 2 με 42,85%, αποτελεί και την μονάδα θα πρέπει προβεί στην μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση της εισροής της κατά 57.15% ($=1-0,4285$), από 2,2 εκατ. στα 0,96 εκατ.

Πίνακας 2-2: Προσαρμογή της εισροής σε μια παραγωγική διαδικασία με σταθερές αποδόσεις κλίμακας

DMU	Εισροή	Εκροή	Αποδοτική εισροή ¹	Βαθμός αποδοτικότητας βάσει των εισροών	Μεταβολή εισροής
DMU ₁	8,60	1,8	8,60	100,00%	0,00%
DMU ₂	2,20	0,2	0,96	42,85%	-57,15%
DMU ₃	15,60	2,8	13,38	85,71%	-14,29%
DMU ₄	31,60	4,1	19,59	61,99%	-38,01%

Μια δεύτερη επιλογή θα ήταν, η DMU₄ θα μπορούσε αυξήσει την εκροή της μέχρι το σύνολο αποδοτικότητας, διατηρώντας σταθερή την εισροή(output oriented). Με βάση λοιπόν τις παρατηρούμενες εισροές εκάστης DMU και την παραπάνω μέγιστη αποδοτικότητα των 0,21 μονάδων εκροής ανά εισροή κατασκευάζουμε τον Πίνακα 2-3, ο οποίος περιέχει το ύψος της αποδοτικής εκροής για κάθε DMU. Για την DMU₄ επιλύουμε την εξίσωση $((4,1+y)/31,6=0,21)$ και κατόπιν $(4,1+y)$ και καταλήγουμε ότι η DMU₄ θα μπορούσε να γίνει αποδοτική σε επίπεδο εκροών 6,6εκατ. διατηρώντας σταθερές τις εισροές της και βαθμό αποδοτικότητας 61,99%. Με άλλα λόγια η DMU₄ παράγει μόνο το 61,99% $(=4,1/6,61)$ της ποσότητας που θα μπορούσε να παράγει εάν λειτουργούσε πιο αποδοτικά. Ως εκ τούτου, και πάλι ο Βαθμός Αποτελεσματικότητας της DMU₄ ορίζεται στα 0,6199.

Πίνακας 2-3: Προσαρμογή της εκροής σε μια παραγωγική διαδικασία σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας

DMU	Εισροή	Εκροή	Αποδοτική εκροή	Βαθμός αποδοτικότητας βάσει των εκροών	Μεταβολή εκροής
DMU ₁	8,60	1,8	1,80	100,00%	0,00%
DMU ₂	2,20	0,2	0,46	42,85%	+130%
DMU ₃	15,60	2,8	3,27	85,71%	+16,78%

¹ Βάσει της Παραγωγικότητας της DMU₁

DMU ₄	31,60	4,1	6,61	61,99%	+61,21%
------------------	-------	-----	------	--------	---------

Τέλος, η DMU₄ θα μπορούσε να γίνει αποδοτική αυξάνοντας την εκροή και μειώνοντας ταυτόχρονα την εισροή κατά τρόπο ώστε να προβάλλεται σε κάποιο σημείο του τμήματος του συνόρου αποδοτικότητας.

2.3.2 Η περίπτωση δυο εισροών και μιας εκροής

Στον πίνακα 2-4 έχουμε προσθέσει στην παραγωγική διαδικασία άλλη μια εισροή, την Εισροή II (σε χιλιάδες). Όπως βλέπουμε από τα στοιχεία του προαναφερθέντος πίνακα, η DMU₁ έχει την υψηλότερη αποδοτικότητα εισροής I, ενώ η DMU₃ έχει την υψηλότερη αποδοτικότητα εισροής II. Καθώς δεν γνωρίζουμε ποια αποδοτικότητα είναι μεγαλύτερης ζωτικής σημασίας, δεν μπορούμε να πούμε ότι η DMU₁ είναι πιο αποτελεσματική από την DMU₃ ή το αντίστροφο. Αυτό ωστόσο που μπορούμε να συμπεράνουμε είναι ότι οι DMU 2 και 4 δεν είναι τόσο αποδοτικές όσο οι επιχειρήσεις 1 και 3, καθώς οι αναλογίες της εκροής προς την εισροή είναι χαμηλότερες.

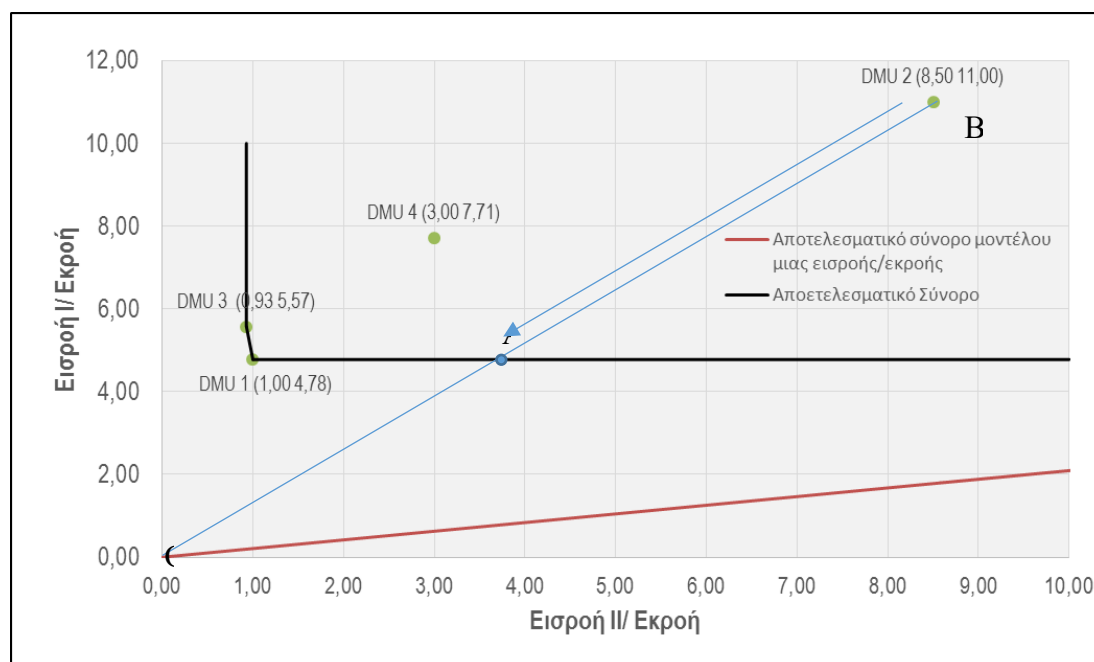
Πίνακας 2-4: Στοιχεία μιας παραγωγικής διαδικασίας με δυο εισροές και μια εκροή

DMU	Εισροή I [2]	Εισροή II [3]	Εκροή [4]	Αποδοτικότητα εισροής I [5=4/2]	Αποδοτικότητα εισροής II [5=4/3]
DMU ₁	8,60	1,80	1,8	0,21	1,00
DMU ₂	2,20	1,70	0,2	0,09	0,12
DMU ₃	15,60	2,60	2,8	0,18	1,08
DMU ₄	31,60	12,30	4,1	0,13	0,33

Αν παραστήσουμε γραφικά τις DMU σε ένα ορθοκανονικό σύστημα αξόνων όπου ο άξονας των x αναπαριστά το λόγο Εισροή II/Εκροή και ο άξονας των y το λόγο Εισροή I/Εκροή προκύπτει το διάγραμμα 2-3. Οι τιμές αυτές δίνονται στον πίνακα 2-5.

Πίνακας 2-5: Δεδομένα διαγράμματος 2-2

DMU	Εισροή I/Εκροή	Εισροή II/Εκροή
DMU ₁	4,78	1,00
DMU ₂	11,00	8,50
DMU ₃	5,57	0,93
DMU ₄	7,71	3,00



Διάγραμμα 2-3: Σύνορο αποδοτικότητας σε μια παραγωγική διαδικασία με δυο εισροές και μια εκροή

Το παράδειγμα του πίνακα 2-4 βασίζεται στην υπόθεση των μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα (VRS), επομένως μπορούμε να αναπαραστήσουμε το σύνορο αποτελεσματικότητας ως την κυρτή γραμμή που διέρχεται από τα σημεία που αποτελούν τις αποδοτικές μονάδες.

Ας εξετάσουμε για παράδειγμα την περίπτωση της DMU₂ (σημείο όπου ο λόγος της εισροής II προς την εκροή είναι 8,50 και ο λόγος της εισροής I προς την εκροή είναι 11).

Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε την αποδοτικότητα της DMU₂. OB είναι η απόσταση του σημείου B από την αρχή των αξόνων και A το σημείο τομής της ευθείας OB με το αποτελεσματικό σύνορο. Η αποδοτικότητα της DMU₂ δίνεται από το λόγο OA/OB.

Παρατηρούμε ότι η DMU₂ είναι μη αποδοτική. Για να καταστεί αποδοτική πρέπει να μετατοπιστεί από το σημείο B στο σημείο A μειώνοντας τις εισροές της.

2.3 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο παραθέσαμε αναλυτικά τις έννοιες της αποδοτικότητας, των μονάδων λήψης απόφασης(DMU) και άλλων βασικών παραγόντων των μοντέλων της DEA. Επιπλέον αναπτύχθηκε ένα απλό αριθμητικό παράδειγμα εφαρμογής της DEA με 2 μοντέλα, ένα με μια εισροή και μια εκροή και μετασχηματισμός αυτού με βάση των προσανατολισμό στις εισροές και στις εκροές και ένα δεύτερο με δυο εισροές και μια εκροή. Τα παραπάνω μοντέλα παρουσιάστηκαν και διαγραμματικά δίνοντας μια σχετικά σφαιρική εικόνα των μοντέλων που θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων συνίσταται στην λύση της δυικής μορφής ενός προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού. Συνεπώς, σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζουμε τη μέθοδο του γραμμικού προγραμματισμού, καθώς και τα περισσότερα μοντέλα της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων.

Επιπλέον θα μιλήσουμε για τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα, τα προβλήματα και τους περιορισμούς της μεθόδου καθώς επίσης θα παραθέσουμε παραδείγματα άλλων ερευνών που έχει εφαρμοστεί η DEA.

3.1 Εισαγωγή

Ξεκινώντας την παρουσίαση του θεωρητικού υποβάθρου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων εύλογη θα ήταν η παράθεση του όρου Benchmarking καθώς η DEA είναι μια τεχνική Benchmarking (Joe Zhu, 2006).

- Benchmarking είναι η διαδικασία καθορισμού έγκυρων μέτρων σύγκρισης της απόδοσης μεταξύ παρόμοιων μονάδων παραγωγής, η χρήση των οποίων γίνεται για τον καθορισμό και την ταξινόμηση αυτών μεταξύ τους σε μια αύξουσα κλίμακα, θεσπίζοντας παράλληλα το “πρότυπο – άριστη” μονάδα παραγωγής.

Η DEA είναι κατά συνέπεια μια αποδεδειγμένη τεχνική αξιολόγησης την αποδοτικότητα και μια τεχνική η οποία βοηθά τους μάνατζερ να την βελτιώσουν. Η DEA εμφανίστηκε για πρώτη φορά ως ένα εργαλείο μελέτης και έρευνας το 1978 από τους Charnes, Cooper, και Rhodes καθώς το χρησιμοποίησαν για να αξιολογήσουν εκπαιδευτικά προγράμματα για παιδιά με ειδικές ανάγκες σε δημόσια σχολεία στην Αμερική (Sherman H.D. & Zhu J, 2006) στηριζόμενοι στην αρχική θεωρία που είχε διατυπωθεί από τον Farrell (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, 2011), καθώς άλλες επιστημονικές μέθοδοι κρίθηκαν ανεπαρκείς.

Αρχικά η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας μη κερδοσκοπικών οργανισμών, κατόπιν όμως οι επιστήμονες διαπίστωσαν ότι μπορεί να

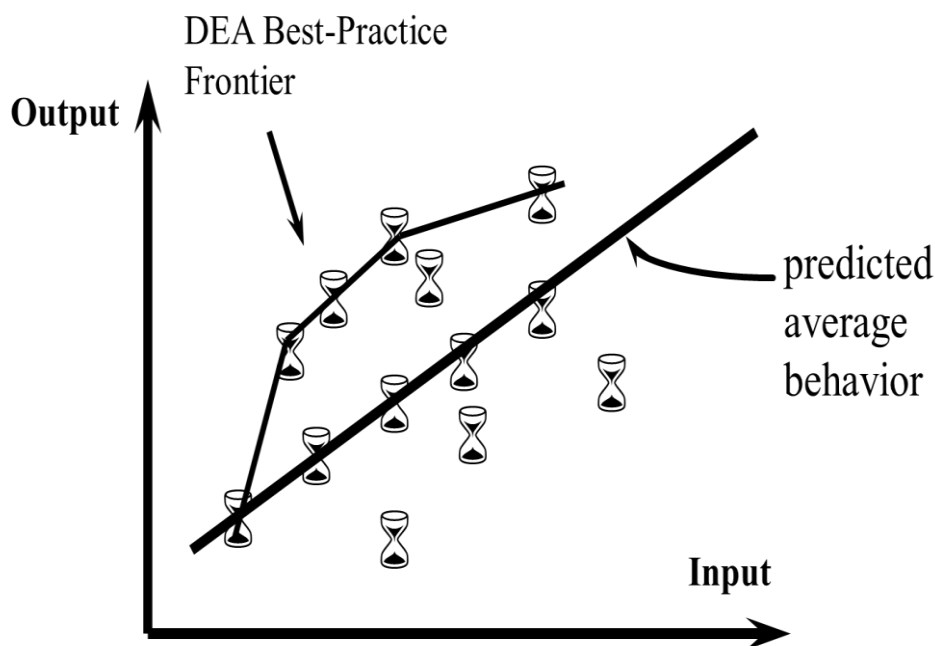
εφαρμοστεί σε πλήθος τομέων και επιχειρήσεων ξεκινώντας από το τραπεζικό σύστημα, με την σημερινή της εφαρμογή για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας σε αεροδρόμια, λιμάνια, νοσοκομεία, οργανισμούς κ.α.(Jibendu Kumar Mantri, 2008).

3.2 Η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων

Όπως προαναφέραμε η DEA είναι μια μη παραμετρική μέθοδος για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας ενός συνόλου παρόμοιων παραγωγικών μονάδων που ονομάζονται Μονάδες Απόφασης(DMUs) όπως αναλύθηκε στο 2^ο κεφάλαιο, οι οποίες μετατρέπουν πολλαπλές εισροές σε πολλαπλές εκροές. Οι εισροές και οι εκροές που θα επιλεγούν είναι δύσκολη και κρίνεται αναγκαία η επιλογή αυτών, για τις δε εισροές που αντικατοπτρίζουν όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν τις εκροές, για τις δε εκροές αυτές που αποδίδουν καλύτερα τα αποτελέσματα που θέλουμε να συγκρίνουμε στις υπό εξέταση DMUs(Thanassoulis, 2001-Violeta Cvetkoska, 2011) λαμβάνοντας υπόψιν και τους εν δυνάμει εξωτερικούς παράγοντες που τις επηρεάζουν. Ένα βασικό χαρακτηριστικό της μεθόδου της DEA είναι ότι δεν απαιτείται η εκ των προτέρων γνώση της συναρτησιακής σχέσης που συνδέει τις εισροές με τις εκροές, καθώς και των σχετικών βαρών που θα χρησιμοποιηθούν για την στάθμιση των εισροών και των εκροών. Άλλα βασικά χαρακτηριστικά της αποτελούν(Joe Zhu, 2006):

- Καθορίζει μια “base-line” για συγκρίσεις σε ένα πρόγραμμα συνεχής βελτίωσης της αποδοτικότητας των μονάδων
- Προτείνει συγκεκριμένους στόχους για βελτίωση της αποδοτικότητας

Εν συνεχεία θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια σύγκριση μεταξύ απλής γραμμικής παλινδρόμησης και της μεθόδου της DEA. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η συγκριτική ανάλυση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης με αυτή της DEA, στο οποίο παρουσιάζεται με ευθεία γραμμή η μέση τάση των τιμών των μονάδων σύμφωνα με την απλή γραμμική παλινδρόμηση.



Διάγραμμα 3-1: Σύγκριση απλής γραμμικής παλινδρόμησης με τη μέθοδο της DEA

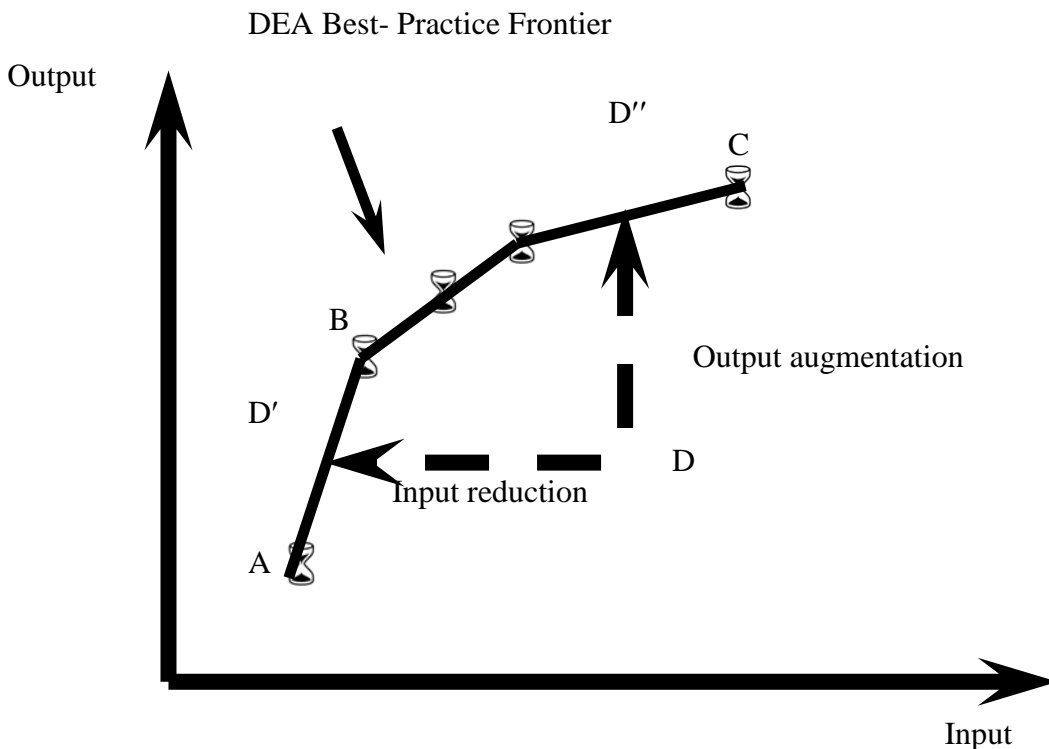
Τα βασικά μειονεκτήματα της απλής γραμμικής παλινδρόμησης είναι (Joe Zhu, 2006):

- μπορεί να χρησιμοποιηθούν πολλαπλές εισροές ή εκροές αλλά ποτέ και οι δυο ταυτόχρονα
- απαιτείται μια εκ των προτέρων γνωστή και λειτουργική σχέση μεταξύ εισροών και εκροών
- μας δίνει τις τιμές για την κάθε μονάδα ξεχωριστά όπως φαίνεται και στο σχήμα και μόνο μια μέση τάση για τα δεδομένα που περιλαμβάνονται στο δείγμα και όχι την καλύτερη – αποδοτικότερη πρακτική πράγμα που κάνει η DEA.

Σε αντίθεση τα βασικά πλεονεκτήματα της DEA είναι ότι παρέχει (Joe Zhu, 2006):

- σκορ αποδοτικότητας για κάθε μια από τις DMUs
- “σετ” αποδοτικότητας δηλαδή κάθε DMU από ποιες άλλες DMUs επηρεάζεται
- DMU στόχος για την μη αποδοτική DMU
- λεπτομέρειες για το κατά πόσο οι εισροές θα πρέπει να μειωθούν ή οι εκροές να αυξηθούν για να γίνει η DMU αποδοτική, βελτιώνοντας έτσι την παραγωγικότητά της

και την απόδοσή της όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα(Emmanuel Thanassoulis, 2013).



Διάγραμμα 3-2: Βελτίωση της αποδοτικότητας για μια μη αποδοτική μονάδα – DMU στόχος

Στο διάγραμμα παρατηρούμε ότι η μονάδα D είναι κάτω από το αποτελεσματικό σύνορο, όπου με την μέθοδο της DEA μπορούν να προταθούν τρόποι βελτίωσης της αποδοτικότητας μειώνοντας τις εισροές κρατώντας σταθερές τις εκροές της ή αυξάνοντας τις εκροές της κρατώντας σταθερές τις εισροές της, κινούμενη στο σημείο D' και D'' αντίστοιχα.

Συμπερασματικά η μέθοδος της DEA έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Καθορίζει το αποτελεσματικό σύνορο(efficient frontier) που αποτελείται από τις περισσότερο αποδοτικές DMUs
- Προτείνει τρόπους για το πώς μια μη αποδοτική DMU μπορεί να γίνει αποδοτική
- Ορίζει μια ομάδα αντίστοιχων μεταβλητών για την υπό εξέταση κάθε φορά DMU, οι οποίες αποτελούν σύνολο αναφοράς με σκοπό την βελτίωση της αποδοτικότητας αυτής της μη αποδοτικής μονάδας. Στο παραπάνω διάγραμμα είναι η περιοχή AC του αποτελεσματικού συνόρου.

- Δείχνει κατά πόσο μια DMU, η πιο αποδοτική, είναι μονάδα benchmark για τις υπόλοιπες του δείγματος

3.3 Μοντέλο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας(Constant returns to scale), CRS model

3.3.1 Το μοντέλο CCR

Το μοντέλο αυτό προτάθηκε για πρώτη φορά από τους Charnes, Cooper και Rhodes(CCR) το 1978. Η αρχή της μεθόδου έγκειται στην επίτευξη του υψηλότερου βαθμού αποδοτικότητας με βάση τον υπολογισμό των κατάλληλων βαρών v_i & u_r για τις εισροές και τις εκροές αντίστοιχα(William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, 2011- Violeta Cvetkoska, 2011).

Αναλυτικότερα, υποθέτουμε ότι υπάρχουν n DMUs προς αξιολόγηση. Κάθε DMU χρησιμοποιεί m διαφορετικές εισροές για να παράγει s διαφορετικές εκροές. Πιο συγκεκριμένα η DMU $_j$ χρησιμοποιεί x_{ij} εισροές i για να παράγει συνολικά y_{rj} ποσότητα r εκροών. Επίσης υποθέτουμε ότι x_{ij} και $y_{rj} \geq 0$ και ότι η κάθε μονάδα απόφασης έχει τουλάχιστον μια θετική εισροή και μια θετική εκροή. Το σύνολο των εισροών και εκροών για n DMUs παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3-1: Η διάταξη των στοιχείων στην περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων n εταιρειών με m εισροές και s εκροές

DMU	m Εισροές				s Εκροές			
DMU ₁	X ₁₁	X ₁₂	...	X _{1m}	Y ₁₁	Y ₁₂	...	Y _{1s}
DMU ₂	X ₂₁	X ₂₂	...	X _{2m}	Y ₂₁	Y ₂₂	...	Y _{2s}
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮		⋮
DMU _n	X _{n1}	X _{n2}	...	X _{nm}	Y _{n1}	Y _{n2}	...	Y _{ns}

Οι εισροές όλων μαζί των παραγωγικών μονάδων περιλαμβάνονται σε μια μήτρα X, διαστάσεων $n \times m$, ενώ οι εκροές όλων των παραγωγικών μονάδων σε μια μήτρα Y, διαστάσεων $n \times s$.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1s} \\ \vdots & & \vdots \\ Y_{n1} & \cdots & Y_{ns} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

Κατόπιν για κάθε DMU υπολογίζουμε την εικονική εισροή και εκροή σταθμισμένα με τα βάρη v_i & u_r αντίστοιχα (R. Ramanathan, 2003):

$$\text{Virtual input} = v_1 x_{1o} + \cdots + v_m x_{mo} \quad (3.3)$$

$$\text{Virtual output} = u_1 y_{1o} + \cdots + u_s y_{so} \quad (3.4)$$

Στην συνέχεια προσδιορίζουμε τα βάρη, χρησιμοποιώντας γραμμικό προγραμματισμό έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η σχέση:

$$\frac{\text{virtual output}}{\text{virtual input}} \quad (3.5)$$

Τα ιδανικά βάρη μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των DMUs. Γι' αυτό το λόγο τα βάρη στην DEA καθορίζονται από τα δεδομένα και δεν είναι σταθερά, προσδιορίζοντας τα πλέον κατάλληλα.

Έτσι έχουμε την παρακάτω σχέση:

$$\max h_o(u, v) = \frac{\sum_r u_r y_{ro}}{\sum_i v_i x_{io}} \quad (3.6)$$

$$r = 1, \dots, s \ \& \ i = 1, \dots, m \quad (3.7)$$

Όπου:

h_0 είναι η σχετική αποδοτικότητα της μονάδας o
 o είναι η μονάδα που αξιολογείται από τις j μονάδες απόφασης που εξετάζονται
 j είναι ο αριθμός των μονάδων DMUs που χρησιμοποιούνται στο δείγμα $j=1, \dots, n$
 r είναι ο αριθμός των εκροών $r=1, \dots, s$
 i είναι ο αριθμός των εισροών $i=1, \dots, m$
 y_{rj} είναι το ποσό της εκροής r της μονάδας j
 x_{ij} είναι το ποσό της εισροής i της μονάδας j
 v_i, u_r είναι τα βάρη που μεγιστοποιούν την εκάστοτε συνάρτηση της υπό εξέταση DMU, για την εισροή i και την εκροή r αντίστοιχα.

Να αναφέρουμε ότι οι μεταβλητές είναι οι u_r s και v_i s, και αντιπροσωπεύουν την βαρύτητα που δίνει η κάθε DMU σε κάθε εισροή και εκροή προκειμένου να μεγιστοποιήσει την αποδοτικότητά της. Οι τιμές y_{ro} s και x_{io} s είναι οι τιμές των εκροών και εισροών αντίστοιχα της υπό εξέταση DMU δηλαδή της DMU_o και είναι σταθερές γνωστές ποσότητες που αποτελούν τα δεδομένα. Ο δείκτης αυτός του συνόλου των εικονικών εκροών προς το σύνολο των εικονικών εισροών κάθε DMU, συμπεριλαμβανομένου και του $DMU_j=DMU_o$, πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος με τη μονάδα δηλαδή:

$$\frac{\sum_r u_r y_{ro}}{\sum_i v_i x_{io}} \leq 1 \text{ για κάθε } j = 1, \dots, n \quad (3.8)$$

$$\text{και } u_r, v_i \geq 0 \text{ για κάθε } i \text{ και } r. \quad (3.9)$$

Ο στόχος είναι να βρεθούν βάρη v_i & u_r τα οποία θα μεγιστοποιήσουν τον δείκτη για την DMU_o .

Αυτό το υπόδειγμα είναι γνωστό ως μοντέλο CCR και είναι ένα μη γραμμικό πρόβλημα βελτιστοποίησης. Η εξήγηση του μοντέλου έγκειται στο ότι μια DMU, DMU_o , καθορίζει το σύνολο των βαρών για τις εκροές και τις εισροές u_r & v_i αντίστοιχα, ώστε να μεγιστοποιεί την σχετική αποδοτικότητά του. Τα ίδια βάρη τοποθετούνται και στις υπόλοιπες μονάδες και υπολογίζεται η αποδοτικότητά τους. Αν δεν βρεθεί μεγαλύτερος βαθμός αποδοτικότητας σε κάποια άλλη DMU, τότε η DMU_o θεωρείται αποδοτική, αλλιώς μη αποδοτική (Jibendu Kumar Mantri, 2008).

Το παραπάνω μοντέλο μπορεί να μετατραπεί σε υπόδειγμα γραμμικού προγραμματισμού όπως αυτό έγινε από τους Charnes & Cooper το 1962 με την υπόθεση ότι ο παρονομαστής της

(3.8) είναι ίσος με κάποια σταθερά και μεγιστοποιώντας τον αριθμητή(William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, 2011). Επίσης απαιτείται αλλαγή των μεταβλητών από (u, v) σε (μ, ν) και με τους παρακάτω περιορισμούς έχουμε:

$$\max z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} \quad (3.10)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \nu_i x_{ij} \leq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (3.11)$$

$$\sum_{i=1}^m \nu_i x_{io} = 1 \quad (3.12)$$

$$\mu_r, \nu_i \geq 0 \quad (3.13)$$

Στην περίπτωση αυτή η σταθερά μας είναι η μονάδα, δηλαδή το γραμμικό πρόβλημα περιορίζει το σταθμικό άθροισμα των εισροών να είναι μονάδα και μεγιστοποιεί τις εκροές του. Το νέο αυτό μοντέλο υπολογίζει την σχετική αποδοτικότητα z (λόγος των σταθμισμένων εκροών προς τις σταθμισμένες εισροές) για κάθε DMU. Βρίσκει δηλαδή τη μεγαλύτερη δυνατή τιμή του z συγκρίνοντας τις εισροές και τις εκροές όλων των μονάδων του δείγματος έτσι ώστε καμιά DMU να μην έχει δείκτη μεγαλύτερο της μονάδας. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε μονάδα προσδιορίζονται οι τιμές των μ και ν , έτσι ώστε σε σχέση με τους περιορισμούς του μοντέλου να χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας των άλλων μονάδων.

Η επίλυση του μοντέλου συμπεριλαμβάνει την επίλυση n τέτοιων προγραμμάτων όπως παρουσιάστηκαν στις σχέσεις του υποδείγματος(Παναγιώτης Μέργος, 2011- William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, 2011). Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο εφαρμόζεται μια φορά για κάθε DMU του δείγματος και υπολογίζει τον άριστο συνδυασμό τιμών των συντελεστών (μ_r, ν_i) ώστε να επιτευχθεί ο υψηλότερος βαθμός αποδοτικότητας $z(100\%)$ ώστε η μονάδα να είναι αποδοτική, με τον περιορισμό ότι αυτός ο συγκεκριμένος συνδυασμός δεν καθιστά αποδοτική οποιαδήποτε άλλη μονάδα του δείγματος.

Επομένως για την κάθε DMU υπολογίζεται ο βαθμός σχετικής αποδοτικότητας h_o , ο οποίος όταν ισούται με τη μονάδα($h_o = 1$) σημαίνει ότι η μονάδα είναι σχετικά αποδοτική αλλιώς στην περίπτωση που το $h_o < 1$, δηλώνει ότι η μονάδα είναι σχετικά μη αποδοτική. Επομένως στόχος της DEA είναι η εξεύρεση εκείνων των μονάδων που είναι αποδοτικές δηλαδή είναι “άριστης

πρακτικής”, αλλά και των μονάδων που δεν είναι αποδοτικές, αλλά μπορούν να εξελεχθούν σε αποδοτικές, παράγοντας με μικρότερο δυνατό κόστος το ίδιο προϊόν ή μεγαλύτερο προϊόν με το ίδιο κόστος.

Συνεχίζοντας την ανάλυσή μας κάθε πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού μπορεί να διατυπωθεί με ένα διαφορετικό γραμμικό πρόγραμμα χρησιμοποιώντας τα ίδια δεδομένα και πληροφορίες με το αρχικό πρόγραμμα. Το **δουικό μοντέλο** αναθέτει μια μεταβλητή(δουική μεταβλητή) σε κάθε περιορισμό του αρχικού μοντέλου δημιουργώντας έτσι ένα νέο μοντέλο για τις μεταβλητές αυτές(Κωσταντίνος Σαϊττης, 2015).

Επομένως το τελευταίο μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού, μπορεί να μετασχηματιστεί με τη χρήση δουικού γραμμικού προγραμματισμού(LP Dual) ως εξής:

$$z^* = \theta^* \quad (3.14)$$

$$\theta^* = \min \theta \text{ υπό τις εξής προϋποθέσεις} \quad (3.15)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.16)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s \quad (3.17)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3.18)$$

Το τελευταίο αυτό μοντέλο (3.14-3.18) μερικές φορές ονομάζεται και “Μοντέλο του Farell” καθώς αυτό χρησιμοποίησε ο ίδιος. Η επίλυση του μοντέλου υπολογίζει την αποδοτικότητα για κάθε DMU με τις υποθέσεις ότι:

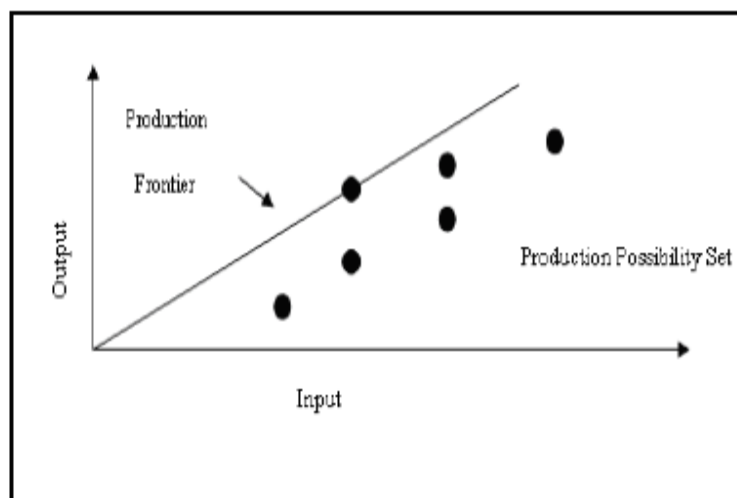
1. Στον περιορισμό (3.12) αντιστοιχεί η μεταβλητή θ χωρίς περιορισμό στο πρόσημο
2. Στον περιορισμό (3.11) αντιστοιχεί η μεταβλητή $\lambda_j \geq 0$

Επομένως κατ’ αυτό τον τρόπο το δουικό πρόβλημα ψάχνει τις τιμές λ_j για να κατασκευάσει ένα σύνθετο DMU με εισροές $\sum x_{ij} \lambda_j$ και εκροές $\sum y_{rj} \lambda_j$ το οποίο να υπερέχει του υπό αξιολόγηση DMU₀.

Καθώς μπορούμε να θέσουμε $\theta=1$ και $\lambda_k^* = 1$ με $\lambda_k^* = \lambda_o^*$ και όλα τα άλλα $\lambda_j^* = 0$ πάντα υπάρχει μια λύση στο μοντέλο. Επιπλέον αυτή η λύση υποθέτει ότι το $\theta^* \leq 1$. Η άριστη λύση θ^* μας δίνει ένα σκορ αποδοτικότητας για κάθε μια DMU. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε DMU_j. Οι DMU για τις οποίες $\theta^* < 1$ χαρακτηρίζονται ως μη αποδοτικές, ενώ αυτές που έχουν $\theta^* = 1$ χαρακτηρίζονται αποδοτικές (Κωσταντίνος Σαϊττης, 2015).

Σύμφωνα με το βιβλίο “Handbook on Data Envelopment Analysis” το 1^ο υπόδειγμα ονομάζεται ως *πολλαπλασιαστικό μοντέλο (Multiplier model)*, ενώ το 2^ο ως *μοντέλο περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων (Envelopment model)*.

Τελειώνοντας την ανάλυση μας για το μοντέλο CCR είναι σημαντικό να αναφερθεί μια παρατήρηση των Cooper et. al (2002), που περιγράφει ότι το μοντέλο CCR στηρίζεται στην υπόθεση των *σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα (Constant Return to Scale – CRS)*. Πράγμα που σημαίνει ότι αν μια δραστηριότητα (x, y) είναι εφικτή, τότε για κάθε θετικό διάνυσμα t , η δραστηριότητα (tx, ty) θα είναι επίσης εφικτή. Για το λόγο αυτό το αποτελεσματικό σύνορο έχει τα χαρακτηριστικά σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα για την περίπτωση της μιας εισροής και της μιας εκροής. Αυτό σημαίνει ότι σε μια παραγωγική διαδικασία χαρακτηριζόμενη από σταθερές αποδόσεις κλίμακας μια αναλογική αύξηση των εισροών αυξάνει το παραγόμενο προϊόν κατά την ίδια αναλογία.



Διάγραμμα 3-3: Αποτελεσματικό σύνορο της μεθόδου CCR

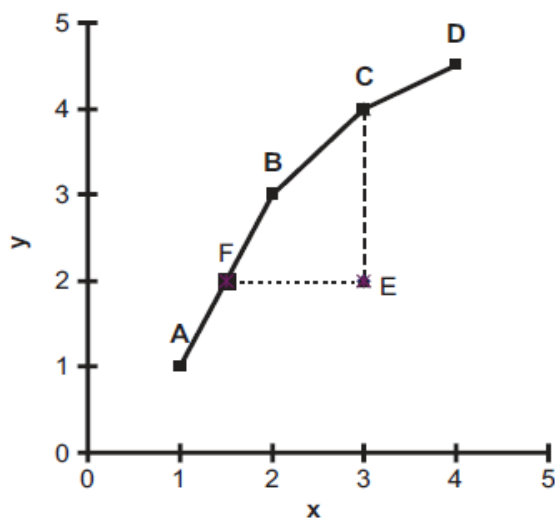
Επομένως σύμφωνα με τη θεωρία του μοντέλου CCR με σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα, μια DMU είναι αποδοτική όταν:

- Η αποδοτικότητα $\Theta^*=1$ και υπάρχει τουλάχιστον ένας βέλτιστος συνδυασμός των βαρών των εισροών και των εκροών (v^*, u^*) με $v^*>0$ & $u^*>0$ αλλιώς η DMU θεωρείται CCR μη αποδοτική.

3.3.1.1 Μοντέλο προσανατολισμού στις εισροές και στις εκροές(input & output oriented models)

Η μέτρηση της αποδοτικότητας με βάση το μοντέλο CCR διαθέτει 2 παραλλαγές, αυτά που είναι προσανατολισμένα στις εισροές και αυτά προσανατολισμένα στις εκροές(Deafrontier.net). Τα μοντέλα που είδαμε παραπάνω αφορούν μοντέλα προσανατολισμένα στις εισροές δηλαδή θεωρώντας σταθερές τις εκροές ελαχιστοποιούμε τις εισροές. Πέραν όμως αυτού του μοντέλου και επειδή ο τύπος της αποδοτικότητας έχει κλασματική μορφή, έχουμε το μοντέλο προσανατολισμού στις εκροές, διατηρώντας δηλαδή σταθερές τις εισροές προσπαθούμε να μεγιστοποιήσουμε τις εκροές.

Για να κατανοήσουμε την διαφορά μεταξύ των 2 μοντέλων παραθέτουμε το παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3-4: Σύγκριση μεθόδων προσανατολισμού στις εισροές και στις εκροές

Θεωρώντας χ εισροές και y εκροές και E μια μη αποδοτική DMU, ένα μοντέλο προσανατολισμένο προς τις εισροές θα πρότεινε για την βελτίωση της αποδοτικότητάς της μείωση των εισροών της(από E σε F) διατηρώντας σταθερές τις εκροές της, δηλαδή μια μετακίνηση από το σημείο E , στην παράλληλη προβολή του σημείου στο αποτελεσματικό σύνορο, που είναι το σημείο F . Στην περίπτωση του μοντέλου προσανατολισμού στις εκροές, με σταθερές τις εισροές και μεγιστοποίηση των εκροών, η μη αποδοτική DMU E θα γινόταν αποδοτική στο σημείο C .

Σε συναρτησιακή μορφή τα δυο μοντέλα είναι τα εξής(Σταμάτη Αικατερίνη, 2014-Ali Emrouznejad, Madjid Tavana, 2013):

Πίνακας 3-2: Μοντέλα προσανατολισμού στις εισροές και στις εκροές

Input-Oriented DEA Model	Output-Oriented DEA Model
Αντικειμενική συνάρτηση \mapsto min θ	Αντικειμενική συνάρτηση \mapsto max ϕ
Περιορισμοί \mapsto	Περιορισμοί \mapsto
$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0}, \quad i=1, 2, \dots, m$	$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq x_{i0}, \quad i=1, 2, \dots, m$
$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{r0}, \quad r=1, 2, \dots, s$	$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq \phi y_{r0}, \quad r=1, 2, \dots, s$
$\lambda_j \geq 0, \quad j=1, 2, \dots, n$	$\lambda_j \geq 0, \quad j=1, 2, \dots, n$

Καθώς έχουμε αναπτύξει στην προηγούμενη ενότητα τα μοντέλα προσανατολισμένα προς τις εισροές θα αναλύσουμε το μοντέλο προσανατολισμένο προς τις εκροές. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στην υπόθεση **max ϕ** δηλαδή στην μεγιστοποίηση των εκροών, έναντι τις μείωσης των εισροών **min θ** στο μοντέλο προσανατολισμού στις εισροές.

Το μοντέλο προσανατολισμού στις εκροές(**output oriented model**):

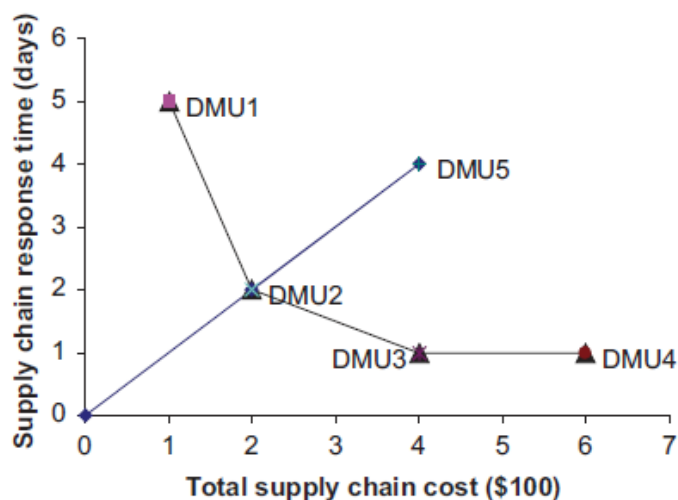
- Έχει στόχο να βελτιώσει τα επίπεδα των εκροών κατά τον ίδιο παράγοντα ϕ
- Τα επίπεδα των εισροών διατηρούνται σταθερά στα ήδη υπάρχοντα επίπεδα
- ϕ^* είναι η άριστη λύση
- αν $\phi^*=1$, τότε το επίπεδο των εκροών δεν μπορεί να αυξηθεί περισσότερο, γεγονός που αποδεικνύει ότι η συγκεκριμένη DMU(DMU₀) βρίσκεται πάνω στο αποτελεσματικό σύνορο και δεν υπάρχει κάποια άλλη DMU που να λειτουργεί περισσότερο αποδοτικά από αυτή
- αν $\phi^*>1$ η DMU είναι μη αποδοτική και μπορεί με το ίδιο επίπεδο εισροών να επιτύχει μεγαλύτερες εκροές

Στο μοντέλο προσανατολισμού στις εισροές(*input oriented model*) μια μονάδα θεωρείται αποδοτική όταν $\theta^*=1$, και μη αποδοτική όταν $\theta^*<1$ οπότε διατηρώντας το ίδιο επίπεδο εκροών μπορεί να μειώσει το επίπεδο των εισροών της για να καταστεί αποδοτική.

3.3.1.2 Οι ελλείψεις – slacks στο μοντέλο CCR

Οι Charnes et. al. πέρα του βασικού μοντέλου CCR, έκαναν λόγο για την ύπαρξη ελλείψεων(slacks) στο δυτικό μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού(William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, 2011- deafrontier.net). Το πρόβλημα δηλαδή που δημιουργείται είναι η ύπαρξη **ασθενούς αποδοτικότητας(weak efficiency)** όταν το $\theta^*=1$ καθώς υπάρχουν μη μηδενικές ελλείψεις. Δηλαδή παρόλο που μια DMU μπορεί να βρίσκεται πάνω στο αποτελεσματικό σύνορο είναι ασθενώς αποδοτική, είναι πιθανόν κάποιες μεμονωμένες-συγκεκριμένες εισροές ή εκροές να μπορούν να μειωθούν ή αυξηθούν αντίστοιχα ώστε να καταστεί πλήρως αποδοτική(R. Ramanathan, 2003). Πιο συγκεκριμένα επιτρέπει την εκτίμηση της ελλείπουσας ποσότητας εκροών και της πλεονάζουσας ποσότητας εισροών προκειμένου να καταστούν αποδοτικά(Ιωάννης Σμυρλής, 2003). Αυτές οι αυξομειώσεις καλούνται slacks ή ελλείψεις στην μέθοδο CCR DEA. Σκοπός λοιπόν του μοντέλου αυτού είναι η εκμηδένιση των οποιονδήποτε ελλείψεων. Στην περίπτωση που η DMU είναι ισχυρά αποδοτική(strongly efficient) δεν υπάρχουν αυτές οι ελλείψεις(R. Ramanathan, 2003).

Συμβολίζουμε λοιπόν τις όποιες ελλείψεις με s^+ και s^- για τις εισροές και τις εκροές αντίστοιχα. Διαγραμματικά την έννοια των ελλείψεων μπορούμε να την δούμε στο παρακάτω διάγραμμα(Joe Zhu, 2011):



Διάγραμμα 3-5: Ελλείψεις-slacks σε ασθενές αποδοτικά DMU

Για να κατανοήσουμε την έννοια των slacks παρατηρούμε την DMU₄ η οποία να μεν είναι αποδοτική καθώς βρίσκεται πάνω στο αποτελεσματικό σύνορο, μπορεί να μειώσει κατά 2 μονάδες την εισροή της (total supply chain cost) έτσι ώστε να φτάσει σε απόδοση την DMU₃. Επίσης το σκορ αποτελεσματικότητας για την DMU₄ είναι ίσο με την μονάδα που σημαίνει ότι δεν μπορούμε ταυτόχρονα να μεταβάλουμε τις εισροές της αναλογικά, σε αντίθεση με την DMU₅ που είναι μη αποδοτική χωρίς slacks και μπορούμε να τις μεταβάλλουμε αναλογικά κατά το ίδιο ποσοστό με στόχο να φτάσει την DMU₂.

Συνεχίζοντας την ανάλυσή μας και αφού έχουμε μια διαγραμματική εικόνα των ελλείψεων, αυτές μπορούν να υπολογιστούν ως εξής:

$$s_i^- = \theta^* x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.19)$$

$$s_r^+ = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \quad (3.20)$$

Στο δυικό μοντέλο μπορούμε να έχουμε βέλτιστη λύση όταν $\theta^*=1$ και $\lambda^*=1$ αλλά να υπάρχει περιθώριο βελτίωσης με $s^+/s^- \neq 0$. Στην περίπτωση αυτή οι ελλείψεις αυτές λαμβάνουν διάφορες τιμές μεταξύ και της μέγιστης τους έστω s_i^{+*} , s_i^{-*} (Ιωάννης Σμυρλής, 2003). Οι τιμές αυτές μπορούν να υπολογιστούν με ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού το οποίο μεγιστοποιεί τις τιμές των ελλείψεων, διατηρώντας τη βέλτιστη τιμή θ^* σύμφωνα με το παρακάτω υπόδειγμα:

$$\max \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (3.21)$$

υπό τις εξής προϋποθέσεις

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta^* x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.22)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \quad (3.23)$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall i, j, r \quad (3.24)$$

Συμπερασματικά καταλήγουμε στα εξής:

- Η DMU_o είναι πλήρως αποδοτική(CCR-efficient, fully efficient) μόνο και μόνο εάν $\theta^*=1$ και όλες οι ελλείψεις $s^{+*} = s^{-*}=0$ για κάθε i και r (Koopmans 1951)
- Η DMU_o είναι ασθενώς αποδοτική όταν $\theta^*=1$ και $s^{+*} \neq 0$ ή/και $s^{-*} \neq 0$ για κάποια i και r

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση του μοντέλου παραθέτουμε τη συναρτησιακή εικόνα των ελλείψεων σε ένα μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές(input oriented model) και σε ένα μοντέλο προσανατολισμένο στις εκροές(output oriented model)(Σταμάτη Αικατερίνη, 2014).

Πίνακας 3-3: μοντέλα ελλείψεων DEA ανάλογα με τον προσανατολισμό

Slack-based DEA Models	
Input-Oriented DEA Model	Output-Oriented DEA Model
Αντικειμενική συνάρτηση \mapsto $\min \theta - \varepsilon(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+)$	Αντικειμενική συνάρτηση \mapsto $\max \varphi - \varepsilon(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+)$
Περιορισμοί \mapsto $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta^* x_{i0}, \quad i=1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{r0}, \quad r=1, 2, \dots, s$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$	Περιορισμοί \mapsto $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{i0}, \quad i=1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = \varphi^* y_{r0}, \quad r=1, 2, \dots, s$ $\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$

Το μοντέλο αυτό είναι μια διαδικασία δυο σταδίων:

- Στο 1^ο στάδιο υπολογίζεται η μέγιστη μείωση/αύξηση των εισροών/εκροών που επιτυγχάνεται από την βελτιστοποίηση του θ^*/φ^* (input oriented model/output oriented model)
- Στο 2^ο στάδιο τη μετακίνηση προς το αποδοτικό σύνορο επιτυγχάνοντας τη βελτίωση των μεταβλητών των ελλείψεων(με το σκορ αποδοτικότητας σταθερό, θ^*/φ^*)

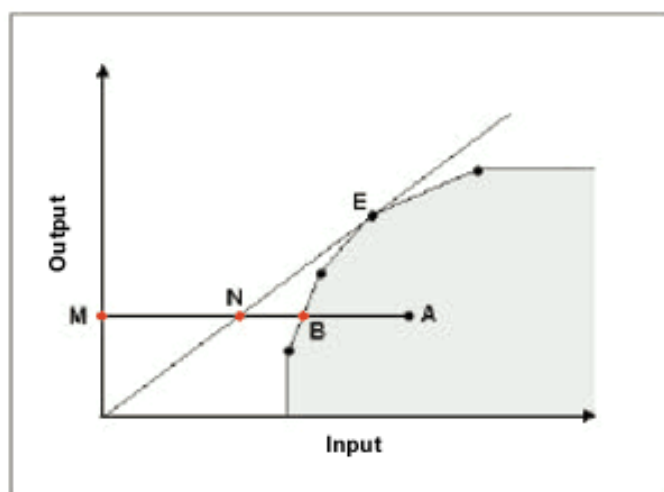
Παρατηρούμε επίσης ότι το αριστερό μέρος των περιορισμών αποτελεί το σύνολο αναφοράς για την υπό αξιολόγηση DMU που θα καθορίσουν την υποθετική αποδοτική DMU, ενώ το δεξί παρουσιάζει τα δεδομένα της συγκεκριμένης DMU.

Τέλος στην βιβλιογραφία υπάρχει και άλλο ένα μοντέλο υπολογισμού των ελλείψεων με βάρη που ονομάζεται **Weighted Slack-based DEA model**.

3.3.2 Το μοντέλο της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων με μεταβλητές αποδόσεις (Variable return to scale model, VRS- BCC model)

Για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας οι Banker, Charnes & Cooper το 1984 εξέλιξαν το ήδη υπάρχον μοντέλο της DEA εισάγοντας το 1984 για πρώτη φορά το μοντέλο μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα (VRS) ή BCC από τα αρχικά των ονομάτων τους. Το μοντέλο αυτό, σε αντίθεση με το μοντέλο CCR το οποίο βασίζεται στην υπόθεση των σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα για την κάθε DMU, μπορεί να εξετάζει αν οι μονάδες του δείγματος εμφανίζουν αποδόσεις κλίμακας οδηγώντας έτσι σε διαφορετικό σύνολο αποδοτικότητας (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford & Kaoru Tone, 2007 - Abraham Charnes, William Cooper, Arie Y. Lewin, Lawrence M. Seiford, 1994).

Διαγραμματικά το αποτελεσματικό σύνολο της BCC συγκρινόμενο με αυτό της CCR παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3-6: Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσματικού συνόρου της BCC και της CCR

Παρατηρούμε ότι το αποτελεσματικό σύνολο της BCC είναι η κυρτή περιοχή των μονάδων απόφασης σε αντίθεση με το ευθύγραμμο τμήμα της μεθόδου CCR. Η περιοχή που περικλείεται από το αποτελεσματικό σύνολο ονομάζεται Σύνολο Παραγωγικών Δυνατοτήτων (Production Possibility Set) (Emmanuel Thanassoulis, 2013).

Για να κατανοήσουμε το μοντέλο της BCC ας πάρουμε για παράδειγμα την μη αποδοτική μονάδα A. Με την εφαρμογή της BCC με προσανατολισμό εισροών το σημείο A προβάλλεται στο σημείο B. Κλασματικά μπορούμε να πούμε ότι η αποδοτικότητα της A(BCC model) είναι

$$\theta_{BCC} = \frac{MB}{MA} \quad (3.25)$$

Ενώ για την μέθοδο CCR με προσανατολισμό στις εισροές, με προβολή του A στο σημείο N είναι:

$$\theta_{CCR} = \frac{MN}{MA} \quad (3.26)$$

Πέρα από την διαγραμματική μας ανάλυση το μοντέλο BCC συναρτησιακά παρουσιάζεται παρακάτω, ισχύουν οι αρχικές υποθέσεις του μοντέλου της CCR:

$$\max z = u y_o - u_o \quad (3.27)$$

με τους εξής περιορισμούς

$$v x_o = 1 \quad (3.28)$$

$$u Y - v X - u_o e \leq 0 \quad (3.29)$$

$$u \geq 0 \quad (3.30)$$

$$v \geq 0 \quad (3.31)$$

$$u_o \text{ ανεξάρτητο προσήμου} \quad (3.32)$$

Ο συντελεστής u_o ονομάζεται δείκτης αποδόσεων κλίμακας για τις DMU. Αν ο συντελεστής $u_o < 0$ τότε η DMU παρουσιάζει αύξουσες αποδόσεις κλίμακας. Στην περίπτωση που $u_o > 0$ η DMU παρουσιάζει φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας ενώ στην περίπτωση που $u_o = 0$ παρουσιάζει σταθερές αποδόσεις κλίμακας (Joe Zhu, 2011).

Το παραπάνω μοντέλο είναι προσανατολισμένο στις εισροές και μπορεί να μετασχηματιστεί σε δυικό του μοντέλο ως εξής:

$$\min \theta \quad (3.33)$$

με τους εξής περιορισμούς

$$Y\lambda - y_o \geq 0 \quad (3.34)$$

$$\theta x_o - X\lambda \geq 0 \quad (3.35)$$

$$e\lambda = 1 \quad (3.36)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (3.37)$$

Στην περίπτωση του μοντέλου προσανατολισμένου στις εκροές το μοντέλο μετασχηματίζεται ως εξής:

$$\min z = vx_o - u_o \quad (3.38)$$

με τους εξής περιορισμούς

$$uy_o = 1 \quad (3.39)$$

$$vX - uY - u_o e \geq 0 \quad (3.40)$$

$$u \geq 0 \quad (3.41)$$

$$v \geq 0 \quad (3.42)$$

$$u_o \text{ ανεξάρτητο προσήμου} \quad (3.43)$$

και αυτό μπορεί να μετασχηματιστεί σε δυικό του μοντέλο ως εξής:

$$\max \theta \quad (3.44)$$

με τους εξής περιορισμούς

$$X\lambda - x_o \leq 0 \quad (3.45)$$

$$\theta y_o - Y\lambda \leq 0 \quad (3.46)$$

$$e\lambda = 1 \quad (3.47)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (3.48)$$

$$\theta \text{ ανεξάρτητο προσήμου} \quad (3.49)$$

Από τα παραπάνω μοντέλα παρατηρούμε ότι οι διαφορές του BCC με το CCR είναι η μεταβλητή ελεύθερου προσήμου u_o καθώς και ο περιορισμός $e\lambda=1$.

Μπορούμε να συμπεράνουμε λοιπόν ότι μια μονάδα απόφασης είναι αποδοτική με το μοντέλο BCC όταν $\theta^*=1$ και όλες οι ελλείψεις (s^{-*}, s^{+*}) είναι ίσες με το μηδέν, αλλιώς είναι μη αποδοτική.

Επίσης στην περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια βέλτιστες λύσεις, τότε επιλέγεται το σημείο που πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford & Kaorou Tone, 2007):

$$x_{io} = \theta_B^* x_{io} - s_i^{-*}, i = 1, \dots, m \quad (3.50)$$

$$y_{ro} = y_{ro} + s_r^{+*}, r = 1, \dots, s \quad (3.51)$$

3.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου DEA

Η μέθοδος DEA έχει πλήθος εφαρμογών και παρουσιάζει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Έχει την ικανότητα να διαχειρίζεται πολλαπλές εισροές και εκροές χωρίς την ανάγκη καθορισμού βαρών εκ των προτέρων όπως γίνεται στις κλασσικές μεθόδους μέτρησης της αποδοτικότητας με βάση τη σημαντικότητά τους. Επιπλέον οι μόνες πληροφορίες που απαιτούνται για τις εισροές/εκροές είναι οι ποσότητές τους και όχι οι τιμές τους. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό για την χρήση της για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας σε οργανισμούς όπως για παράδειγμα αυτών που παρέχουν υπηρεσίες υγείας όπου είναι πολύ δύσκολο έως αδύνατο να καθοριστούν τιμές για τις εκροές.
- Δεν απαιτείται κάποια ιδιαίτερη μορφή συσχέτισης μεταξύ των δεδομένων των εισροών και των εκροών και τα δεδομένα μπορεί να μετριοούνται σε διαφορετικές μονάδες. Για παράδειγμα στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, επιχειρείται η αξιολόγηση της παραγωγικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών αξιολογώντας την συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των πλοίων, της μέσης ηλικίας τους & της χωρητικότητάς τους με τα έσοδα τα οποία παράγουν.
- Μη επίδραση υποκειμενικών παραγόντων.
- Ένα άλλο βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι πέρα από το χαρακτηρισμό των DMUs σε αποδοτικές και μη αποδοτικές, μπορεί να προτείνει το είδος και την ποσότητα των αναγκαίων τροποποιήσεων μεγεθών(εισροών/εκροών) που πρέπει να εφαρμοστούν για την βελτίωση και μετατροπή των μη αποδοτικών μονάδων σε αποδοτικές.
- Είναι κατάλληλο εργαλείο για benchmarking και ανάπτυξη επιχειρηματικής στρατηγικής. Μη αποδοτικές μονάδες συγκρίνονται με την αντίστοιχη μονάδα στόχο και προτείνονται λύσεις με στόχο να τις βοηθήσουν να φθάσουν τα επίπεδα των άριστων μονάδων.

Παρόλα τα πλεονεκτήματα της μεθόδου, όπως και σε κάθε άλλη εμπειρική τεχνική, η DEA παρουσιάζει και αρκετά μειονεκτήματα:

- Δεδομένου ότι η DEA δεν αποτελεί μια στατιστική τεχνική, τα αποτελέσματα που παράγει είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στο σφάλμα μέτρησης(measurement error). Εάν οι εισροές μιας παραγωγικής μονάδας για παράδειγμα είναι υποεκτιμημένες ή οι εκροές

της υπερεκτιμηθούν, τότε αυτή η μονάδα μπορεί να προκαλέσει απόκλιση και να διαστρεβλώσει σημαντικά το αποτελεσματικό όριο καθώς και να επηρεάσει αρνητικά την αποδοτικότητα μονάδων με παρόμοια χαρακτηριστικά. Σε μοντέλα παλινδρόμησης η ύπαρξη σφάλματος κατά την εκτίμηση των δεδομένων τείνει να μειώνει την επίδραση υπερβολικών τιμών σε αντίθεση με την DEA που δεν αναγνωρίζει την ύπαρξη οποιουδήποτε τυχαίου σφάλματος και δίνει το ίδιο βάρος σε όλες τις DMU. Επομένως είναι πολύ σημαντικός ο έλεγχος των δεδομένων προς εκτίμηση κατά την προετοιμασία αυτών και πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις μονάδες που εμφανίζουν υψηλές τιμές δεδομένων. Ένας χρήσιμος έλεγχος που έχει προταθεί, είναι να διερευνώνται όλες οι μονάδες των οποίων ο λόγος των εκροών/εισροών παρουσιάζει μια απόκλιση κατά 2,5 μονάδες από τη μέση τιμή του δείγματος (Steering Committee for the review of commonwealth state service provision, 1997).

- Η DEA μετράει μόνο την αποδοτικότητα σε σχέση με τις βέλτιστες μονάδες στο συγκεκριμένο δείγμα. Για το λόγο αυτό δεν έχει νόημα η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ δυο μελετών. Για παράδειγμα αν έχουμε μια μελέτη που περιλαμβάνει δεδομένα μόνο από μια πόλη ή ένα κράτος, αυτά δεν μπορούν να συγκριθούν με άλλες σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο καθώς η βέλτιστη πρακτική μεταξύ αυτών είναι άγνωστη.
- Ο βαθμός αποδοτικότητας επηρεάζεται από το είδος των εισροών και των εκροών καθώς και στο μέγεθος του δείγματος. Μια αύξηση του μεγέθους του δείγματος τείνει να μειώνει το μέσο βαθμό αποδοτικότητας, για τον λόγο ότι συμπεριλαμβάνοντας περισσότερες μονάδες απόφασης παρέχει στην DEA μεγαλύτερο εύρος παρόμοιων χαρακτηριστικών DMU. Αντιθέτως συμπεριλαμβάνοντας πολύ λίγες μονάδες απόφασης σε σχέση με τον αριθμό των εισροών και των εκροών, μπορεί τεχνητά να διογκώσει τους βαθμούς αποδοτικότητας. Στην περίπτωση που αυξηθεί ο αριθμός των εισροών και των εκροών χωρίς την αύξηση των μονάδων απόφασης, τείνει να αυξήσει τον βαθμό αποδοτικότητας κατά μέσο όρο. Αυτό συμβαίνει γιατί αυξάνεται ο αριθμός των διαστάσεων στις οποίες μια DMU μπορεί να είναι σχετικά μοναδική (και συνεπώς να έχει και άλλες παρόμοιων χαρακτηριστικών DMU). Ένας γενικός κανόνας ως προς τον ελάχιστο αριθμό μονάδων απόφασης είναι ότι ο αριθμός των DMU θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τρεις φορές μεγαλύτερος από το άθροισμα των εισροών και των εκροών.

Παρά τους οποιουδήποτε περιορισμούς η DEA αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο μελέτης της αποδοτικότητας όπως θα δούμε και στην επόμενη ενότητα, με ευρύ πεδίο

εφαρμογής. Επομένως πρέπει να δοθεί προσοχή στην αντιμετώπιση των μειονεκτημάτων και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων για τη σωστή εφαρμογή της μεθόδου DEA.

3.5 Παραδείγματα εφαρμογής της μεθόδου DEA σε παλιότερες μελέτες

Όπως αναφέραμε η μέθοδος της DEA αρχικά χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της αποδοτικότητας κυρίως μη κερδοσκοπικών οργανισμών(δημόσια σχολεία, νοσοκομεία, δημόσιους οργανισμούς κ.α.)(Jibendu Kumar Mantri, 2008) καθώς οι παραδοσιακές μέθοδοι απλής γραμμικής παλινδρόμησης, δεικτών δεν έδιναν αποτελέσματα καθώς δεν μπορούσαν να συμπεριλάβουν ορισμένους πολύ σημαντικούς παράγοντες.

Με τη γνωστοποίηση της μεθόδου και της χρησιμότητάς της σταδιακά απέκτησε ευρεία απήχηση και έχει εφαρμοστεί σε αναρίθμητους κλάδους μεταξύ των οποίων είναι στον τομέα της εκπαίδευσης(σχολεία, πανεπιστήμια), στον τομέα της υγείας(νοσοκομεία, φαρμακεία), στον τομέα της αποδοτικότητας των δικαστηρίων, στον κατασκευαστικό τομέα, σε εταιρίες εστίασης(εστιατόρια, αλυσίδες έτοιμου φαγητού), στη αξιολόγηση της αποδοτικότητας αλυσίδων καταστημάτων και εταιριών τηλεπικοινωνίας, στο τραπεζικό τομέα για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας τραπεζικών καταστημάτων καθώς και στον τομέα των μεταφορών(αεροδρόμια, σιδηροδρομικούς σταθμούς) κ.α.

Στη ναυτιλία έχει γίνει ευρύτατη χρήση της μεθόδου στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας σε ναυτιλιακές εταιρίες καθώς και στην αποδοτικότητα των λιμένων και των σταθμών εμπορευματοκιβωτίων. Σε αυτές και θα επικεντρωθούμε στην παρούσα ενότητα καθώς αποτελεί το αντικείμενο μελέτης μας και αυτό που έχει σημασία είναι να τονίσουμε ποιες μεταβλητές χρησιμοποιούνται ως εισροές και ως εκροές στο πλαίσιο της DEA και ποια είναι η σημασία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν.

3.5.1 Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας σε ναυτιλιακές εταιρίες

Στον τομέα της ναυτιλίας έχουν γίνει αρκετές εφαρμογές της μεθόδου DEA. Μια εξ' αυτών είναι αυτή των Wen-Cheng Lin, Chin-Feng LIU, Ching-Wu Chu².

Στην συγκεκριμένη μελέτη επιχειρήθηκε η αξιολόγηση της αποδοτικότητας 14 ναυτιλιακών εταιριών στην Ταϊβάν με απώτερο στόχο την παροχή μιας αξιόπιστης αξιολόγησης της αποδοτικότητας των εταιριών, μέσω στοιχείων που υπάρχουν δημοσιευμένα στις ετήσιες χρηματοοικονομικές τους καταστάσεις, προς τους μετόχους αυτών.

Στη μελέτη χρησιμοποιούνται όπως αναφέραμε 14 ναυτιλιακές εταιρίες(DMUs) και χρησιμοποιήθηκαν 2 εισροές και 2 εκροές με στοιχεία από τη βάση δεδομένων Taiwan Economics Journal(TEJ) για το έτος 2003. Ως εισροές του υποδείγματος χρησιμοποιήθηκαν το σύνολο του ενεργητικού και οι τιμές των ιδίων κεφαλαίων ενώ για τις εκροές χρησιμοποιήθηκαν τα λειτουργικά έσοδα και τα καθαρά έσοδα για τις εταιρίες του δείγματος. Για την αξιολόγηση του δείγματος χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο CCR.

Τα αποτελέσματα της μεθόδου αρχικά συγκρίθηκαν με αυτά που προέκυψαν από τον υπολογισμό χρηματοοικονομικών δεικτών(ROE & ROA) και εν συνεχεία με αυτά που προέκυψαν από δυο μοντέλα παλινδρόμησης. Το μειονέκτημα της ανάλυσης με τα μοντέλα παλινδρόμησης ήταν ότι μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μόνο μια μεταβλητή ως εκροή. Τα μοντέλα που εφαρμόστηκαν ήταν ένα που χρησιμοποιούσε το δείκτη αποδοτικότητας συνολικών κεφαλαίων(ROA) ως εξαρτημένη μεταβλητή και το δεύτερο που χρησιμοποιούσε το δείκτη αποδοτικότητας ιδίων κεφαλαίων(ROE) ως εξαρτημένη μεταβλητή.

Τέλος, για να αποδείξουν ότι υπάρχει σχέση μεταξύ αποδοτικότητας και κερδοφορίας, έγινε κατηγοριοποίηση των εταιριών με βάση της μήτρα BCG(Boston Consulting Group) σε εταιρίες αστέρια, εργατικές, τυχερές και προβληματικές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 4 από τις υπο αξιολόγηση εταιρίες είναι αποδοτικές.

Στην συγκεκριμένη ανάλυση οι ερευνητές αντιμετώπισαν τα παρακάτω προβλήματα:

- Στις εκροές δεν μπορούσαν να συμπεριληφθούν ποιοτικά στοιχεία όπως π.χ. η ποιότητα των πλοίων και του εξοπλισμού αυτών, λόγω έλλειψης στοιχείων

² "Performance efficiency evaluation of the Taiwan's shipping industry: An application of data envelopment analysis", Wen-Cheng Lin, Chin-Feng LIU, Ching-Wu Chu, Proceedings of the Eastern Asia society for transportation studies, Vol.5 p.467- 476, 2005

- Διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες δεν συμπεριλήφθηκαν επιπλέον στο δείγμα λόγω έλλειψης στοιχείων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εκτιμηθεί σωστά το ανταγωνιστικό επίπεδο των ναυτιλιακών εταιριών της Ταιβάν.
- Οι ερευνητές προτείνουν μελλοντικές έρευνες για την εξακρίβωση των λόγων της μη αποδοτικότητας ορισμένων ναυτιλιακών εταιριών και εύρεση τρόπων για την αντιμετώπιση τους.

Μια άλλη μελέτη που αξίζει να αναφερθεί είναι το άρθρο των Dr. Photis M. Panayides, Dr. Neophytos Lambertides, Dr. Christos Savva³. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αξιολογηθεί η σχετική αποδοτικότητα με τη μέθοδο της DEA και της SFA (Stochastic Frontier Analysis), σε ναυτιλιακές εταιρίες ξηρού φορτίου, υγρού φορτίου και εμπορευματοκιβωτίων και η σύγκριση των αποτελεσμάτων των δυο αυτών μεθόδων. Η μέθοδος της SFA είναι ένα μοντέλο που αναπτύχθηκε από τους Aigner, Lovell, Schmidt (1977), και συγκρινόμενο με την DEA, όχι μόνο υπολογίζει την τεχνική μη αποδοτικότητα, αλλά επίσης λαμβάνει υπόψην οποιοσδήποτε μεταβολές συμβαίνουν εκτός της επιχείρησης και μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Επίσης υπολόγισαν χρηματοοικονομικούς δείκτες (EBIT, EBITDA κ.α.) και αξιολόγησαν τις μεταξύ τους σχέσεις με τον συντελεστή συσχέτισης Sherman, μια μη παραμετρική μέθοδο που περιγράφει τη σχέση μεταξύ δυο μεταβλητών χρησιμοποιώντας μια μονότονη συνάρτηση.

Στο υπόδειγμα χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα 26 διεθνών ναυτιλιακών εταιριών και τα δεδομένα λήφθηκαν από την Datastream και αναφέρονται στο έτος 2008. Για τις εισροές και τις εκροές χρησιμοποιήθηκαν χρηματοοικονομικές μεταβλητές όπως οι πωλήσεις, τα κέρδη, οι επενδύσεις, το σύνολο του ενεργητικού.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα δυο μοντέλων είναι παρόμοια, με τις εταιρίες εμπορευματοκιβωτίων να εμφανίζουν τον υψηλότερο μέσο όρο σχετικής παραγωγικής αποδοτικότητας (70%) σε σχέση με τους άλλους δυο τομείς δραστηριοποίησης με παραγωγική αποδοτικότητα κατώτερη του 50%. Πιο συγκεκριμένα οι εταιρίες εμπορευματοκιβωτίων σημείωσαν αποδοτικότητα 66% SFA & 99% DEA, οι εταιρίες δραστηριοποίησης στην αγορά των tanker εμφάνισαν αποδοτικότητα 41% SFA & 96% DEA και τέλος ακολουθούν οι εταιρίες χύδην φορτίων με αποδοτικότητα 31% SFA & 99% DEA. Επίσης από την πλευρά της

³ “The relative efficiency of firms in shipping markets”, Dr. Photis M. Panayides, Dr. Neophytos Lambertides, Dr. Christos Savva

“αγοραίας” αποδοτικότητας κατέληξαν ότι περισσότερο αποδοτικές ήταν οι ναυτιλιακές εταιρίες tankers με τους άλλους δυο τομείς δραστηριοποίησης να ακολουθούν.

Συμπερασματικά κατέληξαν στο γεγονός ότι η παραγωγική αποδοτικότητα και η αποδοτικότητα είναι δυο διαφορετικοί τρόποι μέτρησης της αποδοτικότητας που δεν σχετίζονται αναλογικά μεταξύ τους, καθώς μια ναυτιλιακή εταιρία μπορεί να έχει υψηλό βαθμό παραγωγικής αποδοτικότητας χωρίς αυτό να συνεπάγεται και υψηλή παραγωγικότητα ή αντίστροφα. Επιπλέον τονίζουν ότι η παραγωγική αποδοτικότητα μπορεί να μην είναι επαρκής δείκτης για την επίτευξη καλύτερης επιχειρηματικής απόδοσης και καλύτερη θέση στην αγορά, προτείνοντας ότι απαιτείται μεγαλύτερη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ παραγωγικής αποδοτικότητας και “αγοραίας” αποδοτικότητας.

3.5.2 Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας των σταθμών εμπορευματοκιβωτίων

Η μέθοδος της DEA πέρα από την αξιολόγηση της αποδοτικότητας ναυτιλιακών εταιριών έχει εφαρμοστεί και στην αξιολόγηση σταθμών εμπορευματοκιβωτίων.

Μια μελέτη εφαρμογής της μεθόδου, αποτελεί η εργασία του Jose Tongzon⁴ στην οποία επιχειρείται η μέτρηση της αποδοτικότητας τεσσάρων Αυστραλιανών και δώδεκα διεθνών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων. Η μέτρηση της αποδοτικότητας πραγματοποιείται για το έτος 1996 και στο υπόδειγμα χρησιμοποιήθηκαν έξι εισροές(αριθμός γερανών, ρυμουλκών, προβλητών, η επιφάνεια των τερματικών, ο χρόνος των καθυστερήσεων των πλοίων στην αποβάθρα και ο αριθμός των εργαζομένων) και δυο εκροές(το ετήσιο συνολικό φορτίο σε TEU's και ρυθμός εργασίας των πλοίων στο λιμάνι-shiprate). Πρέπει να σημειωθεί ότι στην εισροή των εργαζομένων λόγω έλλειψης στοιχείων για τον αριθμό των εργαζομένων στα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων χρησιμοποιήθηκε ο συνολικός αριθμός των εργαζομένων του λιμένα.

Για τον προσδιορισμό των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο CCR και το προσθετικό μοντέλο(additive model), το οποίο διαφέρει από το μοντέλο BCC & CCR, αποτελώντας εξέλιξη αυτού, στο γεγονός ότι επιτρέπει την ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση των

⁴ “Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis”, Jose Tongzon, Department of Economics, National Univesity of Singapore, 1999

εισροών και την μεγιστοποίηση των εκροών κάτι που δεν είναι δυνατό με τα άλλα μοντέλα που έχουμε αναλύσει(Willian W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, 2011).

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα στο μοντέλο CCR 6 εκ των 16 container terminal βρέθηκαν μη αποδοτικά έναντι 3 με το προσθετικό μοντέλο. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η CCR αφορά αποδόσεις στην κλίμακα ενώ το προσθετικό μοντέλο μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα και απαιτεί μεγαλύτερο δείγμα για τον καθορισμό του αποτελεσματικού συνόρου. Επιπλέον πάντοτε μη αποδοτικές μονάδες στο προσθετικό μοντέλο είναι μη αποδοτικές και στο μοντέλο CCR χωρίς να ισχύει το αντίστροφο.

Όμως το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε κρίθηκε αναποτελεσματικό, καθώς οι περισσότερες εταιρίες κρίθηκαν αποδοτικές και κατά συνέπεια το μέγεθος του δείγματος ανίκανο στον καθορισμό του αποτελεσματικού ορίου. Για το λόγο αυτό, και λόγω αδυναμίας αύξησης του δείγματος, αποφασίστηκε η χρήση ενός μοντέλου με μια εκροή, τον συνολικό αριθμό φορτίων σε TEU's ετησίως.

Συμπερασματικά, 6 τερματικά κρίθηκαν αποδοτικά, μεταξύ των οποίων και μικρότερου μεγέθους όπως αυτό της Μελβούρνης σε σχέση με αυτό του Ρότερνταμ. Κατέληξε επομένως στο συμπέρασμα ότι η αποδοτικότητα των τερματικών δεν εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από το μέγεθος και την λειτουργία τους, τονίζοντας την μη ύπαρξη οικονομιών κλίμακας. Τελειώνοντας ο συγγραφέας αναγνωρίζει ότι η έλλειψη στοιχείων για τον αριθμό των εργαζομένων των τερματικών αποτέλεσε ένα σημαντικό περιορισμό για την ανάλυση της DEA σε συνδυασμό με το μικρό αριθμό δείγματος και αναμένει μελλοντικές μελέτες να καλύψουν αυτά τα μειονεκτήματα.

Μια άλλη πολύ σημαντική μελέτη είναι αυτή των K. Cullinane & T. Fei wang⁵ όπου επιχειρούν την μέτρηση της αποδοτικότητας 69 Ευρωπαϊκών τερματικών χωρητικότητας άνω των 10.000TEU για το έτος 2002 σε 24 χώρες με τα δεδομένα να λαμβάνονται από τα βιβλία “Containerisation International Yearbook” & “Lloyd’s Ports of the World”. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν και αποστάλθηκαν ερωτηματολόγια σε τερματικά που υπήρχε έλλειψη στοιχείων.

Ως εισροές(3) χρησιμοποιήθηκαν το μήκος των προβλητών, η συνολική επιφάνεια των τερματικών, ο συνολικός εξοπλισμός(ο αριθμός των gantry cranes, των yard gantry cranes και

⁵ “The efficiency of European container ports: a cross-sectional data envelopment analysis”, K. Cullinane, T. Fei wang, School of marine science and technology, International journal of logistics: research and applications, Vol.9, March 2006

των straddle carriers) ενώ ως εκροή χρησιμοποιήθηκε το ετήσιο συνολικό φορτίο σε TEU. Εφαρμόστηκαν τα μοντέλα CCR και BCC.

Το αποτέλεσμα της ανάλυσης ήταν ότι τα τερματικά των Σκανδιναβικών χωρών και της Ανατολικής Ευρώπης είναι τα λιγότερα αποδοτικά ενώ τα τερματικά της Μεγάλης Βρετανίας εμφανίζουν την μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

Στην βιβλιογραφία υπάρχουν και πολλές άλλες μελέτες με την χρήση της DEA για τα container terminals. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω περιληπτικά:

- Evaluating Port Efficiency in Asia Pacific Region With Recursive Data Envelopment Analysis⁶

Χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισαγωγής(inputs) ο αριθμός αποβάθρων, γερανών & ρυμουλκών, αριθμός εργαζομένων, επιφάνεια τερματικών & χρόνος παραμονής στο λιμάνι & ως εκροές η συνολική λιμενική παραγωγή(TEU's) & ο ρυθμός φορτοεκφόρτωσης(no. of containers moved/working hours).

Συμπέρασμα: Δώδεκα αποδοτικά λιμάνια(Hong Kong, Hamburg, Rotterdam κ.α.), έξι μη αποδοτικά λιμάνια(Μελβούρνη, Γιοκοχάμα, Σύδνεϋ κ.α.)

- Efficiency of Middle Eastern & East African Seaports: Application of DEA using Window Analysis⁷

Μελέτη όπου χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου(inputs) χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, μήκος της αποβάθρας, αποθηκευτικοί χώροι & ως εκροές(output) η ετήσια συνολική παραγωγή χύδην, υγρών & Ε/Κ καθώς & οι ετήσιες αφίξεις πλοίων για την περίοδο 2000 – 2005 σε 22 λιμάνια.

Ανάλυση με τη χρήση των μεθόδων CCR & BCC

Συμπέρασμα: Επτά & εννέα λιμάνια αντίστοιχα χαρακτηρίστηκαν ως αποδοτικά(Khor Fakkan Sharjah, Dubai Emirates, Kuwait, Yemen κ.α.)

- Container Port Production Efficiency: A comparative study of DEA & FDH approaches⁸

⁶ “Evaluating Port Efficiency in Asia Pacific Region With Recursive Data Envelopment Analysis”, Hsuan-Shih Lee, Ming-Tao Chou, Sen-Guei Kuo, Journal of the Eastern Asia society for transportation studies, Vol 6. 2005

⁷ “Efficiency of Middle Eastern & East African Seaports: Application of DEA using Window Analysis”, Adli Mustafa, Ahmed Salem Al-Eraqi, Ahmad Tajudin Khader, Carlos Pestana Barros, European Journal of Scientific Research, 2008

⁸ “Container Port Production Efficiency: A comparative study of DEA & FDH approaches”, Teng-Fei Wang, Kevin Cullinane, Dr Dong-Wook Song

Η προσέγγιση της αποδοτικότητας έγινε με τη χρήση δυο οικονομετρικών μοντέλων της DEA(BCC & CCR) & της FDH(Free Disposal Hull), και πραγματοποιήθηκε σύγκριση των δυο μεθόδων.

Στη συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν ως εισροές το μήκος των αποβάθρων, η έκταση του τερματικού, ο αριθμός του εξοπλισμού(STS cranes, Yard gantry cranes, straddle carriers) & η ετήσια λιμενική παραγωγή σε TEU's ως εκροή για τα 30 μεγαλύτερα λιμάνια παγκοσμίως για το 2001.

Συμπέρασμα: Οι δυο μέθοδοι αποδίδουν διαφορετικά αποτελέσματα. Η μέθοδος της DEA φαίνεται ότι μπορεί να προτείνει πιο εφικτούς στόχους ως προς την βελτίωση των μη αποδοτικών DMU's, σε σχέση με τη μέθοδο FDH.

3.5.3 Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας σε λιμένες

Πέρα από την χρήση της DEA για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας σε τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων, το μοντέλο έχει εφαρμοστεί και στην αξιολόγηση της επίδοσης λιμένων και λιμενικών αρχών.

Μια εφαρμογή της μεθόδου αποτελεί η μελέτη των Danijela Pjevenic, Aleksander Randojic, Vladeta Colic⁹ όπου επιχείρησαν να αξιολογήσουν την αποδοτικότητα 5 λιμένων(inland ports) στον ποταμό Δούναβη στην Σερβία. Ως εισροές χρησιμοποίησαν την συνολική επιφάνεια των αποθηκών, το μήκος των προβλητών, των αριθμό των γερανών ενώ ως εκροή χρησιμοποίησαν το ετήσιο συνολικό φορτίο.

Για το μοντέλο χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα 8 συνεχόμενων ετών, από το 2001 έως το 2008 και εφαρμόστηκε το μοντέλο DEA Window Analysis. Στο μοντέλο αυτό, όπως περιγράφεται από τον Charnes et. al, κάθε DMU είναι διαφορετική από τη μια χρονική περίοδο στην άλλη και τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι δεδομένα πάνελ(panel data). Η αποδοτικότητα μιας DMU συγκρίνεται με την απόδοση της σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και με την αποδοτικότητα άλλων διαφορετικών DMU για αυτές τις περιόδους.

Το αποτέλεσμα της μελέτης τους έδειξε ότι 2 από τα 5 λιμάνια είναι αποδοτικά. Παρόλα αυτά η μέση αποδοτικότητα και των 5 λιμένων είναι κάτω από το 100% πράγμα που σημαίνει ότι είναι μη αποδοτικά. Οι βελτιώσεις που πρότειναν είναι: πρώτον συνίσταται τα μη αποδοτικά

⁹ “Dea window analysis for measuring port efficiencies in Serbia”, Danijela Pjevenic, Aleksander Randojic, Vladeta Colic, Traffic management review, 2011

λιμάνια να προσελκύσουν περισσότερους πελάτες έτσι ώστε να αυξήσουν το συνολικό διαχειριζόμενο φορτίο και δεύτερον η λιμενικές αρχές να νοικιάσουν τον εξοπλισμό τους σε άλλες εταιρίες ούτως ώστε να μην υπάρχει πλεονάζουσα παραγωγική ικανότητα.

Στη βιβλιογραφία σημαντική επίσης είναι η μελέτη των Roll & Hayuth¹⁰, οι οποίοι θεωρούν ότι η μέθοδος της DEA είναι η πιο κατάλληλη για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας των λιμένων. Επίσης πρότειναν την χρήση cross-section data για τον υπολογισμό της σχετικής αποδοτικότητας. Η μελέτη τους αφορούσε 20 λιμάνια, χρησιμοποιήθηκαν δε πολλαπλές εκροές όπως το ετήσιο συνολικό φορτίο(port throughput), ένα δείκτη μέτρησης της ικανοποίησης των πελατών, τον αριθμό των ship calls και εφαρμόστηκαν τα βασικά μοντέλα της DEA(CCR) για ένα έτος, ενώ ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν το μέγεθος των λιμένων, τον αριθμό των εργαζομένων και το ύψος των ετήσιων επενδύσεων σε κάθε λιμάνι και το σύνολο του εξοπλισμού.

Τελειώνοντας, μια άλλη εφαρμογή της μεθόδου DEA είναι στην εργασία των Martinez-Burdia et. al.¹¹. Η μελέτη αυτή εξετάζει την αποδοτικότητα 26 Ισπανικών λιμανιών για την περίοδο 1993-1997, και χωρίζει το δείγμα σε τρεις ομάδες ανάλογα με την πολυπλοκότητά τους, σε “υψηλής πολυπλοκότητας”, “μέτριας πολυπλοκότητας”, “χαμηλής πολυπλοκότητας” λιμένες. Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν ο αριθμός των εργαζομένων, τα έξοδα μισθοδοσίας και διάφορα άλλα έξοδα ενώ ως εκροές το ετήσιο συνολικό φορτίο και τα έσοδα από άλλες δραστηριότητες των λιμένων. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν τα μοντέλα CCR & BBC. Μετά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει άμεση σχέση της αποδοτικότητας και της υψηλής πολυπλοκότητας των λιμένων. Δηλαδή κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα υψηλής πολυπλοκότητας λιμάνια εμφάνιζαν υψηλότερη αποδοτικότητα σε σχέση με τα μέτριας και χαμηλής πολυπλοκότητας.

3.5.4 Η χρήση της DEA για την μέτρηση της αποδοτικότητας στον τομέα των μεταφορών

¹⁰ “Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA)”, Roll Y., Hayuth Y., Maritime Policy and Management, Vol. 20, 1993

¹¹ “A study of efficiency of Spanish Port Authorities using Data Envelopment Analysis”, E. Martinez-Burdia, R. Diaz-Armas, M. Navarro-Ibanez, T. Ravelo-Mesa, International Journal of Transport Economics Vol. 26 No. 2, 1999

Η DEA όπως έχουμε αναφέρει πολλές φορές έχει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογής και έχει εφαρμοστεί πέρα του ναυτιλιακού τομέα και στον ευρύτερο τομέα των μεταφορών.

Αρχικά μπορούμε να αναφερθούμε στην μελέτη των Suzuki et. al για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας Ευρωπαϊκών αεροδρομίων¹². Στόχος της μελέτης αυτής ήταν να αναδείξει ελαττώματα που υπάρχουν στο μοντέλο Distance Friction Minimization(DFM), το οποίο αποτελεί μια εξέλιξη του μοντέλου BCC, καθώς και τα ελαττώματα που θα προκύψουν αν συμπεριληφθούν στην ανάλυση παράγοντες που δεν μπορούν να αλλάξουν βραχυπρόθεσμα όπως είναι οι διάδρομοι των αερολιμένων(fixed factor-FF). Στην ουσία οι συγγραφείς προτείνουν μια νέα εκδοχή του μοντέλου BCC-DFM, η οποία λαμβάνει υπόψη την παρουσία σταθερών παραγόντων(FF). Το “βελτιωμένο” αυτό μοντέλο της DEA-με την μέθοδο DFM και τον σταθερό παράγοντα FF- εφαρμόστηκε στην συγκριτική ανάλυση της αποδοτικότητας των 19 μεγαλύτερων Ευρωπαϊκών αερολιμένων. Επίσης επιχειρήθηκε από τους αναλυτές σε διαφορετικό μοντέλο, η χρήση ευρύτερου δείγματος με την εισαγωγή παραγόντων που αναφέρονται στην ύπαρξη καταστημάτων στους χώρους των αεροδρομίων για να αξιολογηθεί κατά πόσο επηρεάζεται η οικονομική τους αποδοτικότητα.

Για την αξιολόγηση της σχετικής αποδοτικότητας χρησιμοποιήθηκαν ο αριθμός των αεροδιαδρόμων(FF), η συνολική επιφάνεια των τερματικών(εξαιρουμένων της περιοχής των καταστημάτων), ο συνολικός αριθμός των πυλών και ο συνολικός αριθμός των εργαζομένων ως εισροές(4) ενώ ως εκροές(2) χρησιμοποιήθηκαν ο συνολικός αριθμός των επιβατών, και ο συνολικός αριθμός των αεροσκαφών που χρησιμοποίησαν έκαστο αερολιμένα(aircraft movements) για το έτος 2003. Τα δεδομένα λήφθηκαν από το άρθρο “Airport benchmarking report 2005”. Επιπλέον χρησιμοποίησαν και μια 5^η εισροή(shopping area) σε ένα διαφορετικό μοντέλο, για να συγκρίνουν την αποδοτικότητα των αερολιμένων με ή χωρίς εμπορικές δραστηριότητες στο χώρο του αεροδρομίου.

Για τα δεδομένα “έτρεξαν” 4 μοντέλα. Δυο μοντέλα BCC (με την 5^η εισροή(a) και χωρίς(b)) κατόπιν ένα μοντέλο BCC-DFM(c) και ένα μοντέλο BCC-DFM-FF(d). Επίσης εφαρμόστηκε και στα 2 μοντέλα (c) & (d) η 5^η εισροή.

Στο μοντέλο (a) 12 από τους 19 αερολιμένες αποδείχθηκαν αποδοτικοί. Με τη χρήση της επιπλέον εισροής, μοντέλο (b), αποδείχθηκε ότι αυξάνεται η αποδοτικότητα των αερολιμένων και ιδίως αυτών που έχουν μικρή έκταση, καθώς επίσης και ότι κάποια μικρά αεροδρόμια που

¹² “Comparative performance of European airports by means of Extended Data Envelopment Analysis”, Soushi Suzuki, Peter Nijkamp, Eric pels, Piet Rietveld, Tinbergen Institute Amsterdam, 2009

είχαν χαρακτηριστεί μη αποδοτικά με το προηγούμενο μοντέλο εμφανίζονται τώρα ως αποδοτικά. Το μοντέλο (c) προτείνει την ταυτόχρονη μείωση των εισροών και την αύξηση των εκροών προτείνονταν έτσι σε ένα αερολιμένα για παράδειγμα την μείωση του συνολικής του επιφάνειας κατά 40,7%, και του αριθμού των πυλών κατά 30,7% και του αριθμού των εργαζομένων κατά 30,7%. Σε αντίθεση το μοντέλο (d) απαιτεί μόνο μείωση στον αριθμό των πυλών για να καταστεί το ίδιο αεροδρόμιο αποδοτικό. Επιπλέον και στα 2 μοντέλα (c) & (d) με την χρήση και της 5^η εισροής, περισσότερα αεροδρόμια χαρακτηρίζονται αποδοτικά όπως συνέβη και στην αντίστοιχη περίπτωση των μοντέλων (a) & (b).

Συμπερασματικά κατέληξαν ότι η ύπαρξη εμπορικών δραστηριοτήτων καθιστά τους αερολιμένες περισσότερο αποδοτικούς σε οικονομικούς όρους, έχοντας όμως μικρότερη επίδραση στα επίπεδα της σχετικής αποδοτικότητας από αυτά που αναμενόταν. Τέλος, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο που προτείνουν(BCC-DFM-FF) είναι λιγότερο “επιθετικό” καθώς απαιτεί μικρότερες αυξομειώσεις στις εισροές/εκροές για να καταστεί μια μη αποδοτική μονάδα αποδοτική.

Μια τελευταία μελέτη που θα περιγράψουμε είναι του Omkaprasad S. Vaidya¹³ που αξιολογεί την αποδοτικότητα 26 οργανισμών δημόσιας αστικής συγκοινωνίας.

Στη μελέτη εφαρμόζεται ένα μοντέλο DEA και ένα μοντέλο Analytic Hierarchy Process(AHP) με την εφαρμογή 19 κριτηρίων τα οποία έχουν κατηγοριοποιηθεί σε 3 κατηγορίες(με βάση τις λειτουργίες, με βάση τα χρηματοοικονομικά στοιχεία και με βάση τη συχνότητα των ατυχημάτων) και επίσης υπολογίζεται ο δείκτης Transportation Efficiency Number(TEN) που ποσοτικοποιεί την συνολική αποδοτικότητα των DMUs λαμβάνοντας υπόψιν τα 19 κριτήρια.

Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε είναι τριών σταδίων και έχει ως εξής:

- Στο πρώτο στάδιο χρησιμοποιώντας την μέθοδο της AHP, τα κριτήρια που είχαν επιλεγεί ταξινομήθηκαν με ιεραρχική δομή θέτοντας βάρη, με βάση την σημαντικότητά τους. Η μέθοδος AHP είναι μια δομημένη τεχνική που χρησιμοποιείται στην οργάνωση και ανάλυση πολύπλοκων προβλημάτων και βασίζεται στα μαθηματικά και την ψυχολογία. Η μέθοδος αυτή δεν βρίσκει τη σωστή λύση αλλά την καλύτερη δυνατή, ιεραρχώντας τα διάφορα κριτήρια που έχουν επιλεγεί και αξιολογώντας τα καταλήγει στην καλύτερη δυνατή λύση.

¹³ “Evaluating the performance of public transportation systems in India”, Omkaprasad S. Vaidya, Indian Institute of Management, Lucknow, India

- Στο δεύτερο στάδιο υπολόγισαν για κάθε DMU την αποδοτικότητά της χρησιμοποιώντας το μοντέλο της CCR DEA.
- Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο για κάθε DMU υπολόγισαν το δείκτη TEN, από την ένωση των δυο προηγούμενων σταδίων.

Για την κατηγοριοποίηση των 19 κριτηρίων και να καθοριστούν τα αντίστοιχα βάρη χρησιμοποιήθηκε μια ομάδα 3 ατόμων, ενός επιβάτης, ενός εργαζόμενου και ενός μάνατζερ ώστε να γίνει αντικειμενικός καθορισμός της κατάταξης, με τη χρήση της μεθόδου AHP. Μέσα στα κριτήρια ενδεικτικά περιλαμβάνονται ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων, ο αριθμός του στόλου λεωφορείων, fuel efficiency, τα συνολικά έσοδα, τα έσοδα ανά λεωφορείο, τα λειτουργικά κόστη των λεωφορείων, τα έξοδα μισθοδοσίας, η παραγωγικότητα των εργαζομένων και των λεωφορείων, ο αριθμός των επιβατών κ.α.

Μετά την κατηγοριοποίηση των κριτηρίων στις τρεις προαναφερθείσες κατηγορίες εφαρμόστηκε ένα μοντέλο DEA έχοντας ως εισροές/εκροές τα δεδομένα για αυτές τις 3 μεταβλητές. Κατόπιν υπολογίστηκε για κάθε DMU ο δείκτης αποδοτικότητας TEN και έγινε ταξινόμηση αυτών στις πιο αποδοτικές.

Τέλος, αναφέρεται ενδεικτικά η περίπτωση της μελέτης ευρωπαϊκών σιδηροδρομικών εταιριών από τους Christian Growitsch και Heike Wetzel¹⁴, που επιχειρούν την αξιολόγηση της αποδοτικότητας 54 σιδηροδρομικών εταιριών 27 Ευρωπαϊκών χωρών για την περίοδο 2000-2004. Το διαφορετικό της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ότι χρησιμοποίησε το μοντέλο της υπεραπόδοσης (super efficiency DEA), και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι χώρες που παρουσιάζουν αντικοινωνικές κλίμακας όπως πχ η Ελλάδα, έχουν χαμηλή αποδοτικότητα εξαιτίας της αργής απελευθέρωσης των σιδηροδρομικών υπηρεσιών τους.

3.6 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο, αναπτύξαμε διεξοδικά τα βασικά μοντέλα της DEA, σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα (CCR) και μεταβλητών αποδόσεων (BCC-VRS), καθώς κάναμε αναφορά και στις κυριότερες μελέτες αξιολόγησης της αποδοτικότητας στις ναυτιλιακές

¹⁴ “Testing for Economies of Scope in European Railways : An Efficiency Analysis”, Christian Growitsch, Heike Wetzel, Journal of transport economics and policy, Vol.43, No.1, 2009

εταιρίες, στους λιμένες και στον κλάδο των μεταφορών γενικότερα. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα παρουσιάσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό, και έχοντας ως γνώμονα την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών, θα διευκρινίσουμε παρουσιάζοντας αναλυτικά τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών επιχειρήσεων και περιλαμβάνουν τα έσοδα, τους τρόπους χρηματοδότησης και τις λειτουργικές δαπάνες της ναυτιλιακής εταιρίας καθώς και άλλους παράγοντες όπως το μέγεθος των πλοίων. Επίσης στην τελευταία ενότητα θα παρουσιαστεί μια άλλη μέθοδος, πέρα από την DEA, για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας με βάση τους αριθμοδείκτες.

4.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών

Στις επόμενες υπο-ενότητες παραθέτουμε αναλυτικά τους ενδογενείς παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών όπως τα έσοδα των ναυτιλιακών εταιριών που προκύπτουν από τα διάφορα είδη ναύλων, οι τρόποι χρηματοδότησης τους με ίδια ή ξένα κεφάλαια και τα λειτουργικά έξοδα των πλοίων της και τους εξωγενείς παράγοντες που περιλαμβάνουν την αγορά δραστηριοποίησης της εκάστοτε εταιρίας, το είδος των συμβολαίων μεταφοράς που αποδέχεται η εταιρία και το μέγεθος των πλοίων της .

4.2.1 *Τα έσοδα των ναυτιλιακών εταιριών*

Τα έσοδα των ναυτιλιακών εταιριών προέρχονται εξ' ολοκλήρου από την είσπραξη των ναύλων από την παροχή υπηρεσιών θαλάσσιας μεταφοράς. Επομένως στον παράγοντα αυτό δεν έχει κανένα έλεγχο η εταιρία καθώς το ύψος των ναύλων καθορίζονται εξ' ολοκλήρου από την ναυλαγορά. Αυτό που μπορεί να κάνει η εταιρία είναι να διαχειριστεί με τον καλύτερο

δυνατό τρόπο τα πλοία που έχει στην κατοχή της, ώστε να είναι ναυλωμένα όσο το δυνατόν περισσότερες μέρες επιτυγχάνοντας υψηλό utilization rate, είτε τα πλοία είναι χρονοναυλωμένα(time charter) είτε ναυλώνονται ανά ταξίδι(voyage charter)(Martin Stopford, 2009).

4.2.2 *Μορφές χρηματοδότησης ναυτιλιακών εταιριών*

Στα πρωταρχικά χρόνια της ναυτιλίας η χρηματοδότηση των πλοίων -τότε ατμόπλοια- γινόταν με την τεχνική των “64 εταιριών”. Η μέθοδος αυτή ήταν πολύ διαδεδομένη στο Ηνωμένο Βασίλειο όπου η αξία ενός πλοίου διαχωριζόταν σε 64 μερίδια και ο κάθε επενδυτής μπορούσε να αγοράσει μέρος του πλοίου όπως θα έκανε στην περίπτωση κάθε άλλης επένδυσης. Αγοράζοντας 32 μερίδια, θα είχε στην κατοχή του δικαιώματα για το μισό πλοίο, ενώ αγοράζοντας και τα 64 το πλοίο θα περιερχόταν στην ιδιοκτησία του. Τα μερίδια αυτά μπορούσαν να ανήκουν σε μεμονωμένα άτομα, σε μεμονωμένα άτομα που δημιουργούσαν μια σύμπραξη μεταξύ τους ή σε επενδυτές επενδυτικών εταιριών(Martin Stopford, 2009).

Στη σημερινή εποχή η χρηματοδότηση των ναυτιλιακών εταιριών μπορεί να γίνει με δυο τρόπους, είτε με τη χρήση ιδίων κεφαλαίων είτε με δανεισμό. Στην περίπτωση των ιδίων κεφαλαίων - μέσω χρημάτων του πλοιοκτήτη ή εσόδων των πλοίων ή μιας επένδυσης μέσω φίλων ή της οικογένειας - η εταιρία μπορεί για παράδειγμα να αυξήσει το μετοχικό της κεφάλαιο ώστε να αυξήσει την ρευστότητά της για την αγορά για παράδειγμα ενός νέου πλοίου. Σε αυτή την περίπτωση η εταιρία ενέχει χαμηλότερο ρίσκο καθώς δεν προβαίνει σε δανεισμό ξένων κεφαλαίων.

Αντίθετα η περίπτωση του δανεισμού ξένων κεφαλαίων αποτελεί την πιο σημαντική πηγή χρηματοδότησης των ναυτιλιακών εταιριών. Αυτή η πρακτική είναι υψηλού ρίσκου λόγω της αποπληρωμής του δανείου και την πιθανότητα μη δυνατότητας αποπληρωμής αυτού, αλλά δίνει στην εταιρία άμεσα πρόσβαση σε κεφάλαιο. Υπάρχουν τρεις τύποι δανείων: δάνειο με υποθήκη(mortgage-backed loan), εταιρικό δάνειο(corporate loan) και shipyard credit loans όπου την 1^η δόση των χρημάτων για την κατασκευή του πλοίου δίνει ο πλοιοκτήτης και τις υπόλοιπες της αναλαμβάνει η τράπεζα για λογαριασμό του πλοιοκτήτη.

Τέλος, άλλος ένας τρόπος εξεύρεσης κεφαλαίων είναι η άντληση κεφαλαίων από τις κεφαλαιαγορές με την έκδοση μετοχών ή ομολόγων. Η μέθοδος αυτή απαιτεί μεγάλου μεγέθους ναυτιλιακές εταιρίες, άριστης φήμης και υψηλής πιστοληπτικής ικανότητας. Επίσης η πώληση ενός μέρους του εταιρικού κεφαλαίου αποτελεί άλλο ένα τρόπο χρηματοδότησης,

όπου η SPC(special purpose company) αγοράζει μερικά πλοία και είτε τα νοικιάζει είτε τα χρονοναυλώνει, ενώ ένας manager αναλαμβάνει την λειτουργία των πλοίων και κεφάλαια συγκεντρώνονται από άλλους επενδυτές.

4.2.3 Λειτουργικές δαπάνες

Ξεκινώντας την ανάλυση μας μπορούμε να πούμε ότι το κόστος λειτουργίας μια ναυτιλιακής εταιρίας μπορούμε να το διαχωρίσουμε σε τρεις κατηγορίες: τα κόστη που προκύπτουν από την λειτουργία του πλοίου, τα κόστη που προκύπτουν από την αγορά των απαιτήτων για να χαρακτηριστεί ένα πλοίο αξιόπλοο και τρίτον της ικανότητας του πλοιοκτήτη να διαχειριστεί αποδοτικά την εταιρία.

Σύμφωνα με τον Martin Stopford οι λειτουργικές δαπάνες του πλοίου μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω 5 κατηγορίες(Martin Stopford, 2009):

- *Λειτουργικά έξοδα(operating costs)*: τα οποία αφορούν τα απαραίτητα έξοδα για την καθημερινή λειτουργία του πλοίου, όπως οι μισθοί του πληρώματος, τα έξοδα για ανταλλακτικά και συντήρηση κ.α., τα οποία βαρύνουν την εταιρία ανεξαρτήτως του ταξιδιού που εκτελεί το πλοίο της.
- *Έξοδα περιοδικής συντήρησης(periodic maintenance costs)*:τα οποία αφορούν έξοδα περιοδικής συντήρησης και δεξαμενισμού του πλοίου, ιδίως την περίοδο που το πλοίο περνάει special survey. Στο συγκεκριμένο έξοδο πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η ηλικία του πλοίου, καθώς αυξάνει υπερβολικά αυτό το κόστος σε μεγαλύτερη ηλικίας πλοία.
- *Έξοδα ταξιδιού(voyage costs)*: τα οποία είναι μεταβλητά κόστη ανάλογα με το είδος του ταξιδιού και κυρίως περιλαμβάνουν, τα έξοδα για καύσιμα(αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος) και τα έξοδα διέλευσης από κανάλια και τα λιμενικά τέλη.
- *Κόστη κεφαλαίου(capital costs)*: εξαρτώνται από τον τρόπο χρηματοδότησης του πλοίου και περιλαμβάνουν μερίσματα προς τους μετόχους καθώς και τόκους - δόσεις δανείων.
- *Έξοδα φορτοεκφόρτωσης(cargo handling costs)*: τα οποία περιλαμβάνουν έξοδα φόρτωσης, στοιβασίας και εκφόρτωσης του φορτίου, παράγοντας ιδιαίτερης σημασίας για τις ναυτιλιακές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην liner αγορά.

Σημαντικός παράγοντας, όπως ήδη αναφέρθηκε, για το ύψος του συνόλου των λειτουργικών δαπανών ενός πλοίου, είναι η ηλικία του πλοίου. Καθώς αυξάνεται η ηλικία ενός πλοίου, το κόστος κεφαλαίου ελαττώνεται καθώς το πλοίο αποπληρώνεται, αλλά παράλληλα αυξάνονται οι λειτουργικές του δαπάνες σε σχέση με πλοία μικρότερης ηλικίας τα οποία είναι και πιο αποδοτικά.

Επιπλέον πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η ύπαρξη οικονομιών κλίμακας, καθώς τα μεγαλύτερου μεγέθους πλοία απαιτούν και λιγότερα λειτουργικά κόστη. Για παράδειγμα ένα VLCC containership 280.000 dwt χρειάζεται για τη λειτουργία του τον ίδιο αριθμό πληρωμάτων με ένα 29.000 dwt tanker, αλλά χρησιμοποιεί μόνο το ένα τέταρτο του καυσίμου ανά τόνο dwt, άρα μιλάμε για χαμηλότερα λειτουργικά κόστη.

Αναλυτικότερα τα λειτουργικά έξοδα αποτελούν το 14% του συνολικού κόστους λειτουργίας του πλοίου. Αφορούν τα έξοδα μισθοδοσίας που περιλαμβάνουν, όλα τα άμεσα & έμμεσα έξοδα για την επάνδρωση του πλοίου συμπεριλαμβάνοντας τους βασικούς μισθούς, την ασφάλιση, τις συντάξεις και τα έξοδα επαναπατρισμού. Τα έξοδα μισθοδοσίας εξαρτώνται από το μέγεθος του πλοίου και από τις πολιτικές λειτουργίας που έχουν υιοθετηθεί από τον πλοιοκτήτη και έχουν καθοριστεί από τη σημαία που είναι νηολογημένο. Ενδέχεται να αποτελούν μέχρι και το 50% του συνόλου των λειτουργικών εξόδων. Επίσης περιλαμβάνονται, σε ποσοστό 15% των λειτουργικών εξόδων, τα έξοδα για ανταλλακτικά και προμήθειες που απαιτούνται για την καθημερινή λειτουργία, για επισκευές και λιπαντικά λάδια για τις ντιζελομηχανές. Σε ποσοστό 14% των λειτουργικών εξόδων συμπεριλαμβάνονται τα έξοδα τακτικής συντήρησης και επισκευών όπως καθορίζονται από την κλάση. Επιπλέον με ίδιο ποσοστό(14%) περιλαμβάνονται και τα κόστη ασφαλειών, εκ των οποίων τα 2/3 αναφέρονται στο κόστος ασφάλισης του πλοίου(H&M insurance) και το υπόλοιπο 1/3 στην ασφάλιση μέσω των P&I Clubs για την ασφάλιση έναντι τρίτων. Τέλος, στα λειτουργικά έξοδα περιλαμβάνονται και γενικά έξοδα διαχείρισης του πλοίου.

Την δεύτερη κατηγορία λειτουργικών δαπανών αποτελούν τα έξοδα περιοδικής συντήρησης του πλοίου. Περιλαμβάνονται τα όλα τα έξοδα που προκύπτουν κατά τις ετήσιες(annual), τις περιοδικές(intermediate) κάθε 2 χρόνια και τις ειδικές(special survey) συντηρήσεις κάθε 4 χρόνια, για την αξιολόγηση της αξιοπλοΐας του πλοίου. Ο παράγοντας αυτός είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την ηλικία του πλοίου.

Τα έξοδα ταξιδιού αποτελούν το 40% των συνολικών λειτουργικών δαπανών και περιλαμβάνουν τα έξοδα για τα καύσιμα της κύριας και δευτερεύουσας μηχανής(47% των

voyage cost), τα τέλη των λιμένων ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου ή/και το είδος του μεταφερόμενου φορτίου καθώς και τα τέλη διέλευσης καναλιών.

Τέλος, τα έξοδα φορτοεκφόρτωσης περιλαμβάνουν τα έξοδα φόρτωσης και εκφόρτωσης των φορτίων για πλοία χωρίς δικό τους εξοπλισμό, τα οποία μπορούν να μειωθούν σημαντικά βελτιώνοντας τον σχεδιασμό του πλοίου και εγκαθιστώντας εξειδικευμένο εξοπλισμό διαχείρισης των φορτίων(on board cranes).

4.3 Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών επιχειρήσεων

Πέρα των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών, υπάρχουν και άλλοι επιμέρους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητά τους, με τους κυριότερους να περιλαμβάνουν την αγορά στην οποία δραστηριοποιείται η εταιρία(αγορά liner ή tramp), το είδος της ναύλωσης που έχει συνάψει(time charter, voyage charter και υποκατηγορίες αυτών), καθώς επίσης και του είδους και του μεγέθους των πλοίων του στόλου της(bulk carrier, tanker, containership). Όλοι αυτοί οι παράγοντες αναλύονται στις επόμενες ενότητες.

4.3.1 *Αγορά δραστηριοποίησης*

Ο πρώτος παράγοντας που επηρεάζει την αποδοτικότητα μιας ναυτιλιακής εταιρίας είναι η αγορά στην οποία αυτή δραστηριοποιείται. Μπορούμε να διακρίνουμε δυο είδη αγορών, την αγορά τακτικών γραμμών(liner) και την αγορά ελεύθερης φορτηγού ναυτιλίας(tramp). Παρακάτω βλέπουμε τις διαφορές μεταξύ των δυο μορφών αγοράς.

- Αγορά τακτικών γραμμών

Στην αγορά αυτή, δραστηριοποιούνται εταιρίες που εκτελούν προκαθορισμένα δρομολόγια μεταξύ προκαθορισμένων λιμένων σε προκαθορισμένες ημερομηνίες και αναλαμβάνουν την μεταφορά οποιουδήποτε φορτίου σε αυτή την περιοχή με προκαθορισμένους ναύλους. Ένα σταθερό πρόγραμμα δρομολογίων, και η υποχρέωση να αποδέχονται φορτία από όλους τους φορτωτές είναι αυτά που

διαχωρίζουν την liner από την tramp ναυτιλία. Δηλαδή βασικά χαρακτηριστικά της liner ναυτιλίας είναι η συχνότητα και η κανονικότητα. Στην αγορά αυτή δραστηριοποιούνται κυρίως εταιρίες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και Ro-Ro. Επιπλέον στην αγορά αυτή λόγω των συμμαχιών των μεγαλύτερων εταιριών μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, επικρατούν συνθήκες ολιγοπωλίου και η προσφορά ελέγχεται από αυτές τις εταιρίες(Martin Stopford, 2009). Τα φορτία που μεταφέρονται είναι συνήθως προϊόντα έτοιμα για τον τελικό καταναλωτή και αποτελούν μικρές παρτίδες υψηλής αξίας, με τις πιο σημαντικές κατηγορίες να είναι(Μπέρτου Ευγενία, 2010):

- Μη μοναδοποιημένο φορτίο(κιβώτια, εξαρτήματα μηχανημάτων κλπ.)
- Φορτίο σε εμπορευματοκιβώτια
- Φορτίο σε παλέτες
- Υγρό γενικό φορτίο
- Κατεψυγμένο φορτίο
- Βαριά και δυσκίνητα φορτία

- Αγορά ελεύθερης φορτηγού ναυτιλίας

Στην αγορά αυτή δραστηριοποιούνται εταιρίες που ναυλώνουν τα πλοία τους, όχι με κάποιο καθορισμένο πρόγραμμα και μεταξύ καθορισμένων λιμένων, αλλά με βάση τη ζήτηση που καθορίζεται από τους ναυλωτές και τους ιδιοκτήτες των φορτίων, και τα πλοία είναι διαθέσιμα σε σύντομο χρονικό διάστημα να φορτώσουν οποιοδήποτε φορτίο και να το μεταφέρουν σε οποιοδήποτε λιμάνι. Το πλοίο ναυλώνεται στο σύνολο της μεταφορικής του ικανότητας, ενώ το φορτίο μπορεί να είναι ένα ή περισσότερα ή ακόμα και γενικό φορτίο. Το πλεονέκτημα αυτής της αγοράς είναι ότι η κατά μονάδα βάρους ή όγκου αξία των μεταφερόμενων φορτίων είναι χαμηλή. Η αγορά δεν λειτουργεί σε συνθήκες τέλειου ανταγωνισμού καθώς δεν μπορούν όλα τα μέλη να έχουν την ίδια πληροφόρηση, και η ζήτηση των πλοίων υπόκειται σε εποχιακές μεταβολές κάτι το οποίο καθορίζει και το ύψος των ναύλων.

Στην αγορά αυτή δραστηριοποιούνται συνήθως ναυτιλιακές εταιρίες μεταφοράς χύδην υγρών και ξηρών φορτίων.

4.3.2 Είδη ναύλωσης πλοίου

Τα βασικότερα είδη ναύλωσης πλοίων που χρησιμοποιούνται συνήθως μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες, χρονοναύλωση(time charter), ναύλωση ανά ταξίδι(voyage charter-spot), η ναύλωση γυμνού πλοίου(bare boat charter) και η ναύλωση εργολαβικής εκμίσθωσης(CoA-Contract of Affreightment)(Martin Stopford, 2009 - Γ.Π.Βλάχος, Ε.Ψύχου, 2011).

- Στην *χρονοναύλωση*, το πλοίο ναυλώνεται για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο που μπορεί να κυμαίνεται, από ένα ταξίδι(trip charter) ή μια περίοδο μηνών ή χρόνων(period charter). Δηλαδή στην ουσία το πλοίο ενοικιάζεται από κάποιο ναυλωτή για μια συγκεκριμένη & συνεχόμενη χρονική περίοδο. Επίσης υπάρχει και η χρονοναύλωση κυκλικού ταξιδιού(round voyage time charter). Ο ναύλος - hire είναι και αυτός προκαθορισμένος και υπολογίζεται σε \$/ημέρα. Χαρακτηριστικό της χρονοναύλωσης είναι ότι τα λειτουργικά έξοδα επιβαρύνουν καθ' όλη την διάρκεια της ναύλωσης τον πλοιοκτήτη, ενώ ο ναυλωτής πληρώνει τα έξοδα πραγματοποίησης του ταξιδιού(bunkers, port-canal dues) και τα κόστη χειρισμού των φορτίων(έξοδα φορτοεκφόρτωσης). Η μορφή αυτή ναύλωσης συνηθίζεται από τις εταιρίες της ναυτιλίας γραμμών, οι οποίες με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνουν να καλύψουν τις ανάγκες των προμηθευτών και την αυξημένη ζήτηση για μεταφορά μεγαλύτερων ποσοτήτων φορτίων παρέχοντας μεγαλύτερη συχνότητα και κανονικότητα δρομολογίων.
- Στην *ναύλωση ταξιδιού*, η πλοιοκτήτρια εταιρία αναλαμβάνει την υποχρέωση να μεταφέρει ορισμένη ποσότητα φορτίου από το λιμάνι φόρτωσης Α στο λιμάνι εκφόρτωσης Β για μια προκαθορισμένη τιμή ανά τόνο φορτίου γνωστή ως freight. Και σε αυτή την περίπτωση ο πλοιοκτήτης είναι υπεύθυνος για όλα τα λειτουργικά έξοδα του πλοίου. Προτιμάται κυρίως από ναυλωτές οι οποίοι έχουν σκοπό να μεταφέρουν μεμονωμένα φορτία και όχι πολλές και μεγάλες παρτίδες φορτίων.
- Στην *ναύλωση γυμνού πλοίου* η οποία αποτελεί μια υποκατηγορία χρονοναύλωσης, ο πλοιοκτήτης παραχωρεί το πλοίο στον ναυλωτή για μια χρονική περίοδο, συνήθως 10 με 20 χρόνια. Ο πλοιοκτήτης δέχεται χαμηλότερη ανταμοιβή από τις τιμές της spot αγοράς, αλλά επωμίζεται το πλεονέκτημα μειωμένου κινδύνου και ευθυνών που θα προέκυπταν σε αντίθετη περίπτωση από μια νέα ναύλωση. Ο ναυλωτής αναλαμβάνει

την διαχείριση του πλοίου και όλα τα έξοδα λειτουργίας του πλοίου και πραγματοποίησης των ταξιδίων. Στη λήξη του συμβολαίου το πλοίο επιστρέφεται στον πλοιοκτήτη, αν και στις περισσότερες περιπτώσεις προς την λήξη του συμβολαίου δίνεται η δυνατότητα στον ναυλωτή να αγοράσει το πλοίο.

- Τέλος στην *ναύλωση εργολαβικής εκμίσθωσης*, όπου ο πλοιοκτήτης αναλαμβάνει την μεταφορά μια σειρά φορτίων με προκαθορισμένη τιμή ανά τόνο φορτίου για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Τα λειτουργικά έξοδα του πλοίου βαρύνουν τον πλοιοκτήτη εκτός των εξόδων φορτοεκφόρτωσης, ο οποίος έχει το πλεονέκτημα να διαχειριστεί πιο αποδοτικά το πλοίο του, αλλάζοντας πλοία και φορτία, παρέχοντας έτσι και χαμηλότερο charter rate.

Εκτός των ανωτέρω υπάρχουν και δευτερεύουσες μορφές ναυλώσεων όπως η μεταφορά φορτίων σε μικροπαρτίδες(*parcelling*), η μεταφορά φορτίων με μεγάλο όγκο(*project cargoes*), οι συνεργασίες(*joint ventures*) και οι κοινοπραξίες(*shipping pools*).

4.3.3 *Είδη και μεγέθη πλοίων*

Παγκοσμίως στις ναυτιλιακές αγορές επικρατούν τα πλοία μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων(*dry bulk carriers*), τα πλοία μεταφοράς χύδην υγρών φορτίων(*tankers*) και τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων(*containerships*)(Ernestos S. Tzannatos, 2014).

Τα πλοία χύδην ξηρών φορτίων διακρίνονται βάση μεγέθους στις παρακάτω κατηγορίες:

- Handysize: 10.000-35.000 dwt
- Handymax: 36.000-49.000 dwt
- Supramax: 50.000-64.000 dwt
- Panamax/Kamsarmax: 65.000-82.000 dwt
- Post Panamax/Mini Cape: 87.000-115.000 dwt
- Capesize: 120.000-200.000 dwt
- Very Large Ore/Bulk Carriers: 200.000-400.000 dwt

Τα πλοία χύδην υγρών φορτίων διακρίνονται σε *crude oil carriers* με τις εξής κατηγορίες:

- Panamax: 50.001-80.000 dwt
- Aframax: 80.000-119.000 dwt
- Suezmax: 120.000-150.000 dwt

- Very Large Crude Carrier(VLCC): 150.000-320.000 dwt
- Ultra Large Crude Carrier(ULCC): 321.000+ dwt

και σε product & chemical carriers με τις παρακάτω κατηγορίες:

- Coastal: 3.001-10.000 dwt
- Small: 10.001-19.000 dwt
- Handy/Handysize: 19.001-25.000 dwt
- Medium/Handymax: 25.001-45.000 dwt
- Large/Long Range One(LRI): 45.001-70.000 dwt
- Large/Long Range Two(LRII): 70.001-100.000+ dwt

Τέλος, τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων διακρίνονται σε:

- Small feeder: <1.000 teu
- Feeder: 1.000-2.500 teu
- Panamax: 2.500-4.500/5.000 teu
- Post-Panamax: 4.500/5.000-10.000 teu
- Suezmax: 10.000-12.000 teu
- New Panamax: 12.500 teu
- Post-Suezmax : >12.000 teu
- Post New Panamax: 12.500 teu
- Triple E: 18.000 teu

Λόγω βεβαίως της τάσης γιγαντισμού που υπάρχει τις επόμενες δεκαετίες προβλέπεται να ναυπηγούνται containerships με όλο και μεγαλύτερη χωρητικότητα.

4.4 Αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών με την χρήση αριθμοδεικτών

Πέρα από την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών με τη μέθοδο και τα μοντέλα της DEA που αναφέραμε στο 3^ο κεφάλαιο, μια πολύ γνωστή πρακτική αποτελεί η χρησιμοποίηση αριθμοδεικτών για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας.

Οι αριθμοδείκτες αποτελούν πολύ χρήσιμα εργαλεία, λαμβάνοντας δεδομένα από τις χρηματοοικονομικές καταστάσεις της επιχείρησης, τα οποία αξιολογούν την χρηματοοικονομική κατάσταση της εταιρίας στο παρόν, το παρελθόν και το μέλλον. Απώτερος

σκοπός της χρήσης αριθμοδεικτών αποτελεί ο εντοπισμός δυνατών και αδύνατων σημείων της εταιρίας. Επιπλέον με την χρήση των αριθμοδεικτών καθίσταται δυνατή η σύγκριση των αριθμοδεικτών της εταιρίας διαχρονικά και η σύγκριση της με άλλες του ίδιου κλάδου(Ε. Θαλασσινός, 2014).

Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της χρήσης αριθμοδεικτών περιλαμβάνονται:

- Μελέτη της απόδοσης & του κινδύνου των δραστηριοτήτων της επιχείρησης
- Αξιολόγηση των επιχειρήσεων οι οποίες επιθυμούν να προβούν σε δανεισμό
- Αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας των πελατών
- Αξιολόγηση των υποψηφίων προς συγχώνευση εταιριών
- Ανάλυση των εσωτερικών συστημάτων διοίκησης(Internal management control system)
- Ανάλυση και αξιολόγηση των επενδυτικών ευκαιριών

Οι βασικότερες κατηγορίες αριθμοδεικτών παρατίθενται παρακάτω:

- *Χρηματοοικονομικοί δείκτες*
 - *Δείκτες ρευστότητας:* εκτιμούν την ικανότητα της επιχείρησης να καλύψει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της
 - *Δείκτες Χρηματοοικονομικής μόχλευσης:* εκτιμούν την ικανότητα της επιχείρησης να καλύψει της μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις της
- *Λειτουργικοί δείκτες*
 - *Δείκτες κύκλου εργασιών:* αξιολογούν τον κύκλο εργασιών σε συνάρτηση με τους χρησιμοποιηθέντες πόρους
 - *Δείκτες κερδοφορίας:* αξιολογούν τα κέρδη-ζημιές αναλογικά με τους χρησιμοποιηθέντες πόρους
- *Δείκτες αποτίμησης:* συγκρίνουν την τιμή της αγοράς με το ενεργητικό της επιχείρησης ή με τα κέρδη

Ξεκινώντας με τους *δείκτες ρευστότητας* επισημαίνουμε τους έξης:

$$\text{Δείκτης κυκλοφοριακής ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν ενεργητικό}}{\text{Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}} > 1 \quad (3.52)$$

Δείχνει το δυνητικό απόθεμα ρευστότητας της επιχείρησης και όσο υψηλότερη η τιμή του τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα της επιχείρησης να καλύπτει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της.

$$\text{Δείκτης άμεσης ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν ενεργητικό} - \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}} \quad (3.53)$$

Παρόμοια χρήση με τον δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας με μεγαλύτερη ακρίβεια υπολογισμού.

$$0 \leq \text{Δείκτης μετρητών} = \frac{\text{Μετρητά} + \text{Χρεόγραφα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}} \geq 1 \quad (3.54)$$

Ο δείκτης δείχνει την αναλογία μεταξύ ταμειακών διαθεσίμων και του συνόλου των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης.

Οι δείκτες χρηματοοικονομικής μόχλευσης εκτιμούν το ποσοστό τραπεζικού δανεισμού της επιχείρησης.

$$\text{Δείκτης μόχλευσης} = \frac{\text{Σύνολο χρέους}}{\text{Ενεργητικό}} \quad (3.55)$$

Όσο μικρότερος τόσο το καλύτερο καθώς δείχνει το ποσοστό του τοκοφόρου χρέους της εταιρίας.

$$\text{Δείκτης χρέους προς ίδια κεφάλαια} = \frac{\text{Σύνολο χρέους}}{\text{Ίδια κεφάλαια}} \quad (3.56)$$

Μας δίνει μια εικόνα του ποσοστού των κεφαλαίων της επιχείρησης που προέρχονται από δανεισμό.

$$\text{Δείκτης κάλυψης τόκων} = \frac{\text{Κέρδη προ φόρων και τόκων (EBIT)}}{\text{Τόκοι}} \quad \text{ή} = \frac{\text{EBIT} + \text{Αποσβέσεις}}{\text{Τόκοι}} \quad (3.57)$$

Μας δείχνει το βαθμό στον οποίο οι χρεωστικοί τόκοι καλύπτονται, και έχει την δυνατότητα να αποπληρώσει, από τα κέρδη της η εταιρία.

$$\text{Δείκτης σταθερής κάλυψης} = \frac{EBIT + \text{Αποσβέσεις}}{\text{Τόκοι} + \frac{\text{Χρεολύσιο}}{(1 - \Phi\text{Σ})}} \quad \text{ή} \quad (3.58)$$

$$\text{Δείκτης σταθερής κάλυψης} = \frac{EBIT + \text{Αποσβέσεις} + \text{Μισθώματα}}{\text{Τόκοι} + \text{Μισθώματα} + \frac{\text{Χρεολύσιο} - \text{Μερίσματα}}{(1 - \Phi\text{Σ})}} \quad (3.59)$$

Αναφερόμενοι στους δείκτες δραστηριότητας πολύ σημαντικός δείκτης είναι αυτός της κυκλοφοριακής ταχύτητας των αποθεμάτων, που δείχνει την ταχύτητα με την οποία τα αποθέματα των εμπορευμάτων της επιχείρησης μετατρέπονται σε πωλήσεις και εισπρακτέους λογαριασμούς. Στην ναυτιλία καθώς δεν υφίστανται πωλήσεις χρησιμοποιείται το κόστος παροχής υπηρεσιών.

$$K.T. \text{ Αποθεμάτων} = \frac{\text{Κόστος πωληθέντων}}{M.O. \text{ Αποθεμάτων αρχής \& τέλους χρήσης}} \quad (3.60)$$

Η κυκλοφοριακή ταχύτητα των απαιτήσεων μας δείχνει το χρονικό διάστημα που χρειάζεται η εταιρία για να συγκεντρώσει τις επι πιστώσει πωλήσεις της

$$K.T. \text{ Απαιτήσεων} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{M.O. \text{ Απαιτήσεων χρήσης}} \quad (3.61)$$

$$K.T. \text{ Καθαρού Ενεργητικού} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Καθαρό ενεργητικό}} \quad (3.62)$$

Μας δείχνει πόσο καλά χρησιμοποιεί η εταιρία τα στοιχεία του ενεργητικού της για να δημιουργήσει εισόδημα.

Τελειώνοντας θα αναφερθούμε στους δείκτες αποτίμησης οι οποίοι μετρούν την ολική αποδοτικότητα της διοίκησης όπως παρουσιάζεται από τα κέρδη, τις πωλήσεις και τις λοιπές επενδύσεις. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται το μικτό οριακό κέρδος, το οποίο μας δείχνει το πόσο αποδοτικά χρησιμοποιεί η επιχείρηση το εργατικό της δυναμικό και τους πόρους της στην παραγωγική διαδικασία και παρουσιάζει το ποσοστό των καθαρών πωλήσεων. Όσο υψηλότερες οι τιμές του δείκτη υποδεικνύουν πως η εταιρία μπορεί να δημιουργήσει ένα

εύλογο κέρδος από τις πωλήσεις με την προϋπόθεση σταθερών τρεχουσών δαπανών της επιχείρησης. Δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{Μικτό οριακό κέρδος} = \frac{\text{Μικτό κέρδος}}{\text{Πωλήσεις}} \quad (3.63)$$

Τέλος, στους δείκτες αποτίμησης περιλαμβάνεται και το σύστημα DuPont το οποίο μας δίνει την δυνατότητα να εντοπίσουμε δυνατά σημεία και αδυναμίες με βάση την σημερινή απόδοση της εταιρίας. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για μια μέθοδος διάσπασης της απόδοσης των ιδίων κεφαλαίων(ROE) σε απόδοση του ενεργητικού(ROA) & του πολλαπλασιαστή των ιδίων κεφαλαίων(Equity multiplier). Επιπλέον το ROA μπορεί να διαχωριστεί σε οριακό κέρδος & κυκλοφοριακή ταχύτητα των αποθεμάτων.

$$\text{Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων} = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα}}{\text{Πωλήσεις}} * \underbrace{\frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Σύνολο ενεργητικού}}}_{\text{ROA}} * \frac{\text{Σύνολο ενεργητικού}}{\text{Ίδια κεφάλαια}} \quad (3.64)$$

Στην ανάλυσή μας στο επόμενο κεφάλαιο θα υπολογιστούν βασικοί αριθμοδείκτες για τα δεδομένα του δείγματός μας.

4.5 Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι πολύ σημαντικό ρόλο για να επιτύχει η ναυτιλιακή εταιρία υψηλή αποδοτικότητα είναι η στρατηγική που θα ακολουθήσει ώστε να εκμεταλλευτεί όλες τις δυνητικές ευκαιρίες που υπάρχουν στην ναυλαγορά, ώστε να είναι συνεχώς τα πλοία της ναυλωμένα επιτυγχάνοντας έτσι τα μεγαλύτερα δυνατά έσοδα και τρόπους για να περιορίσει τα λειτουργικά της έξοδα. Βέβαια ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί και σε όλους τους άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοτικότητα όπως οι τρόποι χρηματοδότησής της, η αγορά δραστηριοποίησής της και τα μεγέθη των πλοίων της ώστε να σχεδιαστεί η κατάλληλη στρατηγική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ DEA

5.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παραθέτουμε τα αποτελέσματα της *Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων* (DEA) που εφαρμόσαμε στο δείγμα μας όσον αφορά την παραγωγική και οικονομική αποδοτικότητα, ενώ παράλληλα διενεργούμε και ανάλυση των επιχειρήσεων βάσει αριθμοδεικτών (Ενότητα 5.6). Στη συνέχεια ακολουθεί αξιολόγηση αυτών και παρουσίαση των συμπερασμάτων που προέκυψαν.

5.2 Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν

Σκοπός της παρούσας εργασίας όπως έχει αναφερθεί είναι η αξιολόγηση της αποδοτικότητας ναυτιλιακών εταιριών, από την πλευρά τόσο της παραγωγικής αποδοτικότητας όσο και από την πλευρά της οικονομικής αποδοτικότητας.

Τα δεδομένα της εργασίας περιλαμβάνουν 30 διεθνείς, 17 Ελληνικές και 13 Ξένες, ναυτιλιακές εταιρείες εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(Nasdaq)(DMUs). Οι ελληνικές αποτελούν το σύνολο των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών που είναι εισηγμένες στον Nasdaq, ενώ οι ξένες αποτελούνται από τις περισσότερες εισηγμένες στον Nasdaq διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση ελήφθησαν από την ιστοσελίδα Nasdaq.com, από τη βάση δεδομένων sin.clarksons.net και από τις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις εκάστοτε εταιρίας. Αναλυτική παρουσίαση του συνόλου των ναυτιλιακών εταιριών γίνεται στο παράρτημα της παρούσας εργασίας.

Οι ναυτιλιακές που χρησιμοποιήθηκαν ως μονάδες απόφασης είναι οι εξής:

Πίνακας 5-1: Παρουσίαση των DMU που χρησιμοποιήθηκαν ως δείγμα

Ναυτιλιακές εταιρίες εισηγμένες στον Nasdaq	
Ελληνικές	Διεθνείς
Capital Product Partners L.P.	Ardmore Shipping Corporation
Costamare Inc.	DHT Holdings, Inc.
Danaos Corporation	Dorian LPG Ltd.
Diana Containerships Inc.	Frontline Ltd.
Diana Shipping inc.	Gener8 Maritime, Inc.
DryShips Inc.	Navigator Holdings Ltd.
Dynagas LNG Partners LP	Nordic American Offshore Ltd
Euroseas Ltd.	Safe Bulkers, Inc
Globus Maritime Limited	Scorpio Bulkers Inc.
Navios Maritime Acquisition Corporation	Scorpio Tankers Inc.
Navios Maritime Partners LP	Seaspan Corporation
Pyxis Tankers Inc.	Ship Finance International Limited
Seanergy Maritime Holdings Corp	Teekay Corporation
Star Bulk Carriers Corp.	
StealthGas, Inc.	
TOP Ships Inc.	
Tsakos Energy Navigation Ltd	

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται ως μεταβλητές των υποδειγμάτων της ανάλυσης (inputs, outputs) και αφορούν χρηματοοικονομικά μεγέθη των εταιρειών, είναι εκφρασμένα σε χιλιάδες USD (\$), και αφορούν τα έτη 2014 έως 2016.

5.3 Υποθέσεις των μοντέλων που εφαρμόσαμε και που διαφοροποιούμαστε

Αρχικά και έχοντας ως στόχο την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών, ενδιαφέρον παρουσιάζει το πώς η δική μας ανάλυση διαφοροποιείται από τις άλλες μελέτες. Παρατηρήθηκε ότι σε παλαιότερες μελέτες η αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών επικεντρωνόταν στην οικονομική αποδοτικότητα χωρίς να δίνεται βάση στα χαρακτηριστικά του στόλου των εταιριών.

Στην δική μας ανάλυση επιχειρήθηκε η αξιολόγηση της παραγωγικής αποδοτικότητας του στόλου των ναυτιλιακών εταιριών χρησιμοποιώντας ως εισροές το συνολικό αριθμό των πλοίων που έχουν στην κατοχή τους οι ναυτιλιακές εταιρίες, τη μέση ηλικία του στόλου τους και την συνολική χωρητικότητα αυτού, ενώ ως εκροή χρησιμοποιήθηκαν τα συνολικά έσοδα από την εκμετάλλευση των πλοίων. Αρχικά ως στόχο για την εκροή είχαμε την χρησιμοποίηση της μεταβλητής των ετήσιων συνολικών μεταφερομένων φορτίων. Εξαιτίας όμως της έλλειψης στοιχείων κυρίως για τα time charter συμβόλαια, καταλήξαμε στην χρησιμοποίηση των συνολικών εσόδων. Επιπλέον δεν μπορέσαμε να συμπεριλάβουμε στην εκτίμηση της παραγωγικής αποδοτικότητας, λόγω έλλειψης στοιχείων, παράγοντες που αναφέρονται σε τεχνικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των πλοίων(π.χ. ύπαρξη ecovessels ή πλοίων με φιλικότερα καύσιμα προς το περιβάλλον καθώς επίσης και ο αριθμός των port calls και των routes των πλοίων), παράγοντες δηλαδή που η ύπαρξή τους θα επηρέαζε θετικά την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών σε σχέση με τις άλλες μονάδες του δείγματος.

Επιπλέον στην ανάλυσή μας για την οικονομική αποδοτικότητα έχουν χρησιμοποιηθεί ως εκροή και τα έσοδα από άλλες επιχειρηματικές δραστηριότητες που έχουν αναπτύξει οι ναυτιλιακές εταιρίες πέρα της παροχής υπηρεσιών θαλάσσιας μεταφοράς φορτίων, δηλαδή έσοδα που μπορεί να προέρχονται από τόκους καταθέσεων, παράγωγα, μεσιτείες ακινήτων και οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα των ναυτιλιακών εταιριών.

Τέλος δεν κατέστη δυνατός ο διαχωρισμός των ναυτιλιακών εταιριών με βάση τον κλάδο δραστηριοποίησής τους.

Αναλυτική περιγραφή των εισροών και των εκροών που χρησιμοποιούνται σε κάθε υπόδειγμα παρατίθεται στην αρχή της κάθε ενότητας.

5.4 Εκτίμηση της παραγωγικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών

5.4.1 Παραγωγική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(CCR output-oriented model)

Αρχικά επιχειρήσαμε την αξιολόγηση της παραγωγικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών και εφαρμόστηκε σε πρώτο στάδιο η μέθοδος της CCR. Η ανάλυση μας έχει διεξαχθεί μόνο για το έτος 2016 καθώς δεν ήταν δυνατή η εξεύρεση στοιχείων για τον αριθμό και τη μέση ηλικία των πλοίων για κάθε έτος, ώστε να γίνει η κατηγοριοποίησή τους στην τριετία.

Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν ο αριθμός των πλοίων, η συνολική χωρητικότητα των πλοίων σε DWT και η μέση ηλικία του στόλου για το 2016 ενώ ως εκροές χρησιμοποιήθηκαν τα συνολικά έσοδα των ναυτιλιακών εταιριών εκφρασμένα σε χιλιάδες USD (\$) για το έτος 2016, λόγω αδυναμίας, όπως αναφέραμε, εξεύρεσης στοιχείων για το συνολικό μεταφερόμενο φορτίο. Αναλυτικότερα:

- Εισροές

- *Αριθμός πλοίων*: η εισροή αυτή περιλαμβάνει τον συνολικό αριθμό των πλοίων που έχει στην κατοχή της η ναυτιλιακή εταιρία και τα οποία αποκτήθηκαν μέχρι τις 31/12/2016. Από το σύνολο έχουν αφαιρεθεί αυτά που αποκτήθηκαν στις αρχές του 2017 καθώς και οι οποιοσδήποτε παραγγελίες των επομένων ετών.
- *Συνολική χωρητικότητα σε DWT*: η εισροή αυτή περιλαμβάνει τη συνολική χωρητικότητα των πλοίων εκφρασμένη σε DWT όπως αυτή έχει καθοριστεί από την βάση δεδομένων Clarksons.
- *Μέση ηλικία στόλου*: για το υπολογισμό της συγκεκριμένης εισροής χρησιμοποιήθηκε η ηλικία εκάστοτε πλοίου που αποκτήθηκε μέχρι το τέλος του 2016 και βρέθηκε ο μέσος όρος αυτών για την εκάστοτε ναυτιλιακή εταιρία. Επισημαίνεται ότι για τον υπολογισμό της ηλικίας κάθε πλοίου δεν λήφθηκε υπόψιν ο ακριβής αριθμός των μηνών απόκτησής του, υπολογίστηκε δηλαδή η διαφορά μεταξύ του έτους 2016 και του εκάστοτε έτους απόκτησης του πλοίου.

- Εκροή

- *Συνολικά έσοδα(total revenue)*: αποτελούνται από τα συνολικά έσοδα από τις ναυλώσεις των πλοίων της εταιρίας είτε αυτά προέρχονται από ναυλώσεις ταξιδιού(spot) είτε χρονοναυλώσεις(timecharter). Αποτελεί την κύρια εκροή της κάθε ναυτιλιακής εταιρίας που προκύπτει από την παροχή υπηρεσιών θαλάσσιας μεταφοράς και επομένως η πλέον χαρακτηριστική εκροή της.

Επιπλέον να σημειωθεί ότι χρησιμοποιήθηκε ένα μοντέλο CCR προσανατολισμένο στις εκροές(output-oriented), καθώς μια ναυτιλιακή εταιρία δεν μπορεί να μεταβάλλει τις μεταβλητές της που βρίσκονται στην πλευρά των input(αριθμός πλοίων), τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα. Για παράδειγμα βραχυπρόθεσμα η ναυτιλιακή εταιρία δεν είναι δυνατόν να μεταβάλλει τον αριθμό των πλοίων της καθώς μια τέτοια μεταβολή συνεπάγεται υψηλό κόστος

για την κατασκευή νέου ή αγορά μεταχειρισμένου πλοίου. Επομένως οι προτάσεις για βελτίωση αφορούν κυρίως την πλευρά του output, συνολικά έσοδα όπου, η ναυτιλιακή μπορεί να τα μεταβάλλει επιλέγοντας μια στρατηγική που θα εξασφαλίσει την καλύτερη διαχείριση του στόλου της αξιοποιώντας παράλληλα τις όποιες ευκαιρίες ναύλωσης παρουσιάζονται. Ως εκ τούτου ο στόχος της ανάλυσής μας επικεντρώνεται στον προσδιορισμό της αιτίας και του τρόπου με τον οποίο οι DMU παράγουν έσοδα.

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν.

Πίνακας 5-2: Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της παραγωγικής αποδοτικότητας

Name(DMU)	Αριθμός πλοίων	Συνολική χωρητικότητα(DWT)	Μέση ηλικία στόλου	Total revenue 2016(\$)
Capital Product Partners L.P.	29	2.082.051	8,10	241.620
Costamare Inc.	64	4.912.125	12,06	468.189
Danaos Corporation	58	4.114.542	9,79	498.332
Diana Containerships Inc.	11	719.964	9,73	33.194
Diana Shipping inc.	60	6.217.467	8,20	114.259
DryShips Inc.	37	4.220.143	10,16	51.934
Dynagas LNG Partners LP	7	598.729	5,00	169.851
Euroseas Ltd.	22	882.496	14,82	28.424
Globus Maritime Limited	5	300.571	8,40	9.018
Navios Maritime Acquisition Corporation	42	5.709.288	6,31	290.245
Navios Maritime Partners LP	34	3.747.543	9,79	190.524
Pyxis Tankers Inc.	6	216.046	5,50	30.710
Seanergy Maritime Holdings Corp	11	1.682.582	7,00	34.662
Star Bulk Carriers Corp.	69	7.064.843	6,90	222.106
StealthGas, Inc.	53	491.453	8,77	144.132
TOP Ships Inc.	6	278.115	0,67	28.433
Tsakos Energy Navigation Ltd	52	5.264.638	7,94	481.790
Ardmore Shipping Corporation	27	1.205.017	3,74	164.404
DHT Holdings, Inc.	27	7.929.103	7,48	356.010
Dorian LPG Ltd.	22	1.210.874	2,14	289.208
Frontline Ltd.	34	5.587.667	2,91	754.306
Gener8 Maritime, Inc.	33	7.889.087	5,12	404.622
Navigator Holdings Ltd.	33	679.272	6,27	294.112
Nordic American Offshore Ltd	10	41.442	2,20	17.697
Safe Bulkers, Inc	37	3.338.185	6,03	109.772
Scorpio Bulkers Inc.	40	2.752.943	0,58	78.402
Scorpio Tankers Inc.	75	4.828.872	1,83	522.747
Seaspan Corporation	104	9.205.742	5,85	877.905
Ship Finance International Limited	58	6.771.947	7,97	412.951
Teekay Corporation	157	8.232.329	12,15	2.328.569

Κάθε εταιρία έχει στόχο την μεγιστοποίηση των εκροών της για τα δεδομένα επίπεδα εισροών της(output-oriented model). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το μοντέλο CCR.

Πίνακας 5-3: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου CCR-output oriented model

NO	DMU	Score	Benchmark(Lambda)	Times as benchmark units
1	Capital Product Partners L.P.	45,28%	7(1,310036); 21(0,067786); 30(0,111624)	0
2	Costamare Inc.	41,38%	7(1,575212); 21(0,313105); 30(0,269605)	0
3	Danaos Corporation	50,31%	7(1,176795); 21(0,210429); 30(0,271387)	0
4	Diana Containerships Inc.	15,46%	7(1,085560); 23(0,103063)	0
5	Diana Shipping inc.	10,11%	7(0,749992); 21(0,761549); 30(0,183805)	0
6	DryShips Inc.	6,66%	7(1,605617); 21(0,501475); 30(0,055481)	0
7	Dynagas LNG Partners LP	100,00%	7(1,000000)	21
8	Euroseas Ltd.	9,55%	7(0,945027); 23(0,466206)	0
9	Globus Maritime Limited	9,88%	7(0,434741); 23(0,059297)	0
10	Navios Maritime Acquisition Corporation	32,78%	7(0,630637); 21(0,883316); 30(0,048107)	0
11	Navios Maritime Partners LP	26,70%	7(1,580256); 21(0,420153); 30(0,055115)	0
12	Pyxis Tankers Inc.	40,76%	7(0,203550); 23(0,138641)	0
13	Seenergy Maritime Holdings Corp	13,13%	7(1,376646); 21(0,040102)	0
14	Star Bulk Carriers Corp.	17,56%	7(0,293932); 21(0,887997); 30(0,234080)	0
15	StealthGas, Inc.	67,73%	23(0,723500)	0
16	TOP Ships Inc.	34,45%	7(0,013890); 23(0,037784); 30(0,029655)	0
17	Tsakos Energy Navigation Ltd	49,13%	7(0,840207); 21(0,615881); 30(0,160373)	0
18	Ardmore Shipping Corporation	45,01%	7(0,171664); 23(0,238329); 30(0,114226)	0
19	DHT Holdings, Inc.	57,78%	7(1,174679); 21(0,552272)	0
20	Dorian LPG Ltd.	86,34%	7(0,096834); 21(0,009163); 30(0,133826)	0
21	Frontline Ltd.	100,00%	21(1,000000)	16
22	Gener8 Maritime, Inc.	54,70%	7(0,521549); 21(0,863210)	0
23	Navigator Holdings Ltd.	100,00%	23(1,000000)	8
24	Nordic American Offshore Ltd	98,63%	23(0,061009)	0
25	Safe Bulkers, Inc	16,25%	7(0,689236); 21(0,325477); 30(0,134453)	0
26	Scorpio Bulkers Inc.	47,65%	26(0,314781)	0
27	Scorpio Tankers Inc.	100,00%	26(1,000000)	1
28	Seaspan Corporation	62,47%	21(1,450799); 30(0,133517)	0
29	Ship Finance International Limited	36,16%	7(0,721060); 21(0,936602); 30(0,134447)	0
30	Teekay Corporation	100,00%	30(1,000000)	15

Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρούμε ότι αποδοτικές χαρακτηρίζονται οι ναυτιλιακές που έχουν σκορ αποδοτικότητας 100% ενώ αυτές με <100% ως μη αποδοτικές. Συνεπώς μπορούμε να χαρακτηρίσουμε αποδοτικές 5 ναυτιλιακές εταιρίες την Dynagas LNG Partners, την Frontline, την Navigator Holdings, Scorpio Tankers και Teekay corporation. Ως μη αποδοτικές χαρακτηρίζονται οι υπόλοιπες 25 εταιρίες(Capital Product Partners L.P., Costamare Inc., Danaos Corporation, Diana Containerships Inc., Diana Shipping inc., DryShips Inc., Euroseas Ltd., Globus Maritime Limited, Navios Maritime Acquisition Corporation, Navios Maritime Partners LP, Pyxis Tankers Inc., Seenergy Maritime Holdings Corp, Star Bulk Carriers Corp., StealthGas, Inc., TOP Ships Inc., Tsakos Energy Navigation Ltd, Ardmore Shipping Corporation, , DHT Holdings Inc., Dorian LPG Ltd., Frontline Ltd., Gener8 Maritime, Inc., Navigator Holdings Ltd., Nordic American Offshore Ltd, Safe Bulkers, Inc, Scorpio Bulkers Inc., Scorpio Tankers Inc., Seaspan Corporation, Ship Finance International Limited).

Στην τέταρτη στήλη του πίνακα 5-3, στην περίπτωση των μη αποδοτικών μονάδων, παρουσιάζονται οι αποδοτικές μονάδες οι οποίες αποτελούν σημείο αναφοράς για τις πρώτες.

Για παράδειγμα στην ναυτιλιακή Dianna Shipping οι αριθμοί 7(0,749992); 21(0,761549); 30(0,183805) μας δείχνουν ότι η συγκεκριμένη εταιρία είναι μη αποδοτική λόγω της ύπαρξης των εταιριών Dynagas LNG Partners, Frontline και Navigator Holdings στο δείγμα.

Επιπλέον ο αριθμός στην παρένθεση υποδηλώνει ένα συντελεστή λ, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως βαθμός βελτίωσης ώστε η κάθε μη αποδοτική μονάδα να καταστεί αποδοτική. Πιο συγκεκριμένα δηλώνει κατά πόσο θα πρέπει τα συνολικά έσοδα μιας μη αποδοτικής μονάδας να πολλαπλασιαστούν ώστε να γίνει αποδοτική. Για παράδειγμα στην εταιρία Diana Shipping τα συνολικά έσοδα θα πρέπει να αυξηθούν κατά 74,99%, προτείνεται δηλαδή μια αύξηση στα 199.941 εκ.\$ ($114.259 * (1 + 0,7499)$) για να καταστεί αποδοτική και να φτάσει τα επίπεδα της Dynagas LNG. Επίσης προτείνεται η αύξηση κατά 76,15% για να φτάσει τα επίπεδα της αποδοτικότητας της Frontline Ltd και 18,38% για να φθάσει την Teekay Corp..

Επίσης παρατηρούμε ότι η ελληνικών συμφερόντων **Dynagas LNG Partners** αποτελεί σημείο αναφοράς(benchmark) για 21 ναυτιλιακές εταιρίες καθιστώντας την ως την **πιο αποδοτική**, ακολουθούμενη από την Frontline Ltd. που αποτελεί σημείο αναφοράς για 16 εταιρίες και η Teekay Corporation για 15, ενώ η Navigator holding για 8 εταιρίες με τελευταία την Scorpio Tankers που αποτελεί σημείο αναφοράς για την Scorpio Bulkers.

Εν συνεχεία για την Dynagas μπορούμε να συμπεράνουμε ότι είναι η πιο αποδοτική καθώς έχοντας τον τρίτο μικρότερο στόλο με μόλις 7 LNG πλοία, με μικρή σχετικά χωρητικότητα, καταφέρνει να τα διαχειριστεί με τον καλύτερο και αποδοτικότερο τρόπο παράγοντας τα μεγαλύτερα δυνατά κέρδη. Επισημαίνεται ότι η εταιρία έχει ήδη παραγγείλει 5 νέα πλοία στοχεύοντας στην περεταίρω αύξηση των συνολικών εσόδων της από την εκμετάλλευσή τους.

Στις εταιρίες με την υψηλότερη αποδοτικότητα κατατάσσεται επίσης και η Teekay Corporation με ελάχιστη διαφορά από την Frontline Ltd. αποτελώντας έτσι σημείο αναφοράς για 15 εταιρίες. Τελευταία αλλά παρόλα αυτά αποδοτική είναι η Scorpio tankers αποτελώντας benchmark για μια εταιρία.

Επίσης από τα αποτελέσματα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η Nordic America Offshore παρουσιάζει βαθμό αποδοτικότητας 98,63%, πράγμα που σημαίνει ότι είναι κατά 98,63% αποδοτική και απέχει δηλαδή από το άριστο(100%) κατά 1,37%. Αυτό το γεγονός φαίνεται και από το συντελεστή λ της μονάδας που έχει ως benchmark(Navigator Holding) ο οποίος είναι πολύ χαμηλός και ανέρχεται στο 6,1%. Ακολουθεί η Dorian LPG Ltd. με βαθμό μετατροπής των εισροών της σε εκροές 86,34%.

Τελειώνοντας την ανάλυσή μας θα αναφερθούμε στην αποδοτικότητα των Ελληνικών συμφερόντων ναυτιλιακών εταιριών. Παρατηρούμε ότι πέραν της Dynagas που είναι κ η πιο

αποδοτική μονάδα του δείγματός μας, η αποδοτικότητα των υπόλοιπων ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών κυμαίνεται του 40%-67% ενώ είναι και αρκετές ναυτιλιακές με αποδοτικότητα κάτω του 15% δηλαδή μη αποδοτικές. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Dryships η οποία εμφανίζει και την μικρότερη αποδοτικότητα του δείγματα 6,66%. Αυτό οφείλεται κυρίως στον υψηλό αριθμό πλοίων της εταιρίας μεγάλης χωρητικότητας και των λίγων εσόδων που παρουσιάζει. Προτείνεται η καλύτερη αξιοποίηση αυτών μέσα από την ανάληψη καλύτερης στρατηγικής.

5.4.2 Παραγωγική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(BCC output-oriented model)

Έχοντας υπολογίσει την παραγωγική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών με βάση το μοντέλο CCR επιχειρήσαμε να εκτελέσουμε ένα μοντέλο μεταβλητών αποδόσεων(BBC) προσανατολισμένο στις εκροές για τα ίδιο δείγμα που προαναφέραμε και χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες εισροές & εκροές. Τα αποτελέσματα του μοντέλου αυτού παρουσιάζονται στον πίνακα 5-4.

Σημειώνουμε ότι ακολουθήθηκαν οι ίδιες παραδοχές για τα δεδομένα τις εισροές και τις εκροές που αναφέρθηκαν στην υποενότητα ενότητα 5.4.1.

Πίνακας 5-4: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BCC-output oriented model

NO	DMU	Score	Benchmark(Lambda)	Benchmark
1	Capital Product Partners L.P.	48%	7(0,770826); 21(0,100619); 30(0,128555)	0
2	Costamare Inc.	44%	7(0,299560); 21(0,390780); 30(0,309660)	0
3	Danaos Corporation	52%	7(0,451219); 21(0,254611); 30(0,294170)	0
4	Diana Containerships Inc.	16%	7(0,918564); 23(0,066254); 30(0,015183)	0
5	Diana Shipping inc.	11%	21(0,788618); 30(0,211382)	0
6	DryShips Inc.	7%	7(0,324841); 21(0,579463); 30(0,095697)	0
7	Dynagas LNG Partners LP	100%	7(1,000000)	14
8	Euroseas Ltd.	10%	7(0,580944); 23(0,385955); 30(0,033101)	0
9	Globus Maritime Limited	100%	9(1,000000)	0
10	Navios Maritime Acquisition Corporation	34%	7(0,011430); 21(0,921020); 30(0,067550)	0
11	Navios Maritime Partners LP	29%	7(0,417413); 21(0,490960); 30(0,091627)	0
12	Pyxis Tankers Inc.	100%	12(1,000000)	0
13	Seenergy Maritime Holdings Corp	14%	7(0,851852); 21(0,148148)	0
14	Star Bulk Carriers Corp.	18%	21(0,715447); 30(0,284553)	0
15	StealthGas, Inc.	68%	23(0,705534); 24(0,294466)	0
16	TOP Ships Inc.	100%	16(1,000000)	1
17	Tsakos Energy Navigation Ltd	51%	7(0,161068); 21(0,657234); 30(0,181698)	0
18	Ardmore Shipping Corporation	49%	7(0,164471); 16(0,517901); 23(0,218761); 30(0,098867)	0
19	DHT Holdings, Inc.	59%	7(0,259259); 21(0,740741)	0
20	Dorian LPG Ltd.	100%	20(1,000000)	0
21	Frontline Ltd.	100%	21(1,000000)	15
22	Gener8 Maritime, Inc.	55%	7(0,037037); 21(0,962963)	0
23	Navigator Holdings Ltd.	100%	23(1,000000)	4
24	Nordic American Offshore Ltd	100%	24(1,000000)	1
25	Safe Bulkers, Inc	16%	7(0,524904); 21(0,335484); 30(0,139613)	0
26	Scorpio Bulkers Inc.	100%	26(1,000000)	0
27	Scorpio Tankers Inc.	100%	27(1,000000)	0
28	Seaspan Corporation	70%	21(0,682244); 30(0,317756)	0
29	Ship Finance International Limited	39%	21(0,804878); 30(0,195122)	0
30	Teekay Corporation	100%	30(1,000000)	15

Από τα παραπάνω αποτελέσματα του πίνακα 5-4 μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα:

- Παρατηρούμε ότι αποδοτικές είναι 11 εταιρίες μεταξύ των οποίων και αυτές του προηγούμενου μοντέλου τις Dynagas LNG Partners, Frontline, Navigator Holdings, Scorpio Tankers. Επιπλέον στις αποδοτικές συγκαταλέγονται και οι Globus Maritime Limited, Pyxis Tankers Inc., Seenergy Maritime Holdings Corp, Star Bulk Carriers Corp., TOP Ships Inc., Nordic American Offshore Ltd και Scorpio Bulkers Inc.. Παρατηρούμε δηλαδή ότι εταιρίες που είχαν χαρακτηριστεί αποδοτικές με το μοντέλο CCR είναι αποδοτικές και με το BCC, γεγονός που αντίθετα δεν ισχύει.
- Μη αποδοτικές χαρακτηρίζονται οι υπόλοιπες 19 εταιρίες.
- Παρατηρούμε επίσης ότι μερικές από τις αποδοτικές μονάδες παρόλο που έχουν χαρακτηριστεί ως αποδοτικές π.χ. Globus Maritime Limited δεν αποτελούν μονάδα αναφοράς μη αποδοτικών μονάδων. Αυτές χαρακτηρίζονται ως weak efficient

δηλαδή δεν είναι ισχυρά αποδοτικές, αλλά χαρακτηρίζονται ως τεχνικά αποδοτικές και τελικά θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως μη αποδοτικές.

- Μεγαλύτερη αποδοτικότητα παρουσιάζει η Frontline & η Teekay Corporation καθώς αποτελούν σημείο αναφοράς για 15 ναυτιλιακές εταιρίες έκαστη.
- Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Gener8 & της Navigator Holdings όπου και οι δυο έχουν ίδιο αριθμό πλοίων, και έχουν σχεδόν τις ίδιες εκροές. Η Navigator Holdings είναι αποδοτική ενώ η Gener8 μη αποδοτική(55% αποδοτικότητα). Αυτό οφείλεται στην διαφορά του μεγέθους των πλοίων που έχουν στην κατοχή τους καθώς η πρώτη έχει μικρού μεγέθους πλοία που τα διαχειρίζεται καλύτερα ενώ η δεύτερη μεγάλου μεγέθους(συνολικά 7.889.087dwt). Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνει ότι το μέγεθος των πλοίων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της αποδοτικότητας, όπως έχουμε ήδη αναφέρει και στο προηγούμενο κεφάλαιο.
- Την χειρότερη επίδοση έχουν η Dryships & η Euroseas Ltd. με 7% και 10% αποδοτικότητα αντίστοιχα, έχουν δηλαδή αδυναμία να μετατρέψουν τις εισροές τους σε ικανοποιητικές εκροές.
- Η περίπτωση της Diana Shipping:
όπως παρατηρούμε η εταιρία είναι μη αποδοτική(11% σκορ αποδοτικότητας), γεγονός που οφείλεται στην ύπαρξη των Frontline Ltd. & Teekay Corporation στο δείγμα, δηλαδή η ύπαρξη αυτών στον δείγμα την εμποδίζουν στον να χαρακτηριστεί ως αποδοτική. Αυτό που προτείνεται για την βελτίωση της αποδοτικότητάς της είναι η αύξηση των εκροών της κατά 78,86% για να φτάσει απόδοση σαν της Frontline Ltd. και κατά 21,13% για να φτάσει την απόδοση της Teekay. Παρακάτω παραθέτουμε τις τιμές στόχους για τις εκροές της Diana Shipping, που θα πρέπει να επιτύχει για να φτάσει τους άμεσους ανταγωνιστές της.

Πίνακας 5-5: Προβλέψεις εκροών της Diana Shipping για να καταστεί αποδοτική

Diana Shipping inc.	Τιμές στόχος με βάση την Frontline ltd.	Τιμές στόχος με βάση την Teekay Corp.
Αριθμός πλοίων	60	60
Συνολική χωρητικότητα(DWT)	6.217.467	6.217.467
Μέση ηλικία στόλου	8,20	8,20
Συνολικά έσοδα('000\$)	114.259	204.363,65
		138.401,93

- Τέλος ένα σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι οι εταιρίες με μικρή μέση ηλικία στόλου και ιδίως κάτω των 6 ετών, είναι αποδοτικές. Την παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνουν οι αποδοτικές ναυτιλιακές εταιρίες, Dynagas με μέση ηλικία 5 έτη, η Pyxis tankers με

5,50 έτη, η Top ships με ένα από τους μικρότερης μέσης ηλικίας στόλου με μόλις 0,67 έτη, η Dorian Lpg & η Frontline ltd. Με 2,14 & 2,91 έτη αντίστοιχα, η Nordic American με 2,20 έτη και οι θυγατρικές Scorpio bulkers & Scorpio tankers οι οποίες διαθέτουν νεοσύστατους στόλους μικρής μέσης ηλικίας με 0,58 έτη και 1,83 έτη αντίστοιχα. Εξαιρέση στον κανόνα αποτελούν η Globus maritime με 8,40 έτη, η Navigator με 6,27 έτη και η Teekay corp. με μεγαλύτερης μέσης ηλικίας στόλο 12,15 ετών, που όμως καταφέρνουν να τον διαχειριστούν σωστά και αποδοτικά παράγοντας το μέγιστο δυνατό ποσό εσόδων. Γενικά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο παράγοντας της μέσης ηλικίας του στόλου έχει ιδιαίτερη σημασία και συνδέεται άμεσα με την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών.

Τέλος, σε σύγκριση με τη μέθοδο CCR, παρατηρούμε ότι με την μέθοδο BCC 20% περισσότερες μονάδες είναι αποδοτικές (16,66% με το CCR & 36,66% με το BCC) και επίσης επιβεβαιώνουμε την θεωρία καθώς οι μονάδες που είναι αποδοτικές με το CCR είναι και με το BCC γεγονός που δεν ισχύει αντίστροφα.

5.5 Εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών

Περνώντας την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών, αναφέρουμε ότι εφαρμόστηκαν δυο μοντέλα, ένα που υπολογίζει την συνολική οικονομική αποδοτικότητα που προέρχεται από το σύνολο των δραστηριοτήτων των ναυτιλιακών εταιριών και το δεύτερο που επικεντρώνεται στα έσοδα που προκύπτουν καθαρά από την εκμετάλλευση των πλοίων. Τα μοντέλα αυτά αναλύονται στις επόμενες υποενότητες.

5.5.1 *Συνολική οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(CCR-input oriented model)*

Αρχικά για το μοντέλο της συνολικής οικονομικής αποδοτικότητας εφαρμόστηκε η μέθοδος των σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα(CCR). Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν το σύνολο του ενεργητικού και το σύνολο των λειτουργικών εξόδων της εταιρίας καθώς θα μελετήσουμε την συνολική οικονομική αποδοτικότητα των εταιριών, ενώ ως εκροές χρησιμοποιήθηκαν τα συνολικά έσοδα και τα έσοδα από άλλες δραστηριότητες των εταιριών.

Αναλυτικότερα:

- Εισροές

- *Σύνολο ενεργητικού(Total assets)*: η εισροή αυτή περιλαμβάνει όλα τα περιουσιακά στοιχεία της εταιρίας. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει τα περιουσιακά στοιχεία που αναμένεται να καταναλωθούν και να μετατραπούν σε ρευστό μέσα σε αυτή τη διαχειριστική χρήση(κυκλοφορούν ενεργητικό/current assets), καθώς και αυτά που αποτελούν μακροπρόθεσμα στοιχεία(μη κυκλοφορούν ενεργητικό/non-current assets) και τα οποία δεν ρευστοποιούνται αλλά κεφαλαιοποιούνται πράγμα που σημαίνει ότι η εταιρεία κατανέμει το κόστος του περιουσιακού στοιχείου για τον αριθμό των ετών για τα οποία το περιουσιακό στοιχείο θα είναι σε χρήση αντί να καταναίμει το συνολικό κόστος στη λογιστική χρήση στην οποία αγοράστηκε το περιουσιακό στοιχείο. Ανάλογα με τον τύπο του περιουσιακού στοιχείου, μπορεί να αποσβεστεί(depreciation or amortization), ή εξαντληθεί. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα πλοία της εταιρίας στην καθαρή λογιστική τους αξίας(net book value), καθώς και βελτιώσεις στα υπό κατασκευή πλοία και η αξία του εξοπλισμού και άλλων περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας. Αντίθετα στην περίπτωση του κυκλοφορούντος ενεργητικού περιλαμβάνονται τα ταμειακά διαθέσιμα της εταιρίας, βραχυπρόθεσμες απαιτήσεις και υποχρεώσεις και τα αποθέματα καυσίμων στα πλοία της εταιρίας το τέλος της χρήσης.
- *Συνολικά λειτουργικά έξοδα(Total operating expenses)*: η εισροή περιλαμβάνει το σύνολο των εξόδων που απαιτούνται για την καθημερινή λειτουργία της εταιρίας. Σε αυτά περιλαμβάνονται τα λειτουργικά έξοδα των πλοίων, που αποτελούν και την μεγαλύτερη κατηγορία αυτών και περιλαμβάνουν το κόστος μισθοδοσίας, το κόστος ασφάλισης των πλοίων, ανταλλακτικά και έξοδα συντήρησης και επισκευών και τα λιπαντικά. Επιπλέον περιλαμβάνονται τα έξοδα του ταξιδιού, έξοδα διαχείρισης καθώς επίσης και άλλες δαπάνες από άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης.

- Εκροές

- *Συνολικά έσοδα(Total revenue)*: αποτελούνται από τα συνολικά έσοδα από τις ναυλώσεις των πλοίων της εταιρίας είτε αυτά προέρχονται από ναυλώσεις ταξιδιού(spot) είτε χρονοναυλώσεις(timecharter). Αποτελεί την κύρια εκροή

της κάθε ναυτιλιακής εταιρίας που προκύπτει από την παροχή υπηρεσιών θαλάσσιας μεταφοράς και επομένως η πλέον χαρακτηριστική εκροή της.

- Έσοδα από άλλες δραστηριότητες (*Other income*): αποτελούνται από έσοδα από τόκους καταθέσεων, έσοδα από παράγωγα και από οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα της εταιρίας.

Στην ανάλυσή μας επιλέχθηκε η μέθοδος προσανατολισμού στις εισροές (input-oriented) καθώς τα έσοδα μιας ναυτιλιακής εταιρίας, όπως έχουμε προαναφέρει εξαρτώνται από τις τιμές των ναύλων που επικρατούν στην αγορά και είναι συνδεδεμένα με τους ναυτιλιακούς κύκλους, με αποτέλεσμα η εταιρία να μην μπορεί να επέμβει σε αυτούς, καθώς καθορίζονται εξωγενώς. Επομένως στόχος της εταιρίας θα είναι η ελαχιστοποίηση των εισροών της, στις οποίες μπορεί να επέμβει, διατηρώντας σταθερές τις εκροές της.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν λήφθηκαν από τις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις της κάθε εταιρίας για τα έτη 2014-2016 και παρατίθενται στον πίνακα 5-6 που ακολουθεί. Επισημαίνεται ότι όλα τα ποσά είναι εκφρασμένα σε χιλιάδες \$(000 USD) .

Πίνακας 5-6: Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας

Name(DMU)	Total assets			Total operating expenses			Total revenue			Other income		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
Capital Product Partners L.P.	1.598.605	1.555.875	1.489.853	165.933	146.538	132.066	241.620	220.344	192.777	1.104	1.747	2.526
Costamare Inc.	2.558.424	2.632.555	2.714.740	302.134	272.465	269.304	468.189	490.378	483.995	2.225	6.011	4.109
Danaos Corporation	3.127.064	3.662.121	3.851.192	710.975	455.342	359.686	498.332	567.936	552.091	4.682	3.430	2.125
Diana Containerships Inc.	266.531	435.723	409.263	175.134	72.652	44.218	33.194	62.180	54.068	120	107	134
Diana Shipping inc.	1.668.663	1.836.965	1.787.122	202.580	204.889	193.780	114.259	157.712	175.576	2.410	3.152	16.363
DryShips Inc.	193.730	476.052	10.359.370	115.033	1.851.333	1.642.345	51.934	969.825	2.185.524	10.961	527	19.213
Dynagas LNG Partners LP	1.106.676	1.108.103	879.883	67.772	57.110	42.425	169.851	145.202	107.088	0	35	422
Euroseas Ltd.	143.694	172.124	190.579	50.063	49.083	55.265	28.424	37.680	40.634	1.047	1.262	1.450
Globus Maritime Limited	93.996	114.837	152.069	16.246	42.423	21.144	9.018	12.715	26.378	79	95	115
Navios Maritime Acquisition Corporation	1.703.619	1.774.091	1.697.014	53.923	45.498	37.016	290.245	313.396	264.877	194	88	119
Navios Maritime Partners LP	1.268.580	1.350.291	1.338.709	222.620	75.677	170.171	190.524	223.676	227.356	15.064	5.454	48.178
Pyxis Tankers Inc.	130.740	141.722	121.939	33.413	27.208	45.299	30.710	33.170	27.760	0	74	0
Seenergy Maritime Holdings Corp	257.534	209.352	209.352	49.375	18.278	5.763	34.662	11.223	2.010	20	0	14
Star Bulk Carriers Corp.	2.011.702	2.148.846	2.062.084	662.722	1.319.720	297.638	222.106	234.286	147.387	876	1.090	629
StealthGas, Inc.	1.001.942	1.037.874	944.358	137.050	128.301	108.943	144.132	141.316	131.973	454	307	457
TOP Ships Inc.	143.317	74.006	75.575	23.585	20.491	4.190	28.433	13.075	3.602	0	20	3.940
Tsakos Energy Navigation Ltd	3.277.575	2.893.166	2.699.097	391.980	399.635	424.965	481.790	587.715	501.013	2.558	362	744
Ardmore Shipping Corporation	883.643	778.198	562.215	140.405	113.580	61.517	164.404	157.882	67.327	165	16	16
DHT Holdings, Inc.	1.403.737	1.423.805	1.378.095	315.497	229.771	123.380	356.010	365.114	150.789	3.950	4.211	1.002
Dorian LPG Ltd.	1.746.235	1.842.178	1.099.101	132.738	74.134	25.242	167.447	289.208	104.129	148	419	1.125
Frontline Ltd.	2.966.317	2.883.468	2.501.768	574.142	280.639	190.103	754.306	458.934	241.826	4.298	3.228	33.050
Gener8 Maritime, Inc.	2.992.669	2.389.746	1.359.120	288.352	277.934	409.851	404.622	429.933	392.409	670	0	207
Navigator Holdings Ltd.	1.724.843	1.560.505	1.375.290	216.155	186.599	189.413	294.112	315.223	304.875	281	152	230
Nordic American Offshore Ltd	374.854	336.200	322.421	46.240	44.743	41.527	17.697	36.372	52.789	10	34	258
Safe Bulkers, Inc	1.173.753	1.309.631	1.176.429	141.183	159.333	127.378	109.772	127.317	154.094	515	433	834
Scorpio Bulkers Inc.	1.547.157	1.473.093	1.324.205	179.133	554.130	166.475	78.402	62.521	48.987	933	356	1.095
Scorpio Tankers Inc.	3.230.187	3.523.455	2.804.643	445.998	448.627	271.800	522.747	755.711	342.807	2.584	1.516	1.957
Seaspan Corporation	5.657.829	6.073.819	5.895.393	870.646	468.256	387.630	877.905	819.024	717.170	8.643	20.762	10.909
Ship Finance International Limited	2.937.377	3.032.554	3.041.554	244.695	248.058	206.272	412.951	406.740	327.487	33.286	113.605	46.506
Teekay Corporation	12.814.752	13.061.248	11.779.690	1.944.349	1.825.250	1.566.761	2.328.569	2.450.382	1.993.920	90.460	110.425	148.372

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου CCR παρατίθενται στον πίνακα 5-7. Αρχικά υπολογίσαμε την αποδοτικότητα για κάθε έτος ξεχωριστά και κατόπιν υπολογίστηκε ο μέσος όρος αυτών.

Πίνακας 5-7: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου CCR-input oriented model

Οικονομική αποδοτικότητα CCR-input oriented model				
DMU	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	92,63%	97,54%
Ship Finance International Limited	100,00%	100,00%	72,93%	90,98%
Navios Maritime Partners LP	78,39%	88,82%	100,00%	89,07%
Navigator Holdings Ltd.	77,89%	87,12%	100,00%	88,34%
Costamare Inc.	85,33%	84,53%	90,09%	86,65%
Pyxis Tankers Inc.	91,60%	86,35%	78,85%	85,60%
DHT Holdings, Inc.	99,32%	100,00%	56,71%	85,34%
Teekay Corporation	87,90%	82,45%	84,57%	84,97%
Gener8 Maritime, Inc.	66,31%	78,24%	100,00%	81,52%
TOP Ships Inc.	82,92%	56,70%	100,00%	79,87%
Frontline Ltd.	100,00%	72,75%	62,12%	78,29%
Tsakos Energy Navigation Ltd	68,43%	83,68%	80,87%	77,66%
Euroseas Ltd.	76,19%	73,41%	82,45%	77,35%
Scorpio Tankers Inc.	71,90%	90,72%	61,95%	74,86%
Dynagas LNG Partners LP	82,65%	68,29%	71,47%	74,14%
Ardmore Shipping Corporation	78,73%	82,02%	58,23%	72,99%
Capital Product Partners L.P.	73,06%	65,41%	67,79%	68,75%
Seaspan Corporation	67,62%	67,83%	68,48%	67,98%
Danaos Corporation	62,38%	66,09%	73,22%	67,23%
Dorian LPG Ltd.	49,59%	84,75%	61,95%	65,43%
StealthGas, Inc.	63,97%	58,13%	67,09%	63,06%
Diana Containerships Inc.	46,46%	55,10%	64,63%	55,40%
Globus Maritime Limited	39,90%	31,12%	78,43%	49,82%
Safe Bulkers, Inc	43,36%	41,71%	64,28%	49,78%
Nordic American Offshore Ltd	21,67%	45,11%	75,98%	47,59%
Diana Shipping inc.	33,56%	38,70%	53,56%	41,94%
Star Bulk Carriers Corp.	42,63%	23,06%	32,00%	32,57%
Seenergy Maritime Holdings Corp	53,13%	25,18%	6,08%	28,13%
Scorpio Bulkers Inc.	24,39%	11,82%	17,69%	17,97%

Παρατηρούμε ότι μια εταιρία είναι αποδοτική και για τα τρία έτη, η ελληνικών συμφερόντων Navios maritime acquisition corporation η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο των tankers. Ακολουθούν η ελληνική Dryships και η Ship finance international limited, οι οποίες είναι αποδοτικές για δυο από τα τρία έτη(2015 και 2016). Επίσης αποδοτικές για ένα έτος βέβαια χαρακτηρίζονται οι Navios maritime partners, Top ships, DHT Holdings ltd., Frontline ltd., Gener8 maritime inc., και η Navigator holdings ltd..

Υπολογίζοντας τον μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας για κάθε έτος παρατηρούμε ότι το 2014 οι εταιρίες είχαν την μεγαλύτερη μέση οικονομική αποδοτικότητα, 70,80% έναντι 68,30% και 68,98% για τα έτη 2015 και 2016 αντίστοιχα. Ο μέσος όρος θα ήταν πολύ υψηλότερος αν στο δείγμα δεν είχε συμπεριληφθεί η Seenergy που για το 2014 εμφάνισε την χαμηλότερη οικονομική αποδοτικότητα του δείγματος 6,08%. Το γεγονός αυτό φαίνεται και

από τα αποτελέσματα της αποδοτικότητας των υπολοίπων εταιριών που είναι ιδιαίτερα αυξημένα καθώς και από τον υπολογισμό της διαμέσου, όπου παρατηρούμε ότι για το 2014 ήταν 72,20%, γεγονός που σημαίνει ότι το μισό των εταιριών είχαν οικονομική αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 72,20%. Τα αντίστοιχα ποσά της διαμέσου για τα έτη 2016 και 2015 καθορίζονται λίγο υψηλότερα σε 72,48% και 73,08% αντίστοιχα.

Πίνακας 5-8: Δείκτες για τα αποτελέσματα της οικονομικής αποδοτικότητας

	2016	2015	2014
min	21,67%	11,82%	6,08%
Μέσος όρος	68,98%	68,30%	70,80%
Διάμεσος	72,48%	73,08%	72,20%

Από τον πίνακα 5-8 βλέπουμε ότι παρόλο που το 2014 παρουσιάζεται η υψηλότερη μέση αποδοτικότητα, παρατηρείται και η χαμηλότερη οικονομική αποδοτικότητα σε επίπεδο εταιρίας και συγκεκριμένα της Seanergy maritime. Το 2015 χαμηλότερη αποδοτικότητα παρουσίασε η Scorpio bulkers με αποδοτικότητα 11,82% και το 2016, 21,67% η Nordic American offshore.

Επιπλέον από τα δεδομένα του πίνακα 5-7 παρατηρούμε ότι το έτος 2014 είχαμε τις περισσότερες εταιρίες που χαρακτηρίζονται αποδοτικές, πέντε στο σύνολο έναντι τεσσάρων των δυο επόμενων ετών.

Πίνακας 5-9: Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για τα έτη 2016 & 2015

DMU	Score 2016	DMU	Score 2015
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
DryShips Inc.	100,00%	DryShips Inc.	100,00%
Ship Finance International Limited	100,00%	Ship Finance International Limited	100,00%
Frontline Ltd.	100,00%	DHT Holdings, Inc.	100,00%
DHT Holdings, Inc.	99,32%	Scorpio Tankers Inc.	90,72%
Pyxis Tankers Inc.	91,60%	Navios Maritime Partners LP	88,82%
Teekay Corporation	87,90%	Navigator Holdings Ltd.	87,12%
Costamare Inc.	85,33%	Pyxis Tankers Inc.	86,35%
TOP Ships Inc.	82,92%	Dorian LPG Ltd.	84,75%
Dynagas LNG Partners LP	82,65%	Costamare Inc.	84,53%
Ardmore Shipping Corporation	78,73%	Tsakos Energy Navigation Ltd	83,68%
Navios Maritime Partners LP	78,39%	Teekay Corporation	82,45%
Navigator Holdings Ltd.	77,89%	Ardmore Shipping Corporation	82,02%
Euroseas Ltd.	76,19%	Gener8 Maritime, Inc.	78,24%
Capital Product Partners L.P.	73,06%	Euroseas Ltd.	73,41%
Scorpio Tankers Inc.	71,90%	Frontline Ltd.	72,75%
Tsakos Energy Navigation Ltd	68,43%	Dynagas LNG Partners LP	68,29%
Seaspan Corporation	67,62%	Seaspan Corporation	67,83%
Gener8 Maritime, Inc.	66,31%	Danaos Corporation	66,09%
StealthGas, Inc.	63,97%	Capital Product Partners L.P.	65,41%
Danaos Corporation	62,38%	StealthGas, Inc.	58,13%
Seanergy Maritime Holdings Corp	53,13%	TOP Ships Inc.	56,70%
Dorian LPG Ltd.	49,59%	Diana Containerships Inc.	55,10%
Diana Containerships Inc.	46,46%	Nordic American Offshore Ltd	45,11%
Safe Bulkers, Inc	43,36%	Safe Bulkers, Inc	41,71%
Star Bulk Carriers Corp.	42,63%	Diana Shipping inc.	38,70%
Globus Maritime Limited	39,90%	Globus Maritime Limited	31,12%
Diana Shipping inc.	33,56%	Seanergy Maritime Holdings Corp	25,18%
Scorpio Bulkers Inc.	24,39%	Star Bulk Carriers Corp.	23,06%
Nordic American Offshore Ltd	21,67%	Scorpio Bulkers Inc.	11,82%

Πίνακας 5-10: Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για το έτος 2014 & για το μέσο όρο των ετών

DMU	Score 2014	DMU	Μέσος όρος
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	DryShips Inc.	97,54%
Navigator Holdings Ltd.	100,00%	Ship Finance International Limited	90,98%
Gener8 Maritime, Inc.	100,00%	Navios Maritime Partners LP	89,07%
TOP Ships Inc.	100,00%	Navigator Holdings Ltd.	88,34%
DryShips Inc.	92,63%	Costamare Inc.	86,65%
Costamare Inc.	90,09%	Pyxis Tankers Inc.	85,60%
Teekay Corporation	84,57%	DHT Holdings, Inc.	85,34%
Euroseas Ltd.	82,45%	Teekay Corporation	84,97%
Tsakos Energy Navigation Ltd	80,87%	Gener8 Maritime, Inc.	81,52%
Pyxis Tankers Inc.	78,85%	TOP Ships Inc.	79,87%
Globus Maritime Limited	78,43%	Frontline Ltd.	78,29%
Nordic American Offshore Ltd	75,98%	Tsakos Energy Navigation Ltd	77,66%
Danaos Corporation	73,22%	Euroseas Ltd.	77,35%
Ship Finance International Limited	72,93%	Scorpio Tankers Inc.	74,86%
Dynagas LNG Partners LP	71,47%	Dynagas LNG Partners LP	74,14%
Seaspan Corporation	68,48%	Ardmore Shipping Corporation	72,99%
Capital Product Partners L.P.	67,79%	Capital Product Partners L.P.	68,75%
StealthGas, Inc.	67,09%	Seaspan Corporation	67,98%
Diana Containerships Inc.	64,63%	Danaos Corporation	67,23%
Safe Bulkers, Inc	64,28%	Dorian LPG Ltd.	65,43%
Frontline Ltd.	62,12%	StealthGas, Inc.	63,06%
Dorian LPG Ltd.	61,95%	Diana Containerships Inc.	55,40%
Scorpio Tankers Inc.	61,95%	Globus Maritime Limited	49,82%
Ardmore Shipping Corporation	58,23%	Safe Bulkers, Inc	49,78%
DHT Holdings, Inc.	56,71%	Nordic American Offshore Ltd	47,59%
Diana Shipping inc.	53,56%	Diana Shipping inc.	41,94%
Star Bulk Carriers Corp.	32,00%	Star Bulk Carriers Corp.	32,57%
Scorpio Bulkers Inc.	17,69%	Seanergy Maritime Holdings Corp	28,13%
Seanergy Maritime Holdings Corp	6,08%	Scorpio Bulkers Inc.	17,97%

Από την παραπάνω ανάλυση, χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Seanergy maritime η οποία εμφάνισε την χαμηλότερη οικονομική αποδοτικότητα για το έτος 2014(6,08%), όμως τα επόμενα χρόνια με τις σωστές στρατηγικές κινήσεις μπόρεσε σταδιακά να αυξήσει την αποδοτικότητά της και να φτάσει σε αποδοτικότητα 53,13% μέσα στα δυο επόμενα χρόνια. Η μεγάλη αυτή διακύμανση οφείλεται κυρίως στα πολύ χαμηλά έσοδα που εμφάνιζε στις οικονομικές της καταστάσεις η εταιρία για το 2014.

Αντίθετα κινήθηκε η οικονομική αποδοτικότητα για την Globus maritime η οποία αρχικά το 2014, εμφάνιζε αρκετά υψηλή αποδοτικότητα(78,43%), όμως το 2015 έπεσε στο 31,12%, ανακάμπτοντας στο 39,90% το επόμενο έτος. Η αιτία ήταν μείωση των εσόδων με παράλληλη αύξηση των λειτουργικών εξόδων και μείωση του συνόλου του ενεργητικού. Αντίστοιχη είναι και η περίπτωση της Diana shipping η οποία εμφανίζει σταδιακά χαμηλότερη αποδοτικότητα, σε σχέση με την ανώτερη που παρουσίασε το 2014(53,56%). Στην περίπτωση αυτή μια πτώση των συνολικών εσόδων προκάλεσε αυτή την πτώση, φτάνοντας 33,56% οικονομική αποδοτικότητα για το 2016.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί η περίπτωση της Scorpio bulkers η οποία εμφανίζει από τις χαμηλότερες αποδόσεις για την τριετία χωρίς να υπάρχει μια ουσιώδεις διακύμανση στην οικονομική της αποδοτικότητα(κυμαίνεται από 11,82% - 24,39%). Γενικά αυτό που παρατηρείται στα αποτελέσματα είναι μια σχετική σταθερότητα σχετικά με την οικονομική αποδοτικότητα των υπολοίπων εταιριών, εμφανίζοντας μικρές διακυμάνσεις στα αποτελέσματά τους μεταξύ των ετών.

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα του πίνακα 5-10 και αναφερόμενοι στα δεδομένα που προέκυψαν από το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας των τριών ετών καταλήγουμε στα εξής:

- Κυρίαρχος του δείγματος είναι η Navios maritime acquisition η οποία είναι η μοναδική ναυτιλιακή εταιρία που είναι οικονομικά αποδοτική και για τα τρία έτη.
- Με παρά πολύ μικρή διαφορά 2,50% ακολουθεί η Drydhips παρουσιάζοντας μέσο όρο οικονομικής αποδοτικότητας 97,54%.
- Η πλειοψηφία των εταιριών έχουν αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 55%, με μόνο 7 εταιρίες να βρίσκονται κάτω από αυτό το όριο.
- Η Scorpio bulkers χαρακτηρίζεται μη αποδοτική και παρουσιάζει την χαμηλότερη αποδοτικότητα(17,97%), έχοντας πολλά περιθώρια βελτίωσης.

Όσον αφορά το έτος 2016, από τα δεδομένα του πίνακα 5-7 παρατηρούμε ότι τέσσερις εταιρίες είναι αποδοτικές, η Navios maritime acquisition, η Dryships, η Ship finance

international limited και η Frontline Ltd., ενώ οι υπόλοιπες 26 εταιρίες χαρακτηρίζονται μη αποδοτικές, παρουσιάζοντας χαμηλότερες αποδοτικότητες με κατώτατη αυτή της Nordic American offshore(21,67%). Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι φορές που οι αποδοτικές μονάδες χρησιμοποιούνται ως benchmark για τις μη αποδοτικές μονάδες για την περίοδο 2014-2016.

Πίνακας 5-11: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(αριστερά) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(δεξιά)

Times as benchmark units				NO	DMU	Benchmark(Lambda)
DMU	2016	2015	2014			
Capital Product Partners L.P.	0	0	0	1	Capital Product Partners L.P.	6(0,027506); 10(0,387785); 21(0,169214)
Costamare Inc.	0	0	0	2	Costamare Inc.	6(0,041852); 10(0,609040); 21(0,383458)
Danaos Corporation	0	0	0	3	Danaos Corporation	6(0,850593); 21(0,602086)
Diana Containerships Inc.	0	0	0	4	Diana Containerships Inc.	6(0,639157)
Diana Shipping inc.	0	0	0	5	Diana Shipping inc.	6(0,192383); 10(0,200593); 21(0,061045)
DryShips Inc.	17	7	0	6	DryShips Inc.	6(1,000000)
Dynagas LNG Partners LP	0	0	0	7	Dynagas LNG Partners LP	10(0,438759); 21(0,056348)
Euroseas Ltd.	0	0	0	8	Euroseas Ltd.	6(0,218645); 21(0,022629)
Globus Maritime Limited	0	0	0	9	Globus Maritime Limited	6(0,003094); 10(0,003687); 21(0,010324)
Navios Maritime Acquisition Corporation	20	19	19	10	Navios Maritime Acquisition Corporation	10(1,000000)
Navios Maritime Partners LP	0	0	23	11	Navios Maritime Partners LP	6(1,267486); 10(0,382749); 29(0,032952)
Pyxis Tankers Inc.	0	0	0	12	Pyxis Tankers Inc.	6(0,095787); 21(0,034118)
Seenergy Maritime Holdings Corp	0	0	0	13	Seenergy Maritime Holdings Corp	10(0,000909); 21(0,045603)
Star Bulk Carriers Corp.	0	0	0	14	Star Bulk Carriers Corp.	6(1,503013); 21(0,190968)
StealthGas, Inc.	0	0	0	15	StealthGas, Inc.	10(0,131926); 21(0,140316)
TOP Ships Inc.	0	0	3	16	TOP Ships Inc.	10(0,012490); 21(0,032888)
Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0	17	Tsakos Energy Navigation Ltd	6(0,067350); 10(0,620296); 21(0,395402)
Ardmore Shipping Corporation	0	0	0	18	Ardmore Shipping Corporation	10(0,087421); 21(0,184316)
DHT Holdings, Inc.	0	26	0	19	DHT Holdings, Inc.	6(0,561010); 21(0,433345)
Dorian LPG Ltd.	0	0	0	20	Dorian LPG Ltd.	10(0,369031); 21(0,079991)
Frontline Ltd.	24	0	0	21	Frontline Ltd.	21(1,000000)
Gener8 Maritime, Inc.	0	0	6	22	Gener8 Maritime, Inc.	10(0,699301); 21(0,267336)
Navigator Holdings Ltd.	0	0	20	23	Navigator Holdings Ltd.	10(0,332360); 21(0,262024)
Nordic American Offshore Ltd	0	0	0	24	Nordic American Offshore Ltd	10(0,020670); 21(0,015508)
Safe Bulkers, Inc	0	0	0	25	Safe Bulkers, Inc	6(0,008473); 10(0,137581); 21(0,092005)
Scorpio Bulkers Inc.	0	0	0	26	Scorpio Bulkers Inc.	6(0,062567); 10(0,123995); 21(0,051920)
Scorpio Tankers Inc.	0	0	0	27	Scorpio Tankers Inc.	6(0,028026); 10(0,475058); 21(0,508293)
Seaspan Corporation	0	0	0	28	Seaspan Corporation	6(0,433359); 10(0,672060); 21(0,875423)
Ship Finance International Limited	1	7	0	29	Ship Finance International Limited	29(1,000000)
Teekay Corporation	0	0	0	30	Teekay Corporation	6(7,770615); 10(3,892533); 21(1,054243)

Όπως έχουμε αναφέρει ο αριθμός στην παρένθεση υποδηλώνει ένα συντελεστή λ, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως βαθμός βελτίωσης ώστε η κάθε μη αποδοτική μονάδα να καταστεί αποδοτική.

Από τα στοιχεία λοιπόν του πίνακα 5-11(δεξιά) για το έτος 2016 παρατηρούμε τα εξής:

- Η Frontline Ltd. είναι η πιο αποδοτική από όλες καθώς αποτελεί benchmark για 24 μη αποδοτικές εταιρίες, ακολουθούμενη από την Navios maritime για 20 και για 17 η Dryships Inc..

- Επιπλέον η Ship finance international limited παρόλο που παρουσιάζεται αποδοτική δεν αποτελεί μονάδα benchmark για άλλες μη αποδοτικές μονάδες, με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται ως weak efficient δηλαδή δεν είναι ισχυρά αποδοτική, αλλά χαρακτηρίζεται ως τεχνικά αποδοτική και τελικά θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως μη αποδοτική.
- Η DHT Holdings είναι η αμέσως επόμενη στην κατάταξη με αποδοτικότητα 99,31% και δεν είναι αποδοτική λόγω της ύπαρξης της Dryships και της Frontline στο δείγμα, απέχει δηλαδή από το άριστο κατά 0,69%.
- Εξετάζοντας αναλυτικά για παράδειγμα την περίπτωση της Dynagas η οποία παρουσιάζει οικονομική αποδοτικότητα 82,64% γεγονός που την καθιστά μη αποδοτική. Αυτό σημαίνει ότι έχει την δυνατότητα να αυξήσει την αποδοτικότητά της κατά 17,36%, μέσω της μείωσης του συνόλου του ενεργητικού ή των συνολικών λειτουργικών εξόδων της κατά αυτό το ποσοστό. Επίσης παρατηρούμε ότι η Dynagas δεν είναι αποδοτική λόγω της ύπαρξης της Navios maritime(0,4387) και της Frontline(0,0563) στο δείγμα, οι οποίες αποτελούν σημεία αναφοράς για την εταιρία. Πιο συγκεκριμένα οι αριθμοί εντός των παρενθέσεων υποδεικνύουν ότι η Dynagas θα πρέπει να μειώσει τις εισροές της κατά 43,87% για να φτάσει την αποδοτικότητα της Navios maritime και κατά 5,63% για να φτάσει την αποδοτικότητα της Frontline. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η Frontline αποτελεί την κύρια μονάδα benchmark για την Dynagas.

Επειδή βασικός στόχος της ανάλυσης μας είναι η αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ελληνικών συμφερόντων ναυτιλιακών, λάβαμε από το δείγμα μόνο τις ελληνικές εταιρίες και εφαρμόσαμε το ίδιο μοντέλο(CCR-input oriented) για την περίοδο 2014-2016 και υπολογίσαμε το μέσο όρο αυτών, κρατώντας τις είδες παραδοχές με παραπάνω. Τα αποτελέσματα του μοντέλου αυτού δίνονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 5-12: Παρουσίαση αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις Ελληνικές ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και μέσο όρο αυτών

DMU	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Capital Product Partners L.P.	79,44%	70,85%	71,20%	73,83%
Costamare Inc.	94,18%	93,65%	95,48%	94,44%
Danaos Corporation	71,02%	71,71%	77,56%	73,43%
Diana Containerships Inc.	46,46%	58,85%	69,28%	58,20%
Diana Shipping inc.	35,71%	44,35%	55,15%	45,07%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Dynagas LNG Partners LP	85,79%	69,29%	73,10%	76,06%
Euroseas Ltd.	81,07%	100,00%	99,92%	93,66%
Globus Maritime Limited	45,90%	33,82%	85,39%	55,04%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Navios Maritime Partners LP	80,61%	100,00%	100,00%	93,54%
Pyxis Tankers Inc.	100,00%	92,24%	100,00%	97,41%
Seanergy Maritime Holdings Corp	62,20%	25,98%	6,09%	31,42%
Star Bulk Carriers Corp.	45,60%	24,34%	34,82%	34,92%
StealthGas, Inc.	71,92%	61,55%	72,17%	68,55%
TOP Ships Inc.	95,07%	59,79%	100,00%	84,95%
Tsakos Energy Navigation Ltd	75,53%	88,16%	88,17%	83,95%

Με τη μείωση του δείγματος και την επιλογή μόνο των ελληνικών εταιριών παρατηρούμε τα εξής:

- Για το έτος 2014 πέντε εταιρίες χαρακτηρίζονται αποδοτικές, οι Dryships, Navios maritime acquisition, Navios maritime partners, Pyxis tankers και Top ships με τις υπόλοιπες 12 να χαρακτηρίζονται μη αποδοτικές και χαμηλότερη την αποδοτικότητα της Seanergy maritime(6,09%) ίδια με την αποδοτικότητα που παρουσίαζε στο συνολικό δείγμα.
- Για το έτος 2015 τέσσερις εταιρίες είναι αποδοτικές, οι Dryships, Navios maritime acquisition, Navios maritime partners και η Euroseas.
- Για το έτος 2016 τρεις εταιρίες χαρακτηρίζονται αποδοτικές οι Dryships, Navios maritime acquisition και Pyxis tankers.
- Αν υπολογίσουμε το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας του κάθε έτους μπορούμε να συμπεράνουμε ότι καλύτερη χρονιά από άποψη της οικονομικής αποδοτικότητας και για τις Ελληνικές ναυτιλιακές ήταν το 2014(μέση οικονομική αποδοτικότητα:78,14%), κατόπιν το 2016(74,74%) και το 2015(70,27%) όπως ακριβώς συνέβαινε και με το συνολικό δείγμα, έχουμε δηλαδή μια πτωτική τάση διαχρονικά.
- Αποδοτικές και τα τρία χρόνια είναι οι Dryships και Navios maritime acquisition ενώ ακολουθούν οι Navios maritime partners και Pyxis tankers που ήταν αποδοτικές για δυο χρόνια και οι Euroseas και Top ships που ήταν αποδοτικές για ένα χρόνο, γεγονός που αποδεικνύει ότι μετά την μείωση του δείγματος περισσότερες ναυτιλιακές είναι

αποδοτικές και πιο συγκεκριμένα διπλάσιες εταιρίες. Εδώ παρατηρούμε δηλαδή τη μεγάλη σημαντικότητα του παράγοντα μεγέθους του δείγματος και κατά πόσο ένα μεγάλο δείγμα επηρεάζει αρνητικά την αποδοτικότητα.

- Αξιολογώντας τον μέσο όρο των τριών ετών καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι Dryships και Navios maritime acquisition είναι αποδοτικές ενώ οι υπόλοιπες 15 εταιρίες χαρακτηρίζονται μη αποδοτικές με την Seanergy maritime να εμφανίζει για άλλη μια φορά την χαμηλότερη μέση οικονομική αποδοτικότητα των τριών ετών(31,42%).
- Από τα αποτελέσματα του πίνακα 5-13 παρατηρούμε ότι για το έτος 2016 οι εταιρίες Dryships και Pyxis tankers είναι οι πιο αποδοτικές καθώς και οι δύο αποτελούν μονάδα benchmark για 12 μη αποδοτικές εταιρίες.
- Τέλος παρατηρούμε ότι μικρότερου μεγέθους εταιρίες όπως η Pyxis tankers η οποία διαχειρίζεται ένα στόλο έξι πλοίων, είναι οικονομικά αποδοτική σε αντίθεση με άλλες εταιρίες μεγάλου μεγέθους όπως η Tsakos Energy Navigation που αποτελεί πρωτοπόρο και ηγετικό παίκτη στην αγορά.

Πίνακας 5-13: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(αριστερά) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(δεξιά)

Times as benchmark units				NO DMU	Benchmark(Lambda)
DMU	2016	2015	2014		
Capital Product Partners L.P.	0	0	0	1 Capital Product Partners L.P.	6(0,091500); 11(0,520967); 12(2,789318)
Costamare Inc.	0	0	0	2 Costamare Inc.	6(0,187055); 11(0,900460); 12(6,418769)
Danaos Corporation	0	0	0	3 Danaos Corporation	6(0,422959); 11(0,236858); 12(13,273178)
Diana Containerships Inc.	0	0	0	4 Diana Containerships Inc.	6(0,639157)
Diana Shipping inc.	0	0	0	5 Diana Shipping inc.	6(0,215506); 11(0,246613); 12(1,025357)
DryShips Inc.	12	13	12	6 DryShips Inc.	6(1,000000)
Dynagas LNG Partners LP	0	0	0	7 Dynagas LNG Partners LP	11(0,483669); 12(0,959574)
Euroseas Ltd.	0	0	0	8 Euroseas Ltd.	6(0,165046); 12(0,646451)
Globus Maritime Limited	0	0	0	9 Globus Maritime Limited	6(0,007020); 11(0,010562); 12(0,181951)
Navios Maritime Acquisition Corporation	11	13	11	10 Navios Maritime Acquisition Corporation	11(1,000000)
Navios Maritime Partners LP	0	11	6	11 Navios Maritime Partners LP	6(1,367038); 11(0,411818)
Pyxis Tankers Inc.	12	0	1	12 Pyxis Tankers Inc.	12(1,000000)
Seanergy Maritime Holdings Corp	0	0	0	13 Seanergy Maritime Holdings Corp	6(0,001346); 11(0,027041); 12(0,870845)
Star Bulk Carriers Corp.	0	0	0	14 Star Bulk Carriers Corp.	6(1,034064); 12(5,483650)
StealthGas, Inc.	0	0	0	15 StealthGas, Inc.	6(0,037335); 11(0,230794); 12(2,448913)
TOP Ships Inc.	0	0	0	16 TOP Ships Inc.	11(0,032506); 12(0,618638)
Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0	17 Tsakos Energy Navigation Ltd	6(0,217095); 11(0,919696); 12(6,629053)

Στα παραπάνω μοντέλα που εφαρμόσαμε θεωρήσαμε ότι όλες οι εταιρίες δραστηριοποιούνται στον ίδιο κλάδο χωρίς να λάβουμε υπόψιν τον πραγματικό κλάδο δραστηριοποίησης τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα άλλες μονάδες να υποτιμούνται ή να

υπερτιμούνται καθώς συγκρίνονται με διαφορετικά είδη ναυτιλιακών εταιριών. Επομένως μια καλή πρακτική θα ήταν να χωρίσουμε τις ναυτιλιακές εταιρίες με βάση τον κλάδο δραστηριοποίησης τους σε bulk, tankers, lng-lpg, containers και μικτής δραστηριότητας.

Πίνακας 5-14: Κλάδος δραστηριοποίησης των ναυτιλιακών εταιριών με βάση το είδος των πλοίων τους

Name(DMU)	Κλάδος δραστηριοποίησης	Name(DMU)	Κλάδος δραστηριοποίησης
Capital Product Partners L.P.	mixed	Ardmore Shipping Corporation	tankers
Costamare Inc.	container	DHT Holdings, Inc.	tankers
Danaos Corporation	container	Dorian LPG Ltd.	lpg
Diana Containerships Inc.	container	Frontline Ltd.	tankers
Diana Shipping inc.	bulk	Gener8 Maritime, Inc.	tankers
DryShips Inc.	bulk-6tankers & 1 container	Navigator Holdings Ltd.	lpg
Dynagas LNG Partners LP	lng	Nordic American Offshore Ltd	psv
Euroseas Ltd.	mixed	Safe Bulkers, Inc	bulk
Globus Maritime Limited	bulk	Scorpio Bulkers Inc.	bulk
Navios Maritime Acquisition Corporation	tanker	Scorpio Tankers Inc.	tankers
Navios Maritime Partners LP	bulk & 6 containers	Seaspan Corporation	container
Pyxis Tankers Inc.	tankers	Ship Finance International Limited	mixed
Seenergy Maritime Holdings Corp	bulk	Teekay Corporation	mixed
Star Bulk Carriers Corp.	bulk		
StealthGas, Inc.	lpg		
TOP Ships Inc.	tankers		
Tsakos Energy Navigation Ltd	tanker & 2 lng-lpg		

Από τον πίνακα 5-14 βλέπουμε ότι δεν υπάρχει επαρκής αριθμός ναυτιλιακών εταιριών για να γίνει ο διαχωρισμός τους σε 5 διαφορετικά μικρότερα δείγματα, καθώς για τις συγκεκριμένες εισροές και εκροές απαιτούνται τουλάχιστον $4*3=12$ ναυτιλιακές σε κάθε δείγμα(τουλάχιστον τριπλάσιος του αθροίσματος των εισροών και των εκροών). Ο rule of thumb που έχει διατυπωθεί για το μέγεθος του δείγματος είναι, ότι οι DMUs θα πρέπει τουλάχιστον να είναι τρεις φορές περισσότερες από το άθροισμα των εισροών και των εκροών(Joe Zhu, 2014).

Επομένως λόγω αυτού του περιορισμού οι εταιρίες θα χωριστούν με βάση το μέγεθός τους, λαμβάνοντας ως κριτήριο για το διαχωρισμό τους το σύνολο του ενεργητικού τους, στις εξής:

- Μικρές - μεσαίες(μικρότερες της διαμέσου)
- Μεσαίες – μεγάλες(ίσες ή μεγαλύτερες της διαμέσου)

Υπολογίσαμε αρχικά το μέσο όρο του συνολικού ενεργητικού για τα 3 έτη για κάθε ναυτιλιακή, κατόπιν βρήκαμε την ελάχιστη & τη μέγιστη τιμή, υπολογίσαμε την διάμεσο(2^ο τεταρτημόριο) και τα 4 τεταρτημόρια του δείγματος. Λόγω περιορισμένου μεγέθους του δείγματος, δεν μπόρεσε να γίνει ο διαχωρισμός σε αυτά τα τεταρτημόρια καθώς προέκυπτε

μικρός αριθμός δείγματος, και κρίθηκε ορθό το δείγμα να χωριστεί στις εταιρίες κάτω της διαμέσου(μικρές - μεσαίες) και σε αυτές άνω της διαμέσου(μεσαίες – μεγάλες).

Πίνακας 5-15: Διαχωρισμός των ναυτιλιακών εταιριών σε μικρές-μεσαίες & μεσαίες-μεγάλες

Μικρές - Μεσαίες εταιρίες	Μεσαίες - Μεγάλες εταιρίες
Capital Product Partners L.P.	Costamare Inc.
Diana Containerships Inc.	Danaos Corporation
Dynagas LNG Partners LP	Diana Shipping inc.
Euroseas Ltd.	DryShips Inc.
Globus Maritime Limited	Navios Maritime Acquisition Corporation
Navios Maritime Partners LP	Star Bulk Carriers Corp.
Pyxis Tankers Inc.	Tsakos Energy Navigation Ltd
Seanergy Maritime Holdings Corp	Dorian LPG Ltd.
StealthGas, Inc.	Frontline Ltd.
TOP Ships Inc.	Gener8 Maritime, Inc.
Ardmore Shipping Corporation	Navigator Holdings Ltd.
DHT Holdings, Inc.	Scorpio Tankers Inc.
Nordic American Offshore Ltd	Seaspan Corporation
Safe Bulkers, Inc	Ship Finance International Limited
Scorpio Bulkers Inc.	Teekay Corporation

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζουμε το διαχωρισμό των μονάδων του δείγματος, ενώ στο πίνακα 5-16 παραθέτουμε τα στοιχεία και τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για αυτό το διαχωρισμό.

Πίνακας 5-16: Δεδομένα και κριτήρια για το διαχωρισμό των δεδομένων του δείγματος

Μικρές-μεσαίες(DMU)	Average assets	Μεσαίες-μεγάλες(DMU)	Average assets	Κριτήρια	
Capital Product Partners L.P.	1.548.111	Costamare Inc.	2.635.240	min	97.633
Diana Containerships Inc.	370.506	Danaos Corporation	3.546.792	1st quartile	804.695
Dynagas LNG Partners LP	1.031.554	Diana Shipping inc.	1.764.250	2nd/Διάμεσος	1.550.829
Euroseas Ltd.	168.799	DryShips Inc.	3.676.384	3rd	2.746.698
Globus Maritime Limited	120.301	Navios Maritime Acquisition Corporation	1.724.908	max	12.551.897
Navios Maritime Partners LP	1.319.193	Star Bulk Carriers Corp.	2.074.211		
Pyxis Tankers Inc.	131.467	Tsakos Energy Navigation Ltd	2.956.613		
Seanergy Maritime Holdings Corp	225.413	Dorian LPG Ltd.	1.562.505		
StealthGas, Inc.	994.725	Frontline Ltd.	2.783.851		
TOP Ships Inc.	97.633	Gener8 Maritime, Inc.	2.247.178		
Ardmore Shipping Corporation	741.352	Navigator Holdings Ltd.	1.553.546		
DHT Holdings, Inc.	1.401.879	Scorpio Tankers Inc.	3.186.095		
Nordic American Offshore Ltd	344.492	Seaspan Corporation	5.875.680		
Safe Bulkers, Inc	1.219.938	Ship Finance International Limited	3.003.828		
Scorpio Bulkers Inc.	1.448.152	Teekay Corporation	12.551.897		

Ακολουθούν τα αποτελέσματα της μεθόδου CCR-input oriented model για τις δύο ομάδες των δεδομένων.

Πίνακας 5-17: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μικρές-μεσαίες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(CCR-input oriented)

DMU(Μικρές-μεσαίες)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Capital Product Partners L.P.	84,48%	71,34%	88,40%	81,41%
Diana Containerships Inc.	49,11%	55,65%	83,51%	62,76%
Dynagas LNG Partners LP	100,00%	86,02%	100,00%	95,34%
Euroseas Ltd.	98,34%	100,00%	100,00%	99,45%
Globus Maritime Limited	43,28%	43,18%	100,00%	62,15%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pyxis Tankers Inc.	92,62%	91,27%	100,00%	94,63%
Seenergy Maritime Holdings Corp	57,67%	27,83%	13,89%	33,13%
StealthGas, Inc.	72,02%	60,81%	85,91%	72,92%
TOP Ships Inc.	91,53%	68,90%	100,00%	86,81%
Ardmore Shipping Corporation	87,23%	83,44%	75,30%	81,99%
DHT Holdings, Inc.	100,00%	100,00%	74,48%	91,49%
Nordic American Offshore Ltd	24,65%	46,62%	96,12%	55,80%
Safe Bulkers, Inc	49,32%	43,75%	82,72%	58,60%
Scorpio Bulkers Inc.	28,45%	16,55%	21,89%	22,30%

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 5-17 παρατηρούμε ότι καλύτερη χρόνια, όπως και στα προηγούμενα υποδείγματα, είναι το 2014 όπου 6 εταιρίες είναι αποδοτικές(Dynagas LNG, Euroseas, Globus, Navios maritime, Pyxis tankers και Top ships) ενώ οι υπόλοιπες 9 είναι μη αποδοτικές. Τα επόμενα 2 έτη 3 μόνο ναυτιλιακές είναι αποδοτικές.

Η Navios maritime partners είναι η αποδοτικότερη όλων καθώς είναι αποδοτική και για τα τρία έτη. Επόμενες στην κατάταξη ανα έτος ακολουθούν η Dynagas LNG, η Euroseas, η DHT Holdings χαρακτηριζόμενες ως αποδοτικές για δυο εκ των τριών ετών.

Επιπλέον παρατηρούμε ότι εταιρίες υψηλής κερδοφορίας όπως η Capital product partners η οποία έχει το 2^ο μεγαλύτερο μέσο όρο συνολικών εσόδων δεν είναι οικονομικά αποδοτική, γεγονός που υποδεικνύει ότι τα υψηλά έσοδα δεν συνεπάγονται απαραίτητα αποδοτικές εταιρίες. Πιο συγκεκριμένα μπορούμε να δούμε στον πίνακα 5-18(b), πέρα από το ότι δεν είναι αποδοτική κανένα έτος(84,48% το 2016, 71,34% το 2015 και 88,40 το 2014), ότι συγκεκριμένα για το έτος 2016 η Capital πρέπει να μειώσει τις εισροές της κατά 89,95% για να φτάσει τα επίπεδα αποδοτικότητας της Dynagas, κατά 24,46% για να φτάσει την DHT Holdings και κατά 0,91% για να φτάσει την Navios maritime που αποτελεί και τον άμεσο ανταγωνιστή της.

Πίνακας 5-18: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b)

Times as a benchmark unit (a)				Benchmark units 2016(b)		
DMU(Μικρές-μεσαίες)	2016	2015	2014	NO	DMU	Benchmark(Lambda)
Capital Product Partners L.P.	0	0	0	1	Capital Product Partners L.P.	3(0,899535); 6(0,009141); 12(0,244632)
Diana Containerships Inc.	0	0	0	2	Diana Containerships Inc.	12(0,093239)
Dynagas LNG Partners LP	9	0	8	3	Dynagas LNG Partners LP	3(1,000000)
Euroseas Ltd.	0	0	0	4	Euroseas Ltd.	6(0,056496); 12(0,049606)
Globus Maritime Limited	0	0	1	5	Globus Maritime Limited	3(0,011648); 6(0,000069); 12(0,019736)
Navios Maritime Partners LP	4	7	8	6	Navios Maritime Partners LP	6(1,000000)
Pyxis Tankers Inc.	0	0	0	7	Pyxis Tankers Inc.	12(0,086262)
Seenergy Maritime Holdings Corp	0	0	0	8	Seenergy Maritime Holdings Corp	3(0,027111); 12(0,084428)
StealthGas, Inc.	0	0	0	9	StealthGas, Inc.	3(0,350790); 12(0,237493)
TOP Ships Inc.	0	0	1	10	TOP Ships Inc.	3(0,043631); 12(0,059050)
Ardmore Shipping Corporation	0	0	0	11	Ardmore Shipping Corporation	3(0,280550); 12(0,327947)
DHT Holdings, Inc.	12	11	0	12	DHT Holdings, Inc.	12(1,000000)
Nordic American Offshore Ltd	0	0	0	13	Nordic American Offshore Ltd	3(0,051778); 12(0,025006)
Safe Bulkers, Inc	0	0	0	14	Safe Bulkers, Inc	3(0,334184); 12(0,148902)
Scorpio Bulkers Inc.	0	0	0	15	Scorpio Bulkers Inc.	3(0,250740); 6(0,041362); 12(0,078461)

Από τον πίνακα 5-18(a) παρατηρούμε ότι παρόλο που κάποιες μονάδες έχουν χαρακτηριστεί ως αποδοτικές, δεν αποτελούν μονάδα benchmark για άλλες μη αποδοτικές μονάδες με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζονται ως weak efficient δηλαδή δεν είναι ισχυρά αποδοτικές και τελικά θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως μη αποδοτικές.

Επίσης παρατηρούμε ότι για το έτος 2016 πιο αποδοτική εκ των τριών είναι η DHT Holdings καθώς αποτελεί μονάδα αναφοράς για 12 μη αποδοτικές ναυτιλιακές, έναντι 9 της Dynagas και 4 της Navios maritime partners.

Κατατάσσοντας τις εταιρίες με βάση το μέσο όρο των τριών ετών για την οικονομική τους αποδοτικότητα προκύπτει ο πίνακας 5-19.

Πίνακας 5-19: Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής τους αποδοτικότητας για τα τρία έτη

DMU(Μικρές-μεσαίες)	Μέσος όρος
Navios Maritime Partners LP	100,00%
Euroseas Ltd.	99,45%
Dynagas LNG Partners LP	95,34%
Pyxis Tankers Inc.	94,63%
DHT Holdings, Inc.	91,49%
TOP Ships Inc.	86,81%
Ardmore Shipping Corporation	81,99%
Capital Product Partners L.P.	81,41%
StealthGas, Inc.	72,92%
Diana Containerships Inc.	62,76%
Globus Maritime Limited	62,15%
Safe Bulkers, Inc	58,60%
Nordic American Offshore Ltd	55,80%
Seenergy Maritime Holdings Corp	33,13%
Scorpio Bulkers Inc.	22,30%

Για την τριετία σύμφωνα με τον πίνακα 5-19 και για τις μικρές μεσαίες εταιρίες αποδοτικότερη είναι η Navios maritime partners ακολουθούμενη από την Euroseas με 99,45% μέση οικονομική αποδοτικότητα.

Γενικά παρατηρούμε αρκετά υψηλές αποδοτικότητες για τις περισσότερες εταιρίες, με μόνο 4 να βρίσκονται κάτω του 60%. Χαμηλότερο μέσο σκόρ αποδοτικότητας εμφάνισε η Scorpio bulkers(22,30%) η οποία έχει πολλά περιθώρια βελτίωσης των αποτελεσμάτων της. Το γεγονός αυτό παρατηρήθηκε και στο συνολικό δείγμα(πίνακας 5-10) όπου η Scorpio bulkers εμφάνισε την χαμηλότερη μέση οικονομική αποδοτικότητα(17,97%).

Κατόπιν περνάμε στην αξιολόγηση των εταιριών που ανήκουν στη μεσαία – μεγάλη κατηγορία εταιριών. Τα αποτελέσματα του υποδείγματος παρατίθενται στον πίνακα 5-20. Και σε αυτή την περίπτωση εφαρμόστηκε η CRR-input oriented DEA, χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες εισροές και εκροές και αρχικά υπολογίστηκε η αποδοτικότητα κάθε έτους χωριστά και κατόπιν ο μέσος όρος αυτών για κάθε εταιρία.

Πίνακας 5-20: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μεσαίες - μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(CCR-input oriented)

DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Costamare Inc.	85,33%	88,91%	88,40%	87,55%
Danaos Corporation	62,38%	69,91%	83,51%	71,93%
Diana Shipping inc.	33,56%	40,82%	100,00%	58,13%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Star Bulk Carriers Corp.	42,63%	23,88%	100,00%	55,51%
Tsakos Energy Navigation Ltd	68,43%	88,05%	100,00%	85,49%
Dorian LPG Ltd.	49,59%	85,65%	13,89%	49,71%
Frontline Ltd.	100,00%	76,31%	85,91%	87,41%
Gener8 Maritime, Inc.	66,31%	81,66%	100,00%	82,66%
Navigator Holdings Ltd.	77,89%	91,06%	75,30%	81,42%
Scorpio Tankers Inc.	71,90%	95,36%	74,48%	80,58%
Seaspan Corporation	67,62%	70,06%	96,12%	77,93%
Ship Finance International Limited	100,00%	100,00%	82,72%	94,24%
Teekay Corporation	87,90%	87,74%	21,89%	65,84%

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 5-20 παρατηρούμε ότι καλύτερη χρόνια, για άλλη μια φορά, είναι το 2014 όπου 6 εταιρίες είναι αποδοτικές(Diana shipping, Dryships inc., Navios

maritime acquisition corporation, Star bulk carriers corp., Tsakos energy navigation ltd., Gener8 maritime) ενώ οι υπόλοιπες 9 είναι μη αποδοτικές. Τα επόμενα έτη, 3 μόνο ναυτιλιακές είναι αποδοτικές για το 2015 και 4 για το 2016.

Η Navios maritime acquisition corporation & η Dryships Inc. παρουσιάζουν την μεγαλύτερη αποδοτικότητα καθώς είναι αποδοτικές και για τα τρία έτη. Επόμενη στην κατάταξη είναι η Ship finance international limited η οποία είναι αποδοτική για δυο από τα τρία έτη(2016 & 2015). Στις αποδοτικές επίσης κατατάσσονται και οι Diana Shipping, Star bulk carriers corp., Tsakos energy navigation ltd., Gener8 maritime παραμένοντας όμως αποδοτικές για ένα μόνο έτος.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι με τον διαχωρισμό των εταιριών και την συμπερίληψη στο δείγμα παρατηρούμε ότι εταιρίες που χαρακτηρίζονταν ως μη αποδοτικές με βάση το σύνολο του δείγματος, στην προκειμένη περίπτωση είναι αποδοτικές και εμφανίζουν και κατά συνέπεια εμφανίζουν και υψηλότερο μέσο όρο οικονομικής αποδοτικότητας όπως για παράδειγμα η Tsakos energy navigation ltd..

Επιπλέον παρατηρούμε ότι εταιρίες υψηλής κερδοφορίας όπως και στο προηγούμενο υπόδειγμα, π.χ. η Seaspan corporation & η Teekay corporation δεν είναι οικονομικές αποδοτικές, παρόλο που εμφανίζουν από τα υψηλότερα συνολικά έσοδα του δείγματος.

Πίνακας 5-21: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b)

Times as a benchmark unit (a)				Benchmark units 2016(b)		
DMU(Μικρές-μεσαίες)	2016	2015	2014	NO	DMU	Benchmark(Lambda)
Costamare Inc.	0	0	0	1	Costamare Inc.	4(0,041852); 5(0,609040); 9(0,383458)
Danaos Corporation	0	0	0	2	Danaos Corporation	4(0,850593); 9(0,602086)
Diana Shipping inc.	0	0	8	3	Diana Shipping inc.	4(0,192383); 5(0,200593); 9(0,061045)
DryShips Inc.	8	12	0	4	DryShips Inc.	4(1,000000)
Navios Maritime Acquisition Corporation	9	12	1	5	Navios Maritime Acquisition Corporation	5(1,000000)
Star Bulk Carriers Corp.	0	0	8	6	Star Bulk Carriers Corp.	4(1,503013); 9(0,190968)
Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0	7	Tsakos Energy Navigation Ltd	4(0,067350); 5(0,620296); 9(0,395402)
Dorian LPG Ltd.	0	0	0	8	Dorian LPG Ltd.	5(0,369031); 9(0,079991)
Frontline Ltd.	11	0	0	9	Frontline Ltd.	9(1,000000)
Gener8 Maritime, Inc.	0	0	1	10	Gener8 Maritime, Inc.	5(0,699301); 9(0,267336)
Navigator Holdings Ltd.	0	0	0	11	Navigator Holdings Ltd.	5(0,332360); 9(0,262024)
Scorpio Tankers Inc.	0	0	0	12	Scorpio Tankers Inc.	4(0,028026); 5(0,475058); 9(0,508293)
Seaspan Corporation	0	0	0	13	Seaspan Corporation	4(0,433359); 5(0,672060); 9(0,875423)
Ship Finance International Limited	0	11	0	14	Ship Finance International Limited	14(1,000000)
Teekay Corporation	0	0	0	15	Teekay Corporation	4(7,770615); 5(3,892533); 9(1,054243)

Από τον πίνακα 5-21(a) παρατηρούμε ότι παρόλο που κάποιες μονάδες έχουν χαρακτηριστεί ως αποδοτικές, δεν αποτελούν μονάδα benchmark για άλλες μη αποδοτικές μονάδες με

αποτέλεσμα να χαρακτηρίζονται ως weak efficient δηλαδή δεν είναι ισχυρά αποδοτικές και τελικά θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως μη αποδοτικές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι Dryships inc. η οποία ενώ παρουσιάζεται αποδοτική και για τα τρία έτη, βλέπουμε ότι το 2014 δεν αποτελεί μονάδα αναφοράς για άλλες μη αποδοτικές μονάδες οπότε και είναι τεχνικά αποδοτική.

Επίσης παρατηρούμε ότι για το έτος 2016 πιο αποδοτική εκ των τριών είναι η Frontline ltd. καθώς αποτελεί μονάδα αναφοράς για 11 μη αποδοτικές ναυτιλιακές, έναντι 9 της Navios maritime acquisition και 8 της Dryships.

Κατατάσσοντας τις εταιρίες με βάση το μέσο όρο των τριών ετών για την οικονομική τους αποδοτικότητα προκύπτει ο πίνακας 5-22. Παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των εταιριών, πέρα από τρεις(Diana shipping, Star bulk carriers, Dorian LPG) έχουν αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 65% με την χαμηλότερη να είναι στο 49,71%(Dorian LPG) γεγονός θετικό καθώς δείχνει ότι οι εταιρίες διαχειρίζονται ορθά τα στοιχεία του ενεργητικού τους παράγοντας ικανοποιητικά συνολικά έσοδα, με βέβαια αρκετά περιθώρια βελτίωσης.

Πίνακας 5-22: Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής τους αποδοτικότητας για τα τρία έτη

DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	Μέσος όρος
DryShips Inc.	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Ship Finance International Limited	94,24%
Costamare Inc.	87,55%
Frontline Ltd.	87,41%
Tsakos Energy Navigation Ltd	85,49%
Gener8 Maritime, Inc.	82,66%
Navigator Holdings Ltd.	81,42%
Scorpio Tankers Inc.	80,58%
Seaspan Corporation	77,93%
Danaos Corporation	71,93%
Teekay Corporation	65,84%
Diana Shipping inc.	58,13%
Star Bulk Carriers Corp.	55,51%
Dorian LPG Ltd.	49,71%

Ολοκληρώνοντας την ανάλυσή μας, μετά από τον διαχωρισμό των εταιριών του δείγματός μας με βάση το μέγεθος της κάθε ναυτιλιακής εταιρίας σε δύο μικρότερα δείγματα με βάση την αξία του μέσου συνολικού ενεργητικού, μπορούμε να καταλήξουμε στα παρακάτω συμπεράσματα.

Παρατηρούμε ότι και στα δυο μοντέλα, χαρακτηρίζονται περισσότερες μονάδες αποδοτικές είτε σε επίπεδο έτους ή του μέσου όρου των ετών, με το γεγονός αυτό να εμφανίζεται εντονότερα στις εταιρίες μεγάλου μεγέθους. Επιπλέον παρατηρούμε ότι οι εταιρίες

διαχωρισμένες βάση μεγέθους εμφάνιζαν μεγαλύτερο μέσο όρο οικονομικής αποδοτικότητας ανά έτος σε σχέση με το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας του συνολικού δείγματος.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι το μέγεθος μια ναυτιλιακής εταιρίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκτίμηση της αποδοτικότητας της και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν σε περιπτώσεις αξιολόγησης της αποδοτικότητας ή στην επιλογή στρατηγικών για την μελλοντική βελτίωσή της.

5.5.2 Συνολική οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών(BCC-input oriented model)

Στην συγκεκριμένη υποενότητα, θα επιχειρήσουμε να υπολογίσουμε την οικονομική αποδοτικότητα για το συνολικό δείγμα που παρουσιάσαμε στην ενότητα 5.5.1 με βάση το μοντέλο των μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα(VRS-BCC model). Θα ακολουθηθεί όπως και παραπάνω μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές και θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες εισροές(σύνολο ενεργητικού και συνολικά λειτουργικά έξοδα) και εκροές(συνολικά έσοδα και έσοδα από άλλες δραστηριότητες) για την χρονική περίοδο 2014-2016. Υπενθυμίζουμε ότι τα ποσά είναι εκφρασμένα σε χιλιάδες \$ (000 USD).

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5-6. Στον πίνακα 5-23 παραθέτουμε τα αποτελέσματα του μοντέλου BCC.

Πίνακας 5-23: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BCC-input oriented model

Οικονομική αποδοτικότητα BCC-input oriented model				
Name(DMU)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Capital Product Partners L.P.	73,88%	66,16%	68,32%	69,46%
Costamare Inc.	85,41%	90,05%	94,36%	89,94%
Danaos Corporation	62,55%	71,18%	77,51%	70,41%
Diana Containerships Inc.	51,82%	59,58%	72,43%	61,28%
Diana Shipping inc.	34,56%	39,65%	53,98%	42,73%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Dynagas LNG Partners LP	84,14%	69,92%	74,55%	76,20%
Euroseas Ltd.	90,06%	87,10%	93,82%	90,33%
Globus Maritime Limited	100,00%	66,15%	100,00%	88,72%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Navios Maritime Partners LP	81,11%	89,71%	100,00%	90,27%
Pyxis Tankers Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Seanergy Maritime Holdings Corp	62,46%	100,00%	72,71%	78,39%
Star Bulk Carriers Corp.	43,02%	23,39%	32,84%	33,08%
StealthGas, Inc.	65,95%	59,67%	69,22%	64,95%
TOP Ships Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Tsakos Energy Navigation Ltd	68,62%	89,99%	83,99%	80,87%
Ardmore Shipping Corporation	80,87%	83,85%	63,67%	76,13%
DHT Holdings, Inc.	99,32%	100,00%	57,88%	85,73%
Dorian LPG Ltd.	50,59%	84,93%	66,63%	67,38%
Frontline Ltd.	100,00%	76,89%	68,04%	81,64%
Gener8 Maritime, Inc.	66,34%	81,06%	100,00%	82,47%
Navigator Holdings Ltd.	78,55%	87,30%	100,00%	88,62%
Nordic American Offshore Ltd	37,91%	55,15%	85,29%	59,45%
Safe Bulkers, Inc	45,34%	43,02%	65,63%	51,33%
Scorpio Bulkers Inc.	25,91%	12,83%	19,76%	19,50%
Scorpio Tankers Inc.	71,92%	100,00%	63,07%	78,33%
Seaspan Corporation	74,45%	99,65%	100,00%	91,37%
Ship Finance International Limited	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Teekay Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Αρχικά υπολογίσαμε την αποδοτικότητα για κάθε έτος ξεχωριστά και κατόπιν υπολογίστηκε ο μέσος όρος αυτών.

Παρατηρούμε ότι με το μοντέλο αυτό έξι εταιρίες είναι αποδοτικές και για τα τρία έτη, έναντι μιας με το μοντέλο CCR, οι ελληνικές Dryships, Navios maritime acquisition corporation, Pyxis tankers & Top ships καθώς και οι Ship finance international & η Teekay corporation. Ακολουθούν η ελληνική Globus maritime, η οποία είναι αποδοτική για δυο από τα τρία έτη(2014 και 2016). Επίσης αποδοτικές για ένα έτος βέβαια χαρακτηρίζονται οι Navios maritime partners, Seanergy maritime, DHT Holdings ltd., Frontline ltd., Gener8 maritime inc., Navigator holdings ltd., Scorpio tankers και η Seaspan corporation.

Υπολογίζοντας τον μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας για κάθε έτος(πίνακας 5-24) παρατηρούμε ότι το 2014 οι εταιρίες είχαν την μεγαλύτερη μέση οικονομική αποδοτικότητα, 79,46% έναντι 77,91% και 74,49% για τα έτη 2015 και 2016 αντίστοιχα. Αποδοτικότερο είχε χαρακτηριστεί το 2014 και από το μοντέλο CCR και κατόπιν τα επόμενα έτη η μέση οικονομική

αποδοτικότητα εμφάνιζε την ίδια πτωτική τάση. Υπολογίζοντας την διάμεσο για κάθε έτος, παρατηρούμε υψηλότερη τιμή για το έτος 2015(86,02%) γεγονός που σημαίνει ότι η μισές από τις εταιρίες του δείγματος εμφάνιζαν αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 86,02%, παρόλο που ο μέσος όρος της συνολικής οικονομικής αποδοτικότητας ήταν χαμηλότερός του 2014, γεγονός αναμενόμενο καθώς το 2015 η χαμηλότερη αποδοτικότητα που παρουσιάστηκε ήταν 12,83%(Scorpio bulkers) χαμηλότερη από την αντίστοιχη του έτους 2014(19,76%).

Πίνακας 5-24: Δείκτες για τα αποτελέσματα της οικονομικής αποδοτικότητας

	2016	2015	2014
min	25,91%	12,83%	19,76%
Μέσος όρος	74,49%	77,91%	79,46%
Διάμεσος	76,50%	86,02%	80,75%

Το 2016 παρατηρείται χειρότερη κατάσταση σε σχέση με τα δυο προηγούμενα χρόνια και από άποψης μέσου όρου οικονομικής αποδοτικότητας και διαμέσου, λόγω του μεγαλύτερου εύρους αποδοτικότητας που παρουσίασε το δείγμα.

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Scorpio bulkers, της οποίας η οικονομική αποδοτικότητα είναι η χαμηλότερη του δείγματος και για τα τρία έτη που αξιολογούμε. Επιπλέον από τα δεδομένα του πίνακα 5-23 παρατηρούμε ότι το έτος 2014 είχαμε τις περισσότερες εταιρίες που χαρακτηρίζονται αποδοτικές, ένδεκα στο σύνολο έναντι εννέα το 2015 και οκτώ το 2016.

Παρακάτω στους πίνακες 5-25 και 5-26 παραθέτουμε την κατάταξη των εταιριών για όλα τα έτη, από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο, με βάση την οικονομική αποδοτικότητα που εμφάνισε η κάθε εταιρία για κάθε έτος ξεχωριστά.

Πίνακας 5-25: Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για τα έτη 2016 & 2015

Name(DMU)	Score 2016	Name(DMU)	Score 2015
DryShips Inc.	100,00%	DryShips Inc.	100,00%
Globus Maritime Limited	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	Pyxis Tankers Inc.	100,00%
Pyxis Tankers Inc.	100,00%	TOP Ships Inc.	100,00%
TOP Ships Inc.	100,00%	Ship Finance International Limited	100,00%
Frontline Ltd.	100,00%	Teekay Corporation	100,00%
Ship Finance International Limited	100,00%	DHT Holdings, Inc.	100,00%
Teekay Corporation	100,00%	Scorpio Tankers Inc.	100,00%
DHT Holdings, Inc.	99,32%	Seanergy Maritime Holdings Corp	100,00%
Euroseas Ltd.	90,06%	Seaspan Corporation	99,65%
Costamare Inc.	85,41%	Costamare Inc.	90,05%
Dynagas LNG Partners LP	84,14%	Tsakos Energy Navigation Ltd	89,99%
Navios Maritime Partners LP	81,11%	Navios Maritime Partners LP	89,71%
Ardmore Shipping Corporation	80,87%	Navigator Holdings Ltd.	87,30%
Navigator Holdings Ltd.	78,55%	Euroseas Ltd.	87,10%
Seaspan Corporation	74,45%	Dorian LPG Ltd.	84,93%
Capital Product Partners L.P.	73,88%	Ardmore Shipping Corporation	83,85%
Scorpio Tankers Inc.	71,92%	Gener8 Maritime, Inc.	81,06%
Tsakos Energy Navigation Ltd	68,62%	Frontline Ltd.	76,89%
Gener8 Maritime, Inc.	66,34%	Danaos Corporation	71,18%
StealthGas, Inc.	65,95%	Dynagas LNG Partners LP	69,92%
Danaos Corporation	62,55%	Capital Product Partners L.P.	66,16%
Seanergy Maritime Holdings Corp	62,46%	Globus Maritime Limited	66,15%
Diana Containerships Inc.	51,82%	StealthGas, Inc.	59,67%
Dorian LPG Ltd.	50,59%	Diana Containerships Inc.	59,58%
Safe Bulkers, Inc	45,34%	Nordic American Offshore Ltd	55,15%
Star Bulk Carriers Corp.	43,02%	Safe Bulkers, Inc	43,02%
Nordic American Offshore Ltd	37,91%	Diana Shipping inc.	39,65%
Diana Shipping inc.	34,56%	Star Bulk Carriers Corp.	23,39%
Scorpio Bulkers Inc.	25,91%	Scorpio Bulkers Inc.	12,83%

Πίνακας 5-26: Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για το έτος 2014 & για το μέσο όρο των ετών

Name(DMU)	Score 2014	Name(DMU)	Μέσος όρος
DryShips Inc.	100,00%	DryShips Inc.	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Pyxis Tankers Inc.	100,00%	Pyxis Tankers Inc.	100,00%
TOP Ships Inc.	100,00%	TOP Ships Inc.	100,00%
Ship Finance International Limited	100,00%	Ship Finance International Limited	100,00%
Teekay Corporation	100,00%	Teekay Corporation	100,00%
Seaspan Corporation	100,00%	Seaspan Corporation	91,37%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	Euroseas Ltd.	90,33%
Navigator Holdings Ltd.	100,00%	Navios Maritime Partners LP	90,27%
Gener8 Maritime, Inc.	100,00%	Costamare Inc.	89,94%
Globus Maritime Limited	100,00%	Globus Maritime Limited	88,72%
Costamare Inc.	94,36%	Navigator Holdings Ltd.	88,62%
Euroseas Ltd.	93,82%	DHT Holdings, Inc.	85,73%
Nordic American Offshore Ltd	85,29%	Gener8 Maritime, Inc.	82,47%
Tsakos Energy Navigation Ltd	83,99%	Frontline Ltd.	81,64%
Danaos Corporation	77,51%	Tsakos Energy Navigation Ltd	80,87%
Dynagas LNG Partners LP	74,55%	Seanergy Maritime Holdings Corp	78,39%
Seanergy Maritime Holdings Corp	72,71%	Scorpio Tankers Inc.	78,33%
Diana Containerships Inc.	72,43%	Dynagas LNG Partners LP	76,20%
StealthGas, Inc.	69,22%	Ardmore Shipping Corporation	76,13%
Capital Product Partners L.P.	68,32%	Danaos Corporation	70,41%
Frontline Ltd.	68,04%	Capital Product Partners L.P.	69,46%
Dorian LPG Ltd.	66,63%	Dorian LPG Ltd.	67,38%
Safe Bulkers, Inc	65,63%	StealthGas, Inc.	64,95%
Ardmore Shipping Corporation	63,67%	Diana Containerships Inc.	61,28%
Scorpio Tankers Inc.	63,07%	Nordic American Offshore Ltd	59,45%
DHT Holdings, Inc.	57,88%	Safe Bulkers, Inc	51,33%
Diana Shipping inc.	53,98%	Diana Shipping inc.	42,73%
Star Bulk Carriers Corp.	32,84%	Star Bulk Carriers Corp.	33,08%
Scorpio Bulkers Inc.	19,76%	Scorpio Bulkers Inc.	19,50%

Από την παραπάνω ανάλυση, χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Scorpio bulkers η οποία εμφάνισε όπως αναφέραμε, την χαμηλότερη οικονομική αποδοτικότητα για όλα τα έτη, που όμως κατάφερε το 2016, παρόλο που χαρακτηρίστηκε μη αποδοτική, είχε μεγαλύτερη αποδοτικότητα σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Η μεγάλη αυτή διακύμανση οφείλεται κυρίως στα πολύ χαμηλά έσοδα που εμφάνιζε στις οικονομικές της καταστάσεις η εταιρία σε σχέση με τα στοιχεία του ενεργητικού της και για τα τρία έτη.

Αντίθετα κινήθηκε η οικονομική αποδοτικότητα για την Capital product η οποία αρχικά το 2014, εμφάνιζε χαμηλή αποδοτικότητα 68,32%, που το 2015 έπεσε στο 66,16%, ανακάμπτοντας στο 73,88% το επόμενο έτος. Η αιτία ήταν η αύξηση των λειτουργικών εξόδων ενώ το σύνολο του ενεργητικού και τα έσοδα παρέμεναν σε σχετικά ίδια επίπεδα. Αντίστοιχη είναι και η περίπτωση της Dynagas, της Star bulk, της Ardmores, Diana shipping και της Scorpio tankers οι οποίες το 2014 εμφάνιζαν χαμηλότερη αποδοτικότητα ενώ τα επόμενα χρόνια ανέκαμψαν.

Γενικά αυτό που παρατηρείται στα αποτελέσματα είναι, μια πτωτική τάση στα σκορ αποδοτικότητας όπως κινούμαστε από το 2014 στο 2016, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι το 2014 ήταν πολύ καλύτερη χρονιά σε σχέση με τις επόμενες. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήξαμε και από το μοντέλο CCR.

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα του πίνακα 5-26 και αναφερόμενοι στα δεδομένα που προέκυψαν από το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας των τριών ετών καταλήγουμε στα εξής:

- Κυρίαρχες του δείγματος είναι 6 ναυτιλιακές εταιρίες οι DryShips Inc., Navios Maritime Acquisition Corporation, Pyxis Tankers Inc., TOP Ships Inc., Ship Finance International Limited, Teekay Corporation που είναι οικονομικά αποδοτικές και για τα τρία έτη.
- Η Seaspan corporation είναι η αμέσως αποδοτικότερη με μέση οικονομική αποδοτικότητα 91.37%.
- Η πλειοψηφία των εταιριών έχουν αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 50%, με μόνο 3 εταιρίες να βρίσκονται κάτω από αυτό το όριο.
- Η Scorpio bulkers χαρακτηρίζεται μη αποδοτική και παρουσιάζει την χαμηλότερη αποδοτικότητα(19,50%), έχοντας πολλά περιθώρια βελτίωσης, όπως το ίδιο προέκυψε και από το μοντέλο CCR.

Παρακάτω στον πίνακα 5-27, παραθέτουμε τις φορές που οι αποδοτικές μονάδες χρησιμοποιούνται ως μονάδες αναφοράς σε άλλες μη αποδοτικές μονάδες.

Πίνακας 5-27: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b)

Times as benchmark units (a)				Benchmark units 2016 (b)			
NO	DMU	2016	2015	2014	NO	DMU	Benchmark(Lambda)
1	Capital Product Partners L.P.	0	0	0	1	Capital Product Partners L.P.	6(0,033929); 10(0,387461); 16(0,425763); 21(0,152847)
2	Costamare Inc.	0	0	0	2	Costamare Inc.	6(0,012680); 10(0,590600); 21(0,387532); 29(0,009188)
3	Danaos Corporation	0	0	0	3	Danaos Corporation	6(0,364442); 21(0,635558)
4	Diana Containerships Inc.	0	0	0	4	Diana Containerships Inc.	6(0,117037); 12(0,882963)
5	Diana Shipping Inc.	0	0	0	5	Diana Shipping inc.	6(0,200654); 10(0,198809); 16(0,560503); 21(0,040034)
6	DryShips Inc.	12	4	4	6	DryShips Inc.	6(1,000000)
7	Dynagas LNG Partners LP	0	0	0	7	Dynagas LNG Partners LP	10(0,438795); 16(0,524647); 21(0,036558)
8	Euroseas Ltd.	0	0	0	8	Euroseas Ltd.	6(0,094097); 9(0,197452); 12(0,708451)
9	Globus Maritime Limited	2	0	10	9	Globus Maritime Limited	9(1,000000)
10	Navios Maritime Acquisition Corporation	16	16	15	10	Navios Maritime Acquisition Corporation	10(1,000000)
11	Navios Maritime Partners LP	0	0	5	11	Navios Maritime Partners LP	6(0,691672); 10(0,010663); 21(0,083744); 29(0,213921)
12	Pyxis Tankers Inc.	4	14	1	12	Pyxis Tankers Inc.	12(1,000000)
13	Seanergy Maritime Holdings Corp	0	0	0	13	Seanergy Maritime Holdings Corp	12(0,312205); 16(0,680193); 21(0,007602)
14	Star Bulk Carriers Corp.	0	0	0	14	Star Bulk Carriers Corp.	6(0,757718); 21(0,242282)
15	StealthGas, Inc.	0	0	0	15	StealthGas, Inc.	10(0,124544); 16(0,760985); 21(0,114472)
16	TOP Ships Inc.	12	3	13	16	TOP Ships Inc.	16(1,000000)
17	Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0	17	Tsakos Energy Navigation Ltd	10(0,579573); 21(0,401416); 29(0,017481); 30(0,001530)
18	Ardmore Shipping Corporation	0	0	0	18	Ardmore Shipping Corporation	10(0,078309); 16(0,762615); 21(0,159076)
19	DHT Holdings, Inc.	0	17	0	19	DHT Holdings, Inc.	6(0,560357); 12(0,006519); 21(0,433124)
20	Dorian LPG Ltd.	0	0	0	20	Dorian LPG Ltd.	10(0,367796); 16(0,573350); 21(0,058854)
21	Frontline Ltd.	19	0	0	21	Frontline Ltd.	21(1,000000)
22	Gener8 Maritime, Inc.	0	0	3	22	Gener8 Maritime, Inc.	10(0,699130); 16(0,034779); 21(0,266091)
23	Navigator Holdings Ltd.	0	0	15	23	Navigator Holdings Ltd.	10(0,328782); 16(0,423792); 21(0,247426)
24	Nordic American Offshore Ltd	0	0	0	24	Nordic American Offshore Ltd	9(0,945512); 10(0,029109); 16(0,025379)
25	Safe Bulkers, Inc	0	0	0	25	Safe Bulkers, Inc	6(0,020029); 10(0,135207); 16(0,782123); 21(0,062641)
26	Scorpio Bulkers Inc.	0	0	0	26	Scorpio Bulkers Inc.	6(0,074175); 10(0,122094); 16(0,781330); 21(0,022401)
27	Scorpio Tankers Inc.	0	5	0	27	Scorpio Tankers Inc.	6(0,018392); 10(0,468917); 21(0,509659); 29(0,003032)
28	Seaspan Corporation	0	0	0	28	Seaspan Corporation	10(0,288187); 21(0,548349); 30(0,163464)
29	Ship Finance International Limited	4	9	1	29	Ship Finance International Limited	29(1,000000)
30	Teekay Corporation	2	1	0	30	Teekay Corporation	30(1,000000)

Όσον αφορά το έτος 2016, από τα δεδομένα του πίνακα 5-23 παρατηρούμε ότι οκτώ εταιρίες είναι αποδοτικές, ενώ οι υπόλοιπες 22 εταιρίες χαρακτηρίζονται μη αποδοτικές, παρουσιάζοντας χαμηλότερες αποδοτικότητες με κατώτατη αυτή της Scorpio bulkers(25,91%). Με βάση τα δεδομένα του πίνακα 5-27, όπου έχουμε τις τιμές benchmark των αποδοτικών εταιριών, παρατηρούμε ότι με το μοντέλο της BCC δεν παρατηρείται το φαινόμενο των weak efficient μονάδων, δηλαδή το να είναι αποδοτικές αλλά να μην αποτελούν σημείο αναφοράς για άλλες μη αποδοτικές μονάδες, όπως συνέβαινε με το μοντέλο της CCR. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται μόνο για δυο εταιρίες την Seaspan & την Teekay corporation για το έτος 2014. Όπως έχουμε αναφέρει ο αριθμός στην παρένθεση υποδηλώνει ένα συντελεστή λ, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως βαθμός βελτίωσης ώστε η κάθε μη αποδοτική μονάδα να καταστεί αποδοτική.

Από τα στοιχεία λοιπόν του πίνακα 5-23(b) για το έτος 2016 παρατηρούμε τα εξής:

- Η Frontline Ltd., όπως και στο μοντέλο της CCR είναι η πιο αποδοτική από όλες καθώς αποτελεί benchmark για 19 μη αποδοτικές εταιρίες, ακολουθούμενη από την Navios maritime acquisition για 16 εταιρίες.

- 12 μη αποδοτικές μονάδες έχουν για benchmark την Dryships & την Top Ships, 4 την Pyxis tankers & την Ship finance και 2 την Globus maritime και την Teekay corporation.
- Δεν παρατηρείται εταιρίες που να είναι weak efficient.
- Η DHT έχει την υψηλότερη αποδοτικότητα από τις μη αποδοτικές εταιρίες(99,32%) και δεν είναι αποδοτική λόγω της ύπαρξης της Dryships, της Frontline και της Pyxis tankers στο δείγμα, απέχει δηλαδή από το άριστο κατά 0,68%.
- Εξετάζοντας αναλυτικά για παράδειγμα την περίπτωση της Gener8 η οποία παρουσιάζει οικονομική αποδοτικότητα 66,34% γεγονός που την καθιστά μη αποδοτική. Αυτό σημαίνει ότι έχει την δυνατότητα να αυξήσει την αποδοτικότητά της κατά 33,66%, μέσω της μείωσης του συνόλου του ενεργητικού ή των συνολικών λειτουργικών εξόδων της κατά αυτό το ποσοστό. Επίσης παρατηρούμε ότι η Gener8 δεν είναι αποδοτική λόγω της ύπαρξης της Navios maritime acquisition(0,699), της Frontline(0,266) και της Top ships(0,034) στο δείγμα, οι οποίες αποτελούν σημεία αναφοράς για την εταιρία. Πιο συγκεκριμένα οι αριθμοί εντός των παρενθέσεων υποδεικνύουν ότι η Gener8 θα πρέπει να μειώσει τις εισροές της κατά 69,9% για να φτάσει την αποδοτικότητα της Navios maritime acquisition, κατά 26,6% για να φτάσει την αποδοτικότητα της Frontline και κατά 3,4% για να φτάσει την Top ships η οποία συμπεραίνουμε ότι αποτελεί την κύρια μονάδα benchmark για την Gener8.

Στο μοντέλο CCR που εφαρμόσαμε παραπάνω κρίθηκε αναγκαίο ο διαχωρισμός του συνολικού δείγματος σε δυο μικρότερα δείγματα με βάση το μέγεθος των ναυτιλιακών εταιριών. Η ίδια τακτική θα εφαρμοστεί και για το μοντέλο της BCC όπου θα υπολογίσουμε την οικονομική αποδοτικότητα για κάθε έτος της τριετίας(2014-2016) και για τα δυο δείγματα, θα υπολογίσουμε κατόπιν το μέσο όρο και θα αξιολογήσουμε τα αποτελέσματα συγκρίνοντας τα και με τα αντίστοιχα του μοντέλου CCR.

Η διάκριση των εταιριών έγινε με βάση τις παραδοχές που αναφέρθηκαν στον πίνακα 5-16, και τα δύο δείγματα για τα οποία θα αξιολογήσουμε την αποδοτικότητά τους παρουσιάζονται στον πίνακα 5-15.

Στους πίνακες 5-28 & 5-29 παραθέτουμε τα αποτελέσματα για τις μικρές-μεσαίες & μεσαίες-μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες αντίστοιχα.

Πίνακας 5-28: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μικρές-μεσαίες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented)

DMU(Μικρές-μεσαίες)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Capital Product Partners L.P.	98,40%	71,80%	100,00%	90,07%
Diana Containerships Inc.	53,39%	60,16%	84,19%	65,91%
Dynagas LNG Partners LP	100,00%	95,39%	100,00%	98,46%
Euroseas Ltd.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Globus Maritime Limited	100,00%	69,60%	100,00%	89,87%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pyxis Tankers Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Seanergy Maritime Holdings Corp	62,91%	100,00%	72,71%	78,54%
StealthGas, Inc.	72,62%	62,58%	86,05%	73,75%
TOP Ships Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ardmore Shipping Corporation	87,84%	85,58%	75,74%	83,06%
DHT Holdings, Inc.	100,00%	100,00%	74,49%	91,50%
Nordic American Offshore Ltd	41,15%	60,21%	96,69%	66,02%
Safe Bulkers, Inc	50,20%	45,26%	82,78%	59,42%
Scorpio Bulkers Inc.	29,49%	17,32%	22,11%	22,97%

Πίνακας 5-29: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας για τις μεσαίες-μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented)

DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Costamare Inc.	85,41%	91,18%	94,84%	90,48%
Danaos Corporation	62,55%	72,21%	77,51%	70,76%
Diana Shipping inc.	45,49%	87,76%	98,00%	77,08%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Star Bulk Carriers Corp.	43,02%	56,27%	55,19%	51,49%
Tsakos Energy Navigation Ltd	68,62%	91,15%	83,99%	81,25%
Dorian LPG Ltd.	60,41%	94,52%	100,00%	84,98%
Frontline Ltd.	100,00%	77,99%	98,55%	92,18%
Gener8 Maritime, Inc.	66,49%	82,90%	100,00%	83,13%
Navigator Holdings Ltd.	81,46%	100,00%	100,00%	93,82%
Scorpio Tankers Inc.	71,92%	100,00%	63,37%	78,43%
Seaspan Corporation	74,45%	99,65%	100,00%	91,37%
Ship Finance International Limited	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Teekay Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 5-28 & 5-29 παρατηρούμε ότι καλύτερη χρόνια, όπως και στο αρχικό υπόδειγμα BCC, είναι το 2014. Το έτος 2016 για τις μικρού-μεσαίου μεγέθους ναυτιλιακές, 7 εταιρίες είναι αποδοτικές(Dynagas LNG, Euroseas, Globus, Navios maritime, Pyxis tankers, Top ships & DHT Holdings) ενώ οι υπόλοιπες 8 είναι μη αποδοτικές. Αντίστοιχα

για τις μεσαίες-μεγάλες, 5 εταιρίες είναι αποδοτικές(Dryships inc., Navios maritime acquisition corporation, Navigator holdings, Ship finance & Teekay corp.) ενώ οι υπόλοιπες 10 είναι μη αποδοτικές.

Επιπλέον για τις μικρές-μεσαίες με βάση το μέσο όρο πιο αποδοτικές είναι οι Euroseas, Navios maritime, Pyxis tankers & Top ships καθώς είναι αποδοτικές και για τα 3 έτη. Αντίστοιχα για τις μεσαίες-μεγάλες πιο αποδοτικές είναι οι Dryships inc., Navios maritime acquisition corporation, Ship finance & Teekay corp. Οι οποίες είναι αποδοτικές και για τα τρία έτη.

Επίσης συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με τα οικονομικά στοιχεία των εταιριών και για τα δυο δείγματα, παρατηρούμε ότι εταιρίες υψηλής κερδοφορίας δεν χαρακτηρίζονται οικονομικά αποδοτικές, γεγονός που υποδεικνύει ότι τα υψηλά έσοδα δεν συνεπάγονται απαραίτητα αποδοτικές εταιρίες.

Αξιολογώντας τις φορές που μια αποδοτική μονάδα χρησιμοποιείται ως benchmark για μια μη αποδοτική μονάδα, προκύπτει ο πίνακας 5-30.

Πίνακας 5-30: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες

Times as a benchmark unit				Times as a benchmark unit			
DMU(Μικρές-μεσαίες)	2016	2015	2014	DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	2016	2015	2014
Capital Product Partners L.P.	0	0	0	Costamare Inc.	0	0	0
Diana Containerships Inc.	0	0	0	Danaos Corporation	0	0	0
Dynagas LNG Partners LP	6	0	7	Diana Shipping inc.	0	0	0
Euroseas Ltd.	1	1	0	DryShips Inc.	8	6	4
Globus Maritime Limited	1	0	7	Navios Maritime Acquisition Corporation	8	8	3
Navios Maritime Partners LP	2	7	7	Star Bulk Carriers Corp.	0	0	0
Pyxis Tankers Inc.	2	7	0	Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0
Seanergy Maritime Holdings Corp	0	1	0	Dorian LPG Ltd.	0	0	3
StealthGas, Inc.	0	0	0	Frontline Ltd.	8	0	0
TOP Ships Inc.	5	2	1	Gener8 Maritime, Inc.	0	0	2
Ardmore Shipping Corporation	0	0	0	Navigator Holdings Ltd.	0	3	4
DHT Holdings, Inc.	7	6	0	Scorpio Tankers Inc.	0	5	0
Nordic American Offshore Ltd	0	0	0	Seaspan Corporation	0	0	0
Safe Bulkers, Inc	0	0	0	Ship Finance International Limited	3	6	2
Scorpio Bulkers Inc.	0	0	0	Teekay Corporation	2	1	2

Παρατηρούμε ότι μετά την μείωση του δείγματος, εμφανίζονται μερικές μονάδες ιδιαίτερα στην κατηγορία των μικρών-μεσαίων να είναι τεχνικά αποδοτικές(weak efficient) καθώς δεν αποτελούν μονάδες benchmark για άλλες μη αποδοτικές μονάδες παρόλο που το μοντέλο τις χαρακτηρίζει αποδοτικές. Για παράδειγμα στις μικρές-μεσαίες η περίπτωση της Euroseas ενώ

το 2014 εμφανίζεται αποδοτική, όπως φαίνεται στον πίνακα 5-30 είναι weak efficient καθώς δεν αποτελεί benchmark για καμία εταιρία.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάταξη των εταιριών των δυο δειγμάτων, όπως προέκυψε από την αύξουσα ταξινόμηση του μέσου όρου της οικονομικής αποδοτικότητας των τριών ετών.

Πίνακας 5-31: Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής τους αποδοτικότητας για τα τρία έτη

DMU(Μικρές-μεσαίες)	Μέσος όρος	DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	Μέσος όρος
Euroseas Ltd.	100,00%	DryShips Inc.	100,00%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Pyxis Tankers Inc.	100,00%	Ship Finance International Limited	100,00%
TOP Ships Inc.	100,00%	Teekay Corporation	100,00%
Dynagas LNG Partners LP	98,46%	Navigator Holdings Ltd.	93,82%
DHT Holdings, Inc.	91,50%	Frontline Ltd.	92,18%
Capital Product Partners L.P.	90,07%	Seaspan Corporation	91,37%
Globus Maritime Limited	89,87%	Costamare Inc.	90,48%
Ardmore Shipping Corporation	83,06%	Dorian LPG Ltd.	84,98%
Seanergy Maritime Holdings Corp	78,54%	Gener8 Maritime, Inc.	83,13%
StealthGas, Inc.	73,75%	Tsakos Energy Navigation Ltd	81,25%
Nordic American Offshore Ltd	66,02%	Scorpio Tankers Inc.	78,43%
Diana Containerships Inc.	65,91%	Diana Shipping inc.	77,08%
Safe Bulkers, Inc	59,42%	Danaos Corporation	70,76%
Scorpio Bulkers Inc.	22,97%	Star Bulk Carriers Corp.	51,49%

Συγκρίνοντας τα δεδομένα του πίνακα με αυτά του πίνακα 5-19 & 5-23 παρατηρούμε ότι με την μέθοδο BCC περισσότερες εταιρίες χαρακτηρίζονται οικονομικά αποδοτικές για την τριετία(100% αποδοτικότητα και για τα 3 έτη ξεχωριστά), σε σχέση με το μοντέλο CCR.

Επιπλέον συγκρίνοντας τα δεδομένα με αυτά του συνολικού δείγματος προκύπτει ότι με το διαχωρισμό των εταιριών βάση μεγέθους περισσότερες εταιρίες κρίνονται αποδοτικές.

Ολοκληρώνοντας την ανάλυσή μας, μετά από τον διαχωρισμό των εταιριών του δείγματός μας με βάση το μέγεθός της κάθε ναυτιλιακής εταιρίας σε δύο μικρότερα δείγματα με βάση την αξία του μέσου συνολικού ενεργητικού, μπορούμε να καταλήξουμε στα παρακάτω συμπεράσματα.

Παρατηρούμε ότι και στα δυο μοντέλα, χαρακτηρίζονται περισσότερες μονάδες αποδοτικές είτε σε επίπεδο έτους ή του μέσου όρου των ετών. Επιπλέον παρατηρούμε ότι οι εταιρίες διαχωρισμένες βάση μεγέθους εμφάνιζαν μεγαλύτερο μέσο όρο οικονομικής αποδοτικότητας ανά έτος σε σχέση με το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας του συνολικού δείγματος.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στο δείγμα μεσαίων-μεγάλων εταιριών όλες οι μη αποδοτικές εταιρίες έχουν αποδοτικότητα μεγαλύτερο του 50%.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η επίτευξη οικονομιών κλίμακας, αποτελεί σημαντικό παράγοντα και στόχο μελλοντικής στρατηγικής για την βελτίωση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών. Επιπλέον το μέγεθος μια ναυτιλιακής εταιρίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκτίμηση της αποδοτικότητας της καθώς μεγαλύτερα και ανομοιογενή δείγματα τείνουν να υπερεκτιμούν ή να υποτιμούν μονάδες του δείγματος.

5.5.3 Συμπεράσματα από την χρήση των μοντέλων CCR & BCC

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη χρήση των μεθόδων CCR & BCC, και συγκεκριμένα αυτά του μέσου όρου παρατηρούμε ότι με την CCR μια μόνο ναυτιλιακή χαρακτηρίστηκε αποδοτική (Navios maritime acquisition corporation), ενώ με τη μέθοδο BCC αποδοτικές είναι συνολικά έξι εταιρίες, αυτή που χαρακτήρισε η CCR μαζί με τη Dryships, την Pxyxis tankers, την Top ships, την Ship finance international και την Teekay corporation. Πιο συγκεκριμένα με τη μέθοδο BCC το 20% των ναυτιλιακών παρουσιάστηκαν αποδοτικές, έναντι 3% της μεθόδου CCR. Το ίδιο παρατηρήθηκε και όταν το συνολικό δείγμα χωρίστηκε σε δυο μικρότερα δείγματα βάση μεγέθους των ναυτιλιακών εταιριών, δηλαδή με την BCC περισσότερες εταιρίες ήταν αποδοτικές έναντι της CCR. Επιπλέον παρατηρούμε ότι ναυτιλιακές εταιρίες που χαρακτηρίζονται αποδοτικές με το CCR είναι αποδοτικές και με το BCC, κάτι το οποίο δεν ισχύει αντίστροφα.

Στο συμπέρασμα που καταλήγουμε είναι ότι, μεταξύ των δυο μεθόδων καλύτερη θα ήταν η χρήση του μοντέλου BCC καθώς αξιολογεί την αποδοτικότητα με βάση τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα και όχι τις σταθερές όπως το CCR. Σύμφωνα με την θεωρία το μοντέλο CCR θεωρεί ότι μια μείωση σε μια εισροή θα προκαλέσει ισόποση αύξηση σε μια εκροή και αντίστροφα, κάτι το οποίο δεν ισχύει στη ναυτιλία. Στη ναυτιλία οι μεταβολές των μεταβλητών είναι απρόβλεπτες και ορισμένες επηρεάζονται από το εξωτερικό περιβάλλον όπως π.χ. το επίπεδο των ναύλων το οποίο η διοίκηση της ναυτιλιακής εταιρίας δεν μπορεί να τις επηρεάσει. Για το λόγο αυτό κρίνεται ορθότερη η επιλογή του μοντέλου BCC DEA.

5.5.4 Οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών με βάση τα κέρδη των πλοίων(*BCC-input oriented model*)

Στην παρούσα ενότητα θα επιχειρηθεί η αξιολόγηση της οικονομικής αποδοτικότητας των εισηγμένων ναυτιλιακών εταιριών του δείγματος, χρησιμοποιώντας διαφορετικές εισροές και εκροές από τα μοντέλα των δυο προηγούμενων ενοτήτων και το οποίο θα επικεντρώνεται στα κέρδη που προκύπτουν από την εκμετάλλευση των πλοίων της κάθε εταιρίας. Το μοντέλο που θα εφαρμοστεί είναι αυτό των μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα(VRS-BCC). Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν η καθαρή λογιστική αξία του στόλου και τα λειτουργικά έξοδα των πλοίων της εταιρίας, ενώ ως εκροές χρησιμοποιήθηκαν τα ακαθάριστα έσοδα.

Αναλυτικότερα:

- Εισροές
 - *Καθαρή λογιστική αξία πλοίων(Net vessel value)*: η εισροή αυτή περιλαμβάνει την καθαρή αξία των πλοίων της εταιρίας όπως προκύπτει από το ενεργητικό της. Υπολογίζεται αν από την αξία κτήσης του κάθε πλοίου αφαιρέσουμε τις συσσωρευμένες αποσβέσεις μέχρι την ημερομηνία που εξετάζουμε(τέλος χρήσης). Η εισροή αυτή είναι πολύ σημαντική καθώς λαμβάνει υπόψιν της, τις οποιοσδήποτε βελτιώσεις έχει υποστεί το πλοίο στην περίοδο των δεξαμενισμών, γεγονός που αυξάνει την λογιστική αξία του πλοίου.
 - *Λειτουργικά έξοδα των πλοίων(Vessel operating expenses)*:η εισροή αυτή περιλαμβάνει το σύνολο των εξόδων που απαιτούνται για την καθημερινή λειτουργία των πλοίων της εταιρίας. Σε αυτά περιλαμβάνονται το κόστος μισθοδοσίας, το κόστος ασφάλισης των πλοίων, ανταλλακτικά και έξοδα συντήρησης και επισκευών και τα λιπαντικά.
- Εκροές
 - *Ακαθάριστα έσοδα(Gross profit)*: αποτελούνται από τα συνολικά έσοδα από τις ναυλώσεις των πλοίων της εταιρίας, είτε αυτά προέρχονται από ναυλώσεις ταξιδιού(spot) είτε χρονοναυλώσεις(timecharter), αφαιρουμένων των κόστων ταξιδιού και των λειτουργικών κόστων του πλοίου.

Στην ανάλυσή μας επιλέχθηκε η μέθοδος προσανατολισμού στις εισροές(input-oriented) καθώς όπως προ είπαμε τα έσοδα μιας ναυτιλιακής εταιρίας εξαρτώνται από τις τιμές των ναύλων που επικρατούν στην αγορά και είναι συνδεδεμένα με τους ναυτιλιακούς κύκλους, με

αποτέλεσμα η εταιρία να μην μπορεί να επέμβει σε αυτούς, καθώς καθορίζονται εξωγενώς. Επομένως στόχος της εταιρίας θα είναι η ελαχιστοποίηση των εισροών της, στις οποίες μπορεί να επέμβει, διατηρώντας σταθερές τις εκροές της.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν λήφθηκαν από τις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις της κάθε εταιρίας για τα έτη 2014-2016 και παρατίθενται στον πίνακα 5-32 που ακολουθεί. Επισημαίνεται ότι όλα τα ποσά είναι εκφρασμένα σε χιλιάδες \$(000 USD) .

Στην συγκεκριμένη περίπτωση αντιμετωπίσαμε το εξής πρόβλημα: κάποια από τα δεδομένα των ακαθάριστων εσόδων παρουσιάζουν αρνητικές τιμές. Η μέθοδος της DEA και το πρόγραμμα που χρησιμοποιούμε δεν μπορούν να διαχειριστούν αρνητικές τιμές. Στην θεωρία για την χρήση αρνητικών τιμών στο δείγμα υπάρχουν αρκετές πρακτικές (Joe Zhu and Wade D. Cook, 2007). Μια πρακτική προτείνει την πρόσθεση σε όλα τα δεδομένα της εκροής (θετικές & αρνητικές) μιας σταθεράς η οποία θα κάνει όλες τις αρνητικές τιμές θετικές ενώ κάποια άλλη προτείνει την μη χρησιμοποίηση αυτής της μεταβλητής και την αντικατάστασή της με κάποια παρόμοια. Εμείς στην ανάλυσή μας χρησιμοποιήσαμε την πρακτική της πρόσθεσης σε όλα τα δεδομένα της εκροής μια σταθεράς που παράλληλα μετατρέπει τις αρνητικές τιμές σε θετικές. Η πρακτική αυτή έχει το μόνο περιορισμό ότι πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές ή τις εκροές αντιστρόφως ανάλογο με το όπου βρίσκεται η αρνητική μεταβλητή. Κατά συνέπεια επισημαίνουμε ότι όλα τα δεδομένα του πίνακα 5-32 για την κατηγορία του Gross profit είναι αυξημένα κατά την σταθερά $x=8.000$, ώστε όλες οι αρνητικές τιμές να μετατραπούν σε θετικές.

Πίνακας 5-32: Παρουσίαση των τιμών των ακαθάριστων εσόδων(gross profit) και των νέων τιμών με την προσθήκη της σταθεράς χ για την περίοδο 2014-2016

Name(DMU)	Gross profit			Gross profit'		
	GP2016	GP2015	GP2014	GP'2016	GP'2015	GP'2014
Capital Product Partners L.P.	153.837	143.121	124.503	161.837	151.121	132.503
Costamare Inc.	357.007	366.681	355.943	365.007	374.681	363.943
Danaos Corporation	375.023	442.916	425.362	383.023	450.916	433.362
Diana Containerships Inc.	-188	23.714	27.177	7.812	31.714	35.177
Diana Shipping inc.	14.478	53.912	77.988	22.478	61.912	85.988
DryShips Inc.	42.725	904.539	2.068.359	50.725	912.539	2.076.359
Dynagas LNG Partners LP	140.439	119.154	88.002	148.439	127.154	96.002
Euroseas Ltd.	8.971	10.163	11.392	16.971	18.163	19.392
Globus Maritime Limited	-941	10	12.417	7.059	8.010	20.417
Navios Maritime Acquisition Corporation	281.698	307.372	257.711	289.698	315.372	265.711
Navios Maritime Partners LP	178.470	212.434	211.205	186.470	220.434	219.205
Pyxis Tankers Inc.	24.099	28.445	17.730	32.099	36.445	25.730
Seanergy Maritime Holdings Corp	-1.492	-2.248	-392	6.508	5.752	7.608
Star Bulk Carriers Corp.	57.455	48.613	51.950	65.455	56.613	59.950
StealthGas. Inc.	69.448	75.488	76.084	77.448	83.488	84.084
TOP Ships Inc.	27.697	12.705	3.489	35.697	20.705	11.489
Tsakos Energy Navigation Ltd	228.841	313.720	199.968	236.841	321.720	207.968
Ardmore Shipping Corporation	70.883	81.329	30.875	78.883	89.329	38.875
DHT Holdings. Inc.	228.806	236.455	58.695	236.806	244.455	66.695
Dorian LPG Ltd.	98.373	230.023	60.791	106.373	238.023	68.791
Frontline Ltd.	592.665	349.228	138.118	600.665	357.228	146.118
Gener8 Maritime. Inc.	284.824	249.106	68.294	292.824	257.106	76.294
Navigator Holdings Ltd.	161.057	202.694	189.674	169.057	210.694	197.674
Nordic American Offshore Ltd	-7.888	10.269	28.470	112	18.269	36.470
Safe Bulkers. Inc	52.574	53.992	84.031	60.574	61.992	92.031
Scorpio Bulkers Inc.	9.615	32.362	43.660	17.615	40.362	51.660
Scorpio Tankers Inc.	335.627	581.155	263.984	343.627	589.155	271.984
Seaspan Corporation	678.188	623.238	551.073	686.188	631.238	559.073
Ship Finance International Limited	276.935	285.909	208.017	284.935	293.909	216.017
Teekay Corporation	1.365.206	1.490.556	1.056.754	1.373.206	1.498.556	1.064.754

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στο υπόδειγμα παρουσιάζονται αναλυτικά στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 5-33: Παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων

Name(DMU)	Net vessel value			Vessel operating expenses			Gross profit'		
	NVV2016	NVV2015	NVV2014	OPEX2016	OPEX2015	OPEX2014	GP'2016	GP'2015	GP'2014
Capital Product Partners L.P.	1.367.731	1.315.485	1.120.070	77.503	70.333	62.029	161.837	151.121	132.503
Costamare Inc.	1.688.285	2.004.650	2.098.820	105.783	117.193	120.815	365.007	374.681	363.943
Danaos Corporation	2.906.721	3.446.323	3.624.338	109.384	112.736	113.755	383.023	450.916	433.362
Diana Containerships Inc.	240.352	384.549	306.094	30.123	35.847	26.559	7.812	31.714	35.177
Diana Shipping inc.	1.987.419	1.440.803	1.373.133	85.955	88.272	86.923	22.478	61.912	85.988
DryShips Inc.	95.550	96.428	2.141.617	45.563	371.074	844.260	50.725	912.539	2.076.359
Dynagas LNG Partners LP	1.007.617	1.036.157	839.883	26.451	23.244	16.813	148.439	127.154	96.002
Euroseas Ltd.	105.585	88.958	111.150	18.162	25.205	25.279	16.971	18.163	19.392
Globus Maritime Limited	91.792	110.075	141.736	8.688	10.321	9.707	7.059	8.010	20.417
Navios Maritime Acquisition Corporation	378.444	400.192	1.375.931	3.567	1.532	1.979	289.698	315.372	265.711
Navios Maritime Partners LP	1.037.206	1.230.049	1.139.426	6.381	4.043	761	186.470	220.434	219.205
Pyxis Tankers Inc.	121.341	130.501	103.717	12.871	13.188	11.064	32.099	36.445	25.730
Seenergy Maritime Holdings Corp	232.109	199.840	0	14.251	5.639	1.006	6.508	5.752	7.608
Star Bulk Carriers Corp.	1.707.209	1.757.552	1.441.851	98.830	112.796	53.096	65.455	56.613	59.950
StealthGas. Inc.	863.700	864.690	711.353	58.823	50.655	45.435	77.448	83.488	84.084
TOP Ships Inc.	126.170	32.044	38.200	1.143	4.789	9.913	35.697	20.705	11.489
Tsakos Energy Navigation Ltd	2.677.061	2.053.286	2.834.289	146.546	142.117	146.902	236.841	321.720	207.968
Ardmore Shipping Corporation	785.461	658.929	371.618	56.400	46.417	29.448	78.883	89.329	38.875
DHT Holdings. Inc.	1.149.976	968.962	988.168	61.855	59.795	42.761	236.806	244.455	66.695
Dorian LPG Ltd.	1.667.224	419.976	194.835	47.120	21.256	8.395	106.373	238.023	68.791
Frontline Ltd.	1.477.395	1.189.198	861.919	119.515	64.357	49.607	600.665	357.228	146.118
Gener8 Maritime. Inc.	2.523.710	1.086.877	814.528	107.308	85.521	84.209	292.824	257.106	76.294
Navigator Holdings Ltd.	1.480.359	1.264.451	1.146.999	90.854	78.842	70.198	169.057	210.694	197.674
Nordic American Offshore Ltd	366.945	313.642	255.043	24.137	24.580	23.038	112	18.269	36.470
Safe Bulkers. Inc	1.038.719	988.161	960.423	49.519	55.469	50.634	60.574	61.992	92.031
Scorpio Bulkers Inc.	1.234.081	764.454	66.633	68.832	29.372	1.600	17.615	40.362	51.660
Scorpio Tankers Inc.	2.913.254	3.087.753	1.971.878	187.120	174.556	78.823	343.627	589.155	271.984
Seaspan Corporation	4.883.849	5.278.348	5.095.723	192.327	193.836	166.097	686.188	631.238	559.073
Ship Finance International Limited	1.737.169	1.641.317	1.377.133	136.016	120.831	119.470	284.935	293.909	216.017
Teekay Corporation	7.666.975	8.460.500	6.307.971	825.024	844.039	809.319	1.373.206	1.498.556	1.064.754

Το μοντέλο που εφαρμόστηκε είναι αυτό των μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα(VRS-BBC) καθώς στις προηγούμενες ενότητες διαπιστώσαμε ότι το μοντέλο BCC χαρακτηρίζει καλύτερα τον κλάδο της ναυτιλίας έναντι του CCR. Επίσης ακολουθήσαμε μοντέλο προσανατολισμένο στις εισροές(input oriented). Υπενθυμίζουμε ότι τα ποσά είναι εκφρασμένα σε χιλιάδες \$ (000 USD).

Στον πίνακα 5-34 παραθέτουμε τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Πίνακας 5-34: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BCC-input oriented model

Name(DMU)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Capital Product Partners L.P.	17,54%	13,52%	30,95%	20,67%
Costamare Inc.	38,18%	32,47%	55,91%	42,19%
Danaos Corporation	35,07%	74,56%	70,30%	59,98%
Diana Containerships Inc.	38,22%	12,92%	12,82%	21,32%
Diana Shipping inc.	5,54%	5,67%	12,17%	7,79%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Dynagas LNG Partners LP	23,23%	15,91%	34,26%	24,47%
Euroseas Ltd.	88,66%	36,02%	13,57%	46,08%
Globus Maritime Limited	100,00%	44,91%	13,55%	52,82%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Navios Maritime Partners LP	40,46%	37,89%	100,00%	59,45%
Pyxis Tankers Inc.	92,31%	38,61%	24,70%	51,87%
Seanergy Maritime Holdings Corp	44,23%	68,48%	100,00%	70,90%
Star Bulk Carriers Corp.	8,69%	4,30%	6,55%	6,51%
StealthGas. Inc.	18,31%	12,12%	22,47%	17,63%
TOP Ships Inc.	100,00%	100,00%	14,25%	71,42%
Tsakos Energy Navigation Ltd	11,80%	16,83%	22,54%	17,06%
Ardmore Shipping Corporation	20,23%	16,36%	12,04%	16,21%
DHT Holdings. Inc.	27,46%	28,00%	11,80%	22,42%
Dorian LPG Ltd.	11,55%	64,72%	64,25%	46,84%
Frontline Ltd.	100,00%	42,50%	45,27%	62,59%
Gener8 Maritime. Inc.	15,43%	25,16%	12,84%	17,81%
Navigator Holdings Ltd.	16,59%	18,65%	48,90%	28,05%
Nordic American Offshore Ltd	27,55%	18,54%	16,03%	20,71%
Safe Bulkers. Inc	13,98%	8,37%	21,11%	14,49%
Scorpio Bulkers Inc.	8,49%	14,04%	100,00%	40,84%
Scorpio Tankers Inc.	19,53%	96,96%	48,93%	55,14%
Seaspan Corporation	100,00%	100,00%	83,35%	94,45%
Ship Finance International Limited	21,46%	19,12%	38,50%	26,36%
Teekay Corporation	100,00%	100,00%	46,17%	82,06%

Παρατηρούμε ότι με το μοντέλο αυτό δυο εταιρίες είναι αποδοτικές και για τα τρία έτη, οι ελληνικές Dryships & Navios maritime acquisition corporation. Ακολουθούν η ελληνική Top ships και οι διεθνείς Seaspan corporation & Teekay corporation οι οποίες είναι αποδοτικές για δυο από τα τρία έτη(2015 και 2016). Επίσης αποδοτικές για ένα έτος βέβαια χαρακτηρίζονται οι Globus maritime limited, Navios maritime partners, Frontline ltd. Και η Scorpio bulkers. Όλες οι υπόλοιπες είναι μη αποδοτικές.

Υπολογίζοντας τον μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας για κάθε έτος(πίνακας 5-35) παρατηρούμε ότι, σε αντίθεση με τα προηγούμενα υποδείγματα, αποδοτικότερη χρονιά ήταν το 2016, με τη μέση αποδοτικότητα να είναι 44,82% σε σχέση με 42,22% το 2015 και 42,77% το 2014. Υπολογίζοντας την διάμεσο για κάθε έτος, παρατηρούμε υψηλότερη τιμή για το έτος 2014(32,60%) γεγονός που σημαίνει ότι η μισές από τις εταιρίες του δείγματος εμφάνιζαν αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 32,60%. Γενικά αυτό που παρατηρείται από την αξιολόγηση

των αποτελεσμάτων οι τιμές της οικονομικής αποδοτικότητας που προκύπτει από τα κέρδη των πλοίων είναι πάρα πολύ χαμηλές για όλα τα έτη, με τα ποσοστά να εμφανίζουν μια απότομη πτώση μετά τις αποδοτικές μονάδες και να φτάνουν στην χαμηλότερη τιμή τους για το 2016 στα 5,54%, στο 4,30% για το 2015 και στο 6,55% το 2014.

Πίνακας 5-35: Δείκτες για τα αποτελέσματα της οικονομικής αποδοτικότητας

	2016	2015	2014
min	5,54%	4,30%	6,55%
Μέσος όρος	44,82%	42,22%	42,77%
Διάμεσος	27,51%	30,24%	32,60%

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Star bulk η οποία εμφανίζει για 2 συνεχόμενα έτη την χαμηλότερη τιμή του δείγματος, με εξαίρεση το 2016 που ανακάμπτει ελάχιστα κατά 4,39%.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις επιβεβαιώνονται και από τους πίνακες 5-36 & 5-37 όπου γίνεται ταξινόμηση των αποδοτικότητων των ναυτιλιακών εταιριών από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο.

Πίνακας 5-36: Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για τα έτη 2016 & 2015

Name(DMU)	Score 2016	Name(DMU)	Score 2015
DryShips Inc.	100,00%	DryShips Inc.	100,00%
Globus Maritime Limited	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	TOP Ships Inc.	100,00%
TOP Ships Inc.	100,00%	Seaspan Corporation	100,00%
Frontline Ltd.	100,00%	Teekay Corporation	100,00%
Seaspan Corporation	100,00%	Scorpio Tankers Inc.	96,96%
Teekay Corporation	100,00%	Danaos Corporation	74,56%
Pyxis Tankers Inc.	92,31%	Seanergy Maritime Holdings Corp	68,48%
Euroseas Ltd.	88,66%	Dorian LPG Ltd.	64,72%
Seanergy Maritime Holdings Corp	44,23%	Globus Maritime Limited	44,91%
Navios Maritime Partners LP	40,46%	Frontline Ltd.	42,50%
Diana Containerships Inc.	38,22%	Pyxis Tankers Inc.	38,61%
Costamare Inc.	38,18%	Navios Maritime Partners LP	37,89%
Danaos Corporation	35,07%	Euroseas Ltd.	36,02%
Nordic American Offshore Ltd	27,55%	Costamare Inc.	32,47%
DHT Holdings. Inc.	27,46%	DHT Holdings. Inc.	28,00%
Dynagas LNG Partners LP	23,23%	Gener8 Maritime. Inc.	25,16%
Ship Finance International Limited	21,46%	Ship Finance International Limited	19,12%
Ardmore Shipping Corporation	20,23%	Navigator Holdings Ltd.	18,65%
Scorpio Tankers Inc.	19,53%	Nordic American Offshore Ltd	18,54%
StealthGas. Inc.	18,31%	Tsakos Energy Navigation Ltd	16,83%
Capital Product Partners L.P.	17,54%	Ardmore Shipping Corporation	16,36%
Navigator Holdings Ltd.	16,59%	Dynagas LNG Partners LP	15,91%
Gener8 Maritime. Inc.	15,43%	Scorpio Bulkers Inc.	14,04%
Safe Bulkers. Inc	13,98%	Capital Product Partners L.P.	13,52%
Tsakos Energy Navigation Ltd	11,80%	Diana Containerships Inc.	12,92%
Dorian LPG Ltd.	11,55%	StealthGas. Inc.	12,12%
Star Bulk Carriers Corp.	8,69%	Safe Bulkers. Inc	8,37%
Scorpio Bulkers Inc.	8,49%	Diana Shipping inc.	5,67%
Diana Shipping inc.	5,54%	Star Bulk Carriers Corp.	4,30%

Πίνακας 5-37: Κατάταξη των ναυτιλιακών εταιριών με βάση την οικονομική τους αποδοτικότητα για το έτος 2014 & για το μέσο όρο των ετών

Name(DMU)	Score 2014	Name(DMU)	Μέσος όρος
DryShips Inc.	100,00%	DryShips Inc.	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%
Seanergy Maritime Holdings Corp	100,00%	Seaspan Corporation	94,45%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	Teekay Corporation	82,06%
Scorpio Bulkers Inc.	100,00%	TOP Ships Inc.	71,42%
Seaspan Corporation	83,35%	Seanergy Maritime Holdings Corp	70,90%
Danaos Corporation	70,30%	Frontline Ltd.	62,59%
Dorian LPG Ltd.	64,25%	Danaos Corporation	59,98%
Costamare Inc.	55,91%	Navios Maritime Partners LP	59,45%
Scorpio Tankers Inc.	48,93%	Scorpio Tankers Inc.	55,14%
Navigator Holdings Ltd.	48,90%	Globus Maritime Limited	52,82%
Teekay Corporation	46,17%	Pyxis Tankers Inc.	51,87%
Frontline Ltd.	45,27%	Dorian LPG Ltd.	46,84%
Ship Finance International Limited	38,50%	Euroseas Ltd.	46,08%
Dynagas LNG Partners LP	34,26%	Costamare Inc.	42,19%
Capital Product Partners L.P.	30,95%	Scorpio Bulkers Inc.	40,84%
Pyxis Tankers Inc.	24,70%	Navigator Holdings Ltd.	28,05%
Tsakos Energy Navigation Ltd	22,54%	Ship Finance International Limited	26,36%
StealthGas. Inc.	22,47%	Dynagas LNG Partners LP	24,47%
Safe Bulkers. Inc	21,11%	DHT Holdings. Inc.	22,42%
Nordic American Offshore Ltd	16,03%	Diana Containerships Inc.	21,32%
TOP Ships Inc.	14,25%	Nordic American Offshore Ltd	20,71%
Euroseas Ltd.	13,57%	Capital Product Partners L.P.	20,67%
Globus Maritime Limited	13,55%	Gener8 Maritime. Inc.	17,81%
Gener8 Maritime. Inc.	12,84%	StealthGas. Inc.	17,63%
Diana Containerships Inc.	12,82%	Tsakos Energy Navigation Ltd	17,06%
Diana Shipping inc.	12,17%	Ardmore Shipping Corporation	16,21%
Ardmore Shipping Corporation	12,04%	Safe Bulkers. Inc	14,49%
DHT Holdings. Inc.	11,80%	Diana Shipping inc.	7,79%
Star Bulk Carriers Corp.	6,55%	Star Bulk Carriers Corp.	6,51%

Γενικά αυτό που παρατηρείται στα αποτελέσματα είναι, μια πτωτική τάση στα σκορ αποδοτικότητας όπως κινούμαστε από το 2014 στο 2016 με κάποιες μικρές εξαιρέσεις όπως π.χ. της Pyxis tankers που χρόνο με το χρόνο εμφάνιζε αύξηση στην αποδοτικότητά της, φτάνοντας το 2016 να είναι σχεδόν αποδοτική με αποδοτικότητα 92,31%. Επιπλέον ισχυρή διακύμανση στα αποτελέσματά της εμφάνισε η Scorpio tankers η οποία το 2014 ήταν μη αποδοτική(48,93%) το επόμενο έτος έφτασε στο 96,96% για να καταλήξει στο 19,53% το 2016. Αντίστοιχα η θυγατρική της Scorpio bulkers εμφάνισε μια από τις χειρότερες τιμές αποδοτικότητας, καταφέροντας από αποδοτική το 2014 να μετατραπεί σε μη αποδοτική το 2015 και το 2016 με αποδοτικότητα 8,49%.

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα του πίνακα 5-26 και αναφερόμενοι στα δεδομένα που προέκυψαν από το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας των τριών ετών καταλήγουμε στα εξής:

- Κυρίαρχες του δείγματος είναι 2 ναυτιλιακές εταιρίες η DryShips Inc., & η Navios Maritime Acquisition Corporation που είναι οικονομικά αποδοτικές και για τα τρία έτη.

- Η Seaspan corporation είναι η αμέσως αποδοτικότερη με μέση οικονομική αποδοτικότητα 94.45%.
- Η πλειοψηφία των εταιριών έχουν χαμηλά ποσοστά αποδοτικότητας κάτω του 60%.
- Η Star bulk χαρακτηρίζεται μη αποδοτική και παρουσιάζει την χαμηλότερη αποδοτικότητα(6,51%), έχοντας πολλά περιθώρια βελτίωσης.

Παρακάτω στον πίνακα 5-38, παραθέτουμε τις φορές που οι αποδοτικές μονάδες χρησιμοποιούνται ως μονάδες αναφοράς σε άλλες μη αποδοτικές μονάδες

Πίνακας 5-38: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες(a) και πιο συγκεκριμένα για το έτος 2016(b)

Times as benchmark units (a)				Benchmark units 2016 (b)		
DMU	2016	2015	2014	NO	DMU	Benchmark(Lambda)
Capital Product Partners L.P.	0	0	0	1	Capital Product Partners L.P.	6(0,254001); 10(0,481584); 16(0,264414)
Costamare Inc.	0	0	0	2	Costamare Inc.	10(0,757823); 21(0,242177)
Danaos Corporation	0	0	0	3	Danaos Corporation	10(0,699888); 21(0,300112)
Diana Containerships Inc.	0	0	0	4	Diana Containerships Inc.	6(0,017245); 9(0,982755)
Diana Shipping inc.	0	0	0	5	Diana Shipping inc.	6(0,002868); 9(0,463095); 16(0,534037)
DryShips Inc.	15	17	25	6	DryShips Inc.	6(1,000000)
Dynagas LNG Partners LP	0	0	0	7	Dynagas LNG Partners LP	6(0,088684); 10(0,438617); 16(0,472699)
Euroseas Ltd.	0	0	0	8	Euroseas Ltd.	6(0,207219); 9(0,762626); 16(0,030155)
Globus Maritime Limited	7	0	0	9	Globus Maritime Limited	9(1,000000)
Navios Maritime Acquisition Corporation	16	24	18	10	Navios Maritime Acquisition Corporation	10(1,000000)
Navios Maritime Partners LP	0	0	0	11	Navios Maritime Partners LP	10(0,593592); 16(0,406408)
Pyxis Tankers Inc.	0	0	0	12	Pyxis Tankers Inc.	6(0,202353); 9(0,231824); 16(0,565823)
Seanergy Maritime Holdings Corp	0	0	7	13	Seanergy Maritime Holdings Corp	9(0,683901); 16(0,316099)
Star Bulk Carriers Corp.	0	0	0	14	Star Bulk Carriers Corp.	6(0,161744); 10(0,107587); 16(0,730668)
StealthGas. Inc.	0	0	0	15	StealthGas. Inc.	6(0,208441); 10(0,152041); 16(0,639518)
TOP Ships Inc.	15	20	0	16	TOP Ships Inc.	16(1,000000)
Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0	17	Tsakos Energy Navigation Ltd	6(0,221184); 10(0,778816)
Ardmore Shipping Corporation	0	0	0	18	Ardmore Shipping Corporation	6(0,222609); 10(0,156852); 16(0,620539)
DHT Holdings. Inc.	0	0	0	19	DHT Holdings. Inc.	6(0,221330); 10(0,778670)
Dorian LPG Ltd.	0	0	0	20	Dorian LPG Ltd.	6(0,081914); 10(0,273404); 16(0,644682)
Frontline Ltd.	4	0	0	21	Frontline Ltd.	21(1,000000)
Gener8 Maritime. Inc.	0	0	0	22	Gener8 Maritime. Inc.	10(0,989947); 21(0,010053)
Navigator Holdings Ltd.	0	0	0	23	Navigator Holdings Ltd.	6(0,285877); 10(0,508123); 16(0,205999)
Nordic American Offshore Ltd	0	0	0	24	Nordic American Offshore Ltd	9(0,729758); 16(0,270242)
Safe Bulkers. Inc	0	0	0	25	Safe Bulkers. Inc	6(0,125138); 10(0,090537); 16(0,784325)
Scorpio Bulkers Inc.	0	0	22	26	Scorpio Bulkers Inc.	9(0,622908); 16(0,377092)
Scorpio Tankers Inc.	0	0	0	27	Scorpio Tankers Inc.	10(0,826576); 21(0,173424)
Seaspan Corporation	0	4	0	28	Seaspan Corporation	28(1,000000)
Ship Finance International Limited	0	0	0	29	Ship Finance International Limited	6(0,019931); 10(0,980069)
Teekay Corporation	0	0	0	30	Teekay Corporation	30(1,000000)

Όσον αφορά το έτος 2016, από τα δεδομένα του πίνακα 5-36 παρατηρούμε ότι επτά εταιρίες είναι αποδοτικές, ενώ οι υπόλοιπες 23 εταιρίες χαρακτηρίζονται μη αποδοτικές, παρουσιάζοντας χαμηλότερες αποδοτικότητες με κατώτατη αυτή της Diana shipping(5,54%). Με βάση τα δεδομένα του πίνακα 5-38(a), όπου έχουμε τις τιμές benchmark των αποδοτικών εταιριών, παρατηρούμε ότι από τις 7 αποδοτικές εταιρίες δυο χαρακτηρίζονται ασθενείς

αποδοτικές(weak efficient)(Seaspan corp. & Teekay corp.), γεγονός που επαναλαμβάνεται και τα επόμενα χρόνια.

Όπως έχουμε αναφέρει ο αριθμός στην παρένθεση υποδηλώνει ένα συντελεστή λ, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως βαθμός βελτίωσης ώστε η κάθε μη αποδοτική μονάδα να καταστεί αποδοτική.

Από τα στοιχεία λοιπόν του πίνακα 5-38(b) για το έτος 2016 παρατηρούμε τα εξής:

- Η Navios maritime acquisition είναι η πιο αποδοτική από όλες καθώς αποτελεί benchmark για 16 μη αποδοτικές εταιρίες, ακολουθούμενη από την Dryships & την Top ships για 15 εταιρίες.
- 7 και 4 μη αποδοτικές μονάδες έχουν για benchmark την Globus maritime & την Frontline ltd. αντίστοιχα .
- Ασθενής αποδοτικά είναι η Seaspan corp. και η Teekay corp. που ενώ είναι αποδοτικές δεν αποτελούν μονάδα αναφοράς για άλλη ναυτιλιακή εταιρία του δείγματος.
- Η Pyxis tankers έχει την υψηλότερη αποδοτικότητα από τις μη αποδοτικές εταιρίες(92,31%) και δεν είναι αποδοτική λόγω της ύπαρξης της Dryships, της Globus maritime και της Top ships στο δείγμα, απέχει δηλαδή από το άριστο κατά 7,69%.
- Εξετάζοντας αναλυτικά για παράδειγμα την περίπτωση της μη αποδοτικής DMU, Nordic American Offshore η οποία παρουσιάζει οικονομική αποδοτικότητα 27,55% έχουμε τα παρακάτω. Η εταιρία έχει την δυνατότητα να αυξήσει την αποδοτικότητά της κατά 72,45%, μέσω της μείωσης της λογιστικής αξίας των πλοίων της ή πιθανότερα, της μείωσης των λειτουργικών εξόδων των πλοίων της της κατά αυτό το ποσοστό. Επίσης παρατηρούμε ότι η Nordic American δεν είναι αποδοτική λόγω της ύπαρξης της Globus maritime(0,729) και της Top ships(0,270) στο δείγμα, οι οποίες αποτελούν σημεία αναφοράς για την εταιρία. Πιο συγκεκριμένα οι αριθμοί εντός των παρενθέσεων υποδεικνύουν ότι η Nordic American θα πρέπει να μειώσει τις εισροές της κατά 72,9% για να φτάσει την αποδοτικότητα της Globus maritime και κατά 27% για να φτάσει την αποδοτικότητα της Top ships η οποία συμπεραίνουμε ότι αποτελεί την κύρια μονάδα benchmark της Nordic American.

Στα προηγούμενα υποδείγματα που παρουσιάσαμε, λάβαμε υπόψιν τον παράγοντα του μεγέθους των ναυτιλιακών εταιριών διαχωρίζοντας τις μονάδες σε 2 μικρότερα δείγματα. Η μεγάλη σημαντικότητα του παράγοντα αυτού, μας οδήγησε στην εφαρμογή της ίδιας τακτικής

και στο συγκεκριμένο δείγμα με τις ίδιες εισροές και εκροές που παρουσιάστηκαν στην αρχή της παρούσας ενότητας 5.5.4. Στην προκειμένη περίπτωση ο διαχωρισμός έγινε με βάση το μέσο όρο της καθαρής λογιστικής αξίας των πλοίων κάθε εταιρίας.

Αρχικά υπολογίσαμε το μέσο όρο της καθαρής λογιστικής αξίας των πλοίων για τα 3 έτη για κάθε ναυτιλιακή, κατόπιν βρήκαμε την ελάχιστη & τη μέγιστη τιμή, υπολογίσαμε την διάμεσο(2^ο τεταρτημόριο) και τα 4 τεταρτημόρια του δείγματος. Λόγω περιορισμένου μεγέθους του δείγματος, δεν μπόρεσε να γίνει ο διαχωρισμός σε αυτά τα τεταρτημόρια καθώς προέκυπτε μικρός αριθμός δείγματος [αριθμός δείγματος < 3*(αριθμός εισροών + αριθμός εκροών)], και κρίθηκε ορθό το δείγμα να χωριστεί στις εταιρίες κάτω της διαμέσου(μικρές - μεσαίες) και σε αυτές άνω της διαμέσου(μεσαίες – μεγάλες), ως εξής:

- Μικρές - μεσαίες(μικρότερες της διαμέσου)
- Μεσαίες – μεγάλες(ίσες ή μεγαλύτερες της διαμέσου)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζουμε την κατηγοριοποίηση των ναυτιλιακών εταιριών στα 2 μικρότερα δείγματα και τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν.

Πίνακας 5-39: Δεδομένα και κριτήρια για το διαχωρισμό των δεδομένων του δείγματος

Μικρές-μεσαίες(DMU)	Average net vessel value	Μεσαίες-μεγάλες(DMU)	Average net vessel value	Κριτήρια	
Diana Containerships Inc.	310.332	Capital Product Partners L.P.	1.267.762	min	65.471
DryShips Inc.	777.865	Costamare Inc.	1.930.585	1st quartile	626.099
Dynagas LNG Partners LP	961.219	Danaos Corporation	3.325.794	2nd/Διάμεσος	1.015.735
Euroseas Ltd.	101.898	Diana Shipping inc.	1.600.452	3rd	1.596.640
Globus Maritime Limited	114.534	Navios Maritime Partners LP	1.135.560	max	7.478.482
Navios Maritime Acquisition Corporation	718.189	Star Bulk Carriers Corp.	1.635.537		
Pyxis Tankers Inc.	118.520	Tsakos Energy Navigation Ltd	2.521.545		
Seenergy Maritime Holdings Corp	143.983	DHT Holdings. Inc.	1.035.702		
StealthGas. Inc.	813.248	Frontline Ltd.	1.176.171		
TOP Ships Inc.	65.471	Gener8 Maritime. Inc.	1.475.038		
Ardmore Shipping Corporation	605.336	Navigator Holdings Ltd.	1.297.270		
Dorian LPG Ltd.	760.678	Scorpio Tankers Inc.	2.657.628		
Nordic American Offshore Ltd	311.877	Seaspan Corporation	5.085.973		
Safe Bulkers. Inc	995.768	Ship Finance International Limited	1.585.206		
Scorpio Bulkers Inc.	688.389	Teekay Corporation	7.478.482		

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν λήφθηκαν από τον πίνακα 5-33 και εφαρμόστηκε ένα μοντέλο BCC προσανατολισμένο στις εισροές. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους πίνακες 5-40 και 5-41, για τις μικρές-μεσαίες και μεσαίες-μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες αντίστοιχα.

Πίνακας 5-40: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων για τις μικρές-μεσαίες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented)

DMU(Μικρές-μεσαίες)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Diana Containerships Inc.	38,22%	12,92%	12,82%	21,32%
DryShips Inc.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Dynagas LNG Partners LP	23,23%	15,91%	34,26%	24,47%
Euroseas Ltd.	88,66%	36,02%	13,57%	46,08%
Globus Maritime Limited	100,00%	44,91%	13,55%	52,82%
Navios Maritime Acquisition Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Pyxis Tankers Inc.	92,31%	38,61%	24,70%	51,87%
Seanergy Maritime Holdings Corp	44,23%	68,48%	100,00%	70,90%
StealthGas. Inc.	18,31%	12,12%	22,47%	17,63%
TOP Ships Inc.	100,00%	100,00%	14,25%	71,42%
Ardmore Shipping Corporation	20,23%	16,36%	12,04%	16,21%
Dorian LPG Ltd.	11,55%	64,72%	64,25%	46,84%
Nordic American Offshore Ltd	27,55%	18,54%	16,03%	20,71%
Safe Bulkers. Inc	13,98%	8,37%	21,11%	14,49%
Scorpio Bulkers Inc.	8,49%	14,04%	100,00%	40,84%

Πίνακας 5-41: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων για τις μεσαίες-μεγάλες ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016 και του μέσου όρου αυτών(BCC-input oriented)

DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	Score 2016	Score 2015	Score 2014	Μέσος όρος
Capital Product Partners L.P.	75,83%	75,93%	77,68%	76,48%
Costamare Inc.	72,67%	64,94%	100,00%	79,21%
Danaos Corporation	54,91%	96,36%	97,72%	83,00%
Diana Shipping inc.	52,19%	67,36%	62,32%	60,62%
Navios Maritime Partners LP	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Star Bulk Carriers Corp.	60,75%	55,13%	65,60%	60,50%
Tsakos Energy Navigation Ltd	40,74%	54,54%	38,70%	44,66%
DHT Holdings. Inc.	94,85%	100,00%	92,90%	95,92%
Frontline Ltd.	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Gener8 Maritime. Inc.	45,58%	91,42%	100,00%	79,00%
Navigator Holdings Ltd.	70,06%	76,63%	92,21%	79,64%
Scorpio Tankers Inc.	41,34%	100,00%	74,14%	71,83%
Seaspan Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ship Finance International Limited	65,73%	64,92%	81,86%	70,84%
Teekay Corporation	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 5-40 & 5-41 παρατηρούμε ότι καλύτερες χρονιές για τις μικρού μεγέθους ναυτιλιακές εταιρίες είναι το 2014 και το 2016 με 4 εταιρίες να είναι αποδοτικές(Dryships inc., Navios maritime acquisition corporation, Seanergy & Scorpio

bulkiers to 2014 / Dryships inc., Navios maritime acquisition corporation, Globus maritime limited & Top ships to 2016). Για τις δε μεγάλου μεγέθους είναι το 2014 και το 2015 με 6 αποδοτικές εταιρίες(Costamare inc., Navios maritime partners, Frontline ltd., Gener8 maritime, Seaspan corp. & Teekay corp. για το 2014 / Navios maritime partners, DHT Holdings, Frontline ltd., Scorpio tankers, Seaspan corp. & Teekay corp για το 2015).

Επιπλέον για τις μικρές-μεσαίες εταιρίες πιο αποδοτικές είναι οι Dryships inc. και οι Navios maritime acquisition corporation καθώς είναι αποδοτικές και για τα 3 έτη, ενώ για τις μεσαίες-μεγάλες αποδοτικότερες είναι οι Navios maritime partners, Frontline ltd., Seaspan corp. και Teekay corp.

Πίνακας 5-42: Αριθμός εμφάνισης των αποδοτικών μονάδων ως benchmark στις μη αποδοτικές μονάδες για τις μικρές-μεσαίες & μεσαίες-μεγάλες

Times as a benchmark unit				Times as a benchmark unit			
DMU(Μικρές-μεσαίες)	2016	2015	2014	DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	2016	2015	2014
Diana Containerships Inc.	0	0	0	Capital Product Partners L.P.	0	0	0
DryShips Inc.	8	6	11	Costamare Inc.	0	0	1
Dynagas LNG Partners LP	0	0	0	Danaos Corporation	0	0	0
Euroseas Ltd.	0	0	0	Diana Shipping inc.	0	0	0
Globus Maritime Limited	6	0	0	Navios Maritime Partners LP	11	2	8
Navios Maritime Acquisition Corporation	5	11	4	Star Bulk Carriers Corp.	0	0	0
Pyxis Tankers Inc.	0	0	0	Tsakos Energy Navigation Ltd	0	0	0
Seenergy Maritime Holdings Corp	0	0	7	DHT Holdings. Inc.	0	7	0
StealthGas. Inc.	0	0	0	Frontline Ltd.	7	5	7
TOP Ships Inc.	10	12	0	Gener8 Maritime. Inc.	0	0	1
Ardmore Shipping Corporation	0	0	0	Navigator Holdings Ltd.	0	0	0
Dorian LPG Ltd.	0	0	0	Scorpio Tankers Inc.	0	1	0
Nordic American Offshore Ltd	0	0	0	Seaspan Corporation	0	1	1
Safe Bulkiers. Inc	0	0	0	Ship Finance International Limited	0	0	0
Scorpio Bulkiers Inc.	0	0	11	Teekay Corporation	0	1	1

Παρατηρούμε ότι μετά την μείωση του δείγματος, εμφανίζονται μερικές μονάδες ιδιαίτερα στην κατηγορία των μεσαίων-μεγάλων να είναι τεχνικά αποδοτικές(weak efficient) καθώς δεν αποτελούν μονάδες benchmark για άλλες μη αποδοτικές μονάδες παρόλο που το μοντέλο τις χαρακτηρίζει αποδοτικές. Πιο συγκεκριμένα οι Seaspan & Teekay corp. ενώ χαρακτηρίζονται αποδοτικές παρατηρούμε ότι δεν αποτελούν μονάδα αναφοράς για κάποια άλλη μονάδα του δείγματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάταξη των εταιριών των δυο δειγμάτων, όπως προέκυψε από την αύξουσα ταξινόμηση του μέσου όρου της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τα κέρδη των πλοίων για την περίοδο των τριών ετών.

Πίνακας 5-43: Κατάταξη εταιριών με βάση το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών με βάση τα κέρδη των πλοίων τους για τα τρία έτη

DMU(Μικρές-μεσαίες)	Μέσος όρος	DMU(Μεσαίες-μεγάλες)	Μέσος όρος
DryShips Inc.	100,00%	Navios Maritime Partners LP	100,00%
Navios Maritime Acquisition Corp	100,00%	Frontline Ltd.	100,00%
TOP Ships Inc.	71,42%	Seaspan Corporation	100,00%
Seanergy Maritime Holdings Corp	70,90%	Teekay Corporation	100,00%
Globus Maritime Limited	52,82%	DHT Holdings. Inc.	95,92%
Pyxis Tankers Inc.	51,87%	Danaos Corporation	83,00%
Dorian LPG Ltd.	46,84%	Navigator Holdings Ltd.	79,64%
Euroseas Ltd.	46,08%	Costamare Inc.	79,21%
Scorpio Bulkers Inc.	40,84%	Gener8 Maritime. Inc.	79,00%
Dynagas LNG Partners LP	24,47%	Capital Product Partners L.P.	76,48%
Diana Containerships Inc.	21,32%	Scorpio Tankers Inc.	71,83%
Nordic American Offshore Ltd	20,71%	Ship Finance International Limited	70,84%
StealthGas. Inc.	17,63%	Diana Shipping inc.	60,62%
Ardmore Shipping Corporation	16,21%	Star Bulk Carriers Corp.	60,50%
Safe Bulkers. Inc	14,49%	Tsakos Energy Navigation Ltd	44,66%

Από την παραπάνω κατάταξη παρατηρούμε ότι αποδοτικότερες είναι οι μεγάλου μεγέθους ναυτιλιακές εταιρίες, όπως ήταν αναμενόμενο, με την πλειοψηφία αυτών, εκτός από την Tsakos energy navigation, να έχουν αποδοτικότητα μεγαλύτερη του 60%. Σχετικά με τις μικρές-μεσαίες εταιρίες παρατηρούμε ότι παραμένουν σε σχετικά ίδια επίπεδα όπως και στο συνολικό δείγμα, και σε σχέση με τις μεσαίες-μεγάλου μεγέθους εταιρίες παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα αποδοτικότητας.

Γενικά συγκρίνοντας τα δεδομένα με αυτά του συνολικού δείγματος, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι με το διαχωρισμό των εταιριών βάση μεγέθους περισσότερες εταιρίες κρίνονται αποδοτικές.

Επιπλέον παρατηρούμε ότι οι εταιρίες διαχωρισμένες βάση μεγέθους εμφάνιζαν μεγαλύτερο μέσο όρο οικονομικής αποδοτικότητας ανά έτος σε σχέση με το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας του συνολικού δείγματος με κριτήριο τα κέρδη που προκύπτουν από την λειτουργία των πλοίων.

Επίσης για ακόμη μια φορά παρατηρούμε ότι μεγάλου μεγέθους εταιρίες, με στόλους μεγάλης συνολικής χωρητικότητας δεν είναι απαραίτητα αποδοτικές όπως π.χ. η Tsakos energy navigation.

Τέλος, από την παραπάνω ανάλυση συμπεραίνουμε ότι το μέγεθος μιας ναυτιλιακής εταιρίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εκτίμηση της αποδοτικότητας της.

5.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΒΑΣΕΙ ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΩΝ

Πέρα από την ανάλυση με την χρήση της DEA θα επιχειρηθεί να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα των εισηγμένων στον NASDAQ ελληνικών και διεθνών ναυτιλιακών εταιριών με τη χρήση αριθμοδεικτών. Πιο συγκεκριμένα θα υπολογιστούν και για τα τρία έτη η αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων(ROE), η αποδοτικότητα του συνόλου του ενεργητικού(ROA) και ο πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων καθώς και το μικτό οριακό κέρδος. Το δείγμα θα χωριστεί στις Ελληνικές και στις διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες και κατόπιν θα συγκριθούν τα 2 δείγματα μεταξύ τους για τους αριθμοδείκτες που αναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα:

Αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων(ROE)

Ο πρώτος αριθμοδείκτης αποδοτικότητας είναι ο δείκτης **αποδοτικότητας των ιδίων κεφαλαίων (ROE)**, ο οποίος εκτιμάται ως ο λόγος των καθαρών κερδών προς το μέσο ύψος των ιδίων κεφαλαίων της επιχείρησης κατά την διάρκεια της χρήσης και δείχνει την αποτελεσματικότητα που παρουσιάζουν οι επενδύσεις των ιδίων κεφαλαίων της εταιρίας και το πόσο αποδοτικά τις αξιοποιεί ώστε να παράγει κέρδη.

$$\text{Αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων} = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα}}{[(\text{Ίδια κεφάλαια}_{\text{αρχής}} + \text{Ίδια κεφάλαια}_{\text{τέλους}}) / 2]} \quad (3.65)$$

Ένα ποσοστό μεταξύ 15% & 20% θεωρείται το επιθυμητό. Το μέσο ύψος των ιδίων κεφαλαίων, αφορά το μέσο όρο των ιδίων κεφαλαίων στην αρχή και στο τέλος της χρήσης.

Συγκριτικά τα αποτελέσματα του δείκτη παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5-44: Αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων για τις Ελληνικές & διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016

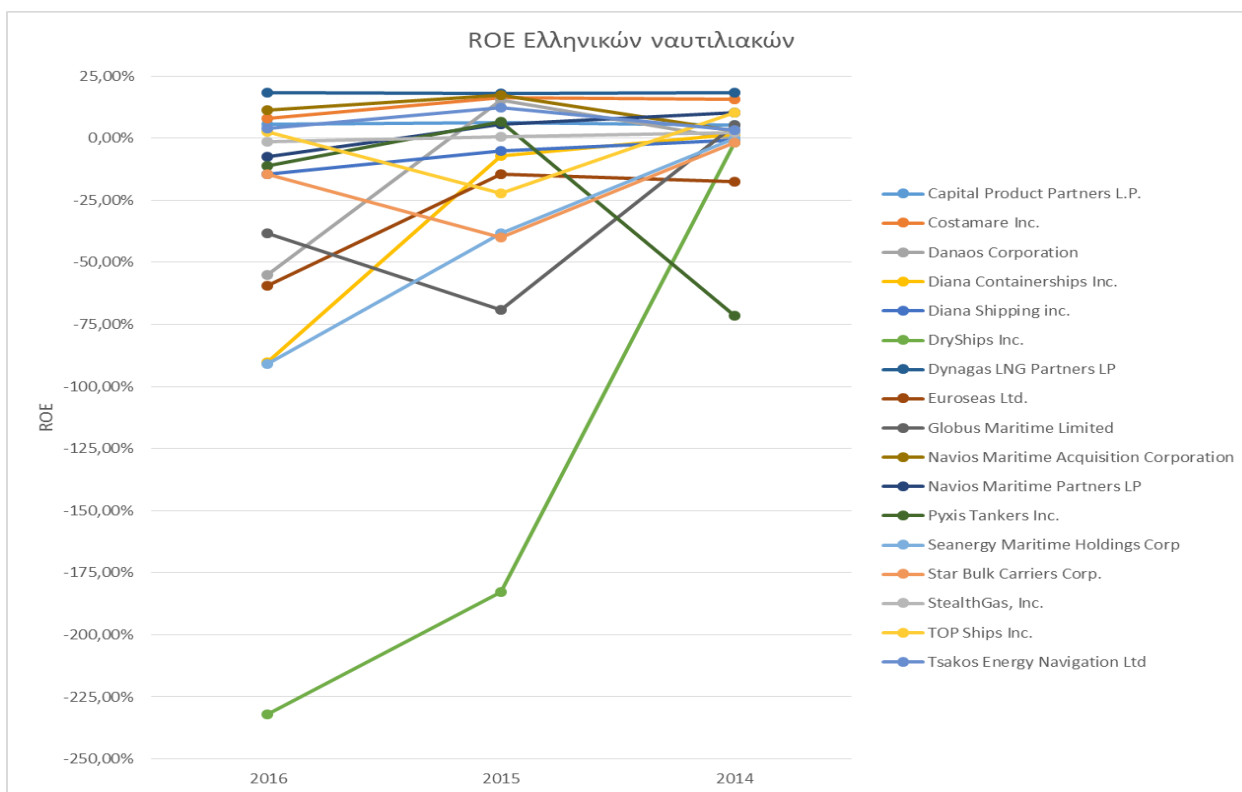
Αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων(ROE)							
Ελληνικές ναυτιλιακές	2016	2015	2014	Διεθνείς ναυτιλιακές	2016	2015	2014
Capital Product Partners L.P.	5,63%	6,12%	5,32%	Ardmore Shipping Corporation	1,00%	9,47%	0,59%
Costamare Inc.	8,02%	16,28%	15,77%	DHT Holdings, Inc.	1,30%	14,91%	2,69%
Danaos Corporation	-55,08%	15,30%	-0,61%	Dorian LPG Ltd.	-0,15%	13,95%	3,23%
Diana Containerships Inc.	-90,30%	-7,07%	1,54%	Frontline Ltd.	7,94%	12,03%	27,26%
Diana Shipping inc.	-14,44%	-5,18%	-0,81%	Gener8 Maritime, Inc.	4,83%	13,90%	-12,28%
DryShips Inc.	-232,13%	-182,84%	-1,69%	Navigator Holdings Ltd.	4,78%	11,40%	11,46%
Dynagas LNG Partners LP	18,17%	18,05%	18,21%	Nordic American Offshore Ltd	-12,48%	-3,61%	2,46%
Euroseas Ltd.	-59,29%	-14,39%	-17,49%	Safe Bulkers, Inc	-9,23%	-7,19%	2,29%
Globus Maritime Limited	-38,31%	-69,03%	5,19%	Scorpio Bulkers Inc.	-13,20%	-47,86%	-10,12%
Navios Maritime Acquisition Corporation	11,29%	17,40%	2,77%	Scorpio Tankers Inc.	-1,83%	16,90%	3,99%
Navios Maritime Partners LP	-7,44%	5,64%	10,28%	Seaspan Corporation	-7,89%	11,32%	7,91%
Pyxis Tankers Inc.	-11,25%	6,46%	-71,40%	Ship Finance International Limited	12,32%	16,77%	10,47%
Seenergy Maritime Holdings Corp	-91,00%	-38,46%	0,00%	Teekay Corporation	-13,55%	8,14%	-4,91%
Star Bulk Carriers Corp.	-14,40%	-40,09%	-1,73%				
StealthGas, Inc.	-1,35%	0,44%	2,38%				
TOP Ships Inc.	2,64%	-22,19%	10,10%				
Tsakos Energy Navigation Ltd	3,97%	12,31%	3,11%				
min	-232,13%	-182,84%	-71,40%	min	-13,55%	-47,86%	-12,28%
max	18,17%	18,05%	18,21%	max	12,32%	16,90%	27,26%
Average ROE	-33,25%	-16,54%	-1,12%	Average ROE	-2,01%	5,40%	3,47%

Αρχικά αναφέρουμε ότι αρκετές ναυτιλιακές εταιρίες εμφάνισαν κατά τη διάρκεια της τριετίας ζημιές, με αποτέλεσμα ο δείκτης του ROE να είναι για αυτές αρνητικός και οι μέτοχοι κατά συνέπεια να μην λαμβάνουν κέρδη από την επένδυση των κεφαλαίων τους. Από τα στοιχεία του πίνακα 5-44 παρατηρούμε ότι σχεδόν όλες οι ναυτιλιακές εταιρίες και κυρίως από πλευράς των Ελληνικών ναυτιλιακών έχουν επιδείνωση στο δείκτη ROE καθώς πηγαίνουμε από το 2014 στο 2016. Το γεγονός αυτό παρατηρείται και για τις εταιρίες που παρουσίασαν κέρδη κατά την διάρκεια των χρήσεων. Αυτό στις περισσότερες περιπτώσεις οφείλεται στη μείωση των κερδών τους, εμφανίζοντας ζημιές πολλές φορές σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Εξάιρεση στην αρνητική τιμή του δείκτη αποτελούν από τις ελληνικές ναυτιλιακές οι Capitan product, Costamare, Dynagas, Navios maritime acquisition, Stealthgas, Top ships & Tsakos energy navigation οι οποίες είχαν θετικές τιμές του δείκτη ROE μοιράζοντας έτσι μερίσματα στους μετόχους. Παρόλα αυτά ακόμα και αυτές οι εταιρίες εμφάνισαν χειροτέρευση του δείκτη με εξαίρεση την Navios maritime acquisition που είναι η μοναδική ελληνική ναυτιλιακή που βελτίωσε το δείκτη της σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 2014, λόγω αύξησης στα έσοδα της εταιρίας και στα ίδια κεφάλαια. Επιπλέον η Dynagas LNG είναι η μοναδική ναυτιλιακή που βρίσκεται μέσα στα επιθυμητά επίπεδα τιμής του δείκτη(15%-20%) και για τα τρία έτη, με τις τιμές του ROE να κυμαίνονται πάνω από το 18%, λόγω των

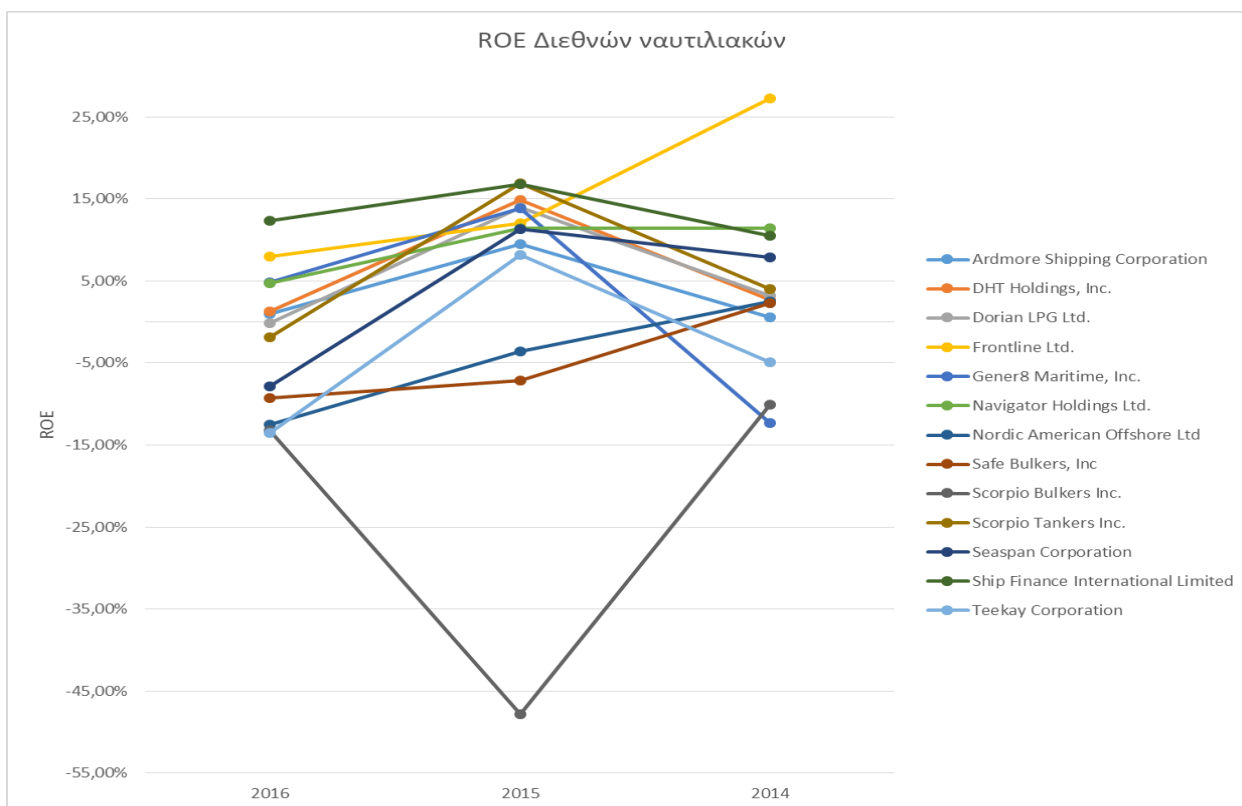
υψηλών και σταθερών ιδίων κεφαλαίων. Αντίστοιχα στις διεθνείς ναυτιλιακές παρατηρείται και σε αυτές πτωτική τάση στην τιμή του δείκτη διαχρονικά από το 2014 στο 2016. Η διαφορά που παρατηρείται είναι ότι η πλειοψηφία των εταιριών δεν παρουσιάζουν ζημιές με αποτέλεσμα να είναι θετική η τιμή του δείκτη. Κατά συνέπεια παρατηρούμε ότι η μοναδιαία τιμή του δείκτη είναι υψηλότερη για κάθε έτος σε κάθε εταιρία σε σύγκριση με τις ελληνικές ναυτιλιακές. Επιπλέον παρατηρούμε ότι μόνο η Ardmore & η Ship finance international είναι οι μοναδικές εταιρίες που βελτίωσαν την τιμή του δείκτη διαχρονικά με την Ship finance να εμφανίζει την υψηλότερη τιμή του δείκτη, 12,32%. Υπολογίζοντας την μέση αποδοτικότητα των Ελληνικών εισηγμένων, για το 2016, στα -33,25%, και αντίστοιχη αποδοτικότητα των διεθνών εισηγμένων ναυτιλιακών ήταν -2,01%, παρατηρούμε ότι η αποδοτικότητα στα ίδια κεφάλαια των **διεθνών εισηγμένων εταιριών ήταν υψηλότερη της αντίστοιχης αποδοτικότητας των Ελληνικών**, κάτι το οποίο επαναλαμβάνεται και στα προηγούμενα έτη παρουσιάζοντας έτσι μεγαλύτερη αποδοτικότητα στα επενδυτικά τους σχέδια(το υψηλότερο σημείο εμφανίζεται το 2014, διάγραμμα 5-3).

Αναφορικά με τις Ελληνικές εισηγμένες, η μέγιστη αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων ήταν για το 2016, 18,17%, και η ελάχιστη αντίστοιχη αποδοτικότητα -232,13%, ενώ αναφορικά με τις διεθνείς εισηγμένες, η μέγιστη αποδοτικότητα ιδίων κεφαλαίων ήταν 12,32%, ενώ η ελάχιστη αποδοτικότητα -13,55%. Επιπλέον παρατηρείται ότι ακόμα και οι μεγαλύτερες εταιρίες από άποψης καθαρής αξίας στόλου παρουσιάζουν πτωτική τάση στην τιμή του δείκτη και σε πολλές περιπτώσεις ζημιές με αποτέλεσμα αρνητική τιμή του δείκτη π.χ. Teekay corporation.

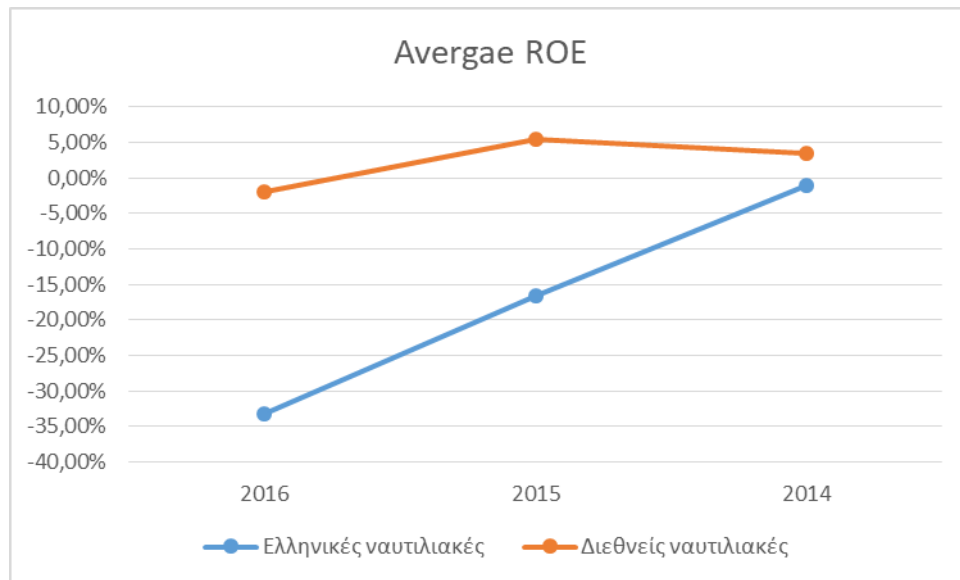
Οι παραπάνω παρατηρήσεις παρουσιάζονται διαγραμματικά στα διαγράμματα 5-1, 5-2 & 5-3.



Διάγραμμα 5-1: Η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων (ROE) των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016



Διάγραμμα 5-2: Η αποδοτικότητα των ιδίων κεφαλαίων (ROE) των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016



Διάγραμμα 5-3: Σύγκριση της μέσης αποδοτικότητας των ιδίων κεφαλαίων (Average ROE) των ελληνικών & διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016

Αποδοτικότητα συνόλου ενεργητικού (ROA)

Ο δείκτης **αποδοτικότητα του συνόλου του ενεργητικού (ROA)**, μας δείχνει το πόσο αποτελεσματικά η διοίκηση της επιχείρησης χρησιμοποιεί το σύνολο του ενεργητικού της για να παράγει κέρδη.

$$\text{Αποδοτικότητα συνόλου ενεργητικού} = \frac{\text{Καθαρό εισόδημα}}{[(\text{Σύνολο ενεργητικού}_{\text{αρχής}} + \text{Σύνολο ενεργητικού}_{\text{τέλους}}) / 2]} \quad (3.66)$$

Το ROA μπορεί να διαφέρει δραματικά μεταξύ διαφορετικών κλάδων της βιομηχανίας, για το λόγο αυτό δεν μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για συγκρίσεις εταιριών που δραστηριοποιούνται σε διαφορετικούς κλάδους.

Τα αποτελέσματα του δείκτη της αποδοτικότητας του συνόλου του ενεργητικού για τις ελληνικές & διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5-45: Αποδοτικότητα συνολικού ενεργητικού για τις Ελληνικές & διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες για την περίοδο 2014-2016

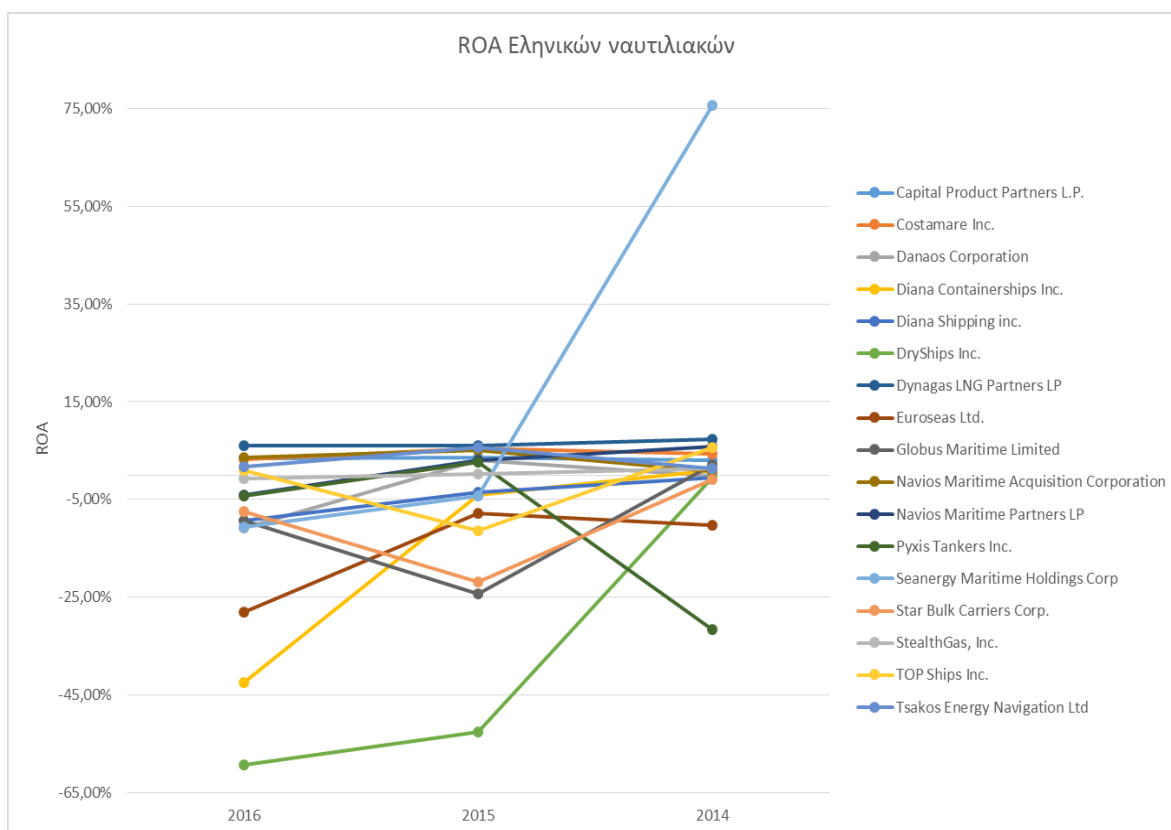
Αποδοτικότητα συνολικού ενεργητικού(ROA)							
Ελληνικές ναυτιλιακές	2016	2015	2014	Διεθνείς ναυτιλιακές	2016	2015	2014
Capital Product Partners L.P.	3,33%	3,64%	3,04%	Ardmore Shipping Corporation	0,45%	4,77%	0,36%
Costamare Inc.	3,15%	5,38%	4,26%	DHT Holdings, Inc.	0,65%	7,52%	1,41%
Danaos Corporation	-10,79%	3,11%	-0,10%	Dorian LPG Ltd.	-0,08%	8,82%	2,61%
Diana Containerships Inc.	-42,44%	-4,15%	0,89%	Frontline Ltd.	4,00%	5,74%	7,73%
Diana Shipping inc.	-9,37%	-3,57%	-0,59%	Gener8 Maritime, Inc.	2,50%	6,91%	-3,11%
DryShips Inc.	-59,33%	-52,55%	-0,46%	Navigator Holdings Ltd.	2,72%	6,68%	6,50%
Dynagas LNG Partners LP	6,04%	6,04%	7,39%	Nordic American Offshore Ltd	-9,04%	-3,29%	2,44%
Euroseas Ltd.	-28,00%	-7,75%	-10,32%	Safe Bulkers, Inc	-4,51%	-3,86%	1,28%
Globus Maritime Limited	-9,41%	-24,28%	2,09%	Scorpio Bulkers Inc.	-8,27%	-36,52%	-9,59%
Navios Maritime Acquisition Corporation	3,62%	5,17%	0,78%	Scorpio Tankers Inc.	-0,74%	6,88%	2,34%
Navios Maritime Partners LP	-4,01%	3,11%	5,78%	Seaspan Corporation	-2,37%	3,33%	2,22%
Pyxis Tankers Inc.	-4,27%	2,66%	-31,56%	Ship Finance International Limited	4,90%	6,61%	4,03%
Seanergy Maritime Holdings Corp	-10,55%	-4,28%	75,58%	Teekay Corporation	-0,95%	0,66%	-0,47%
Star Bulk Carriers Corp.	-7,52%	-21,80%	-0,97%				
StealthGas, Inc.	-0,76%	0,26%	1,41%				
TOP Ships Inc.	0,97%	-11,37%	5,60%				
Tsakos Energy Navigation Ltd	1,81%	5,66%	1,29%				
min	-59,33%	-52,55%	-31,56%	min	-9,04%	-36,52%	-9,59%
max	6,04%	6,04%	75,58%	max	4,90%	8,82%	7,73%
Average ROA	-9,86%	-5,57%	3,77%	Average ROA	-0,83%	1,10%	1,36%

Όπως και στο δείκτη ROE παρατηρούνται αρνητικές τιμές στο δείκτη ROA ως συνέπεια των ζημιών που παρουσίαζαν οι εταιρίες διαχρονικά. Από τα στοιχεία του πίνακα 5-45 παρατηρούμε το σύνολο των εταιριών του δείγματος εμφάνισαν πτωτική τάση στην τιμή του δείκτη διαχρονικά, με εξαίρεση την Capital product, την Navios maritime acquisition, την Tsakos energy navigation, την Ardmore & την Ship finance international που πέτυχαν υψηλότερα και θετικά ποσοστά αποδοτικότητας του ενεργητικού το 2016 σε σχέση με το 2014. Επιπλέον παρατηρείται με ελαφρά ανοδική τάση για αρκετές εταιρίες το 2015 που όμως μετατρέπεται σε πτωτική το επόμενο έτος. Επιπλέον παρατηρούμε ότι οι τιμές του εν λόγω δείκτη όσον αφορά τις ελληνικές ναυτιλιακές εταιρίες εν συγκρίσει με τις διεθνείς είναι υψηλότερος κατ' έτος, γεγονός που δικαιολογεί τον υψηλότερο μέσο όρο του δείκτη για τις ελληνικές ναυτιλιακές το έτος 2014. Επίσης από τα στοιχεία του εν λόγω πίνακα μπορούμε να υπολογίσουμε την μέση αποδοτικότητα των Ελληνικών εισηγμένων σε -9,86%, -5,57% & 3,77% για το 2016 το 2015 και το 2014 αντίστοιχα. Το 2016, η μέγιστη αποδοτικότητα συνολικών κεφαλαίων ήταν 6,04% ίση με τη μεγαλύτερη του 2015, και η ελάχιστη αντίστοιχη αποδοτικότητα -59,33% για την εταιρία Dryships, ενώ το 2015, η ελάχιστη αντίστοιχη αποδοτικότητα ήταν -52,55%.

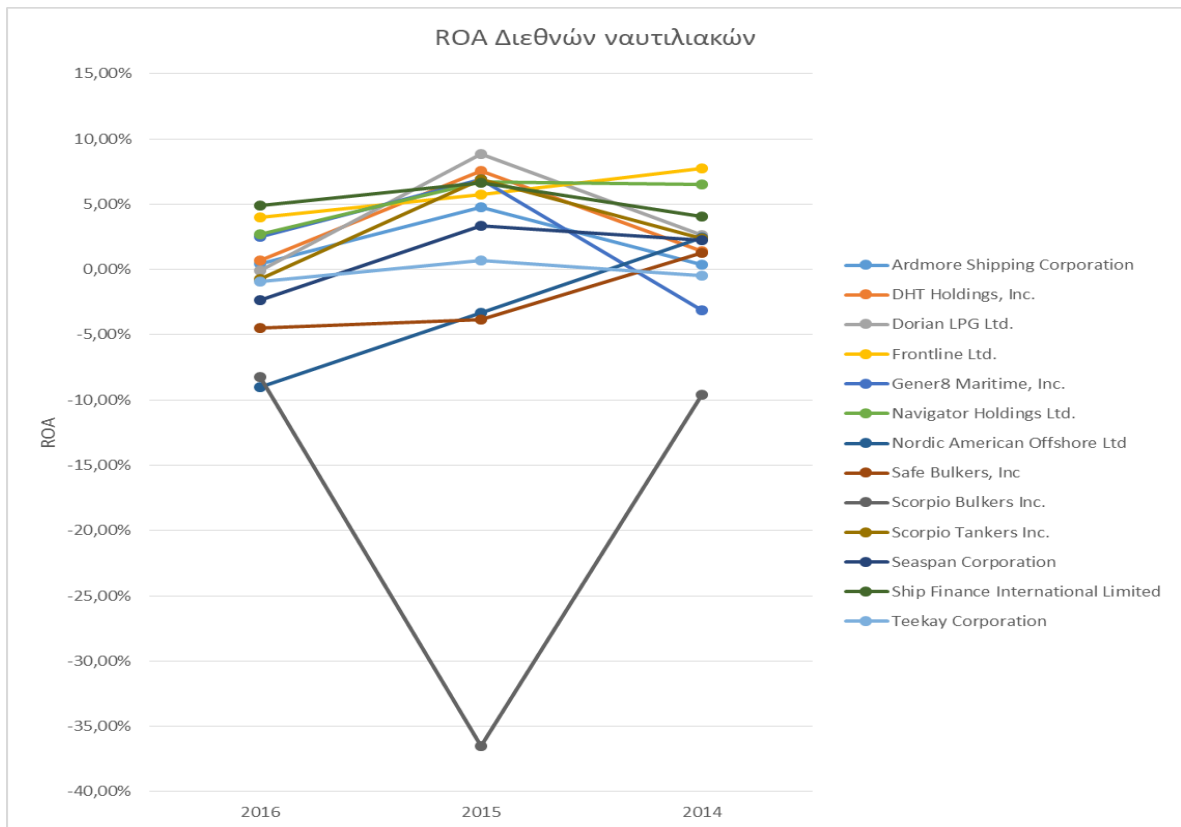
Επιπλέον, στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζουμε και τα αποτελέσματα της εκτίμησης της αποδοτικότητας του συνολικού ενεργητικού των διεθνών εισηγμένων ναυτιλιακών επιχειρήσεων κατά το 2014 - 2016. Από τα στοιχεία μπορούμε να υπολογίσουμε την μέση αποδοτικότητα των διεθνών εισηγμένων για το 2016 στα -0,83%, το 2015 στα 1,10% και στα 1,36% το 2014. Το 2016, η μέγιστη αποδοτικότητα του συνόλου του ενεργητικού ήταν 4,90%, και η ελάχιστη αντίστοιχη αποδοτικότητα -9,04%, ενώ το 2015 η μέγιστη αποδοτικότητα του συνόλου του ενεργητικού ήταν 8,82%, και η ελάχιστη αντίστοιχη αποδοτικότητα -36,52%. Παρατηρούμε ότι, όπως και στην περίπτωση των Ελληνικών εισηγμένων, η μέση αποδοτικότητα στα του συνόλου του ενεργητικού των διεθνών εισηγμένων ήταν το 2014 λίγο υψηλότερη της αντίστοιχης αποδοτικότητας του 2015 & 2016.

Εν συγκρίσει των Ελληνικών και των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών, για τα έτη 2016 & 2015 οι διεθνείς ναυτιλιακές εμφανίζονται να έχουν υψηλότερη μέση αποδοτικότητα σε σχέση με τις Ελληνικές, παράγοντας έτσι περισσότερα έσοδα σε σχέση με τα στοιχεία του ενεργητικού της, σε αντίθεση με το έτος 2014 όπου παρουσιάζεται η αντίστροφη εικόνα(διάγραμμα 5-6).

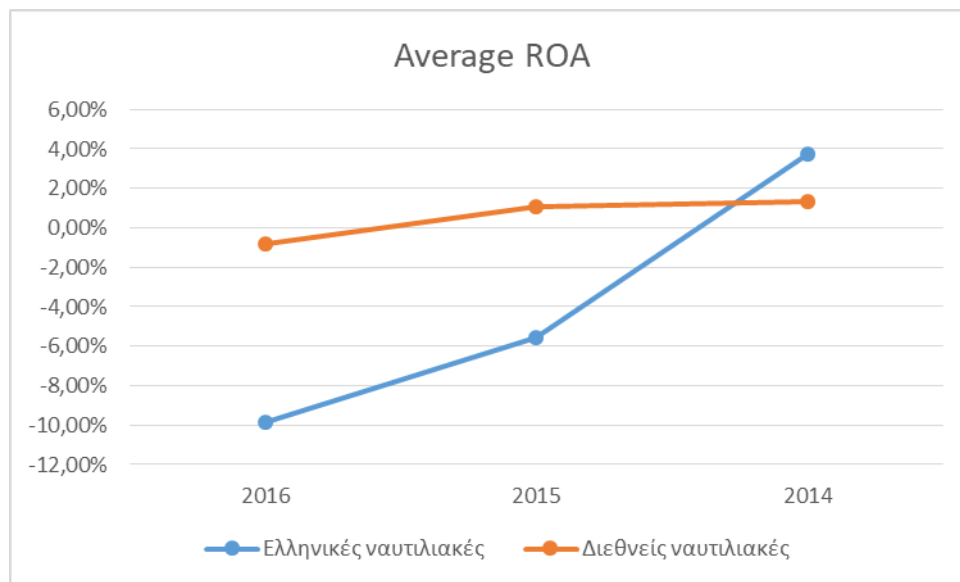
Τα αποτελέσματα του πίνακα 5-45 παρουσιάζονται διαγραμματικά στα διαγράμματα που ακολουθούν.



Διάγραμμα 5-4: Η αποδοτικότητα του συνολικού ενεργητικού (ROA) των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016



Διάγραμμα 5-5: Η αποδοτικότητα του συνολικού ενεργητικού των διεθνών ναυτιλιακών(ROA) εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016



Διάγραμμα 5-6: Σύγκριση της μέσης αποδοτικότητας του συνόλου του ενεργητικού (Average ROA) των ελληνικών & διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016

Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις των εταιριών Dryships & Scorpio bulkers, οι οποίες παρουσιάζουν παράξενες διακυμάνσεις σε σχέση με τις υπόλοιπες εταιρίες. Η Dryships χρόνο με το χρόνο εμφανίζει όλο και χαμηλότερη τιμή στον δείκτη, φτάνοντας στην κατώτατη το 2016, -59,33% λόγω μείωσης των στοιχείων του ενεργητικού της. Αντιθέτως η Scorpio bulkers εμφανίζει μια απότομη πτώση στην τιμή του δείκτη το 2015 σε σχέση με το 2014 φτάνοντας στο -36,52% εξαιτίας των αυξημένων ζημιών που παρουσίασε η εταιρία καταφέρνοντας όμως το 2016 να ανακάμψει παρόλες τις ζημίες που εμφάνιζε. Οι διακυμάνσεις αυτές μεταφέρονται και στις τιμές του δείκτη ROE για τις εταιρίες αυτές όπως υπολογίστηκε ανωτέρω.

Ο **πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων** (equity multiplier) εκτιμάται από την μέση τιμή του συνολικού ενεργητικού προς το μέσο ύψος των ιδίων κεφαλαίων. Υψηλές τιμές του εν λόγω πολλαπλασιαστή των ιδίων κεφαλαίων δείχνουν υψηλές υποχρεώσεις της εταιρείας σε σχέση με τα ίδια κεφάλαια, και ως εκ τούτου ο εν λόγω δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και τόσο ως μέτρο μόχλευσης, όσο και ως μέτρο κινδύνου.

Στον πίνακα που ακολουθεί παραθέτουμε μια συγκριτική παράθεση των τιμών αυτών των συντελεστών για τις Ελληνικές και διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες.

Πίνακας 5-46: Συγκριτική παρουσίαση πολλαπλασιαστή ιδίων κεφαλαίων για την περίοδο 2014-2016

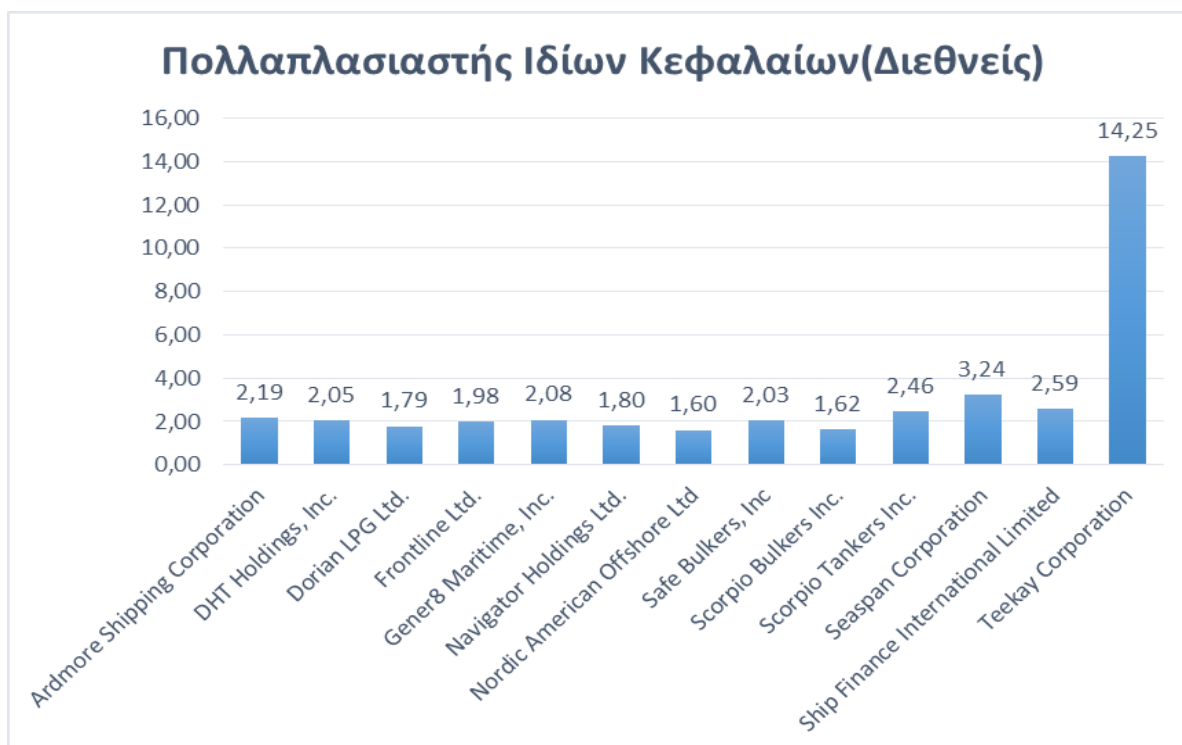
Ελληνικές ναυτιλιακές	Πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων			Διεθνείς ναυτιλιακές	2016	2015	2014
	2016	2015	2014				
Capital Product Partners L.P.	1,72	1,66	1,71	Ardmore Shipping Corporation	2,19	2,24	1,72
Costamare Inc.	2,38	2,73	3,38	DHT Holdings, Inc.	2,05	1,93	2,04
Danaos Corporation	6,41	4,35	5,60	Dorian LPG Ltd.	1,79	1,87	1,26
Diana Containerships Inc.	2,93	1,82	1,60	Frontline Ltd.	1,98	1,99	2,23
Diana Shipping inc.	1,58	1,51	1,39	Gener8 Maritime, Inc.	2,08	1,77	2,63
DryShips Inc.	3,89	3,92	3,46	Navigator Holdings Ltd.	1,80	1,71	1,70
Dynagas LNG Partners LP	3,01	3,01	2,96	Nordic American Offshore Ltd	1,60	1,20	1,01
Euroseas Ltd.	2,66	1,81	1,90	Safe Bulklers, Inc	2,03	2,07	1,68
Globus Maritime Limited	4,53	3,76	2,40	Scorpio Bulklers Inc.	1,62	1,58	1,10
Navios Maritime Acquisition Corporation	2,97	3,28	3,46	Scorpio Tankers Inc.	2,46	2,49	2,41
Navios Maritime Partners LP	1,86	1,84	1,79	Seaspan Corporation	3,24	3,42	3,38
Pxyxis Tankers Inc.	2,68	2,60	2,26	Ship Finance International Limited	2,59	2,44	2,64
Seanergy Maritime Holdings Corp	8,35	8,99	8,99	Teekay Corporation	14,25	14,21	10,73
Star Bulk Carriers Corp.	1,94	1,89	1,79				
StealthGas, Inc.	1,75	1,78	1,59				
TOP Ships Inc.	3,15	2,17	1,78				
Tsakos Energy Navigation Ltd	2,33	2,06	2,31				
Μέσος όρος	3,19	2,89	2,85	Μέσος όρος	3,05	2,99	2,66

Από τα στοιχεία του πίνακα 5-46 βρίσκουμε ότι το μέσο ύψος του πολλαπλασιαστή ιδίων κεφαλαίων των Ελληνικών εισηγμένων, για το 2016, είναι 3,19, ενώ το αντίστοιχο ύψος των διεθνών εισηγμένων ναυτιλιακών ήταν 3,05. Αναφορικά με τις Ελληνικές εισηγμένες, η μέγιστη τιμή του πολλαπλασιαστή ιδίων κεφαλαίων ήταν 8,35, και το ελάχιστο 1,58, ενώ αναφορικά με τις αλλοδαπές εισηγμένες, το μέγιστο ύψος του πολλαπλασιαστή ιδίων κεφαλαίων ήταν 14,25 και το ελάχιστο 1,60. Βλέπουμε λοιπόν ότι το ύψος της χρηματοοικονομικής μόχλευσης ήταν περίπου το ίδιο και για τα τρία έτη και για τις δυο ομάδες επιχειρήσεων, με τις ελληνικές ναυτιλιακές να εμφανίζονται ελαφρώς πιο μοχλευμένες σε σχέση με τις διεθνείς.

Τα αποτελέσματα για το έτος 2016 παρουσιάζονται διαγραμματικά στα παρακάτω διαγράμματα.



Διάγραμμα 5-7: Πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για το 2016



Διάγραμμα 5-8: Πολλαπλασιαστής ιδίων κεφαλαίων των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για το 2016

Μικτό οριακό κέρδος

Τέλος θα υπολογίσουμε τον δείκτη μικτό οριακό κέρδος ο οποίος δίνεται από τον τύπο:

$$\text{Μικτό οριακό κέρδος} = \frac{\text{Μικτό κέρδος}}{\text{Συνολικά έσοδα}} \quad (3.67)$$

και προσδιορίζει την αναλογία των συνολικών κερδών που καλύπτουν τα αντίστοιχα λειτουργικά έξοδα της εταιρίας και είναι ενδεικτικός των καθαρών πωλήσεων(Πωλήσεις-Κόστος πωληθέντων).

Στόχος είναι η υψηλή τιμή του δείκτη που δηλώνει την δυνατότητα δημιουργίας επαρκούς κέρδους από την παροχή υπηρεσιών, κρατώντας παράλληλα σε λογικό επίπεδο τα Overheads.

Γενικά για τον δείκτη μικτό οριακό κέρδος ισχύουν τα εξής:

- Όταν ο δείκτης είναι μεγαλύτερος από 40%, η εταιρία διαθέτει σταθερό & ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

- Όταν είναι μικρότερος του 40%, η εταιρία διαθέτει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που όμως δεν χαρακτηρίζεται από σταθερότητα
- Όταν είναι μικρότερος του 20% η εταιρία δεν διαθέτει κάποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

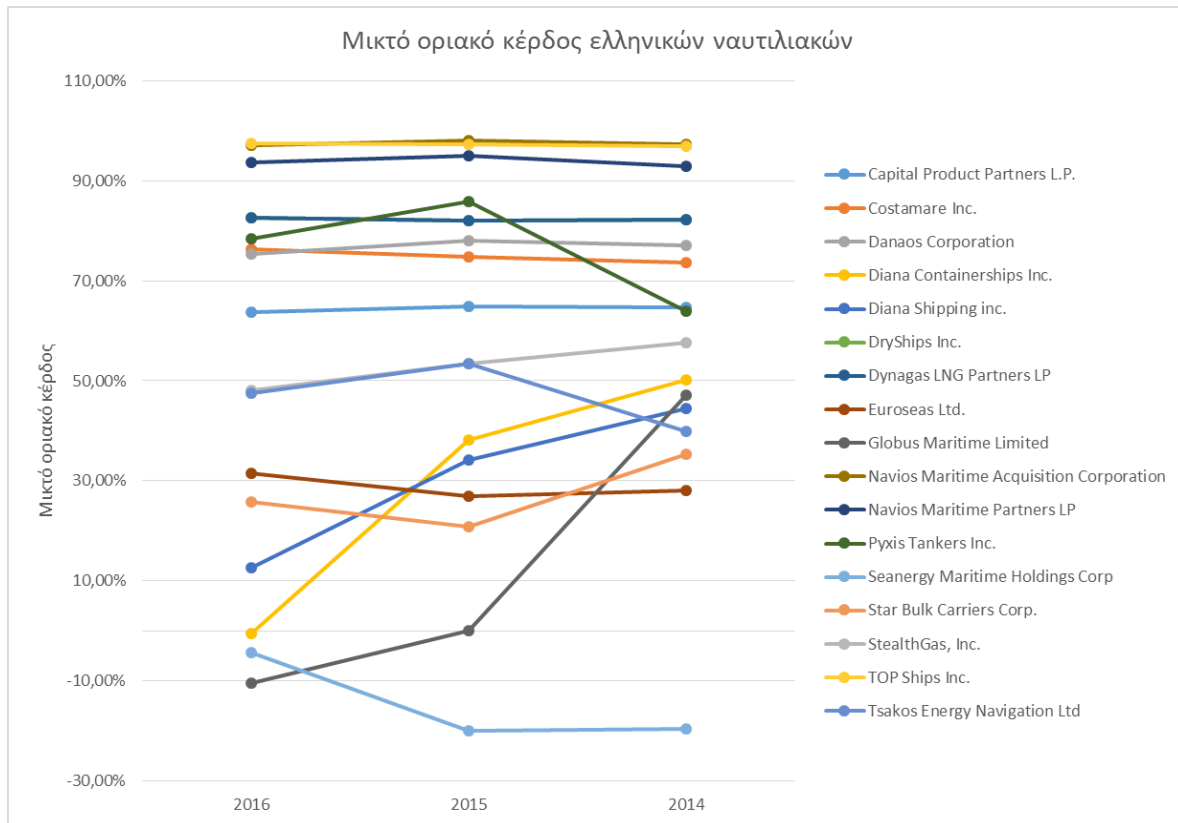
Μια πτώση του μικτού οριακού κέρδους συνεπάγεται μελλοντικά και πτωτική τάση των πωλήσεων, στην περίπτωση των ναυτιλιακών εταιριών, των εσόδων από την παροχή υπηρεσιών θαλάσσιας μεταφοράς.

Πίνακας 5-47: Συγκριτική παρουσίαση του δείκτη μικτό οριακό κέρδος για την περίοδο 2014-2016

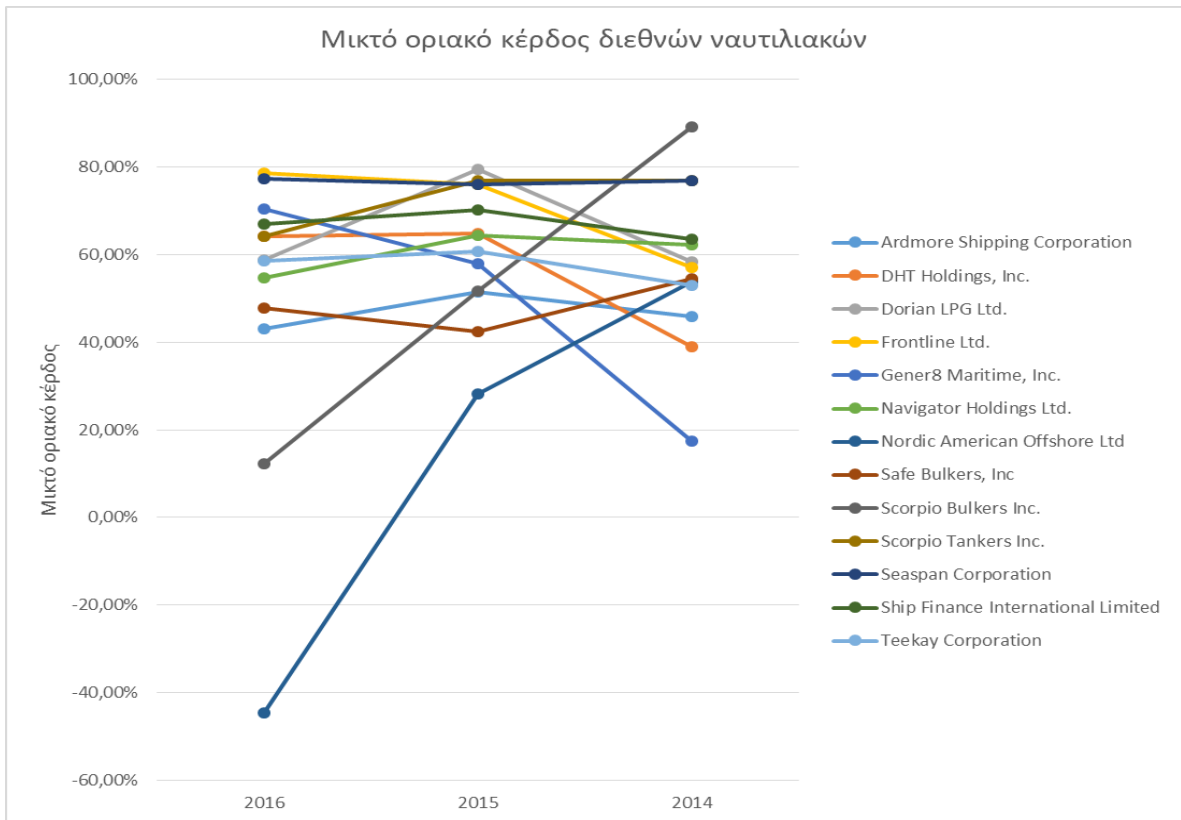
Ελληνικές ναυτιλιακές	Μικτό οριακό κέρδος			Διεθνείς ναυτιλιακές	2016	2015	2014
	2016	2015	2014				
Capital Product Partners L.P.	63,67%	64,95%	64,58%	Ardmore Shipping Corporation	43,12%	51,51%	45,86%
Costamare Inc.	76,25%	74,78%	73,54%	DHT Holdings, Inc.	64,27%	64,76%	38,93%
Danaos Corporation	75,26%	77,99%	77,05%	Dorian LPG Ltd.	58,75%	79,54%	58,38%
Diana Containerships Inc.	-0,57%	38,14%	50,26%	Frontline Ltd.	78,57%	76,10%	57,11%
Diana Shipping inc.	12,67%	34,18%	44,42%	Gener8 Maritime, Inc.	70,39%	57,94%	17,40%
DryShips Inc.	82,68%	82,06%	82,18%	Navigator Holdings Ltd.	54,76%	64,30%	62,21%
Dynagas LNG Partners LP	82,68%	82,06%	82,18%	Nordic American Offshore Ltd	-44,57%	28,23%	53,93%
Euroseas Ltd.	31,56%	26,97%	28,04%	Safe Bulkers, Inc	47,89%	42,41%	54,53%
Globus Maritime Limited	-10,43%	0,08%	47,07%	Scorpio Bulkers Inc.	12,26%	51,76%	89,13%
Navios Maritime Acquisition Corporation	97,06%	98,08%	97,29%	Scorpio Tankers Inc.	64,20%	76,90%	77,01%
Navios Maritime Partners LP	93,67%	94,97%	92,90%	Seaspan Corporation	77,25%	76,10%	76,84%
Pyxis Tankers Inc.	78,47%	85,76%	63,87%	Ship Finance International Limited	67,06%	70,29%	63,52%
Seanergy Maritime Holdings Corp	-4,30%	-20,03%	-19,50%	Teekay Corporation	58,63%	60,83%	53,00%
Star Bulk Carriers Corp.	25,87%	20,75%	35,25%				
StealthGas, Inc.	48,18%	53,42%	57,65%				
TOP Ships Inc.	97,41%	97,17%	96,86%				
Tsakos Energy Navigation Ltd	47,50%	53,38%	39,91%				
min	-10,43%	-20,03%	-19,50%	min	-44,57%	28,23%	17,40%
max	97,41%	98,08%	97,29%	max	78,57%	79,54%	89,13%
Μέσος όρος	52,95%	56,92%	59,98%	Μέσος όρος	50,20%	61,59%	57,53%

Παρατηρούμε από τα δεδομένα του πίνακα 5-47 ότι υπάρχει μια ισορροπία στις διακυμάνσεις με μερικές εταιρίες να εμφανίζουν πτωτική τάση μεταξύ των ετών, ενώ άλλες να εμφανίζουν άνοδο πετυχαίνοντας υψηλότερα ποσοστά μικτού οριακού κέρδους όπως π.χ. η Costamare από τις ελληνικές και η Frontline από τις διεθνείς. Την υψηλότερη τιμή του δείκτη και για τα τρία έτη για τις ελληνικές εμφάνισε η Navios maritime acquisition ενώ τη χαμηλότερη η Seanergy για τα έτη 2014 & 2015 και η Globus για το 2016. Αντίστοιχα την μεγαλύτερη τιμή του δείκτη για τις διεθνείς εμφάνισε η Frontline για το 2016, η Dorian lpg για το 2015 και η Scorpio bulkers για το 2014. Επιπλέον παρατηρούμε ότι οι περισσότερες ναυτιλιακές εταιρίες εμφανίζουν δείκτη μεγαλύτερο του 40%, πράγμα που σημαίνει ότι

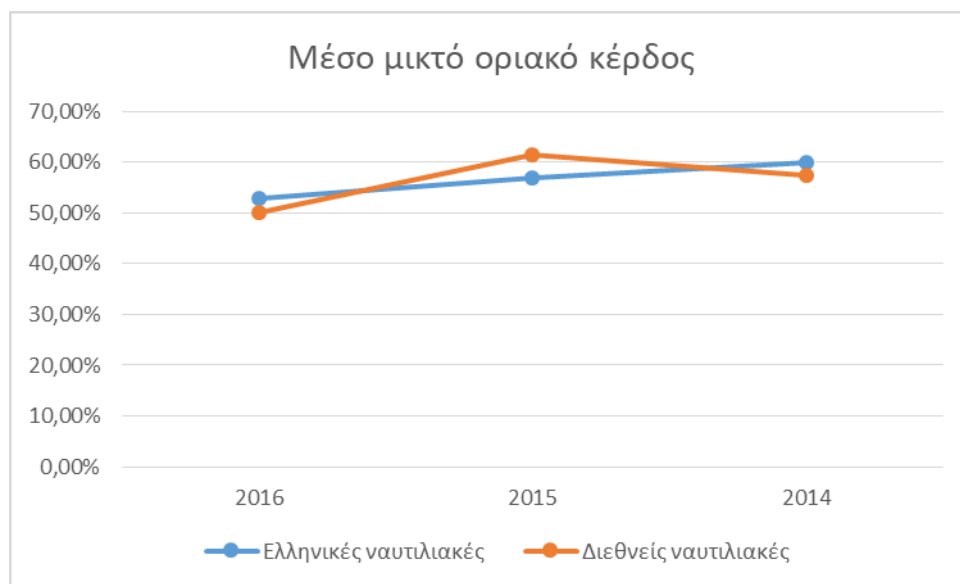
διαθέτουν ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Υπολογίζοντας την μέση τιμή του δείκτη για τις Ελληνικών συμφερόντων ναυτιλιακές παρατηρούμε ότι είναι υψηλότερος για τα έτη 2016 & 2014 από ότι των διεθνών, οι ελληνικές ναυτιλιακές καλύπτουν δηλαδή μεγαλύτερο μέρος των λειτουργικών τους εξόδων. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Seenergy maritime η οποία και για τα τρία έτη έχει αρνητικό δείκτη μικτού οριακού κέρδους και επομένως δεν καλύπτει ούτε κατ' ελάχιστο τα λειτουργικά της έξοδα.



Διάγραμμα 5-9: Το μικτό οριακό κέρδος των Ελληνικών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016



Διάγραμμα 5-10: Το μικτό οριακό κέρδος των διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016



Διάγραμμα 5-11: Σύγκριση του μέσου μικτού οριακού κέρδους των ελληνικών & διεθνών ναυτιλιακών εταιριών για την περίοδο 2014 - 2016

Από την ανάλυση των αριθμοδεικτών καταλήγουμε στο ίδιο συμπέρασμα που κατέληξαν και όλα τα μοντέλα της DEA, ότι το έτος 2014 ήταν η αποδοτικότερη χρονιά όλης της τριετίας τόσο για τις Ελληνικές όσο και για τις διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες και όσο πηγαίνουμε προς το 2016 η αποδοτικότητα παρουσιάζει πτωτική τάση. Επίσης το μέγεθος μιας ναυτιλιακής δεν συνεπάγεται απαραίτητα και την υψηλή αποδοτικότητά της. Βέβαια το βασικό μειονέκτημα των αριθμοδεικτών είναι ότι σε κάθε αριθμοδείκτη εμπλέκονται μόνο δυο μεταβλητές, επομένως η εικόνα που παρουσιάζεται είναι μονομερής. Αντιθέτως με την χρήση της DEA, μπορεί να γίνει συνολική εκτίμηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών λαμβάνοντας υπόψιν πολλαπλές εισροές και εκροές, δηλώνοντας έτσι την ανωτερότητά της έναντι της αξιολόγησης της αποδοτικότητας με τη χρήση των αριθμοδεικτών. Επομένως κρίνεται αναγκαία και αποτελεσματικότερη η χρήση της μεθόδου DEA στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας των εταιριών.

5.7 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο έγινε παρουσίαση των δεδομένων και των μοντέλων που εφαρμόστηκαν για να υπολογιστεί και κατόπιν να αξιολογηθεί η παραγωγική και η οικονομική αποδοτικότητα των εισηγμένων ναυτιλιακών εταιριών του δείγματός μας.

Για την παραγωγική αποδοτικότητα χρησιμοποιήθηκαν ως εισροές ο αριθμός των πλοίων της κάθε εταιρίας, η μέση ηλικία του στόλου και η συνολική χωρητικότητά του σε dwt ενώ ως εκροή χρησιμοποιήθηκαν τα συνολικά έσοδα. Εφαρμόστηκαν 2 μοντέλα CCR & BCC output oriented καθώς βραχυπρόθεσμα η ναυτιλιακή εταιρία δεν μπορεί να επηρεάσει τις εισροές της.

Για την οικονομική αποδοτικότητα χρησιμοποιήθηκαν ως εισροές το σύνολο του ενεργητικού, τα συνολικά λειτουργικά έξοδα και ως εκροές τα συνολικά και άλλα έσοδα. Εφαρμόστηκαν μοντέλα CCR & BCC προσανατολισμένα στις εισροές, και επιπλέον αξιολογήθηκε η οικονομική αποδοτικότητα των εταιριών με βάση το μέγεθός τους.

Το συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι αποδοτικότερες ήταν οι μεγάλου μεγέθους ναυτιλιακές εταιρίες έναντι το μικρότερων και ότι σε επίπεδο έτους το 2014 ήταν η αποδοτικότερη χρονιά όλων των εταιριών του δείγματος. Επιπλέον από τα μοντέλα που εφαρμόστηκαν και από την σύγκριση αυτών μεταξύ τους, κρίθηκε ορθότερη η χρήση της μεθόδου των μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα(VRS-BCC) καθώς χαρακτηρίζει καλύτερα τη φύση της ναυτιλιακής αγοράς.

Σημαντικό επίσης συμπέρασμα που προέκυψε είναι το γεγονός ότι ναυτιλιακές εταιρίες που εμφάνιζαν υψηλή κερδοφορία δεν χαρακτηριζόταν και αποδοτικές, γεγονός που δηλώνει ότι υψηλή κερδοφορία δεν συνεπάγεται απαραίτητα και άριστη αποδοτικότητα.

Κατόπιν υπολογίστηκε η οικονομική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών με βάση τα κέρδη που προέρχονται από την εκμετάλλευση των πλοίων της κάθε ναυτιλιακής εταιρίας. Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν η καθαρή λογιστική αξία των πλοίων, τα λειτουργικά έξοδα των πλοίων και ως εκροή τα ακαθάριστα έσοδα και εφαρμόστηκε ένα μοντέλο BCC προσανατολισμένο στις εισροές.

Τέλος, υπολογίστηκαν βασικοί αριθμοδείκτες που αξιολογούν την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών τόσο για τις Ελληνικές όσο και για τις διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες και έγινε σύγκριση των μεταξύ τους αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη στιγμή της ίδρυσής τους, οι επιχειρήσεις όλων των κλάδων και κατά συνέπεια και του κλάδου της ναυτιλίας, έχουν ως στόχο την επίτευξη όλο και μεγαλύτερου βαθμού αποδοτικότητας, με την αποτελεσματικότερη χρήση του συνόλου του ενεργητικού τους και την παραγωγή περισσότερων εκροών με στόχο την αύξηση της κερδοφορίας τους μέσω της επιλογής από την διοίκηση της εταιρίας της κατάλληλης στρατηγικής.

Η αξιολόγηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των επιχειρήσεων κρίνεται επιτακτική για την τοποθέτηση της εκάστοτε εταιρίας στην αγορά, την εξεύρεση των άμεσων ανταγωνιστών της, τον καθορισμό της θέσης της εταιρίας με βάση την κερδοφορία της έναντι του ανταγωνισμού(benchmark) και την αναγνώριση ή απόκτηση ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Η αξιολόγηση αυτή κρίνεται ιδιαίτερα αναγκαία στην προκειμένη χρονική περίοδο που διανύουμε, λόγω της εκτεταμένης οικονομικής κρίσης σε όλους τους επιχειρηματικούς κλάδους και της αβεβαιότητας για το μέλλον, και ιδιαίτερα στον ναυτιλιακό κλάδο που εξ' ορισμού του χαρακτηρίζεται από διακυμάνσεις και από αβεβαιότητα λόγω των ναυτιλιακών κύκλων.

Παραδοσιακά η αξιολόγηση της αποδοτικότητας γινόταν με την χρήση αριθμοδεικτών όπως ο αριθμοδείκτης αποδοτικότητα του συνόλου του ενεργητικού(ROA), μητρών και μοντέλων γραμμικής παλινδρόμησης, με το μειονέκτημα ότι κάθε δείκτης περιοριζόταν μόνο σε μια εισροή και μια εκροή, χωρίς να μπορεί να λάβει υπόψιν του περιπτώσεις πολλαπλών μεταβλητών. Επομένως με εταιρία θα μπορούσε με τον ένα δείκτη να εμφανίζεται αποδοτική ενώ με κάποιον άλλο μη αποδοτική.

Τα παραπάνω προβλήματα εκμηδενίζει το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων(DEA), παρέχοντας πέρα από την εκτίμηση της σχετικής αποδοτικότητας μιας εταιρίας και προβλέψεων για το πώς μια μη αποδοτική μονάδα θα καταστεί αποδοτική.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής ήταν να εκτιμηθεί και να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα 30 εισηγμένων ναυτιλιακών εταιριών στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(Nasdaq) από την πλευρά των στοιχείων των περιουσιακών της στοιχείων(παραγωγική αποδοτικότητα) και από την πλευρά των βασικών χρηματοοικονομικών της στοιχείων(οικονομική αποδοτικότητα).

Για την παραγωγική αποδοτικότητα χρησιμοποιήθηκαν ως εισροές ο αριθμός των πλοίων της κάθε εταιρίας, η μέση ηλικία του στόλου και η συνολική χωρητικότητά του σε dwt ενώ ως εκροή χρησιμοποιήθηκαν τα συνολικά έσοδα. Εφαρμόστηκαν 2 μοντέλα CCR & BCC output oriented καθώς βραχυπρόθεσμα η ναυτιλιακή εταιρία δεν μπορεί να επηρεάσει τις εισροές της.

Για την οικονομική αποδοτικότητα χρησιμοποιήθηκαν ως εισροές το σύνολο του ενεργητικού, τα συνολικά λειτουργικά έξοδα και ως εκροές τα συνολικά και άλλα έσοδα. Εφαρμόστηκαν μοντέλα CCR & BCC προσανατολισμένα στις εισροές, και επιπλέον αξιολογήθηκε η οικονομική αποδοτικότητα των εταιριών με βάση το μέγεθός τους.

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων συμπεράναμε ότι αποδοτικότερη χρονιά της τριετίας ήταν το 2014, αποτέλεσμα που αποδείχτηκε και από τα μοντέλα της DEA αλλά και από την ανάλυση των αριθμοδεικτών. Επιπλέον παρατηρήσαμε με όποια μέθοδο και αν εφαρμόσαμε και με την ανάλυση των αριθμοδεικτών, ότι υπάρχει μια πτωτική τάση στην αποδοτικότητα για την πλειονότητα των ναυτιλιακών εταιριών.

Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι υψηλής κερδοφορίας ναυτιλιακές εταιρίες παρουσίαζαν χαμηλή αποδοτικότητα και επομένως χαρακτηρίζονται ως μη αποδοτικές. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι μια κερδοφόρα επιχείρηση δεν είναι απαραίτητα και αποδοτική.

Στην ανάλυσή μας επίσης επιχειρήθηκε η αξιολόγηση της οικονομικής αποδοτικότητας με κριτήριο το μέγεθος των ναυτιλιακών εταιριών. Έγινε διαχωρισμός του δείγματος σε δυο μικρότερα οπότε και δημιουργήσαμε ένα δείγμα μικρών-μεσαίων εταιριών και ένα άλλο μεγάλων εταιριών με κριτήριο το σύνολο του ενεργητικού της εκάστοτε ναυτιλιακής εταιρίας. Αποδείχτηκε ότι το μέγεθος μιας ναυτιλιακής επηρεάζει τα αποτελέσματα, και συνεπώς οι μεγαλύτερες ναυτιλιακές εταιρίες ήταν αποδοτικότερες σε σχέση με τις μικρότερες, όπως αναμενόταν. Το ίδιο είχε παρατηρηθεί και στην αξιολόγηση της παραγωγικής αποδοτικότητας των εταιριών. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ελέγχεται το δείγμα ως προς το μέγεθος των ναυτιλιακών κατά την επιλογή των μονάδων απόφασης, έτσι ώστε να υπάρχει ομοιογένεια στο δείγμα και να μην υπερεκτιμώνται ή υποεκτιμώνται κάποιες μονάδες.

Κατόπιν αποδείξαμε ότι το μοντέλο μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα (BCC) είναι το πλέον κατάλληλο για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών εταιριών, έναντι του μοντέλου σταθερών αποδόσεων (CCR). Στο συμπέρασμα αυτό καταλήξαμε αφότου συγκρίναμε τα αποτελέσματα από τα δυο μοντέλα για το μέσο όρο της οικονομικής αποδοτικότητας της τριετίας. Επίσης καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι μονάδες που χαρακτηρίζονται αποδοτικές με βάση το μοντέλο BCC είναι και αποδοτικές και με το μοντέλο CCR, χωρίς να ισχύει το αντίθετο, κάτι το οποίο επιβεβαιώνει η θεωρία.

Κατά την διεξαγωγή της ανάλυσής μας, αντιμετωπίσαμε ορισμένα προβλήματα τα οποία περιόρισαν το εύρος της ανάλυσής μας. Αρχικά για την αξιολόγηση της παραγωγικής αποδοτικότητας, είχε αποφασιστεί να χρησιμοποιηθεί ως εκροή του μοντέλου, τα συνολικά μεταφερόμενα φορτία, που όμως λόγω έλλειψης στοιχείων επιλέχθηκαν τα συνολικά έσοδα που προέρχονται από την εκμετάλλευση των πλοίων της ναυτιλιακής εταιρίας. Επίσης, επιχειρήθηκε η αξιολόγηση της οικονομικής αποδοτικότητας με βάση τον διαχωρισμό των ναυτιλιακών εταιριών με κριτήριο των τομέα δραστηριοποίησης τους όπως για παράδειγμα χύδην ξηρά φορτία, χύδην υγρά και εμπορευματοκιβώτια. Λόγω των μικρών δειγμάτων που προέκυψαν, καθώς υπήρχε ανομοιομορφία στους κλάδους δραστηριοποίησης των εταιριών, τα οποία δε κάλυπταν την απαραίτητη προϋπόθεση όπου το μέγεθος του δείγματος θα πρέπει να είναι 3 φορές μεγαλύτερο από το άθροισμα των εισροών και των εκροών του δείγματος, δεν μπορούσαμε να αξιολογήσουμε την οικονομική αποδοτικότητα βάση του κλάδου δραστηριοποίησης.

Τελειώνοντας θα θέλαμε να επισημάνουμε ότι πιθανές μελλοντικές εργασίες θα μπορούσαν να συμπεριλάβουν στην ανάλυση περισσότερους παράγοντες για την παραγωγική αποδοτικότητα των ναυτιλιακών εταιριών όπως μεταβλητές για την ύπαρξη eco-vessel στους στόλους των εταιριών ή την ύπαρξη πλοίων με φιλικότερα καύσιμα προς το περιβάλλον καθώς επίσης και μεταβλητές για τα port-calls και την συνολική ποσότητα των μεταφερομένων φορτίων. Επίσης η χρήση ενός κλάδου δραστηριοποίησης ναυτιλιακών εταιριών π.χ. ναυτιλιακές εταιρίες μεταφοράς αργού πετρελαίου, θα αποτελούσε μια πολύ καλή πρακτική για την ορθότερη σύγκριση των εταιριών του δείγματος. Οι παραπάνω προτάσεις γίνονται με απαραίτητη προϋπόθεση την δυνατότητα εύρεσης στοιχείων για τις προαναφερθείσες μεταβλητές, καθώς η διαδικασία αυτή αποτελεί και το δυσκολότερο κομμάτι της ανάλυσης.

Κλείνοντας, και εφόσον έχουν ληφθεί υπόψιν τα παραπάνω συμπεράσματα από την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των εισηγμένων ναυτιλιακών εταιριών, καταλήγουμε στο γενικό συμπέρασμα ότι η επιλογή της κατάλληλης στρατηγικής από την διοίκηση της εταιρίας και η περιοδική αξιολόγηση της αποδοτικότητάς της, είναι οι βασικότεροι παράγοντες που θα οδηγήσουν μια ναυτιλιακή εταιρία στη μακροχρόνια ανάπτυξη, κερδοφορία και αποδοτικότητα, ελαχιστοποιώντας παράλληλα οποιουδήποτε κινδύνους προέρχονται από το ασταθές και αβέβαιο οικονομικό εξωτερικό περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Γ.Π.Βλάχος, Ε.Ψύχου, (2011), “Ναυλώσεις”, εκδόσεις Σταμούλης
2. Θαλασσινός Ε., “Ανάλυση χρηματοοικονομικών δεικτών – Η περίπτωση της Costamare Inc.”, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Ναυτιλία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
3. Μέργος Αντώνης – Παναγιώτης, (2011), “Ανάλυση της αποδοτικότητας ναυτιλιακών εταιρειών με εφαρμογή της data envelopment analysis”, Ε.Μ.Π.
4. Μπέρτου Ευγενία, (2010), “Antitrust πολιτική της Ε.Ε. στην ναυτιλία γραμμών, η κατάργηση των conferences και οι επιπτώσεις της”, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
5. Σαϊττης Κωσταντίνος, (2015), “Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων”, Πανεπιστήμιο Πατρών
6. Σμυρλής Ιωάννης, (2013), “Η περιβάλλουσα ανάλυση με μη ακριβή δεδομένα: νέα μεθοδολογική προσέγγιση και νέα πεδία εφαρμογών”, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
7. Σταμάτη Αικατερίνη, (2014), “Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας 37 Ελληνικών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα κοινοτικής δράσης Erasmus”, Πανεπιστήμιο Πατρών, σελ. 12, 13

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

1. Adli Mustafa, Ahmed Salem Al-Eraqi, Ahmad Tajudin Khader, Carlos Pestana Barros, (2008), “Efficiency of Middle Eastern & East African Seaports: Application of DEA using Window Analysis”, European Journal of Scientific Research
2. Charnes A., W.Cooper & E. Rhodes, (1978), “Measuring the efficiency of decision making units”
3. Charnes Abraham, William Cooper, Arie Y. Lewin, Lawrence M. Seiford, (1994), “Data envelopment analysis, Theory methodology and applications”, Springer Science, σελ. 31-33
4. Cooper W. William, Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone, (2007) “DEA - A comprehensive text with models, applications, preferences and DEA solver software”, Springer editions, σελ.1-5, 136, 137
5. Cooper W. Willian, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, (2011), “Handbook on Data Envelopment Analysis”, Springer editions, σελ. 4, 7-10, 57

6. Cullinane K., Fei wang T., (2006), "The efficiency of European container ports: a cross-sectional data envelopment analysis", School of marine science and technology, International journal of logistics: research and applications, Vol.9
7. Deafontier.net, "Input – output oriented models in DEA", "Slacks in DEA"
8. Dr. Photis M. Panayides, Dr. Neophytos Lambertides, Dr. Christos Savva,(2011), "The relative efficiency of firms in shipping markets"
9. Growitsch Christian, Heike Wetzel, (2009), "Testing for Economies of Scope in European Railways : An Efficiency Analysis", Journal of transport economics and policy, Vol.43, No.1
10. Emrouznejad Ali, Madjid Tavana, (2013), "Performance Measurement with Fuzzy Data Envelopment Analysis", Springer Editions, σελ. 1-4
11. Hsuan-Shih Lee, Ming-Tao Chou, Sen-Guei Kuo, (2005), "Evaluating Port Efficiency in Asia Pacific Region With Recursive Data Envelopment Analysis", Journal of the Eastern Asia society for transportation studies, Vol 6.
12. Jibendu Kumar Mantri, (2008), "Research Methodology on Data Envelopment Analysis(DEA)", Universal-Publishers Boca Raton, σελ. 15-17
13. Joe Zhu and Wade D. Cook, (2007), "Modeling data irregularities and structural complexities in DEA", Springer editions, σελ.1, 63-79
14. Joe Zhu, (2006), "Performance Evaluation & Benchmarking Using DEA", Department of Management Worcester Polytechnic Institute Worcester, σελ. 4-8, 13
15. Joe Zhu, (2011), "Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking, Data Envelopment Analysis with Spreadsheets", Springer editions, σελ. 7-17
16. Lotfi, Farhad Hossein Zadeh, Najafi, Seyed Esmail, Nozari, Hamed, (2016), "Data Envelopment Analysis & Effective Performance Assessment", IGI Global, σελ. 1-12
17. Martinez-Burdia E., R. Diaz-Armas, M. Navarro-Ibanez, T. Ravelo-Mesa, (1999), "A study of efficiency of Spanish Port Authorities using Data Envelopment Analysis", International Journal of Transport Economics Vol. 26 No. 2
18. Omkarpasad S. Vaidya, (2014), "Evaluating the performance of public transportation systems in India", Indian Institute of Management, Lucknow, India
19. Pjevenic Danijela, Aleksander Randojic, Vladeta Colic, (2011), "Dea window analysis for measuring port efficiencies in Serbia", Traffic management review

20. R. Ramanathan, (2003), “An introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement”, Sage publications, σελ. 26-30, 35
21. Robert M. Hayes, (2005), “Data Envelopment Analysis”
22. Roll Y., Hayuth Y., (1993), “Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA)”, , Maritime Policy and Management, Vol. 20
23. Rolf Färe, Shawna Grosskopf, Dimitris Margaritis, (2015), “Advances in Data Envelopment Analysis”, World Scientific, σελ. 1-6
24. Sherman H.D. & Zhu J, (2006), “Service Productivity Management- Improving service Performance using Data Envelopment Analysis (DEA)”, Springer editions, σελ. 16, 17
25. Soushi Suzuki, Peter Nijkamp, Eric pels, Piet Rietveld, (2009), “Comparative performance of European airports by means of Extended Data Envelopment Analysis”, Tinbergen Institute Amsterdam
26. Steering Committee for the review of commonwealth state service provision, (1997) “Data envelopment analysis, A technique for measuring the efficiency of government service delivery”, σελ. 22
27. Stopford Martin, (2009), Maritime economics”, 3rd edition, Routledge, σελ. 178, 221-236, 270, 285-303, 512
28. Subhash C. Ray, (2004), “Data Envelopment Analysis, Theory and Techniques for Economics and Operations Research”, σελ. 12-30
29. Teng-Fei Wang, Kevin Cullinane, Dr Dong-Wook Song, (2005), “Container Port Production Efficiency: A comparative study of DEA & FDH approaches”
30. Thanassoulis Emmanuel, (2013), “Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis”, σελ. 3, 10
31. Thanassoulis, (2001), “Data envelopment analysis approach and its application in information and communication technologies”
32. Tongzon Jose, (1999), “Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis”, Department of Economics, National Univesity of Singapore,
33. Tzannatos S. Ernestos, (2014), “Ship technological efficiency, University of Piraeus
34. Violeta Cvetkoska, (2011), “Data envelopment analysis approach and its application in information and communication technologies”, Faculty of Economics, University Ss. Cyril and Methodius- Skopje, R. Macedonia, σελ. 422

35. Wen-Cheng Lin, Chin-Feng LIU, Ching-Wu Chu, (2005), “Performance efficiency evaluation of the Taiwan’s shipping industry: An application of data envelopment analysis”, Proceedings of the Eastern Asia society for transportation studies, Vol.5, σελ. 467-476

Δημοσιεύσεις

1. Ardmore Shipping Corporation, Annual Reports 2013-2016
2. Capital Product Partners L.P., Annual Reports 2013-2016
3. Costamare Inc., Annual Reports 2013-2016
4. Danaos Corporation, Annual Reports 2013-2016
5. DHT Holdings. Inc., Annual Reports 2013-2016
6. Diana Containerships Inc., Annual Reports 2013-2016
7. Diana Shipping inc., Annual Reports 2013-2016
8. Dorian LPG Ltd., Annual Reports 2013-2016
9. DryShips Inc., Annual Reports 2013-2016
10. Dynagas LNG Partners LP, Annual Reports 2013-2016
11. Euroseas Ltd., Annual Reports 2013-2016
12. Frontline Ltd., Annual Reports 2013-2016
13. Gener8 Maritime. Inc., Annual Reports 2013-2016
14. Globus Maritime Limited, Annual Reports 2013-2016
15. Navigator Holdings Ltd., Annual Reports 2013-2016
16. Navios Maritime Acquisition Corporation, Annual Reports 2013-2016
17. Navios Maritime Partners LP, Annual Reports 2013-2016
18. Nordic American Offshore Ltd, Annual Reports 2013-2016
19. Pyxis Tankers Inc., Annual Reports 2013-2016
20. Seenergy Maritime Holdings Corp, Annual Reports 2013-2016
21. Star Bulk Carriers Corp., Annual Reports 2013-2016
22. StealthGas. Inc., Annual Reports 2013-2016
23. Safe Bulkers. Inc, Annual Reports 2013-2016
24. Scorpio Bulkers Inc., Annual Reports 2013-2016
25. Scorpio Tankers Inc., Annual Reports 2013-2016
26. Seaspan Corporation, Annual Reports 2013-2016
27. Ship Finance International Limited, Annual Reports 2013-2016

28. Teekay Corporation, Annual Reports 2013-2016
29. TOP Ships Inc., Annual Reports 2013-2016
30. Tsakos Energy Navigation Ltd, Annual Reports 2013-2016

Ιστοσελίδες

1. <http://www.investopedia.com/>
2. <http://www.Deafrontier.net>
3. <http://www.Economicshelp.org>
4. <http://www.quickonomics.com>
5. <http://www.nasdaq.com/>
6. <https://sin.clarksons.net/>
7. <http://www.capitalpplp.com>
8. <http://www.costamare.com/>
9. <http://www.danaos.com/>
10. <http://www.dcontainerships.com/>
11. <http://www.dianashippinginc.com/>
12. <http://www.dryships.com/>
13. <http://www.dynagaspartners.com/>
14. <http://www.euroseas.gr/>
15. <http://www.globusmaritime.gr/>
16. <http://www.navios-acquisition.com/>
17. <http://www.navios-mlp.com/>
18. <http://www.pyxistankers.com/>
19. <http://www.seanergymaritime.com/>
20. <http://www.starbulk.com/>
21. <https://www.stealthgas.com/>
22. <https://www.topships.org/>
23. <http://www.tenn.gr/>
24. <http://www.ardmoreshipping.com/>
25. <http://www.dhtankers.com/>
26. <http://www.dorianlpg.com/>
27. <http://www.frontline.bm/>
28. <http://www.gener8maritime.com/>

29. <https://www.navigatorgas.com/>
30. <http://www.nao.bm/>
31. <http://www.safebulk.com/>
32. <http://www.scorpiobulk.com/>
33. <http://www.scorpiotankers.com/>
34. <http://www.seaspancorp.com/>
35. <http://www.shipfinance.no/>
36. <http://teekay.com/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην ενότητα αυτή γίνεται μια αναλυτική περιγραφή των ναυτιλιακών εταιριών που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα της παρούσας διπλωματικής.

Σημειώνεται ότι χρησιμοποιήθηκαν 30 ναυτιλιακές εταιρίες εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ), 17 Ελληνικές και 13 διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες. Ακολουθεί η ανάλυσή τους.

Ελληνικές ναυτιλιακές εταιρίες εισηγμένες στον NASDAQ

1. Capital Product Partners LP.

Η Capital Product Partners είναι μια διεθνής ναυτιλιακή εταιρία που εξειδικεύεται στην μεταφορά μεγάλου εύρους φορτίων τα οποία περιλαμβάνουν αργό πετρέλαιο, προϊόντα πετρελαίου όπως diesel, fuel oil, jet oil, καθώς επίσης και ξηρά χύδην φορτία και μοναδοποιημένα φορτία (container).

Διαθέτει στόλο 29 πλοίων, 17 πλοία μεταφοράς χημικών και προϊόντων πετρελαίου, 3 δεξαμενόπλοια μεταφοράς αργού πετρελαίου, 7 πλοία εμπορευματοκιβωτίων και 2 πλοία χύδην ξηρών φορτίων.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “CPLP”.

2. Costamare Inc.

Η Costamare Inc. με έδρα το Παλαιό Φάληρο είναι ένας από τους ηγέτες στην μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων. Η εταιρία έχει μια ιστορία 43 ετών στη διεθνή ναυτιλιακή βιομηχανία, εκ των οποίων 30 χρόνια στη μεταφορά container και διαθέτει ένα στόλο 67 πλοίων container και αναμένεται να παραλάβει άλλα 2 νεόκτιστα πλοία μέσα στο 2018. Τα πλοία έχουν συνολική χωρητικότητα 5.390.962dwt ενώ θα αυξηθεί στα 5.500.962DWT με αυτά που περιμένει.

Στρατηγική της εταιρίας είναι να χρονοναυλώνει τα πλοία της σε ένα ευρύ γεωγραφικά διαφοροποιημένο, οικονομικά ισχυρό και αξιόπιστο γκρουπ ναυτιλιακών

εταιριών που δραστηριοποιούνται στην αγορά τακτικών γραμμών όπως οι A.P. Moller-Maersk A/S, MSC – Mediterranean Shipping Company S.A., Evergreen Marine, Cosco Container Lines Co., Ltd. & Harpag-Lloyd. Η εταιρία με την στρατηγική της αυτή εξυπηρετεί ένα ευρύ γεωγραφικό πεδίο μικρών, μεσαίων και μεγάλων διαδρομών.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “CMRE”.

3. Danaos Corporation

Η Danaos Corporation διαθέτει ένα από τους μεγαλύτερους ιδιόκτητους ανεξάρτητους μοντέρνους στόλους μεγάλου μεγέθους πλοίων container. Η στρατηγική της και αυτής της εταιρίας είναι να ναυλώνει τα πλοία της σε εταιρίες δραστηριοποίησης στην αγορά τακτικών γραμμών.

Ο στόλος της εταιρίας αποτελείται από 58 πλοία container συνολικής χωρητικότητας 353.586TEUs.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) από το 2006 με το σύμβολο “DAC”.

4. Diana Containerships Inc.

Η Diana Containerships είναι μια διεθνής ναυτιλιακή εταιρία που δραστηριοποιείται στη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων μέσω του ιδιόκτητου στόλου της. Τα πλοία της κατά κύριο λόγο είναι σε συμβόλαια χρονοναύλωσης και ο στόλος της αποτελείται από τον Αύγουστο του 2017, 11 πλοία container συνολικής χωρητικότητας 719.964dwt εκ των οποίων 6 Post-panamax και 5 Panamax. Τα πλοία της διαχειρίζονται από την θυγατρική Unitized Ocean Transport Limited.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “DCIX”.

5. Diana Shipping Inc.

Η Diana Shipping είναι μια ελληνική ναυτιλιακή εταιρία που δραστηριοποιείται στις παγκόσμιες θαλάσσιες μεταφορές εξειδικευμένες στη μεταφορά χύδην ξηρών φορτίων.

Ο στόλος της αποτελείται από 51 Bulk carriers(4 Newcatslemax, 14 Capesize, 5 Post-panamax, 5 Kamsarmax & 23 Panamax) συνολικής χωρητικότητας 5.913.530dwt και μέσης ηλικίας 8,11 ετών. Τα περισσότερα από τα πλοία της είναι χρονοναυλωμένα σε συμβόλαια δυο ετών. Επίσης ο στόλος της διαχειρίζεται από την θυγατρική της Diana Shipping Services S.A. και από την 50/50 κοινοπραξία με την Wilhelmsen Ship Management που ονομάζεται Diana Wilhelmsen Management Limited με έδρα στην Κύπρο.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “DSX”.

6. Dryships Inc.

Η Dryships είναι ελληνικών συμφερόντων ναυτιλιακή εταιρία με έδρα στο Μαρούσι, που ειδικεύεται στην μεταφορά χύδην ξηρών φορτίων. Πιο συγκεκριμένα τα πλοία της μεταφέρουν κάρβουνο, σιδηρομετάλλευμα, ασάλι και προϊόντα αυτού, σιτηρά και λιπάσματα. Επίσης δραστηριοποιούνται στην αγορά στην μεταφορά προϊόντων που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες στην βιομηχανία όπως ξυλεία, βωξίτης, αλουμίνα, τσιμέντο και άλλα υλικά κατασκευών.

Ο στόλος της αποτελείται από 42 πλοία συνολικής χωρητικότητας 4.679.629dwt εκ των οποίων και 2 VLGC και άλλα δυο αναμένεται να παραλάβει στο τέλος του 2017. Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “DRYS”.

7. Dynagas LNG Partners LP

Η Dynagas δραστηριοποιείται στη μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου(LNG) και διαθέτει ένα στόλο με μικρή μέση ηλικία καθώς τα μεγαλύτερης ηλικίας πλοία έχουν κατασκευαστεί το 2007. Επιπλέον τα πλοία της είναι χρονοναυλωμένα σε συμβόλαια 5 ετών στην Gazprom, Statoil & BG group και διαχειρίζονται από την managerial company Dynagas Ltd.

Διαθέτει 7 πλοία LNG ice class συνολικής χωρητικότητας 598.729dwt ενώ αναμένονται μέχρι το τέλος του 2019 άλλα 5 πλοία χωρητικότητας 172.000cum το καθένα.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “DLNG”.

8. Euroseas Ltd.

Η Euroseas Ltd. Ιδρύθηκε το Μάιο του 2005 και με έδρα το Μαρούσι παρέχει υπηρεσίες θαλάσσιας μεταφοράς εξειδικευμένες στον κλάδο των χύδην ξηρών φορτίων και των εμπορευματοκιβωτίων.

Διαθέτει ένα στόλο από 23 πλοίων συνολικής χωρητικότητας 945.623dwt, εκ των οποίων 1 Kamsarmax, 3 Panamax, 1 Ultramax, 1 Handymax bulk carriers και 16 feeder και 1 Post-panamax containerships. Επίσης αναμένεται η παράδοση ενός ακόμα bulk carrier χωρητικότητας 82.028dwt μέχρι το τέλος του 2018.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “ESEA”.

9. Globus Maritime Limited

Η Globus Maritime είναι ναυτιλιακή εταιρία ελληνικών συμφερόντων που προσφέρει υπηρεσίες θαλάσσιας μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων διεθνώς.

Στόχος της εταιρίας είναι η μεγέθυνση του στόλου της μέσα από εξαγορές. Ο εν λόγω στόλος αποτελείται από 5 πλοία συνολικής χωρητικότητας 300.571dwt, εκ των οποίων 1 Panamax & 4 Supramax μέσης ηλικίας 9,3ετών

Είναι εισηγμένη από τον Ιούλιο του 2006 στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “GLBS”.

10. Navios Maritime Acquisition Corporation

Η Navios Maritime Acquisition είναι ελληνική εταιρία εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “NNA” που δραστηριοποιείται στον κλάδο της θαλάσσιας μεταφοράς αργού πετρελαίου, προϊόντων και υποπροϊόντων πετρελαίου καθώς και χημικά.

Διαθέτει στόλο 42 πλοίων συνολικής χωρητικότητας 5.709.288dwt εκ των οποίων 14 tankers και 23 chemical-product tankers. Αυτή την χρονική περίοδο 11 από τα πλοία της είναι χρονοναλωμένα σε μονοετή-διετή συμβόλαια ενώ τα υπόλοιπα πλοία της δραστηριοποιούνται στην spot αγορά.

11. Navios Maritime Partners LP

Η Navios maritime partners είναι ελληνική εταιρία με έδρα τον Πειραιά, που διαχειρίζεται ένα στόλο 34 bulk carriers και container. Ο κλάδος που

δραστηριοποιείται είναι αυτός των χύδην ξηρών φορτίων και τον εμπορευματοκιβωτίων και τα πλοία της έχουν συνολική χωρητικότητα 3.747.543dwt. Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “NMM”.

12. Pyxis Tankers

Η Pyxis tankers είναι ελληνική εταιρία με έδρα το Μαρούσι, η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο της θαλάσσιας μεταφοράς πετροχημικών προϊόντων και άλλων χύδην υγρών όπως νάφθα, κηροζίνη, jet fuel, diesel, fuel oil καθώς και λάδι και άλλα οργανικά χημικά.

Διαθέτει ένα στόλο 6 πλοίων συνολικής χωρητικότητας 216.046dwt και στόχος της εταιρίας είναι η επέκταση του μεσαίου μεγέθους στόλου της. Τα πλοία της είναι double hull product tankers με μέση ηλικία στόλου τα 6,4 χρόνια. Τέσσερα από τα πλοία είναι medium-range product tankers, τρία εκ των οποίων είναι eco-efficient και τα άλλα δυο είναι short-range tankers. Τα πλοία της είναι χρονοναλωμένα σε μικρής και μεσαίας χρονικής διάρκειας συμβόλαια.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “PXS”.

13. Seanergy maritime holdings Corp.

Η Seanergy maritime είναι ελληνική εταιρία που παρέχει υπηρεσίες θαλάσσιας μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων μέσα από τον ιδιόκτητο στόλο bulk carriers που διαθέτει.

Έχει στην κατοχή της 11 bulk carries, εκ των οποίων 9 Capesize & 2 Supramax με συνολική χωρητικότητα 1.682.582dwt και μέση ηλικία στόλου τα 8,1 έτη.

Η εταιρία έχει την έδρα της στην Αθήνα και διαθέτει γραφεία και στο Hong Kong. Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “SHIP”.

14. Star Bulk Carriers Corp.

Η Star bulk είναι ναυτιλιακή εταιρία ελληνικών συμφερόντων η οποία ιδρύθηκε το 2006 με έδρα το Μαρούσι και δραστηριοποιείται στο κλάδο των χύδην ξηρών

φορτίων. Τα πλοία της μεταφέρουν κάρβουνο, σιδηρομέταλλευμα, σιτηρά και άλλα ξηρά φορτία όπως βωξίτη, προϊόντα ατσαλιού και λιπάσματα.

Διαθέτει ένα στόλο 71 bulk carrier ο οποίος περιλαμβάνει πλοία Newcastlemax, Capesize, Post Panamax, Kamsarmax, Panamax, Ultramax and Supramax με χωρητικότητες από 52.055dwt έως 209.537dwt και η συνολική χωρητικότητα του στόλου ανέρχεται στα 7.481.255dwt και η μέση ηλικία του στα 8,1 έτη. Επιπλέον η εταιρία αναμένει άλλα 3 bulk carriers χωρητικότητας 208.000dwt έκαστο, αυξάνοντας τη συνολική χωρητικότητα του στόλου της στα 8.105.255dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “SBLX”.

15. Stealthgas Inc.

Η Stealthgas είναι ελληνική εταιρία με έδρα την Κηφισιά, η οποία δραστηριοποιείται στην θαλάσσια μεταφορά ποικίλων προϊόντων πετρελαίου και πετροχημικών αέριων προϊόντων σε υγρή μορφή όπως το προπάνιο, το βουταδιένιο, το ισοπροπάνιο και το προπυλένιο.

Η εταιρία διαθέτει έναν από τους μεγαλύτερους στόλους LPG carrier στο τμήμα των 3.000-8.000cbm το οποίο την καθιστά ιδιαίτερα ανταγωνιστική κατέχοντας το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς των LPG. Στόχος της είναι η επέκταση του στόλου της με την αγορά σύγχρονων eco-vessel.

Ο στόλος της αποτελείται από 50 LPG carriers, 3 product carriers και 1 Aframax oil tanker. Η συνολική χωρητικότητα του στόλου της ανέρχεται στα 518.251dwt ενώ αναμένεται να αυξηθεί καθώς αναμένεται η παραλαβή 3 νεόκτιστων πλοίων μέχρι το τέλος του 2018 χωρητικότητας 22.203 cu.m., αυξάνοντας την συνολική χωρητικότητα του στόλου κατά 80.394dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “GASS”.

16. TOP Ships Inc.

Η Top Ships είναι ναυτιλιακή εταιρία ελληνικών συμφερόντων η οποία ιδρύθηκε το 2000 και εξειδικεύεται στην θαλάσσια μεταφορά χύδην υγρών και ξηρών φορτίων παγκοσμίως.

Διαθέτει ένα νέο στόλο 7 Eco MR tankers με το παλαιότερο να είναι κατασκευής του 2014. Ο στόλος της έχει συνολική χωρητικότητα 328.233dwt και αναμένονται μέχρι το τέλος του 2018 να παραδοθούν άλλα 3 νεότερα πλοία χωρητικότητας 50.000dwt έκαστο.

Η εταιρία έχει την έδρα της στο Μαρούσι και διαθέτει γραφεία στο Λονδίνο και στο Μονακό. Εισάχθηκε το 2004 στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “TOPS”.

17. Tsakos Energy Navigation Ltd.

Η Tsakos energy navigation είναι μια από τις μεγαλύτερες ναυτιλιακές εταιρίες παγκοσμίως που δραστηριοποιείται στο κλάδο της θαλάσσιας μεταφορά πετρελαίου. Η εταιρία έχει έδρα δραστηριοποίησης τις Βερμούδες όμως η διαχείριση του στόλου της γίνεται από τα γραφεία της εταιρίας στο Φάληρο.

Διαθέτει ένα στόλο από 3 VLCC, 16 Suezmax, 19 Aframax, 11 Panamax, 6 Handymax, 7 Handysize, 2 LNG ενώ αναμένονται να παραδοθούν μέχρι το τέλος του 2018 άλλο 1 tanker και 2 product tankers. Ο στόλος που αποτελείται κυρίως από tankers αλλά και από chemical tankers & product tankers έχει συνολική χωρητικότητα 7.122.461dwt και με τις παραλαβές των νέων πλοίων αναμένεται να φτάσει τα 7.383.239dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “TNP” καθώς και στο χρηματιστήριο των Βερμούδων με το σύμβολο “TEN”.

Διεθνείς ναυτιλιακές εταιρίες εισηγμένες στο NASDAQ

1. Ardmore Shipping Corporation

Η Ardmore shipping είναι διεθνής ναυτιλιακή εταιρία που ιδρύθηκε το 2010, έχει έδρα δραστηριοποίησης τις Βερμούδες και η διαχείριση των πλοίων της γίνεται από τα γραφεία της εταιρίας στην Ιρλανδία. Επίσης η εταιρία διαθέτει γραφεία στην Σιγκαπούρη. Κλάδος δραστηριοποίησής της είναι τα product & chemical tankers.

Ο στόλος της αποτελείται από 27 product/chemical tankers συνολικής χωρητικότητας 1.205.017dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “ASC”.

2. DHT Holdings Inc.

Η HDT Holdings είναι διεθνής ναυτιλιακή εταιρία η οποία έχει την έδρα της στις Βερμούδες και η διαχείριση των πλοίων της γίνεται από την DHT Management AS στην Νορβηγία και την DHT Ship Management (Singapore) Pte Ltd. στην Σιγκαπούρη. Δραστηριοποιείται στον κλάδο μεταφοράς πετρελαίου.

Ο στόλος της εταιρίας αποτελείται από VLCC & Aframax tankers και αριθμεί 28 πλοία συνολικής χωρητικότητας 8.228.732dwt. Το orderbook της εταιρίας περιλαμβάνει 4 νέα πλοία tanker χωρητικότητας 319.000dwt έκαστο, που αναμένεται να παραδοθούν μέχρι το τέλος του 2018 και αναμένεται να αυξήσουν την συνολική χωρητικότητα του στόλου κατά 1.274.000dwt φτάνοντας συνολικά τα 9.502.732dwt. Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) από το 2005 με το σύμβολο “DHT”.

3. Dorian LPG Ltd.

Η Dorian LPG είναι διεθνής ναυτιλιακή εταιρία η οποία δραστηριοποιείται στον τομέα του υγροποιημένου πετρελαίου διαθέτοντας ένα σύγχρονο στόλο από VLGCs. Τα γραφεία της εταιρίας βρίσκονται στη Κονέκτικατ ενώ διαθέτει γραφεία στο Λονδίνο, την Αθήνα και τη Σιγκαπούρη. Τα πλοία της λειτουργούν κυρίως με συμβόλαια χρονοναύλωσης ενώ αρκετά δραστηριοποιούνται στην Σιγκαπούρη στην κοινοπραξία Helios LPG Pool.

Ο στόλος της αποτελείται από 22 LPG πλοία, συμπεριλαμβάνοντας 19 πλοία Eco-VLGC χωρητικότητας 84.000cbm και 3 VLGC χωρητικότητας 82.000cbm. Η συνολική χωρητικότητα του στόλου σε dwt ανέρχεται στα 1.210.874dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) από το 2005 με το σύμβολο “LPG”.

4. Frontline Ltd.

Η Frontline έχει τις ρίζες της στην Frontline AB η οποία ιδρύθηκε το 1985 στη Στοκχόλμη. Το 1997 η Frontline AB εξαγόρασε την London & Overseas Freighters και η νέα εταιρία ονομάστηκε Frontline Ltd. Και έχει την έδρα της στις Βερμούδες.

Η εταιρία έχει ένα από τους μεγαλύτερους στόλους δεξαμενοπλοίων παγκοσμίως και δραστηριοποιείται στη μεταφορά πετρελαίου. Ο στόλος της αριθμεί 47 πλοία συνολικής χωρητικότητας 7.681.109dwt. ενώ στο orderbook της εταιρίας υπάρχουν

άλλα 7 πλοία τα οποία θα παραδοθούν σε αυτή σταδιακά μέχρι το 2019 εκτοξεύοντας την συνολική χωρητικότητα των πλοίων της στα 9,5εκ. dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “FRO”.

5. Gener8 Maritime Inc.

Η Gener8 maritime είναι διεθνής ναυτιλιακή εταιρία με έδρα τη Νέα Υόρκη που δραστηριοποιείται στην μεταφορά πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου. Ιδρύθηκε το 1991 και το 2015 συγχωνεύτηκε με την Navig8 Crude Tankers και δημιούργησε τον 3 μεγαλύτερο ιδιόκτητο στόλο VLCCs παγκοσμίως.

Ο στόλος της αποτελείται από 34 δεξαμενόπλοια και product tankers συνολικής χωρητικότητας 8.378.881dwt και αναμένεται η παράδοση ενός ακόμα δεξαμενοπλοίου χωρητικότητα 300.000dwt μέχρι το τέλος του 2017.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “GNRT”.

6. Navigator Holdings Ltd.

Η Navigator holdings είναι διεθνής ναυτιλιακή εταιρία η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο των LPG και κυρίως στη μεταφορά αμμωνίας, αιθανίου, αιθυλενίου και lpg. Τα γραφεία της εταιρίας βρίσκονται στο Λονδίνο και ιδρύθηκε το 2000.

Ο στόλος της εταιρίας ανέρχεται σε 37 πλοία κυρίως LPG με χωρητικότητα από 20.000cum έως 38.000cum, με την πλειοψηφία αυτών να είναι μεταξύ 20.000-23.000cum. Η συνολική χωρητικότητα του στόλου υπολογίζεται στα 772.290dwt. και αναμένεται άλλο ένα πλοίο lpg χωρητικότητας 37.300cum μέχρι το τέλος του 2017.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “NVGS”.

7. Nordic American Offshore Ltd.

Η Nordic American offshore είναι διεθνής ναυτιλιακή εταιρία με έδρα τις Βερμούδες η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο των psv vessel, των πλοίων δηλαδή που χρησιμοποιούνται για να μεταφέρονται προμήθειες από την ακτή στη πλατφόρμες πετρελαίου.

Διαθέτει μικρό στόλο 10 πλοίων psv συνολικής χωρητικότητας 41.442dwt. ενώ δεν υπάρχουν παραγγελίες νέων πλοίων.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “NAO”.

8. Safe Bulkers Inc.

Η Safe bulkers είναι ναυτιλιακή εταιρία που έχει τα κεντρικά της γραφεία στη Νέα Υόρκη ενώ τα πλοία της διαχειρίζονται από την Safety management overseas S.A. στην Ελλάδα & την Safe Bulkers Management Ltd. Στην Κύπρο. Δραστηριοποιείται στον κλάδο μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων και κυρίως σιδήρου, κάρβουνου και σιτηρών παγκοσμίως.

Ο στόλος της εταιρίας αποτελείται από 39 bulk carriers συνολικής χωρητικότητας 3.502.055dwt και τα πλοία της έχουν στην πλειοψηφία τους σημαία Κύπρου εκτός δυο που έχουν σημαία Νήσων Μάρσαλ, με τα περισσότερα από τα πλοία της να είναι χρονοναυλωμένα. Συμπεριλαμβάνονται 14 Panamax, 9 Kamsarmax, 12 Post-panamax και 3 Capesize. Δεν υπάρχουν παραγγελίες νέων πλοίων στο άμεσο μέλλον. Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “SB”.

9. Scorpio Bulkers Inc.

Η Scorpio bulkers είναι μια ναυτιλιακή εταιρία με έδρα το Μονακό η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο των χύδην ξηρών φορτίων, όπως σιδηρομετάλλευμα, κάρβουνο, σιτηρά, βωξίτη, λιπάσματα και ατσάλι . Η στρατηγική της εταιρίας είναι να πετυχαίνει υψηλά κέρδη και παράλληλα να προστατεύει το περιβάλλον και να συμμορφώνεται με τις διεθνείς οδηγίες για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η εταιρία έχει γραφεία και στην Νέα Υόρκη και ο στόλος της αποτελείται από 46 bulk carriers, κατηγορίας Ultramax 62.000dwt & Kamsarmax 82.000dwt, με συνολική χωρητικότητα 3.204.155dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “SALT”.

10. Scorpio Tankers Inc.

Η Scorpio tankers είναι μια ναυτιλιακή εταιρία που παρέχει υπηρεσίες θαλάσσιας μεταφοράς πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου. Τα γραφεία της εταιρίας βρίσκονται στο Μονακό και στην Νέα Υόρκη και η στρατηγική της εταιρίας είναι να γίνει ένας από τους μεγαλύτερους μεταφορείς πετρελαίου παγκοσμίως.

Ο στόλος της αποτελείται από 105 product tankers, 32 Aframax, 12 Panamax και 61 Handysize, με συνολική χωρητικότητα 7.392.354dwt. Τα πλοία της είναι νηολογημένα στα νησιά Μάρσαλ και υπάρχουν παραγγελίες για 4 Handysize product tankers 50.000dwt το καθένα.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “STNG”.

11. Seaspan Corporation

Η Seaspan corporation είναι ένας από τους μεγαλύτερους διαμεταφορείς container με την έδρα της εταιρίας να βρίσκεται στον Καναδά και με γραφεία στην Ινδία, στην Κίνα, στο Hong Kong & την Κορέα.

Ο στόλος της αποτελείται από 106 containerships, χωρητικότητας από 2.500TEU έως 14.000TEU, συνολικής χωρητικότητας 9.579.187dwt. Η εταιρία αναμένει την παράδοση άλλων 7 containership μέχρι το τέλος του 2018 συνολικής χωρητικότητας 881.903dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “SSW”.

12. Ship Finance International Limited

Η Ship finance international είναι μια διεθνής ναυτιλιακή εταιρία με έδρα τις Βερμούδες, η οποία διαθέτει μεικτό στόλο και δραστηριοποιείται στον κλάδο τόσο των χύδην ξηρών φορτίων όσο και των δεξαμενοπλοίων και το πλοίων container. Η εταιρία έχει επιτύχει να είναι συνεχώς κερδοφόρα και να μοιράζει σταθερά μερίσματα προς τους μετόχους της από το 2004.

Ο στόλος της αποτελείται από 61 πλοία, συνολικής χωρητικότητας 7.188.872dwt, ενώ στο orderbook της εταιρίας υπάρχουν παραγγελίες για 2 product tankers χωρητικότητας 114.000dwt το καθένα.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “SFL”.

13. Teekay Corporation

Η Teekay Corporation ιδρύθηκε το 1973 στον Καναδά και από τότε έχει εξελιχθεί σε μια από τις μεγαλύτερες ναυτιλιακές εταιρίες η οποία δραστηριοποιείται στον κλάδο των δεξαμενοπλοίων. Ο όμιλος Teekay Corporation περιλαμβάνει τις θυγατρικές Teekay LNG Partners, Teekay Offshore Partners & Teekay Tankers οι οποίες είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης.

Ο στόλος της αποτελείται από 159 πλοία συνολικής χωρητικότητας 16.172.766dwt, μεταξύ των οποίων tankers, product tankers, πλοία μεταφοράς LNG & LPG, FPSO, FSO, tugs. Υπάρχουν παραγγελίες για άλλα 19 πλοία που θα παραδίδονται σταδιακά μέχρι το 2020 που θα αυξήσουν την συνολική χωρητικότητα του στόλου κατά 1.883.665dwt φτάνοντας έτσι τα 18εκ. dwt.

Είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης(NASDAQ) με το σύμβολο “TK”.