



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**Μακροοικονομική αποτίμηση της αποτελεσματικότητας του  
τραπεζικού συστήματος από τη δραστηριότητα των διεθνών  
μεταφορών και της ναυτιλίας**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**Μαρίνα Δ. Μανιάτη**

**Επταμελής Επιτροπή**

Καθηγητής Ευάγγελος Σαμπράκος (Επιβλέπων)

Καθηγητής Δημήτριος Γιαννέλης

Ομότιμος Καθηγητής Σοφοκλής Μπρισίμης

Καθηγητής Παντελής Παντελίδης

Καθηγητής Γεώργιος Βλάχος

Καθηγητής Σωτήριος Θεοδωρόπουλος

Αναπλ. Καθηγήτρια Μαρία Ψυλλάκη

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ**

**2016**



**UNIVERSITY OF PIRAEUS**

*SCHOOL OF ECONOMICS, BUSINESS AND INTERNATIONAL STUDIES*

*DEPARTMENT OF ECONOMICS*

## **Evaluation of bank efficiency in the international transport and shipping sector**

Ph.D. Thesis

**Marina D. Maniati**

### **Defense Committee**

Professor Evangelos Sambracos (Supervisor)

Professor Demetrius Yannelis

Emeritus Professor Sophocles Brissimis

Professor Pantelis Pantelidis

Professor Georgios Vlachos

Professor Sotirios Theodoropoulos

Associate Professor Maria Psillaki

**PIRAEUS**

**2016**

*Στον Ιάσονα,*

*Στη γενιά που έρχεται...*

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Είναι κάπως παράξενη η συγγραφή της συγκεκριμένης ενότητας, καθώς ενώ αποτελεί την πρώτη σελίδα μίας διδακτορικής διατριβής, στην ουσία γράφεται στο τέλος αποτυπώνοντας τη μακρόχρονη, πολλές φορές πολύπλοκη και ταυτόχρονα γεμάτη προκλήσεις πορεία συγγραφής της. Μέσα σε αυτήν την πορεία πολλοί άνθρωποι μου συμπαραστάθηκαν και πραγματικά νοιώθω την ανάγκη να τους ευχαριστήσω.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον Επιβλέποντα Καθηγητή μου, κ. Ευάγγελο Σαμπράκο, Καθηγητή της Οικονομικής των Μεταφορών, στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς, ο οποίος αρχικά με εισήγαγε στην έννοια της ναυτιλιακής επένδυσης κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών μου στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς και μετά από δέκα έτη περίπου με παρότρυνε να επιχειρήσω τη διδακτορική μου διατριβή σε ένα θέμα που πραγματικά με ενδιέφερε, τη Ναυτιλιακή Χρηματοδότηση. Σε όλη αυτήν την προσπάθεια, μου παρείχε αμέριστη συμπαράσταση (επιστημονική και ηθική) ακόμα και όταν είχα απογοητευθεί, λόγω ερευνητικού αδιεξόδου. Τον ευχαριστώ πραγματικά που ήταν εκεί όχι μόνον ως Επιβλέπων Καθηγητής, αλλά και ως Άνθρωπος.

Ευχαριστώ επίσης τον Καθηγητή κ. Σοφοκλή Μπρισίμη με ειδίκευση στα Διεθνή Οικονομικά στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς, ο οποίος με παρότρυνε και με ενθάρρυνε στην εφαρμογή των προτεινόμενων μεθοδολογιών και με στήριξε κατά την ανάπτυξή τους. Σημαντική επίσης ήταν η βοήθεια που μου παρείχε ο Καθηγητής κ. Δημήτρης Γιαννέλης με πολύτιμα σχόλια και παρατηρήσεις, τον οποίο και ευχαριστώ.

Δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τα μέλη της Επταμελούς Επιτροπής, τους Καθηγητές Παντελίδη Παντελή, Βλάχο Γεώργιο, Θεοδωρόπουλο Σωτήριο και την Αν. Καθηγήτρια Ψυλλάκη Μαρία για την υποστήριξή τους κατά την ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής, καθώς και το Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης που μου έδωσε την ευκαιρία να πραγματοποιήσω τη συγκεκριμένη διατριβή.

Η παρούσα Διδακτορική Διατριβή δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς την απεριόριστη υποστήριξη του συζύγου μου σε κάθε μου απόφαση, του παιδιού μου Ιάσονα, ο οποίος με στερήθηκε σε σημαντικές στιγμές του, καθώς και της μητέρας μου, την οποία ευχαριστώ για την προσφορά της μέχρι σήμερα κάτω από περίπλοκες και δύσκολες συνθήκες. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον Δρ. Νικολαΐδη Εμ. για τον χρόνο που μου διέθεσε και τις συμβουλές του κατά την εκπόνηση της παρούσας διατριβής, ως επίσης τον Αν. Καθηγητή ΠΔ 407/80 Σκλάβο Γ. Σ. για την υποστήριξη που αμέριστα μου παρείχε, αφυπνίζοντας τη σκέψη μου. Τέλος, ευχαριστώ τους φίλους μου οι οποίοι με ενθάρρυναν και με υποστήριξαν στην προσπάθειά μου. Παρά την ανώνυμη αναφορά σε αυτούς δεν μειώνεται στο ελάχιστο η καταλυτική συμβολή τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή μελετά τους παράγοντες, οι οποίοι διαμορφώνουν την απόφαση μίας τράπεζας να προβεί σε αύξηση ή μείωση των χορηγούμενων δανείων προς τη ναυτιλιακή βιομηχανία, συνεκτιμώντας τα εσωτερικά χαρακτηριστικά της και τα χαρακτηριστικά του εξωτερικού περιβάλλοντος λειτουργίας της ναυτιλιακής αγοράς, με γνώμονα την αποτελεσματικότητά της. Ειδικότερα, μελετάται η αποτελεσματικότητα, ο βαθμός δηλαδή επίτευξης των στόχων που θέτουν οι τράπεζες που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, συναρτήσει της αποδοτικότητας, αλλά και της έννοιας της αξιοπιστίας της απόφασης μίας τράπεζας για χορήγηση δανείου.

Καταρχάς, αναλύθηκε σε βάθος το περιβάλλον λειτουργίας της ναυτιλιακής χρηματοδότησης, δίνοντας έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής αγοράς, στους κινδύνους και κατ' επέκταση, στις ρυθμίσεις που υπεισέρχονται σήμερα στη χρηματοδότηση της ναυτιλιακής βιομηχανίας και επηρεάζουν το βαθμό εμπλοκής των τραπεζών στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Η ανάλυση των χαρακτηριστικών της ναυτιλιακής χρηματοδότησης, σε συνδυασμό με την εκτενή παρουσίαση της εξέλιξης συγκεκριμένων ναυτιλιακών υποαγορών (χύδην ξηρού και υγρού φορτίου), οι οποίες συγκεντρώνουν και το μεγαλύτερο μέρος του θαλάσσιου εμπορίου, τεκμηριώνουν γιατί η ναυτιλία αποτελεί διαχρονικά έναν από τους κατ' εξοχήν κλάδους ανάληψης υψηλού κινδύνου σε ότι αφορά τη μεταβλητότητα αξιών (ναύλων και τιμών ενεργητικού) για τις τράπεζες.

Στη συνέχεια, αναλύθηκε η συμπεριφορά των τραπεζών, ο τρόπος παραγωγής των σχετικών υπηρεσιών και αναπτύχθηκαν μαθηματικά υποδείγματα για τη μέτρηση της αποδοτικότητας των τραπεζών που δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Ειδικότερα, μελετήθηκε η αποδοτικότητα τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση με τη μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis – D.E.A.). Η προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της διαμεσολάβησης με προσανατολισμό στις εκροές, ενώ τα μοντέλα εκτελέστηκαν και με σταθερές και με μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, ώστε να εντοπιστούν πιθανές αλλαγές στα αποτελέσματα. Επιπλέον, με την Ανάλυση Παλινδρόμησης, προσδιορίστηκαν οι σημαντικοί παράγοντες που συνθέτουν τη βέλτιστη ερμηνεία της τεχνικής αποδοτικότητας των υπό μελέτη τραπεζών. Στα βέλτιστα μοντέλα οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές είναι οι συνολικές καταθέσεις και το σύνολο του ενεργητικού για την τεχνική αποδοτικότητα τόσο σταθερών, όσο και μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα (*te-CRS*, *te-VRS*) και επιπρόσθετα ο δείκτης *ROE* (απόδοσης ιδίων κεφαλαίων) για την τεχνική αποδοτικότητα κάτω από τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα. Πρόσθετα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τεχνική αποδοτικότητα τείνει να είναι υψηλότερη κάτω από τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, σε σχέση με τις σταθερές αποδόσεις. Οι τράπεζες κατά την υπό μελέτη περίοδο είναι σχετικά μη αποδοτικές, υποδηλώνοντας την επίδραση του παράγοντα “αγορά” στη λειτουργία των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση.

Η ύπαρξη μη τεχνικής αποδοτικότητας στις τράπεζες που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση δημιουργεί ερωτηματικά σε σχέση με την απόφασή τους να συνεχίσουν να χορηγούν δάνεια σε μία αγορά υψηλού κινδύνου και ανομοιογενών χαρακτηριστικών, η οποία μάλιστα συγκεντρώνει μη αποδεκτά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις αρχές που έχουν τεθεί από τη Συνθήκη της Βασιλείας. Μεθοδολογικά, για τον προσδιορισμό των παραγόντων που δύνανται να επιδράσουν και να διαμορφώσουν το ύψος των χορηγούμενων δανείων στη ναυτιλιακή αγορά το επόμενο έτος (αναφορικά με τα προηγούμενα έτη εμπειρίας), αναλύθηκαν καταρχάς οι εσωτερικοί παράγοντες του περιβάλλοντος λειτουργίας των τραπεζών σε συνδυασμό με τους εξωτερικούς παράγοντες που σχετίζονται με τη λειτουργία των υποαγορών χύδην ξηρού και υγρού φορτίου. Περαιτέρω, η εν λόγω ανάλυση πραγματοποιήθηκε εισάγοντας την έννοια της αξιοπιστίας στην απόφαση της ναυτιλιακής τράπεζας για την αύξηση ή όχι των χορηγούμενων δανείων στις δύο υπό μελέτη υποαγορές διακριτά. Για την εκτίμηση των σημαντικών μεταβλητών τόσο του εσωτερικού περιβάλλοντος των τραπεζών, όσο και του μακροοικονομικού περιβάλλοντος που συνδέεται με τη λειτουργία των δύο υποαγορών και κατ' επέκταση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης, εφαρμόστηκε η Ανάλυση των Κυρίων Συνιστωσών, η οποία ενδεικνύεται στην περίπτωση Εξόρυξης Δεδομένων από μεγάλο πλήθος μεταβλητών ώστε να αναδείξει συσχετίσεις μεταξύ αυτών με σκοπό τη μείωση της διάστασης του προβλήματος (Data Mining - Big Data Analysis).

Από την αγορά χύδην ξηρού φορτίου επιλέχθηκαν οκτώ μεταβλητές οι οποίες συνδέονται με την αγορά νέων κατασκευών (BNBPI – Bulk New Building Price Index), την αγορά αγοραπωλησίας (BSHPIC – Bulk Second Hand Price Index), το θαλάσσιο εμπόριο (AUGE, Australian Grain Export, EU12GE Europe 12 Grain Export), την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (GDPNKO – GDP Korea, GDPIN - GDP India, GDPCN – GDP China) και τη ναυτιλιακή χρηματοδότηση (LIBOR). Αντίστοιχα, από την αγορά χύδην υγρού φορτίου επιλέχθηκαν 6 μεταβλητές οι οποίες προέρχονται από την υποαγορά νέων κατασκευών (TNB – Tanker New Building), αγοραπωλησίας (TSHPIC – Tanker Second Hand Price Index), ναύλων (WAET - Weighted Average Earnings), το θαλάσσιο εμπόριο και την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (TSEX - Red Sea Exports, MEOPR - Mid-East Oil Production) και τη διαμόρφωση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης (ERJ – Exchange Rates Japan).

Οι προκύπτουσες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο εκτίμησης για την απόφαση χορήγησης δανείου στις υποαγορές χύδην ξηρού και χύδην υγρού φορτίου ως οι πιο σημαντικές μεταβλητές οι οποίες συνδέονται με το περιβάλλον λειτουργίας της εκάστοτε ναυτιλιακής υποαγοράς. Για τον προσδιορισμό της απόφασης μίας τράπεζας για χορήγηση δανείου συναρτήσει των μεταβλητών του εσωτερικού περιβάλλοντος εκτιμήθηκε ο συντελεστής αξιοπιστίας για κάθε τράπεζα ξεχωριστά τα πέντε τελευταία έτη και η αξιοποίηση του ποσοτικού ή ποιοτικού αποτελέσματος του συντελεστή αυτού εκφράζει τη θέση της τράπεζας σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

Συνδέοντας τις μεταβλητές μεταβολής χορήγησης δανείου στο εσωτερικό περιβάλλον των τραπεζών και στο εξωτερικό περιβάλλον λειτουργίας των υπό μελέτη υποαγορών προέκυψαν συγκεκριμένα μαθηματικά μοντέλα τα οποία συνδυάζουν τις αγορές χύδην

ξηρού και χύδην υγρού φορτίου με την απόφαση μίας ναυτιλιακής τράπεζας να προβεί σε αύξηση ή μείωση χορηγούμενων δανείων. Οι προκύπτουσες σχέσεις συσσωρεύουν όλες τις εσωτερικές δυνάμεις εντός της τράπεζας, το γενικό χώρο λειτουργίας όλων των τραπεζών, αλλά και την κατάσταση της αγοράς χύδην υγρού φορτίου μέσα από την μεταβλητή *ERJ* (*Exchange Rates Japan*) και της αγοράς χύδην ξηρού φορτίου μέσα από την μεταβλητή *GDPCN* (*GDP China*). Ο συντελεστής αξιοπιστίας έχει αντίθετη επίδραση στη μεταβολή χορήγησης δανείων όταν οι μεταβολές των *ERJ* (*Exchange Rates Japan*) και *GDPCN* (*GDP China*) έχουν ίδιο πρόσημο. Η επαλήθευση αποτελεί ένδειξη πιστότητας του προτεινόμενου μοντέλου που πραγματοποιήθηκε με συνδυασμό: α) Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών, β) Ανάλυσης Παλινδρόμησης και γ) Εφαρμογής του μοντέλου Bühlmann στοχαστικά (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής) και εμπειρικά.

Στην παρούσα διατριβή εκτιμάται για πρώτη φορά η έννοια της αποδοτικότητας των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Η ανάδειξη των σημαντικότερων παραγόντων τόσο του εσωτερικού, όσο και του εξωτερικού περιβάλλοντος με την Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών, αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη ενός πρωτότυπου μοντέλου απόφασης από την πλευρά των τραπεζών για την χορήγηση ή μη δανείου το επόμενο έτος βάσει της εμπειρίας των προηγούμενων ετών. Η ανάπτυξη του παραπάνω μεθοδολογικού πλαισίου, συγκεκριμένων μαθηματικών σχέσεων, καθώς και του πλαισίου χορήγησης δανείου στη ναυτιλιακή αγορά από την πλευρά της τράπεζας αποτελεί και την κύρια συνεισφορά της παρούσας διατριβής υπό το πρίσμα της επίτευξης της αποτελεσματικότητας. Στην ουσία αποτελεί ένα εργαλείο απόφασης, καθώς λαμβάνονται υπόψη ο συντελεστής αξιοπιστίας στη λήψη της απόφασης, η πολιτική που επιθυμεί να διατηρήσει η τράπεζα σε σχέση με το τι κάνουν οι υπόλοιπες τράπεζες στην ίδια αγορά, καθώς και οι μεταβλητές από το εσωτερικό περιβάλλον λειτουργίας των τραπεζών, αλλά και των συνδεόμενων με τη λειτουργία της ίδιας της ναυτιλίας ως κατηγορία των διεθνών μεταφορών.

## ABSTRACT

This thesis investigates the factors that may affect the decision of a bank to increase or decrease its loans to the shipping industry, taking into account its internal environment, as well as shipping market characteristics. In particular, based on bank performance aspect, it investigates the degree of the achieved objectives set by the shipping banks, depending on their efficiency, and the credibility factor of their decision.

At the outset, we analyzed in depth the operational environment of shipping finance, focusing on the characteristics of shipping market, the risks involved and the relevant regulations that may affect the involvement of commercial banks in shipping finance. The analysis of the characteristics of shipping finance, combined with the extensive presentation of specific shipping submarkets (dry bulk and liquid cargo, which account for nearly all of the sea trade), proves why shipping is a high risk and volatile (in terms of freight rates and asset prices) market for banks.

Based on the analysis of banks' behavior and services' production, the mathematical model to estimate the efficiency of shipping banks was developed with the method of Data Envelopment Analysis (D.E.A.). The model applied was based on the intermediate approach of banking operation with orientation in outputs (output oriented), while models were executed both with constant and variable returns to scale (CRS and VRS approaches) in order to detect any differences in banks' TE in terms of technology. In addition, regression analysis was used in order to test for potential exogenous variables that affect technical efficiency. Statistically significant variables are total deposits and total assets for both te-CRS, te-VRS and ROE (Return On Equity) for te-VRS. Technical Efficiency is proved to be higher under the assumption of variable returns to scale (VRS DEA model) when comparing to constant returns (CRS DEA model). Banks during the study period are technically inefficient, suggesting that market factors may influence the operation of shipping banks.

The existence of non-technical efficiency in shipping banks raises questions about their decision to continue financing such a risky and heterogeneous market, despite the regulations set by the Basel Convention. In order to define the factors that may affect the amount of loans for the shipping industry the next year (based on previous years' experience); we firstly analyzed the internal factors of the operational environment of banks in combination with the external factors associated with the submarkets of dry bulk and liquid cargo. The analysis was carried out by applying the credibility factor to the decision of a shipping bank to either increase or decrease financing in the relevant submarkets. Implicitly, to assess the most important variables, Principal Component Analysis - PCA was applied, which is the most suitable method in case of Data Mining (Big Data Analysis), in order to recover hidden multiple relationships and optimize the description of the whole variables' space by decreasing its dimensionality.

Based on PCA results, eight variables were remarkably selected for the dry bulk market arising from New Building Market (BNBPI – Bulkera New Building Price Index), S&P Market (BSHIPIC – Bulkera Second Hand Price Index), sea trade (AUGE, Australian Grain Export,



EU12GE Europe 12 Grain Export), derivative demand for dry bulk transport (GDPNKO – GDP Korea, GDPIN - GDP India, GDPCN – GDP China) and shipping finance (LIBOR). As far as liquid bulk market is concerned, six variables were selected from New Building Market (TNB – Tanker New Building), S&P Market (TSHPIC – Tanker Second Hand Price Index), Freight Market (WAET - Weighted Average Earnings), sea trade and derivative demand for liquid bulk transport (TSEX - Red Sea Exports, MEOPR - Mid-East Oil Production) and shipping finance (ERJ- Exchange Rates Japan). These variables arising from the operational environment of both dry bulk and liquid bulk market were used as the most important variables for the estimation model developed with respect to shipping environment. In addition, the credibility factor for each variable arising from the internal operational environment of a shipping bank was estimated for a five years' period with the resulting quantitative or qualitative rate revealing bank's position in relation to the average of all shipping banks.

The combination of the aforementioned variables led to new mathematical models that link dry bulk and liquid bulk market characteristics with the decision of a shipping bank to increase or decrease financing. The relevant formulas accumulate the internal forces within the bank, the general environment of all banks, as well as the conditions within the dry bulk market through GDP China and the liquid bulk market through ERJ (Exchange Rates Japan). Credibility factor has the opposite effect on financing when ERJ (Exchange Rates Japan) and GDPCN (GDP China) changes have the same sign. Verification is an indication of credibility of the proposed model based on: a) the Principal Component Analysis, b) the Regression Analysis and c) the Bühlmann credibility model applied at stochastic and empirical level.

Overall this thesis, estimates for the first time the technical efficiency of shipping banks, reveals the most important factors arising from both internal and external factors based on Principal Components Analysis and contributes to the development of a specific methodological framework for shipping finance with respect to bank efficiency and credibility. This may be considered as a decision support tool, taking into account credibility factor in decision making process, the policy each bank wants to follow in the market, as well as the most important variables arising from the internal operational environment and the shipping market as a category of international transport industry.

## Πίνακας περιεχομένων

<b>Κατάλογος Διαγραμμάτων</b>	<b>14</b>
<b>Κατάλογος Πινάκων</b>	<b>16</b>
<b>Κατάλογος Εικόνων</b>	<b>18</b>
<b>Συντομογραφίες</b>	<b>19</b>
<b>Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή</b>	<b>22</b>
<b>Κεφάλαιο 2. Το Περιβάλλον Χρηματοδότησης της Ναυτιλιακής Αγοράς</b>	<b>28</b>
2.1 Εισαγωγή	28
2.2 Η ναυτιλιακή αγορά και οι υποαγορές της	28
2.3 Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής βιομηχανίας	30
2.4 Η έννοια, ο κίνδυνος και τα κριτήρια που υπεισέρχονται σήμερα στη χρηματοδότηση της ναυτιλιακής βιομηχανίας	35
2.5 Τα κριτήρια αξιολόγησης των ναυτιλιακών επενδύσεων και η επίδρασή τους στα κριτήρια βιωσιμότητας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων	38
2.6 Βασικοί κίνδυνοι ναυτιλιακής χρηματοδότησης	40
2.7 Η παράμετρος «Συνθήκη Βασιλείας» στη διαμόρφωση των κριτηρίων των Τραπεζών για Ναυτιλιακή Χρηματοδότηση	41
2.7.1 Η «Βασιλεία I»	42
2.7.2 Η «Βασιλεία II»	44
2.7.3 Το πλαίσιο κανόνων «Βασιλεία III»	48
2.8 Οι επιπτώσεις της Βασιλείας II και III για τη χρηματοδότηση των πλοίων	50
<b>Κεφάλαιο 3. Ανάλυση ναυτιλιακών αγορών &amp; προσδιορισμός των παραγόντων που συνθέτουν την μεταβλητότητά τους κατά την χρηματοδότηση</b>	<b>53</b>
3.1 Εισαγωγή	53
3.2 Η αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου	53
3.2.1 Η ζήτηση και η προσφορά στην αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου	53
3.2.2 Η εξέλιξη των ναύλων στην αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου	63
3.2.3 Το ύψος της απαιτούμενης κεφαλαιουχικής επένδυσης στην αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου	68
3.2.4 Ανάλυση των παραγόντων μεταβλητότητας στις εξειδικευμένες αγορές χύδην υγρού φορτίου	73
3.2.4.1 Πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG)	73

3.2.4.2	Χημικά Δεξαμενόπλοια _____	75
<b>3.3</b>	<b>Η αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου _____</b>	<b>77</b>
3.3.1	Η ζήτηση και η προσφορά στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου	77
3.3.2	Η εξέλιξη των ναύλων στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου ____	84
3.3.3	Το ύψος της απαιτούμενης κεφαλαιουχικής επένδυσης στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου _____	87
<b>3.4</b>	<b>Συμπεράσματα από την διαχρονική ανάλυση των θεμελιωδών μεγεθών των ναυλαγορών και την επίδρασή τους στις αποφάσεις των τραπεζικών ιδρυμάτων ____</b>	<b>91</b>
<b>Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία και Βιβλιογραφική Επισκόπηση Εκτίμησης της Αποδοτικότητας (Efficiency) των τραπεζών _____</b>		
<b>4.1</b>	<b>Εισαγωγή _____</b>	<b>95</b>
<b>4.2</b>	<b>Η ανάλυση της συμπεριφοράς των τραπεζών &amp; η μέτρηση της παραγωγής των τραπεζικών υπηρεσιών _____</b>	<b>96</b>
<b>4.3</b>	<b>Η εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζικών υπηρεσιών _____</b>	<b>100</b>
<b>4.4</b>	<b>Τεχνικές εκτίμησης αποδοτικότητας στον τραπεζικό κλάδο _____</b>	<b>102</b>
4.4.1	Η Προσέγγιση του Αποτελεσματικού Ορίου (Stochastic Frontier Analysis) _	103
4.4.1.1	Θεωρητική Προσέγγιση _____	103
4.4.1.2	Βιβλιογραφική επισκόπηση _____	107
4.4.2	Η Μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis) _____	111
4.4.2.1	Θεωρητική Προσέγγιση _____	111
4.4.2.2	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου _____	114
4.4.2.3	Υποθέσεις για την εφαρμογή της μεθόδου _____	115
4.4.2.4	Σταθερές vs Μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας _____	116
4.4.2.5	Input vs. Output Oriented _____	117
4.4.2.6	Βιβλιογραφική επισκόπηση – Οι προσεγγίσεις για την εφαρμογή της μεθόδου στις τράπεζες _____	118
<b>4.5</b>	<b>Ανάλυση παλινδρόμησης – θεωρητική προσέγγιση _____</b>	<b>123</b>
4.5.1	Το κλασικό γραμμικό υπόδειγμα _____	123
4.5.2	Περιγραφή του υποδείγματος με μήτρες _____	124
4.5.3	Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων _____	124

4.5.4	Μεθοδολογία ανάλυσης των αποτελεσμάτων μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων _____	125
4.5.4.1	Ανάλυση Διασποράς _____	125
4.5.4.2	Ατομικός έλεγχος συντελεστών $\beta_j$ _____	125
4.5.4.3	Βέλτιστο μοντέλο _____	126
<b>4.6</b>	<b>Εμπειρική ανάλυση _____</b>	<b>126</b>
4.6.1	Το μοντέλο και τα δεδομένα της ανάλυσης _____	126
4.6.2	Περιγραφή μεταβλητών υποδειγμάτων _____	129
4.6.3	Εμπειρικά αποτελέσματα _____	129
4.6.4	Προσδιορισμός παραγόντων που επηρεάζουν την τεχνική αποδοτικότητα _____	141
4.6.5	Αποτελέσματα και συμπεράσματα από την εμπειρική ανάλυση _____	143
<b>Κεφάλαιο 5. Συντελεστής αξιοπιστίας των Τραπεζών ως προς τη χορήγηση δανείων βάσει μικροοικονομικών και μακροοικονομικών μεταβλητών _____</b>		<b>148</b>
<b>5.1</b>	<b>Εισαγωγή _____</b>	<b>148</b>
<b>5.2</b>	<b>Μεθοδολογία στατιστικής ανάλυσης _____</b>	<b>149</b>
5.2.1	Στατιστικά εργαλεία _____	149
<b>5.3</b>	<b>Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών _____</b>	<b>151</b>
5.3.1	Θεωρητική προσέγγιση _____	151
5.3.1.1	Έλεγχος του Barlett _____	152
5.3.1.2	Δείκτης ΚΜΟ _____	152
5.3.1.3	Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών _____	153
5.3.1.4	Περιστροφή _____	153
5.3.1.5	Υπολογισμός Σκορ των παραγόντων _____	154
5.3.2	Βιβλιογραφική επισκόπηση _____	154
<b>5.4</b>	<b>Συντελεστής αξιοπιστίας _____</b>	<b>156</b>
5.4.1	Θεωρητική προσέγγιση _____	156
5.4.1.1	Ορισμός αξιοπιστίας _____	156
5.4.1.2	Χαρτοφυλάκιο _____	157
5.4.1.3	Μοντέλο του Bühlmann με μία χορήγηση δανείου και μία επιπλέον παρατήρηση $X_{n+1}$ _____	158
5.4.1.4	Μοντέλο του Bühlmann για προσδιορισμό του συντελεστή αξιοπιστίας από εμπειρικά δεδομένα _____	160
5.4.2	Βιβλιογραφική επισκόπηση _____	162

<b>5.5</b>	<b>Εμπειρική ανάλυση</b>	<b>166</b>
5.5.1	Εξόρυξη δεδομένων (Data mining) στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου	166
5.5.2	Εξόρυξη δεδομένων (Data mining) στην αγορά χύδην υγρού φορτίου	175
5.5.3	Αποτελέσματα συντελεστή αξιοπιστίας	184
5.5.3.1	Αποτελέσματα Συσχέτισης μεταξύ όλων των παραπάνω μεταβλητών με μεταβλητή χορήγησης δανείων (loans)	191
5.5.3.2	Ανάλυση δεδομένων Αγοράς Χύδην Υγρού φορτίου με τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loan)	197
5.5.3.3	Ανάλυση δεδομένων Αγοράς Χύδην Ξηρού φορτίου με τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loan)	204
<b>5.6</b>	<b>Συνολικό μοντέλο λήψης απόφασης για την χορήγηση δανείου στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση</b>	<b>208</b>
5.6.1	Επαλήθευση αποτελεσμάτων συνολικού μοντέλου	211
<b>Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα</b>		<b>216</b>
<b>Βιβλιογραφία - Πηγές</b>		<b>224</b>
<b>Παράρτημα I: Κώδικες Matlab</b>		<b>233</b>

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 3-1 Εξέλιξη θαλάσσιου εμπορίου χύδην υγρού φορτίου & σχετικής ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές (1985 – 2010) .....	54
Διάγραμμα 3-2 Εξέλιξη προσφερόμενης χωρητικότητας στην αγορά μεταφοράς πετρελαίου (1970 –2010).....	60
Διάγραμμα 3-3 Εξέλιξη προσφερόμενης χωρητικότητας πλοίων μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου (1996 –2010).....	61
Διάγραμμα 3-4 Ποσοστιαία μεταβολή προσφερόμενης χωρητικότητας και θαλάσσιου εμπορίου πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου (1986 – 2009) .....	62
Διάγραμμα 3-5 Εξέλιξη εσόδων (\$/ημέρα) στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (Spot 1997 –2010).....	65
Διάγραμμα 3-6 Εξέλιξη εσόδων χρονοναύλωσης (Time Charter Equivalent, TCE, 2008 – 2010).....	66
Διάγραμμα 3-7 Εξέλιξη τιμών νεοκατασκευών πλοίων χύδην υγρού φορτίου (1990-2010).....	70
Διάγραμμα 3-8 Τιμές second hand πλοίων μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου (10 ετών, 2002-2010) .....	71
Διάγραμμα 3-9 Εξέλιξη διεθνούς εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου (1980-2010) .....	78
Διάγραμμα 3-10 Εξέλιξη εισαγωγών σιδηρομεταλλεύματος (Μεγαλύτερες εισαγωγικές χώρες, 1991- 2010).....	79
Διάγραμμα 3-11 Εξέλιξη προσφερόμενης χωρητικότητας στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου (1970 –2010).....	80
Διάγραμμα 3-12 Ποσοστιαία μεταβολή προσφερόμενης χωρητικότητας και θαλάσσιου εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου (1986 – 2009).....	81
Διάγραμμα 3-13 Εξέλιξη βιομηχανικής παραγωγής σε σχέση με τον δείκτη BDI (Κίνα, Ιαπωνία, ΗΠΑ, Ευρώπη, 2000 - 2009).....	83
Διάγραμμα 3-14 Εξέλιξη δεικτών ναύλων στην ναυλαγορά χύδην ξηρού φορτίου (Baltic Dry Index, Baltic Freight Index, Baltic Supramax Index, Baltic Handysize Index, 1999 - 2010).....	84
Διάγραμμα 3-15 Εξέλιξη τιμών νεοκατασκευών πλοίων χύδην ξηρού φορτίου (1990-2010).....	88
Διάγραμμα 3-16 Τιμές second hand πλοίων μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου (10 ετών, 1994 - 2010).....	90
Διάγραμμα 4-1: Αποδοτικότητα και οι συνιστώσες της.....	101
Διάγραμμα 4-3 Διαγραμματική απεικόνιση αποτελεσμάτων τεχνικής αποδοτικότητας ναυτιλιακών τραπεζών (CRS vs VRS, έτη 2006 – 2007).....	134

Διάγραμμα 4-4 Διαγραμματική απεικόνιση αποτελεσμάτων τεχνικής αποδοτικότητας ναυτιλιακών τραπεζών (CRS vs VRS, έτη 2008-2009) .....	135
Διάγραμμα 4-5 Διαγραμματική απεικόνιση αποτελεσμάτων τεχνικής αποδοτικότητας ναυτιλιακών τραπεζών (CRS vs VRS, 2010) .....	136
Διάγραμμα 4-6 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες το έτος 2005 .....	137
Διάγραμμα 4-7 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2006 .....	138
Διάγραμμα 4-8 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2007 .....	138
Διάγραμμα 4-9 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2008 .....	138
Διάγραμμα 4-10 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2009 .....	139
Διάγραμμα 4-11 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2010 .....	139
Διάγραμμα 5-1 Περιπτώσεις συντελεστή αξιοπιστίας $Z$ .....	162
Διάγραμμα 5-2 Συντελεστής αξιοπιστίας $Z_{\theta}$ στις 91 τράπεζες .....	189
Διάγραμμα 5-3 Παλίνδρομη σχέση συντελεστή αξιοπιστίας $z$ της μεταβλητής $loan$ σε σχέση με τους συντελεστές αξιοπιστίας $z$ των μεταβλητών Interest Income Loan και Operating Profit .....	196
Διάγραμμα 5-4 Παλίνδρομη σχέση της μεταβλητής $dloan$ σε σχέση με τη μεταβλητή $dERJ$ στην αγορά χύδην υγρού φορτίου .....	202
Διάγραμμα 5-5 Παλίνδρομη σχέση της μεταβλητής $dloan$ σε σχέση με τη μεταβλητή $dGDPCN$ στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου .....	207
Διάγραμμα 5-6 Διαδικασία εκτίμησης χορήγησης δανείου με την χρήση επιλογών (διακόπτες) – Διαγραμματική απεικόνιση συνολικού μοντέλου .....	209

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3-1 Ρυθμός μεταβολής αξιών πλοίων (2011).....	72
Πίνακας 4-1 Τεχνική αποδοτικότητα ναυτιλιακών τραπεζών ανά έτος (μεταβλητές και σταθερές αποδόσεις) .....	130
Πίνακας 4-2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα (1/3) TE CRS .....	140
Πίνακας 4-3 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα (2/3) Αποδοτικών τραπεζών.....	140
Πίνακας 4-4 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα (3/3) TE VRS .....	141
Πίνακας 4-5 Αποτελέσματα Μοντέλου CRS .....	143
Πίνακας 4-6 Αποτελέσματα Βέλτιστου Μοντέλου CRS .....	144
Πίνακας 4-7: Αποτελέσματα Μοντέλου VRS. ....	144
Πίνακας 4-8: Αποτελέσματα Βέλτιστου Μοντέλου VRS.....	145
Πίνακας 5-1 Περιγραφικά δεδομένα από την αγορά χύδην ξηρού φορτίου .....	167
Πίνακας 5-2 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός ομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου.....	170
Πίνακας 5-3 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός υποομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου.....	172
Πίνακας 5-4 Συσχετίσεις 22 επιλεχθεισών μεταβλητών (ενδιάμεσο στάδιο ανάλυσης) στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου .....	173
Πίνακας 5-5 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών των τελικώς επιλεχθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου .....	174
Πίνακας 5-6 Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των τελικώς επιλεχθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου .....	175
Πίνακας 5-7 Περιγραφικά δεδομένα από την αγορά χύδην υγρού φορτίου .....	175
Πίνακας 5-8 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός ομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου .....	179
Πίνακας 5-9 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός υποομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου .....	180
Πίνακας 5-10 Συσχετίσεις 19 επιλεχθεισών μεταβλητών (ενδιάμεσο στάδιο ανάλυσης) στην αγορά χύδην υγρού φορτίου.....	182
Πίνακας 5-11 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών των τελικώς επιλεχθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (6 μεταβλητές).....	183
Πίνακας 5-12 Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των τελικώς επιλεχθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου .....	183
Πίνακας 5-13 Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης μεταβλητών 91 τραπεζών.....	187
Πίνακας 5-14 Αποτελέσματα συσχέτισης του συνόλου των μεταβλητών των 91 τραπεζών με τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loans) .....	191



Πίνακας 5-15 Συντελεστές συσχέτισης ( $r_s$ ) μεταβλητών υποομάδας I .....	192
Πίνακας 5-16 Συντελεστές συσχέτισης ( $r_s$ ) μεταβλητών υποομάδας II .....	193
Πίνακας 5-17 Αποτελέσματα συντελεστών παλινδρόμησης .....	194
Πίνακας 5-18 Αποτελέσματα συντελεστών Sterwise παλινδρόμησης.....	194
Πίνακας 5-19 Παραδείγματα – προβλέψεις του συντελεστή χορήγησης δανείου σε σχέση με τις μεταβλητές Interest Income on Loans & Operating Profit.....	195
Πίνακας 5-20 Πίνακας παλινδρόμησης συντελεστών αξιοπιστίας $z$ και μεταβλητών Loan, Interest Income Loan και Operating Profit .....	196
Πίνακας 5-21 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστών αξιοπιστίας $z$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου.....	199
Πίνακας 5-22 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας $0 < z < 1$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου.....	199
Πίνακας 5-23 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας $0 < z < 1$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (μέθοδος Sterwise).....	200
Πίνακας 5-24 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας $z > 1$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου.....	203
Πίνακας 5-25 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας $z > 1$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (ανεξάρτητες μεταβλητές WAET, TSHPIC, TNB).....	203
Πίνακας 5-26 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας $z$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου .....	205
Πίνακας 5-27 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας $z$ και μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου (Μέθοδος Sterwise).....	205
Πίνακας 5-28 Αποτελέσματα μεταβλητής χορήγησης δανείου βάσει συνολικού μοντέλου εκτίμησης.....	210
Πίνακας 5-29 Επαλήθευση αποτελεσμάτων μεταβλητής χορήγησης δανείου βάσει συνολικού μοντέλου .....	212
Πίνακας 5-30 Έλεγχος McNemar αποτελεσμάτων μεταβλητής χορήγησης δανείου βάσει συνολικού μοντέλου .....	215

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2-1 Στάδια ναυτιλιακού κύκλου .....	32
Εικόνα 2-2 Σχέση οικονομικού και ναυτιλιακού κύκλου .....	34
Εικόνα 2-3 Η Δομή του πλαισίου Κανόνων «Βασιλεία II» .....	46
Εικόνα 4-1 Συνήθεις μεταβλητές σύμφωνα με την προσέγγιση της διαμεσολάβησης...	99

## Συντομογραφίες

---

- AG.C.EX.: AG Crude Exports
- A.L.C.O.P.: Arab Light Crude Oil Price
- AN.O.VA.: Analysis of Variance
- AU.G.E.: Grain Exports Australia
- BBL.: Barrels
- B.C.: Bulkcarrier Contracting
- B.D.D.I.: Baltic Dirty Dry Index
- B.D.I.: Baltic Dry Index
- B.E.: Μέθοδος του Backward Elimination
- B.F.I.: Baltic Freight Index
- B.I.M.CO.: Baltic and International Maritime Council (Βαλτικό και Διεθνές Ναυτιλιακό Συμβούλιο)
- B.I.O.E. Brazil Iron Ore Exports Total
- B.N.B.P.I.: Bulkcarrier Newbuilding Price Index
- B.P.D.: Barrels Per Day
- B.S.H.P.I.C.: Bulk Carrier Secondhand Prices Index % Change
- B.S.H.P.I.: Bulk Carrier Secondhand Prices Index
- B.W.A.E.: Weighted Average Earnings All Bulkers
- C.G.T.: Compensated Gross Tonnage
- C.R.S.: Constant Returns to Scale
- C.S.: Chinese steel production
- D.E.A.: Data Envelopment Analysis
- D.F.A.: Distribution-Free Approach
- D.M.U.: Decision Making Unit,
- D.W.T.: Dead Weight
- E.MED.E.: E.Med Exports
- E.R.J.: Exchange Rates Japan
- E.R.UK.: Exchange Rates UK
- E.U.12G.E: Grain Exports EU12
- F.S.: Μέθοδος Forward Selection
- G.D.P.CN.: Annual GDP China

G.D.P.GE.: Annual GDP Germany  
G.D.P.IN.: Annual GDP India  
G.D.P.KO. Annual GDP Korea  
I.M.A.: Internal Model Approach για τον υπολογισμό και την στάθμιση του κινδύνου αγοράς  
Int.Inc.Loan.: Interest Income on Loan;  
I.P.L.A.: Industrial Production Latin America  
I.R.B.: Internal Rating Based Approach για τον υπολογισμό του πιστωτικού κινδύνου  
JP.ER.: Exchange Rates Japan -  
JP.I.O.I.: Japanese iron ore imports  
K.M.O.: Δείκτης Kaiser-Meyer-Olkin  
L.D.T.: Light Displacement Tonnage  
L.I.B.O.R. :LIBOR Interest Rates  
L.L.P.: Loan Loss Provision  
L.N.G.: Liquefied Natural Gas  
LNT.TTL.DEF: Logarithm Total Deposits  
LN.T.A.: Logarithm Total Assets  
L.R.: Long Range πλοία  
M.E.O.PR.: Mid-East Oil Production  
M.R.: Medium Range πλοία  
N.S.F.R.: Net Stable Funding Ratio (Δείκτης Καθαρής Σταθερής Χρηματοδότησης)  
N.S.O.PR.: N. Sea Oil Prod.  
Oper.Profit.: Operating Profit  
O.P.I.E4.:Oil Prod. Imports, Eur-4  
O.P.I.J.: Oil Prod. Imports, Japan  
O.T.D.P. Other Tankers Indian Sub Continent Demolition Prices  
P.C.A.: Principal Components Analysis  
P.Cs.: Principal Components  
R.O.A.: Return on Assets  
R.O.E.: Return on Equity  
S.A.D.C: Southern African Development Community  
S.F.A.: Stochastic Frontier Analysis  
T.B.D.: Total Bulkcarrier Demolition

T.B.F.D.: Total Bulkcarrier Fleet Development  
T.B.S.: Total Bulker Sales  
T.C.: Tankers 10k + DWT Contracting  
T.C.E.: Time Charter Equivalent  
T.D.: Total Tanker 10k+ DWT Deliveries  
T.D.M.: Total Tanker 10k+ DWT Demolition  
T.F.A.: Thick Frontier Approach  
T.N.B.: Oil Tanker Newbuilding Prices -  
T.N.B.I.: Oil Tanker Newbuilding Price Index Yr/Yr Change  
T.A.: Total Assets  
T.L.: Total Loans  
T.S. Total Tanker Sales  
TS.EX.: Red Sea Exports  
T.SH.P.I.A: Tanker Secondhand Prices Index Average  
T.SH.I.P.I.C. Tanker Secondhand Prices Index % Change  
U.K.E.R.: Exchange Rates UK  
U.S.C.E.: Coal exports-USA  
U.S.G.E.: Grain Exports US  
V.I.F.: Variance Inflation Factor  
V.L.C.C.: Very Large Crude Carriers  
V.R.S.: Variable Returns to Scale  
W.A.E.T.: Weighted Average Earnings All Tankers

A.E.Π.: Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν  
Δ/Ξ: Δεξαμενόπλοιο

## Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η διόγκωση του τραπεζικού συστήματος συνέβαλε στην εμφάνιση νέων κεφαλαιαγορών με αλλαγές στις παραδοσιακές σχέσεις του κεφαλαίου μεταξύ των τραπεζών και των επιχειρήσεων, γεγονός που είχε αντίκτυπο και στον κλάδο των διεθνών μεταφορών. Οι εμπορικές τράπεζες, ανεξάρτητα από την πηγή προέλευσης των προς χρηματοδότηση κεφαλαίων, ανέλαβαν σημαντικό ρόλο στην χρηματοδότηση των επιχειρήσεων του κλάδου τόσο των διεθνών μεταφορών, όσο και της ναυτιλίας ειδικότερα, παρέχοντας σημαντικούς πόρους στη βράχυ- μέσο - μακροπρόθεσμη περίοδο.

Ωστόσο, η ναυτιλία αποτελεί έναν τομέα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τον διαφοροποιούν σημαντικά σε σχέση με τους λοιπούς τομείς των διεθνών μεταφορών και στον οποίο εμπλέκονται πολλά και με αντικρουόμενα συμφέροντα μέρη. Η μεγιστοποίηση των ωφελειών για καθένα από αυτά τα μέρη συγκροτούν ένα περιβάλλον ιδιαίτερα δυναμικό, με ανάλογα υψηλό κίνδυνο απωλειών των επενδυμένων κεφαλαίων. Οι εμπορικές τράπεζες, ως κύριος φορέας προσφοράς χρήματος (ανεξαρτήτως της προέλευσης αυτού) και χορήγησης των απαιτούμενων πόρων σε μία αγορά που διακρίνεται για το υψηλό κεφαλαιουχικό και λειτουργικό κόστος της, κατέχουν εξέχουσα θέση και παράλληλα, καλούνται να είναι όσο γίνεται περισσότερο αποτελεσματικές, εκτιμώντας πλήθος παραμέτρων, προκειμένου να επιτύχουν αφενός τον περιορισμό του κινδύνου από τις χορηγήσεις δανείων και αφετέρου, την ανεύρεση της σωστής σχέσης κινδύνου-απόδοσης.

Το τελευταίο αποκτά ιδιαίτερη σημασία καθώς διαχρονικά η εμπλοκή των τραπεζών στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις. Η εμφάνιση οικονομικής ύφεσης στον κλάδο της ναυτιλιακής αγοράς επηρέασε σημαντικά την χρηματοδότηση στον τομέα της ναυτιλίας, καθιστώντας τη ναυτιλιακή χρηματοδότηση ιδιαίτερα ριψοκίνδυνη, ακόμα και ζημιογόνα, οδηγώντας κάποιες τράπεζες στην πώληση των χαρτοφυλακίων τους που σχετίζονται με αυτήν. Παράλληλα, οι κεντρικές τράπεζες και οι αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές πιέζουν τις τράπεζες να προβαίνουν σε χρηματοδοτήσεις με υψηλής πιστοληπτικής σημασίας εγγυήσεις, τις οποίες δεν μπορούν να διαθέσουν οι εμπλεκόμενες ναυτιλιακές εταιρείες κατά την υποβολή αιτήματος προς χρηματοδότηση.

Παρά τα προβλήματα και τον υψηλό κίνδυνο στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, οι τράπεζες εξακολουθούν να χορηγούν δάνεια σε εταιρείες του κλάδου, διαφοροποιώντας όμως μέσα στα έτη το χαρτοφυλάκιο δανεισμού, όσο και το ύψος των χορηγούμενων κεφαλαίων προς τη ναυτιλία. Το ύψος της χορήγησης δανείων για μία τράπεζα αποτελεί μία σημαντική απόφαση δεδομένου ότι μπορεί να επηρεάσει την χρηματοοικονομική της θέση σε βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο επίπεδο. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση για την χορήγηση δανείου σε μία ναυτιλιακή εταιρεία φαίνεται να συνδέονται με την ίδια την τράπεζα, το επενδυτικό σχέδιο και τις αποδόσεις αυτού, αλλά και την

αναμενόμενη εξέλιξη του ναυτιλιακού και οικονομικού κύκλου κατά τη διάρκεια της αποπληρωμής του δανείου.

Τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης μίας ναυτιλιακής επένδυσης από την πλευρά των τραπεζών στηρίζονται στην αρχή των 5 C's (Grammenos 2002) η οποία αναφέρεται στην αξιολόγηση των: α) Χαρακτήρα (Character) & την Ικανότητα (Capacity), β) τις Συνθήκες (Conditions), γ) το Κεφάλαιο (Capital), δ) τις Εξασφαλίσεις (Collateral) και ε) την Εταιρεία (Company). Παραλλαγή των 5 C's αποτελεί η θεωρία των 7 C's της πίστωσης στην οποία προστίθενται το ιστορικό του δανειολήπτη (Credit History) και η κοινή λογική (Common Sense) που ακολουθείται ή όχι σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατόν να ερμηνευτεί μια παράμετρος με βάση έγγραφα ή ποσοτικά στοιχεία.

Ωστόσο, σε τι βαθμό διαμορφώνουν οι παραπάνω παράγοντες την πολιτική μίας εμπορικής τράπεζας για την εμπλοκή της ή μη στη χορήγηση ενός δανείου για μία ναυτιλιακή επένδυση;

Πώς τελικώς αποφασίζει μία τράπεζα να προβεί στη χορήγηση δανείου και σε τι βαθμό επηρεάζεται από το τι συμβαίνει στην αγορά (ναυτιλία) και τι κάνουν οι υπόλοιπες τράπεζες που δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση;

Υπάρχουν άλλοι παράγοντες που πιθανώς να επηρεάζουν την απόφαση των τραπεζών να αυξήσουν ή όχι το χαρτοφυλάκιο δανείων τους προς τη ναυτιλιακή αγορά;

Οι τράπεζες οι οποίες δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση είναι αποδοτικές;

Τι σημαίνει αξιόπιστη απόφαση περί χορήγησης δανείου στην περίπτωση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης και πώς μία τράπεζα διαμορφώνει τη θέση της στην αγορά;

Διαφοροποιούνται οι παράγοντες για τη διαμόρφωση της απόφασης για τη χορήγηση δανείου ανάλογα με την υποαγορά στην οποία δραστηριοποιείται η υπό χρηματοδότηση ναυτιλιακή εταιρεία;

Πώς μία τράπεζα είναι αποτελεσματική στην αγορά στην οποία δραστηριοποιείται;

Τα παραπάνω ερωτήματα αποτέλεσαν και τον πυρήνα του προβληματισμού και της μετέπειτα εμπειρικής ανάλυσης, δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για τη συνεισφορά της παρούσας διατριβής σε διάφορα επίπεδα. Η παρούσα διατριβή αναλύει καταρχήν σε βάθος τη ναυτιλιακή αγορά, ούτως ώστε να αναπτυχθεί το περιβάλλον λειτουργίας των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Από την έρευνα και τη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε για την ανάπτυξη των προτεινόμενων μοντέλων διαπιστώθηκε ότι δεν είχε εκτιμηθεί η έννοια της αποδοτικότητας των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, ως επίσης και η ανάδειξη των σημαντικότερων παραγόντων επίδρασης στην απόφασή τους για χορήγηση δανείων με την εφαρμογή της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών. Η ανάδειξη των σημαντικότερων παραγόντων τόσο του εσωτερικού, όσο και του εξωτερικού περιβάλλοντος αποτέλεσε τη

βάση για την ανάπτυξη ενός πρωτότυπου μοντέλου απόφασης από την πλευρά των τραπεζών για την χορήγηση ή μη δανείου το επόμενο έτος βάσει της εμπειρίας των προηγούμενων ετών. Σημαντική συνεισφορά αποτελεί η εφαρμογή του συντελεστή αξιοπιστίας στην έννοια της απόφασης των τραπεζών για χορήγηση δανείου στη ναυτιλιακή αγορά συναρτήσει του εσωτερικού περιβάλλοντος και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της αγοράς που πρόκειται να χρηματοδοτήσουν. Η μεθοδολογία και τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν στην παρούσα διατριβή εφαρμόστηκαν σε διαφορετικές υποαγορές της ναυτιλίας, δίδοντας έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε μίας ξεχωριστά και οδηγώντας σε διαφορετικά συμπεράσματα σχετικά με τους παράγοντες που δύνανται να επηρεάσουν μία τράπεζα στην χορήγηση ή μη ναυτιλιακού δανείου. Λαμβάνοντας υπόψη τη χρονική διάσταση των μεταβλητών, ένα δυναμικού τύπου μοντέλο το οποίο στηρίζεται σε εισαγωγή πρόσφατης πληροφορίας δύναται να τροποποιεί τις μαθηματικές σχέσεις που περιγράφουν την απόφαση χορήγησης δανείου ως προς διαφορετικές χρόνο με το χρόνο μεταβλητές.

Ειδικότερα, αντικείμενο της παρούσας διατριβής είναι να διερευνήσει τους παράγοντες οι οποίοι στην ουσία διαμορφώνουν την απόφαση μίας τράπεζας να προβεί σε αύξηση ή μείωση των χορηγούμενων δανείων προς τη ναυτιλιακή αγορά, συνεκτιμώντας τα εσωτερικά χαρακτηριστικά της και τα χαρακτηριστικά του εξωτερικού περιβάλλοντος λειτουργίας της ναυτιλιακής αγοράς με γνώμονα την αποτελεσματικότητά της.

Με βάση τα παραπάνω μελετάται η αποτελεσματικότητα, ο βαθμός δηλαδή επίτευξης των στόχων που θέτουν οι τράπεζες που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, συναρτήσει της αποδοτικότητας, αλλά και της έννοιας της αξιοπιστίας της απόφασης μίας τράπεζας για χορήγηση δανείου. Σημαντική διάσταση στη μελέτη της απόφασης για την χορήγηση δανείου στη ναυτιλιακή αγορά αποτέλεσε η προσέγγιση της έννοιας της απόφασης συναρτήσει της έννοιας της συντελεστικής εξαρτημένης μάθησης, όπως αυτή διατυπώθηκε από τον Skinner. Υπό την παραπάνω έννοια, η απόφαση για χορήγηση δανείου στη ναυτιλιακή αγορά τείνει να είναι αποτέλεσμα εκπαίδευσης και επίδρασης του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος. Η παραπάνω διαδικασία δεν είναι αποτέλεσμα απλού «αντανακλαστικού» της υπό μελέτη τράπεζας σε ένα συμβάν της αγοράς στην οποία δραστηριοποιείται, αλλά τελικώς μίας διαδικασίας θετικής, περιοδικής ενίσχυσης, δεδομένων των υψηλών αποδόσεων της ναυτιλιακής χρηματοδότησης σε περιόδους ανάτασης της ναυλαγοράς.

Αναλυτικότερα, μελετήθηκε η αποδοτικότητα τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση για μια περίοδο 6 ετών και συγκεκριμένα κατά τα έτη 2005-2010, με την μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis – D.E.A.). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή της συγκεκριμένης περιόδου δεν ήταν τυχαία, καθώς η ναυτιλιακή αγορά σημείωσε μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα τις υψηλότερες και χαμηλότερες τιμές στους ναύλους, θέτοντας σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα πολλών ναυτιλιακών επενδύσεων που πραγματοποιήθηκαν την εν λόγω περίοδο. Η προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της διαμεσολάβησης με προσανατολισμό στις



εκροές, ενώ τα μοντέλα εκτελέστηκαν και με σταθερές και με μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, ώστε να εντοπιστούν πιθανές αλλαγές στα αποτελέσματα. Στη συνέχεια, με την εφαρμογή της Παλινδρόμησης, προσδιορίστηκαν οι σημαντικοί παράγοντες που συνθέτουν τη βέλτιστη ερμηνεία της τεχνικής αποδοτικότητας των υπό μελέτη τραπεζών οι οποίες εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η τεχνική αποδοτικότητα τείνει να είναι υψηλότερη κάτω από τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, σε σχέση με τις σταθερές αποδόσεις. Επιπλέον τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δυο μεθόδους φαίνεται ότι απέχουν παρά πολύ, κυρίως λόγω της μεγάλης τεχνικής μη αποδοτικότητας που εντοπίζεται στις τράπεζες για τα υπό εξέταση έτη. Οι τράπεζες κατά την υπό μελέτη περίοδο είναι σχετικά μη αποδοτικές, υποδηλώνοντας την επίδραση του παράγοντα αγορά στη λειτουργία των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση.

Η ύπαρξη μη τεχνικής αποδοτικότητας στις τράπεζες που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση εγείρει ερωτηματικά σε σχέση με την απόφασή τους να συνεχίσουν να χορηγούν δάνεια σε μία αγορά υψηλού κινδύνου και ανομοιογενών χαρακτηριστικών, η οποία μάλιστα συγκεντρώνει μη αποδεκτά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις αρχές που έχουν τεθεί από τη Συνθήκη της Βασιλείας. Μεθοδολογικά, για τον προσδιορισμό των παραγόντων που δύνανται να επιδράσουν και να διαμορφώσουν το ύψος των χορηγούμενων δανείων στη ναυτιλιακή αγορά το επόμενο έτος (αναφορικά με τα προηγούμενα έτη εμπειρίας), αναλύθηκαν καταρχάς οι εσωτερικοί παράγοντες του περιβάλλοντος λειτουργίας των τραπεζών σε συνδυασμό με τους εξωτερικούς παράγοντες που σχετίζονται με τη λειτουργία της υποαγοράς χύδην ξηρού φορτίου και της υποαγοράς χύδην υγρού φορτίου. Περαιτέρω, η εν λόγω ανάλυση πραγματοποιήθηκε εισάγοντας την έννοια της αξιοπιστίας στην απόφαση της ναυτιλιακής τράπεζας για την αύξηση ή όχι των χορηγούμενων δανείων στις δύο υπό μελέτη υποαγορές διακριτά. Για την εκτίμηση των σημαντικών μεταβλητών τόσο του εσωτερικού περιβάλλοντος των τραπεζών, όσο και του μακροοικονομικού περιβάλλοντος που συνδέεται με τη λειτουργία των δύο υποαγορών και κατ' επέκταση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης εφαρμόστηκε η Ανάλυση των Κυρίων Συνιστωσών, η οποία ενδείκνυται στην περίπτωση Εξόρυξης Δεδομένων (Data Mining - Big Data Analysis), όπου αρχικά γίνεται περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών κάθε μεταβλητής και ακολούθως η ταξινόμηση αυτών σε υποομάδες με κοινά χαρακτηριστικά.

Από την αγορά χύδην ξηρού φορτίου μέσα από την Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών επιλέχθηκαν οκτώ μεταβλητές οι οποίες συνδέονται με την αγορά νέων κατασκευών (*BNBPI* – Bulkers New Building Price Index), την αγορά αγοραπωλησίας (*BSHPIC* – Bulkers Second Hand Price Index), το θαλάσσιο εμπόριο (*AUGE*, Australian Grain Export, *EU12GE* Europe 12 Grain Export), την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (*GDPNKO* – GDP Korea, *GDPIN* - GDP India, *GDPCN* – GDP China) και τη ναυτιλιακή χρηματοδότηση (*LIBOR*). Αντίστοιχα, από την αγορά χύδην υγρού φορτίου επιλέχθηκαν 6 μεταβλητές οι οποίες προέρχονται από την υποαγορά νέων κατασκευών (*TNB* – Tanker New Building), αγοραπωλησίας (*TSHPIC* – Tanker Second Hand Price Index), ναύλων (*WAET* - Weighted

Average Earnings), το θαλάσσιο εμπόριο και την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (*TSEX - Red Sea Exports*, *MEOPR - Mid-East Oil Production*) και τη διαμόρφωση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης (*ERJ – Exchange Rates Japan*).

Οι παραπάνω μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο εκτίμησης για την απόφαση χορήγησης δανείου στις υποαγορές χύδην ξηρού και χύδην υγρού φορτίου ως οι πιο σημαντικές μεταβλητές οι οποίες συνδέονται με το περιβάλλον λειτουργίας της εκάστοτε ναυτιλιακής υποαγοράς. Για τον προσδιορισμό της απόφασης μίας τράπεζας για χορήγηση δανείου συναρτήσει των μεταβλητών του εσωτερικού περιβάλλοντος εκτιμήθηκε ο συντελεστής αξιοπιστίας για κάθε τράπεζα ξεχωριστά τα πέντε τελευταία έτη και η αξιοποίηση του ποσοτικού ή ποιοτικού αποτελέσματος του συντελεστή αυτού εκφράζει τη θέση της τράπεζας σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

Η εκτίμηση πραγματοποιήθηκε με στοχαστική (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής) και μη στοχαστική προσέγγιση. Σε όλες τις περιπτώσεις εκτός αυτής της χορήγησης δανείων, ο στατιστικός έλεγχος έδειξε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ στοχαστικής και μη στοχαστικής προσέγγισης. Σε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές, ο ίδιος έλεγχος έδειξε ότι ο συντελεστής αξιοπιστίας υπό την στοχαστική προσέγγιση της ομοιόμορφης κατανομής κυμαίνεται σε μικρό εύρος τιμών. Αυτό μπορεί να μεταφράζεται ως ένδειξη ότι οι τράπεζες λειτουργούν με παρεμφερή στρατηγική στο θέμα της απόφασης. Ακόμη πιο σημαντικό όμως είναι το αποτέλεσμα της στοχαστικής προσέγγισης, το οποίο αποτελεί στατιστικά σημαντικό δείκτη έναντι του κλασσικού μέσου όρου. Ο συντελεστής αξιοπιστίας χορήγησης δανείων αυξάνεται σημαντικά όταν ένας εκ των συντελεστών αξιοπιστίας των μεταβλητών *Interest Income Loan* ή *Operating Profit* αντίστοιχα αυξηθεί. Ποσοτικά, οι δύο αυτές μεταβλητές ερμηνεύουν σε μεγάλο ποσοστό τις μεταβολές του συντελεστή αξιοπιστίας χορήγησης δανείων από την τράπεζα.

Συνδέοντας τις μεταβλητές μεταβολής χορήγησης δανείου στο εσωτερικό περιβάλλον των τραπεζών και στο εξωτερικό περιβάλλον λειτουργίας των υπό μελέτη υποαγορών προέκυψαν συγκεκριμένα μαθηματικά μοντέλα τα οποία συνδυάζουν τις αγορές χύδην ξηρού και χύδην υγρού φορτίου με την απόφαση μίας ναυτιλιακής τράπεζας να προβεί σε αύξηση ή μείωση χορηγούμενων δανείων.

Οι προκύπτουσες σχέσεις συσσωρεύουν όλες τις εσωτερικές δυνάμεις εντός της τράπεζας, το γενικό χώρο λειτουργίας όλων των τραπεζών, αλλά και την κατάσταση της αγοράς χύδην υγρού φορτίου μέσα από την μεταβλητή *ERJ (Exchange Rates Japan)* και της αγοράς χύδην ξηρού φορτίου μέσα από την μεταβλητή *GDPCN (GDP China)*. Ο συντελεστής αξιοπιστίας έχει αντίθετη επίδραση στη μεταβολή χορήγησης δανείων όταν οι μεταβολές των *ERJ (Exchange Rates Japan)* και *GDPCN (GDP China)* έχουν ίδιο πρόσημο. Η επαλήθευση αποτελεί ένδειξη πιστότητας του προτεινόμενου μοντέλου που πραγματοποιείται με συνδυασμό: α) Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών, β) Ανάλυσης Παλινδρόμησης και γ) Εφαρμογής του μοντέλου Bühlmann στοχαστικά (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής) και εμπειρικά.

Ως προς τη δομή της παρούσας διδακτορικής διατριβής, στο Κεφάλαιο 1 παρουσιάζεται συνοπτικά το θέμα και ο σκοπός της έρευνας, τα ερωτήματα που προέκυψαν, η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε κατά την εμπειρική ανάλυση και τα βασικά συμπεράσματα τα οποία απορρέουν από τη σχετική έρευνα.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται το περιβάλλον λειτουργίας της ναυτιλιακής χρηματοδότησης, δίνοντας έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής αγοράς, στους κινδύνους και κατ' επέκταση στις ρυθμίσεις που υπεισέρχονται σήμερα στη χρηματοδότηση της ναυτιλιακής βιομηχανίας και επηρεάζουν το βαθμό εμπλοκής των τραπεζών στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση.

Το Κεφάλαιο 3 έχει ως αντικείμενο την ανάλυση των ναυτιλιακών αγορών και τον προσδιορισμό των παραγόντων που συνθέτουν τη μεταβλητότητά τους κατά την χρηματοδότηση. Η ανάλυση αναφέρεται στις αγορές χύδην ξηρού και υγρού φορτίου (οι οποίες συγκεντρώνουν και το μεγαλύτερο μέρος του θαλάσσιου εμπορίου σε όρους όγκου μεταφερόμενου φορτίου) κατά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες, προκειμένου να διαπιστωθεί με την παρουσίαση αριθμητικών δεδομένων και πινάκων γιατί η ναυτιλία αποτελεί διαχρονικά έναν από τους κατ' εξοχήν κλάδους ανάληψης υψηλού κινδύνου σε ότι αφορά τη μεταβλητότητα αξιών (ναύλων και τιμών ενεργητικού) για τις τράπεζες.

Στο επόμενο Κεφάλαιο (Κεφάλαιο 4) αναλύεται η συμπεριφορά των τραπεζών, ο τρόπος παραγωγής των σχετικών υπηρεσιών και αναπτύσσονται μαθηματικά υποδείγματα για τη μέτρηση της αποδοτικότητας των τραπεζών που δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση και αποτελούν δείγμα της εμπειρικής ανάλυσης, αποτυπώνοντας τις αποκλίσεις στην απόδοση σε σύγκριση με τις καλύτερες επιχειρήσεις στο όριο αποδοτικότητας, διατηρώντας ταυτοχρόνως σταθερό τον αριθμό των εξωγενών παραγόντων της αγοράς. Σημειώνεται ότι η αποδοτικότητα των τραπεζών αποτελεί θέμα συζήτησης εδώ και χρόνια, καθώς η αύξηση της αποδοτικότητας των τραπεζών (ανεξαρτήτως τομέα εξειδίκευσης) οδηγεί σε καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών, μεγαλύτερη ασφάλεια και ευρωστία των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων.

Αντικείμενο του 5<sup>ου</sup> Κεφαλαίου είναι η ανάλυση των εσωτερικών παραγόντων σε συνδυασμό με τους εξωτερικούς μακροοικονομικούς παράγοντες που δύνανται να επιδράσουν και να διαμορφώσουν το ύψος των χορηγούμενων δανείων από την πλευρά μίας τράπεζας που εμπλέκεται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Η εν λόγω ανάλυση γίνεται εισάγοντας την έννοια της αξιοπιστίας στην απόφαση της ναυτιλιακής τράπεζας για την αύξηση ή όχι των χορηγούμενων δανείων στη ναυτιλιακή αγορά, συνεκτιμώντας τις πιο σημαντικές μεταβλητές τόσο από το εσωτερικό, όσο και από το εξωτερικό περιβάλλον λειτουργίας μίας ναυτιλιακής τράπεζας, οι οποίες και προέκυψαν μετά από την εφαρμογή της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών.

Στο Κεφάλαιο 6 διατυπώνονται τα συνολικά συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την θεωρητική και εμπειρική ανάλυση στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

## Κεφάλαιο 2. Το Περιβάλλον Χρηματοδότησης της Ναυτιλιακής Αγοράς

### 2.1 Εισαγωγή

Η οικονομία αποτελεί διαρκώς εξελισσόμενη και αλληλοεπηρεαζόμενη διαδικασία ανταλλαγής μέσων και αγαθών, υλικών και άυλων, με πλήθος αλληλοεξαρτώμενων παραγόντων να διαμορφώνουν συνθήκες αβεβαιότητας μη δυνάμενες να προβλεφθούν ιδιαίτερα σε μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Τα απαραίτητα κεφάλαια ως μέσο για την κίνηση όλων των επιμέρους συστατικών της έννοιας “οικονομία” επιζητούν τον ασφαλέστερο και αποτελεσματικότερο τρόπο τοποθέτησής τους, προκειμένου να αποδώσουν την αναμενόμενη υπεραξία και να συνεχίσουν περαιτέρω τον αναπτυξιακό τους ρόλο. Η ύπαρξη όμως πολυσύνθετων αλληλεξαρτήσεων και αλληλοεπιδράσεων εγκυμονεί κινδύνους για κάθε αντισυμβαλλόμενο μέρος (χρηματοδοτούμενου και χρηματοδότη).

Στον κλάδο των διεθνών μεταφορών και ιδιαίτερα στον ναυτιλιακό κλάδο, ο οποίος αποτελεί έναν τομέα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τον διαφοροποιούν σημαντικά σε σχέση με τους λοιπούς τομείς των διεθνών μεταφορών και στον οποίο εμπλέκονται πολλά και με αντικρουόμενα συμφέροντα μέρη, η μεγιστοποίηση των ωφελειών για καθένα από αυτά, συγκροτούν ένα περιβάλλον ιδιαίτερα δυναμικό, με ανάλογα υψηλό κίνδυνο απωλειών των επενδυμένων κεφαλαίων. Μέσα σε αυτά τα πλαίσια, οι εμπορικές τράπεζες, ως κύριος φορέας προσφοράς χρήματος και χορήγησης των απαιτούμενων πόρων σε μία αγορά που διακρίνεται για το υψηλό κεφαλαιουχικό και λειτουργικό κόστος της, κατέχουν εξέχουσα θέση και παράλληλα, καλούνται να συνεκτιμήσουν πλήθος παραμέτρων, προκειμένου να επιτύχουν αφενός τον περιορισμό του κινδύνου από τις χορηγήσεις δανείων και αφετέρου, την ανεύρεση της σωστής σχέσης κινδύνου-απόδοσης.

Καθώς ο τραπεζικός δανεισμός βασίζεται και στη μελέτη των ναυλαγορών, στην απομείωση με την παρέλευση του χρόνου της αξίας των πλοίων και στη διαμόρφωση των χρηματοροών από την εκμετάλλευση του πλοίου που, στο πλαίσιο μιας ορισμένης χρονικής περιόδου, επιτρέπουν την εξυπηρέτηση του δανείου, αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου είναι η επισκόπηση του περιβάλλοντος και των παραγόντων που επηρεάζουν τις τράπεζες στην απόφασή τους να επενδύσουν στην αγορά και συνακόλουθα να προβούν στη θετική ή όχι αξιολόγηση ενός δανειακού αιτήματος.

### 2.2 Η ναυτιλιακή αγορά και οι υποαγορές της

Η ναυτιλιακή αγορά ανεξαρτήτως από το είδος του μεταφερόμενου αγαθού/ προϊόντος διακρίνεται σε τέσσερις κύριες υποαγορές (Storford 1997)<sup>1</sup>, ήτοι την Αγορά νεοκατασκευών – ναυπήγησης πλοίου, την Αγορά των ναύλων (επιχειρηματική εκμετάλλευση του πλοίου),

<sup>1</sup> Storford M. (1997), “Maritime Economics, 2<sup>nd</sup> Edition”, Sterling/ Routledge, p.78.

την Αγορά αγοραπωλησιών και την Αγορά διάλυσης πλοίων, όπου ανάλογα με τον στρατηγικό προγραμματισμό της ναυτιλιακής επιχείρησης και τις συνθήκες της ναυλαγοράς, το πλοίο (main asset) οδηγείται στο τέλος της οικονομικής του ζωής. Οι υποαγορές αυτές συνδέονται άμεσα μεταξύ τους και ενδεχόμενες εξελίξεις στη μία υποαγορά δύνανται να επηρεάσουν μία ή περισσότερες εκ των υπολοίπων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι όταν σημειωθεί αύξηση στις τιμές των ναύλων, η εν λόγω μεταβολή θα επηρεάσει τόσο την αγορά αγοραπωλησιών, όσο και την αγορά των ναυπηγήσεων (Kavussanos and Alizadeh 2002)<sup>2</sup>, δεδομένου ότι οι προσδοκίες των φορέων της προσφοράς είναι θετικές για την περαιτέρω αύξηση της ζήτησης και κατ' επέκταση, για την αύξηση των χρηματοοικονομικών αποτελεσμάτων του κλάδου. Για την υλοποίηση των επενδυτικών σχεδίων τους (είτε αυτό αφορά τη ναυπήγηση, είτε την αγορά ενός second-hand πλοίου), οι φορείς προσφοράς αναζητούν δανειακά κεφάλαια κυρίως από τις τράπεζες, οι οποίες με τη σειρά τους λαμβάνουν γνώση των συνθηκών της αγοράς και συνεκτιμούν τις θετικές προσδοκίες, όντας ιδιαίτερα προσεκτικές, δεδομένων των υψηλών δανειακών κεφαλαίων που χορηγούνται στη ναυτιλιακή αγορά, η οποία είναι εντάσεως κεφαλαίου. Συνεπώς, στο παρόν κεφάλαιο διερευνώνται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής αγοράς και ακολουθεί ανάλυση των υποαγορών των ναυπηγήσεων, των ναύλων και των αγοραπωλησιών, όπου η επιτυχής ή μη δραστηριοποίηση των ναυτιλιακών επιχειρήσεων συναρτάται άμεσα από τη χορήγηση των απαιτούμενων δανειακών κεφαλαίων.

Πέραν της μελέτης της ναυτιλιακής αγοράς στο σύνολό της, οι τράπεζες οφείλουν να λαμβάνουν γνώση και των διακριτών αγορών οι οποίες διαφοροποιούνται ως προς τον τύπο του μεταφερόμενου φορτίου, τον τύπο του πλοίου, τις απαιτήσεις των θαλάσσιων διαδρομών και το γεωγραφικό καταμερισμό. Για το λόγο αυτό, αναλύονται οι υποαγορές οι οποίες συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό (σε όρους όγκου μεταφερόμενου φορτίου) των θαλασσίων μεταφορών, ήτοι οι αγορές μεταφοράς χύδην ξηρού και υγρού φορτίου. Οι παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση των εν λόγω υποαγορών αποτελούν και αντικείμενο μελέτης της παρούσας διατριβής ως προς το βαθμό διαμόρφωσης της απόφασης χορήγησης δανείου από την πλευρά των τραπεζών που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των μεταφορών και ειδικότερα στη ναυτιλιακή αγορά<sup>3</sup>.

Παράλληλα και με δεδομένο ότι η ζήτηση για διαθέσιμη χωρητικότητα προκύπτει και γίνεται αντιληπτή σχεδόν αποκλειστικά, σαν παράγωγος ζήτηση του διεθνούς εμπορίου<sup>4</sup>, η ανάλυση των ναυτιλιακών αγορών διαμορφώνεται αναπόδραστα μέσα από την ανάλυση των διεθνών εμπορικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων, τις οποίες εξυπηρετεί η εμπορική ναυτιλία, και των οποίων οι εξελίξεις, επιδρούν άμεσα και αποφασιστικά στη

<sup>2</sup> Kavussanos M.G. & Alizadeh A.H. (2002), "Efficient pricing of ships in the dry bulk sector of the shipping industry", Maritime Policy and Management, 29 (3), p.312.

<sup>3</sup> Σύμφωνα με τα στοιχεία των Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010), κατά το έτος 2009 οι αγορές των χύδην ξηρών και χύδην υγρών φορτίων συγκεντρώνουν αθροιστικά το 72% του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου. Αντιστοίχως, η αγορά μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων συγκεντρώνει ποσοστό 15,35% επί του συνολικού θαλάσσιου εμπορίου παγκοσμίως.

<sup>4</sup> Σαμπράκος Ευ. (2001), «Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών - Νεότερη Έκδοση», Εκδ. Σταμούλης, σελ. 58.

ναυτιλιακή βιομηχανία και κατ' επέκταση, στη θετική ανταπόκριση των τραπεζών για τη χορήγηση των απαιτούμενων δανειακών κεφαλαίων. Για το λόγο αυτό, κρίνεται σκόπιμη η αποτύπωση της εξέλιξης των βασικών μακροοικονομικών μεγεθών που επηρεάζουν τη ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές και συνακόλουθα, επηρεάζουν τα χρηματοοικονομικά αποτελέσματα των επιχειρήσεων του κλάδου και τον βαθμό εξυπηρέτησης των δανειακών τους υποχρεώσεων.

### 2.3 Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής βιομηχανίας

Οι εξελίξεις τόσο στο εσωτερικό περιβάλλον (τέσσερις υποαγορές), όσο και στο εξωτερικό περιβάλλον (παγκόσμιες οικονομικές εξελίξεις, διεθνές εμπόριο) της ναυτιλιακής αγοράς συμβάλλουν στη δημιουργία των ναυτιλιακών κύκλων (Μεταξάς 1971<sup>5</sup>, Stopford<sup>6</sup> 2009, Bijwaard and Knapp 2009)<sup>7</sup>, οι οποίοι διαφοροποιούνται όσον αφορά τη διάρκεια και την περιοδικότητά τους. Ειδικότερα, οι εξωγενείς παράγοντες, που σχετίζονται με τη δομή της παγκόσμιας οικονομίας, είναι δυνατόν να επιδρούν θετικά ή αρνητικά στη ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές, η οποία με τη σειρά της εκφράζεται μέσα από τις θετικές ή αρνητικές μεταβολές στις τιμές των ναύλων. Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες (Zuellig 1942<sup>8</sup>, Faust 1976<sup>9</sup>): i) Στους παράγοντες που προκαλούνται από κοινωνικές δυνάμεις (social forces) και, ii) Στους παράγοντες που οφείλονται σε φυσικά αίτια (natural forces).

Η έννοια των κοινωνικών δυνάμεων αναφέρεται στα κοινωνικά γεγονότα, τα οποία με τη σειρά τους είναι δυνατόν να διαιρεθούν σε πολιτικά, οικονομικά και τεχνολογικά. Η μελέτη των διεθνών οικονομικών σχέσεων περιλαμβάνει πολιτικές διαστάσεις, με δεδομένο ότι οι παραγωγικοί συντελεστές παρουσιάζουν διεθνή κινητικότητα και η ναυτιλιακή παραγωγή παγκοσμιοποιείται (Λάος 2003<sup>10</sup>). Απροσδόκητες εξελίξεις στο διεθνές πολιτικό περιβάλλον επηρεάζουν τη ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες. Ο γαλλογερμανικός πόλεμος του 1837, το οικονομικό κραχ του 29, ο πόλεμος της Κορέας το 1950, η κρίση του Σουέζ το 1956, ο πόλεμος στον Περσικό Κόλπο, ο πόλεμος στο Ιράκ, η εξέγερση του Αραβικού Κόσμου και ιδιαίτερα της Λιβύης 2010 - 2011 κ.τ.λ. είχαν αντίκτυπο στη ζήτηση και στην προσφορά χωρητικότητας για θαλάσσιες μεταφορές και συνακόλουθα, στις τιμές των ναύλων. Παράλληλα, οι οικονομικές μεταβολές και ιδιαίτερα κρίσεις (shocks) οδηγούν αφενός σε απότομη αύξηση της ζήτησης χωρητικότητας, αφετέρου σε υπερβολική στασιμότητα. Αυτό με τη σειρά του προκαλεί υψηλή μεταβλητότητα στις τιμές των ναύλων (freight rates), που σαφώς οι εμπλεκόμενοι φορείς στην ναυτιλιακή βιομηχανία οφείλουν

<sup>5</sup> Metaxas B.N. (1971), *"The economics of tramp shipping"*, Athlone Press (London), pp. 37 & 189-190

<sup>6</sup> Stopford M. (2009), *"Maritime Economics"*, 3<sup>rd</sup> edition, London, Routledge, p.140

<sup>7</sup> Bijwaard G., Knapp S. (2009), *"Analysis of ship life cycles—The impact of economic cycles and ship inspections"*, Marine Policy, 33, pp. 350–369

<sup>8</sup> Zuellig S (1942), *"Die Seefrachten, 1920-1938"*, H. Girsberger ; Zürich, p.140

<sup>9</sup> Faust P. (1976), *"The influence of Exogenous Factors on freight rate development"*, Institute of Shipping Economics, Bremen, pp. 4-5

<sup>10</sup> Λάος Νικόλαος (2003), *«Χρηματοοικονομική Μηχανική»*, Εκδ. Δίαυλος, σελ.23.

να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη. Ο τρόπος χειρισμού και μεταφοράς του φορτίου, καθώς και η ναυπηγική και ο τομέας της ναυσιπλοΐας επηρεάζονται σε μεγάλο ποσοστό από μεγάλες τεχνολογικές εξελίξεις και τεχνολογικά γεγονότα. Η εξειδίκευση των πλοίων, η αύξηση του μέσου και του ανώτατου μεγέθους του πλοίου, η εισαγωγή της αυτοματοποίησης στη λειτουργία του πλοίου και στο χειρισμό του φορτίου αποτελούν μερικά παραδείγματα τεχνολογικών εξελίξεων. Οι τύποι πλοίων που παρουσιάζουν μεγαλύτερη ζήτηση είναι αυτοί που ενσωματώνουν τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις και οδηγούν στη μείωση της ζήτησης για πλοία απαξιωμένης τεχνολογικά χωρητικότητας. Η μεταβλητότητα στη ζήτηση χωρητικότητας μιας αγοράς προκαλεί αυξομειώσεις στο επίπεδο των ναύλων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η χρήση των εμπορευματοκιβωτίων οδήγησε στην αύξηση της ζήτησης για πλοία εμπορευματοκιβωτίων και στη μείωση της ζήτησης για πλοία γενικού φορτίου.

Αντιστοίχως, οι παράγοντες που οφείλονται σε φυσικά αίτια σχετίζονται άμεσα με ενδεχόμενες φυσικές καταστροφές και τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες. Οι καιρικές συνθήκες θα διαμορφώσουν την τελική παραγωγή των αγροτικών προϊόντων. Μία κακή σοδειά δημητριακών θα αυξήσει τη ζήτηση για τα δημητριακά, ενώ μία καλή θα μειώσει την αντίστοιχη ζήτηση. Η μεταβλητότητα στη ζήτηση των αγροτικών προϊόντων θα επηρεάσει τη ζήτηση για χωρητικότητα πλοίων και τελικά, θα επηρεάσει τις τιμές των ναύλων, συμβάλλοντας στη δημιουργία ναυτιλιακού κύκλου.

Ο ναυτιλιακός κύκλος, όπως και ο οικονομικός, διακρίνεται σε: α) Μακροχρόνιο κύκλο ή κύκλο του Kondratieff, ο οποίος εξελίσσεται σε ένα χρονικό ορίζοντα 50 χρόνων, με 20 χρόνια οικονομικής ανόδου, μία χρονική περίοδο 10–34 ετών με οικονομική σταθερότητα σε υψηλό σημείο και 20 χρόνια οικονομικής ύφεσης, β) Μεσοπρόθεσμο κύκλο ή κύκλο του Juglar ή επενδυτικό κύκλο, όπου στην περίπτωση της ναυτιλιακής αγοράς, η διάρκεια ενός μέσου κύκλου είναι 20-24 έτη (Hampton 1991)<sup>11</sup>. Ο μεσοπρόθεσμος κύκλος διακρίνεται σε δύο φάσεις, τη φάση της οικοδόμησης (διάρκειας 8-10 ετών) και τη φάση της διόρθωσης (διάρκειας 8-12 ετών) και γ) Κύκλο μικρής διάρκειας ή κύκλο του Kitchin. Αναφέρεται ως εμπορικός κύκλος και η εξέλιξη του διαρκεί 3 - 4 χρόνια.

Τα βασικά στάδια του ναυτιλιακού κύκλου (Stopford 1997)<sup>12</sup> είναι το στάδιο της κορύφωσης, το στάδιο της κατάρρευσης, το στάδιο της ύφεσης και το στάδιο της ανάκαμψης της ναυτιλιακής αγοράς (Εικόνα 2-1).

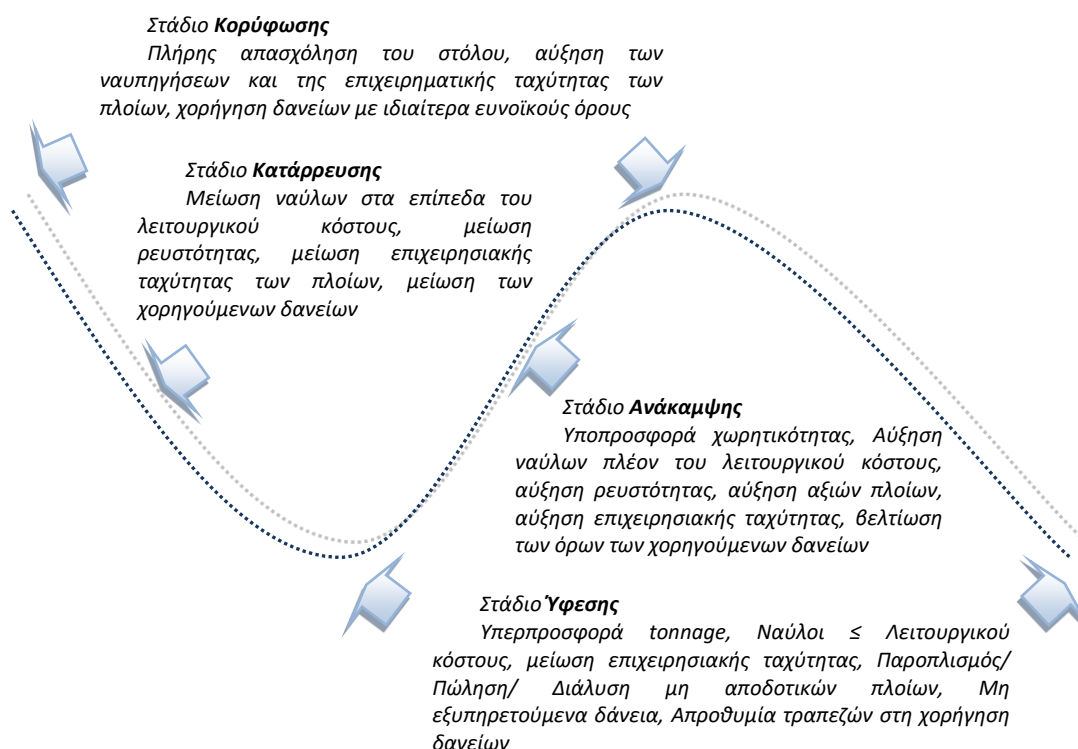
Στο στάδιο της κορύφωσης, η ναυτιλιακή αγορά χαρακτηρίζεται από αύξηση στις τιμές των ναύλων και των εσόδων των επιχειρήσεων, η οποία είναι αποτέλεσμα κυρίως της υποπροσφοράς χωρητικότητας σε σχέση με την αντίστοιχη ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές. Οι φορείς της προσφοράς προβαίνουν στην αύξηση της επιχειρησιακής ταχύτητας πλεύσης, στην παραγγελία ναυπηγήσεων, καθώς και στην αγορά μεταχειρισμένων πλοίων, το κόστος απόκτησης των οποίων αγγίζει τα υψηλότερα επίπεδα.

<sup>11</sup> Hampton M. J. (1991), "Long and Short Shipping Cycles. The Rhythms and Psychology of Shipping Markets", Little Shelford: Cambridge Academy of Transport.

<sup>12</sup> Stopford Martin (1997), "Maritime Economics, 2<sup>nd</sup> Edition", Sterling/ Routledge, p.43

Κατά το στάδιο αυτό, δεδομένης της υψηλής ρευστότητας των ναυτιλιακών επιχειρήσεων, οι τράπεζες προβαίνουν στη σύναψη δανείων με ιδιαίτερα ευνοϊκούς όρους για τις ναυτιλιακές επιχειρήσεις, προσδοκώντας στη διατήρηση των επιπέδων των ναύλων, οι οποίοι μπορεί να διαμορφώνονται σε υπερτριπλάσια επίπεδα του λειτουργικού κόστους των πλοίων, για χρονικό διάστημα τουλάχιστον ίσο με την περίοδο αποπληρωμής των δανείων. Μετά από την αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας, δεδομένης της επιχειρηματικής εκμετάλλευσης των ναυπηγηθέντων πλοίων, υφίσταται ισορροπία μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές.

**Εικόνα 2-1 Στάδια ναυτιλιακού κύκλου**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Storford M. (1997), “Maritime Economics, 2nd Edition”, Sterling/Routledge, pp.43

Στην περίπτωση όπου η προσφορά χωρητικότητας αρχίζει να υπερβαίνει τα αντίστοιχα επίπεδα ζήτησης, παρατηρείται μείωση των ναύλων και της ρευστότητας των επιχειρήσεων και η ναυτιλιακή αγορά εισέρχεται στο στάδιο της κατάρρευσης. Εφόσον η υπερβάλλουσα προσφορά χωρητικότητας δεν μπορεί να δραστηριοποιηθεί στην αγορά παρά την όποια μείωση της επιχειρησιακής ταχύτητας πλεύσης (τεχνητή μείωση της προσφερόμενης χωρητικότητας), οι χαμηλοί ναύλοι σε συνδυασμό με την αυστηρή πιστωτική πολιτική των τραπεζών δημιουργούν προβλήματα ρευστότητας στις ναυτιλιακές επιχειρήσεις. Τα προβλήματα ρευστότητας των ναυτιλιακών επιχειρήσεων οδηγούν είτε σε πώληση των πλοίων σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές εφόσον δεν υπάρχει σχετικό ενδιαφέρον στην αγορά, είτε σε παροπλισμό ή διάλυση των πλοίων (στάδιο ύφεσης). Αποτέλεσμα αυτών είναι η μείωση της προσφερόμενης χωρητικότητας, όπου σταδιακά παρατηρείται εξισορρόπηση μεταξύ προσφοράς και ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές. Κατά το στάδιο αυτό (στάδιο



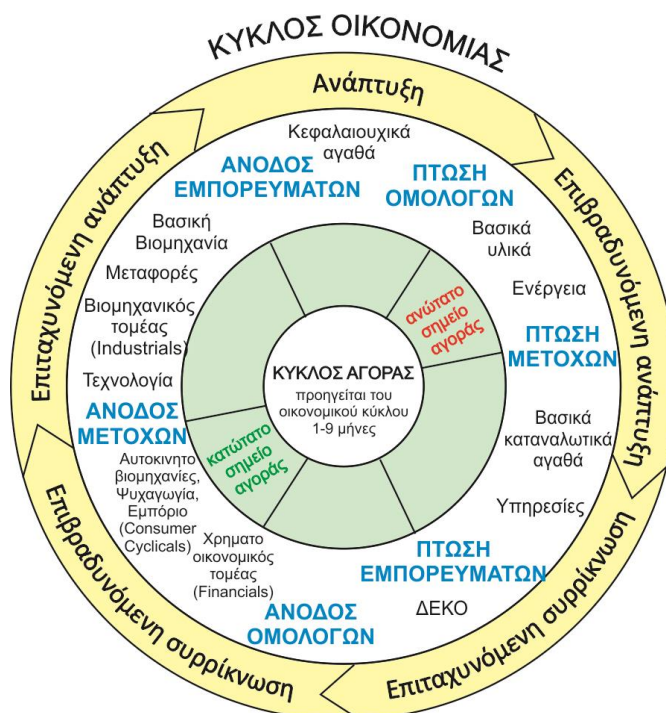
ανάκαμψης) παρατηρείται αύξηση των ναύλων σε επίπεδα μεγαλύτερα του λειτουργικού κόστους των πλοίων, επαναδραστηριοποίηση των παροπλισμένων πλοίων (άμεση αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας), βελτίωση της ρευστότητας των επιχειρήσεων και αύξηση των τιμών των μεταχειρισμένων πλοίων, δεδομένου του επενδυτικού ενδιαφέροντος στην αγορά αγοραπωλησιών.

Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα ότι βασικός συντελεστής για την εμφάνιση και την εξέλιξη των ναυτιλιακών κύκλων είναι η σχέση μεταξύ της προσφοράς και ζήτησης χωρητικότητας, ενώ δεν υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης της μορφής και της διάρκειας κάθε ναυτιλιακού κύκλου, η οποία σε συνδυασμό με την υψηλή μεταβλητότητα των ναύλων εγκυμονεί κινδύνους για τους εμπλεκόμενους στη ναυτιλιακή αγορά φορείς σε όλο το φάσμα των επιχειρηματικών τους αποφάσεων. Οι εν λόγω κίνδυνοι διακρίνονται στους οικονομικούς κινδύνους της αγοράς (market risk) βάσει των εξελίξεων της παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας, στους λειτουργικούς κινδύνους (operational risk) οι οποίοι συνδέονται με την απόδοση του πλοίου και την καθημερινή λειτουργία της ναυτιλιακής εταιρείας και στους κινδύνους που προκύπτουν από την έντονη μεταβλητότητα της ίδιας της ναυτιλιακής αγοράς (shipping market risk).

Εκτός από την ύπαρξη του ναυτιλιακού κύκλου, η ναυτιλιακή βιομηχανία αποτελεί διεθνοποιημένη δραστηριότητα που βασίζεται στο διεθνές εμπόριο ως παράγωγος ζήτηση των εμπορικών συναλλαγών, δεδομένης της φύσης της ίδιας της μεταφορικής υπηρεσίας η οποία ικανοποιεί την ανάγκη μεταφοράς αγαθών μεταξύ μεγάλων αποστάσεων (δια θαλάσσης) με μικρό μέσο κόστος, δημιουργώντας τις απαραίτητες οικονομίες κλίμακας. Ο διεθνής χαρακτήρας της ναυτιλιακής βιομηχανίας αποδίδεται αφενός στην απόσταση του πλοίου από το γραφείο της ναυτιλιακής επιχείρησης, αφετέρου στο φαινόμενο μετακίνησης κεφαλαιουχικών πόρων και ανθρώπινου δυναμικού σε παγκόσμιο επίπεδο. Παράλληλα, στο πλαίσιο της ναυτιλιακής χρηματοδότησης, συχνά η χώρα στην οποία εδρεύει η επιχείρηση ή η σημαία που φέρουν τα προς χρηματοδότηση πλοία είναι διαφορετικά από τη χώρα που εδρεύουν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, από τα οποία αντλούνται τα αναγκαία κεφάλαια για την πραγματοποίηση μίας επένδυσης στη ναυτιλιακή αγορά.

Με αυτό το δεδομένο, ο ναυτιλιακός οικονομικός κύκλος του Stopford βασίζεται και επηρεάζεται από τον ευρύτερο οικονομικό κύκλο που αλληλοσυμπλέκει τις οικονομικές δραστηριότητες σε περιόδους που εξελίσσονται από την ύφεση στην ανάκαμψη και τανάπαλιν.

Εικόνα 2-2 Σχέση οικονομικού και ναυτιλιακού κύκλου



Πηγή: Blackman M. (2012), the EquiTrend Weekly Market Watch, (pp.12)

Η κυριότερη αιτία της αλληλοσυμπλεκόμενης και αλληλοεπηρεαζόμενης σχέσης μεταξύ εμπορίου, βιομηχανίας, ενέργειας, αγορών άυλων τίτλων, χρηματαγορών, εμπορευμάτων (commodities) είναι η προσπάθεια των διαχειριστών των κεφαλαίων να αποκομίσουν και να διευρύνουν το κέρδος τους από τη συμμετοχή τους σε αυτές (βλ. Εικ. 2-2).

Η ίδια η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει εξελιχθεί πλέον σε δύο αλληλοσυμπληρούμενες αγορές που ενώ σαν σκοπό έχουν τη μεγιστοποίηση του κέρδους για τον ιδιοκτήτη (owner), εκδηλώνονται με δύο μορφές, ήτοι:

- Τη συμμετοχή στον ναυτιλιακό κύκλο μέσω της ναύλωσης των στοιχείων του ενεργητικού (πλοία) και την προσπάθεια μεγιστοποίησης των λειτουργικών εσόδων, και
- Τη συμμετοχή στον ευρύτερο οικονομικό κύκλο μέσω της αγοραπωλησίας των στοιχείων του ενεργητικού (asset play) και την προσπάθεια δημιουργίας κέρδους μέσω της τοποθέτησης στη συγκεκριμένη αγορά σε συγκεκριμένο χρόνο (timing).

## 2.4 Η έννοια, ο κίνδυνος και τα κριτήρια που υπεισέρχονται σήμερα στη χρηματοδότηση της ναυτιλιακής βιομηχανίας

Σε περιόδους άνθησης των ναυτιλιακών αγορών (ναυλαγορές), οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων υπερβαίνουν κατά πολύ την αξία των νεότευκτων, δεδομένου ότι σε αντίθεση με τα νεότευκτα - για τα οποία μεσολαβεί ένα διάστημα δύο ετών περίπου από την παραγγελία μέχρι την παράδοση - τα μεταχειρισμένα είναι άμεσα διαθέσιμα για την εξυπηρέτηση των αναγκών της ζήτησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η περίοδος του Ιουνίου - Ιουλίου 2008 (με το υψηλότερο ρεκόρ δεκαετίας στις τιμές των ναύλων) όπου οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων της κατηγορίας Handysize<sup>13</sup> & Handymax<sup>14</sup> ήταν διπλάσιες των αντίστοιχων τιμών των νεότευκτων πλοίων.

Αντίθετα, σε περιόδους ύφεσης οι αξίες των πλοίων τόσο των νεότευκτων, όσο και των μεταχειρισμένων μειώνονται σημαντικά. Τον Δεκέμβριο του 2008, όταν σημειώθηκε το ιστορικό χαμηλό στους ναύλους, η αξία των μεταχειρισμένων πλοίων στην κατηγορία Handymax μειώθηκε κατά 71,56% (κατά μέσο όρο) σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές της περιόδου Ιουνίου - Ιουλίου 2008, ενώ η αντίστοιχη μείωση για την κατηγορία Handysize ήταν 70,89% (κατά μέσο όρο).

Οι αυξομειώσεις των ναύλων και των αποδόσεων στις ναυτιλιακές αγορές, όπως είναι φυσικό οδηγούν σε διαρκή προσδιορισμό και επαναπροσδιορισμό των επενδύσεων και αποεπενδύσεων από τον κλάδο, με συνέπεια τη μετακίνηση της ρευστότητας από τη μία αγορά στην άλλη, ή συχνότερα από τη μια κατηγορία αγοράς σε άλλες με συνέπεια να δημιουργείται πιστωτική ασφυξία σε κλάδους που πλήττονται παράλληλα από διαρκή ύφεση. Μετά το 2008, η ναυτιλία βρίσκεται σε σχετική πιστωτική ασφυξία από τη φυγή κεφαλαίων, λόγω συνδυασμού υπερπροσφοράς διαθέσιμης χωρητικότητας, χαμηλών αποδόσεων και μειωμένης προσδοκίας για επικείμενη απόδοση, ώστε να μην τυγχάνει της προσοχής των επενδυτών και των πιστωτικών ιδρυμάτων, τα οποία με τη σειρά τους προσβλέπουν στη μεγιστοποίηση των αποδόσεών τους προς όφελος των επενδυτών και των μετόχων τους.

Ιδιαίτερα μετά την εμφάνιση και ωρίμανση των αγορών αντιστάθμισης κινδύνου, οι παγκόσμιες αγορές έχουν καταστεί ιδιαίτερα σύνθετες, ευαίσθητες σε αλλαγές των θεμελιωδών μεγεθών και φυσικά ασταθείς σε περιόδους ύφεσης, όπου οι επενδυτές αναζητούν "καταφύγια" διατήρησης των αξιών τους. Χαρακτηριστική είναι η παρατήρηση του Ν. Νομικού (Cass Business School) από τους FT (11/1/12) " ....Τις πρώτες εβδομάδες του

<sup>13</sup> Τα πλοία Handysize έχουν χωρητικότητα μέχρι 39.999 dwt. Μεταφέρουν κυρίως minor bulks (λιπάσματα, ζάχαρη, τσιμέντο κ.α.) και επιχειρούν σε τοπικές διαδρομές. Τα πλοία τύπου Handysize είναι ευέλικτα καθώς μπορούν να προσεγγίσουν λιμάνια με περιορισμούς στο βάθος και στο μήκος, φέρουν εξοπλισμό φορτοεκφόρτωσης και μπορούν να προσεγγίζουν λιμάνια με περιορισμένες υποδομές.

<sup>14</sup> Είναι πλοία που μπορούν να μεταφέρουν φορτία από 40.000 έως 59.999 dwt. Επιχειρούν σε ένα μεγάλο εύρος παγκόσμιων ναυτικών διαδρομών μεταφέροντας κυρίως σπόρους και minor bulks (λιπάσματα, ζάχαρη, τσιμέντο κ.α.). Στην κατηγορία Handymax ανήκει και η υποκατηγορία Supramax με πλοία από 50.000 έως 59.999 τόνους, τα οποία διαθέτουν εξοπλισμό φορτοεκφόρτωσης.

2012, η διαφορά μεταξύ του χυμού πορτοκαλιού και του δείκτη Capesize ήταν η πιο επικερδής τοποθέτηση με απόδοση 96 % (... The hottest commodity trade in the first weeks of 2012 was the spread between orange juice and capesize index with a return of 96%)” .

Η αναφορά των Financial Times και η παρατήρηση του Καθηγητή Ν. Νομικού, αποδεικνύει ότι η πρόβλεψη για την πορεία μιας και μόνης αγοράς έχει καταστεί ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία, ενώ πλέον οι επιλογές των επενδυτών - ιδιαίτερα στις εντάσεως κεφαλαίου αγορές- και ιδιαίτερα των χρηματαγορών που κυριαρχούν στη διαμόρφωση των συνθηκών ανάπτυξης, έχουν αυξηθεί, στερώντας από παραδοσιακές αγορές μόχλευσης τον κυρίαρχο ρόλο που συνήθιζαν να διαδραματίζουν στο παρελθόν. Μια τέτοια αγορά είναι η ναυτιλιακή βιομηχανία, η οποία συνήθιζε να αποτελεί σημαντική αγορά τοποθέτησης κεφαλαίων, ιδιαίτερα σε περιόδους πρώιμης οικονομικής ανόδου, αφού οι επενδυτές και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα προσέβλεπαν σε σημαντικά κέρδη από την επικείμενη ανάπτυξη και έξαρση της διεθνούς ανάπτυξης και του διεθνούς εμπορίου.

Επιπλέον, η μόχλευση που μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση προϊόντων αντιστάθμισης κινδύνου, ή παραγώγων χρηματιστηριακών προϊόντων, ή άυλων τίτλων, οδήγησε στη γιγάντωση του ρόλου και της σημασίας των δευτερογενών αγορών (paper markets) σε βαθμό δυσανάλογο της πραγματικής τους επίδρασης στην πραγματική οικονομία. Σταδιακά, ο έλεγχος της μόχλευσης και ο περιορισμός στη σχέση ιδίων κεφαλαίων των πιστωτικών ιδρυμάτων, είτε ως προϊόν σκέψης για περιορισμό των επιπτώσεων από μια ευρείας έκτασης χρηματοπιστωτική κρίση<sup>15</sup>, είτε ως προϊόν σκέψης για εξορθολογισμό των χρηματοπιστωτικών αγορών, λειτουργεί σήμερα ως ανασταλτικός παράγοντας για τη διάθεση κεφαλαίων σε ευαίσθητους τομείς που επηρεάζονται άμεσα από τις μεταβολές του οικονομικού κύκλου και πλήττονται από την ύφεση σε βαθμό που δεν μπορούν να διασφαλίσουν ικανοποιητικές αποδόσεις με το λιγότερο δυνατό ρίσκο.

Αποτέλεσμα αυτών των εξελίξεων αποτελεί η ασφυξία των ναυτιλιακών αγορών από την έλλειψη κεφαλαίων αφού τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αναθεωρούν τη στάση τους απέναντι στη ναυτιλία, επαναπροσδιορίζοντας τη σχέση επενδυμένων κεφαλαίων/ απόδοσης, θέμα το οποίο απασχολεί την παρούσα διδακτορική διατριβή.

Η αεροπορική και η ναυτιλιακή βιομηχανία, ως βιομηχανίες εντάσεως κεφαλαίου, πλήττονται ιδιαίτερα στην προσπάθειά τους να αντλήσουν ρευστότητα μέσω των συμβατικών πηγών δανειοδότησης (τράπεζες), εν μέρει λόγω του περιορισμού στη διατήρηση ιδίων κεφαλαίων (αποτέλεσμα της διεθνούς Συνθήκης της Βασιλείας II και III) και εν μέρει λόγω των χαμηλών αποδόσεών τους αφού τα θεμελιώδη μεγέθη τους καταδεικνύουν περιθώρια περαιτέρω πτωτικών τάσεων. Το γεγονός αυτό φέρνει ιδιαίτερα

<sup>15</sup> Αναφέρεται η χρηματοοικονομική κρίση του 2008, τις συνέπειες της οποίας βιώνει η παγκόσμια κοινότητα μέχρι σήμερα, αφού σε πολλές περιπτώσεις η ύφεση διατηρεί μόνιμα χαρακτηριστικά με αδύναμες προβλέψεις για ανάκαμψη (π.χ. ασθενική οικονομική εξέλιξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αδυναμία επίτευξης ρυθμού ανάπτυξης στις Η.Π.Α., κλπ).

κοντά τις δύο βιομηχανίες σύμφωνα με τη Β.Ι.Μ.Ο.<sup>16</sup>, αφού πλέον οι επιχειρήσεις επιζητούν αναβολή ή αναδιάρθρωση των δανειακών τους χαρτοφυλακίων ή ακόμη ζητούν δάνεια – γέφυρες (bridge loans), ώστε να ξεπεράσουν την αστάθεια στην πραγματική αγορά.

Η αναφορά των αναλυτών του Βαλτικού Συμβουλίου επισημαίνει ότι ιδιαίτερα τα τραπεζικά ιδρύματα γίνονται όλο και πιο αδιάλλακτα στη χορηγική τους πολιτική ως μερικό αποτέλεσμα των εισερχόμενων κανόνων της Βασιλείας III, οπότε οι παραδοσιακές ευκαιρίες χρηματοδότησης για τις επιχειρήσεις της ναυτιλίας με τους παρόντες όρους καθίστανται περιορισμένες. Η τρέχουσα οικονομική κατάσταση έχει προφανή αρνητική επίπτωση στη διαθεσιμότητα και την τιμολόγηση της χρηματοδότησης, αφού παρατηρείται μια μέση αύξηση των τιμών κατά 1-2 ποσοστιαίες μονάδες στις περισσότερες βασικές δομές χρηματοδότησης.

Οι περιορισμοί της ρευστότητας στη ναυτιλιακή αγορά δεν αφορούν μόνο την τιμολόγηση των χρηματοδοτικών εργαλείων ή την αναθεώρηση των τραπεζικών κριτηρίων, αλλά αφορούν ακόμη και την απόσυρση (μερική ή ολική) από την αγορά και μεταφορά των χαρτοφυλακίων τους σε πιστωτές πρόθυμους να αναλάβουν τον σχετικό κίνδυνο.

Τα ναυτιλιακά (όπως και τα αεροναυτιλιακά) χαρτοφυλάκια είναι σήμερα από τα λιγότερο ελκυστικά για το διεθνές χρηματοπιστωτικό σύστημα, εξαιτίας ενός συνδυασμού παραγόντων. Εκ των σημαντικότερων αφορά τη διάρκεια της χρηματοδότησης. Στη ναυτιλιακή βιομηχανία, ο μέσος όρος διάρκειας είναι γενικά μεταξύ πέντε και δέκα ετών, για ιδρύματα που χορηγούν κατά μέσο όρο δάνεια μέχρι \$30.000.000 - 40.000.000<sup>17</sup>.

Το γεγονός αυτό, τοποθετεί τη ναυτιλιακή βιομηχανία στο στόχαστρο του Δείκτη Καθαρής Σταθερής Χρηματοδότησης (N.S.F.R. - Net Stable Funding Ratio) της Βασιλείας III, ο οποίος είναι ένας από τους δύο δείκτες ρευστότητας που έχουν υιοθετηθεί λόγω της Σύμβασης και καθορίζει ένα ελάχιστο ποσό σταθερής χρηματοδότησης για κάθε τράπεζα, με βάση τη ρευστότητα επί τη βάση του ενεργητικού για κάθε έτος. Συμπερασματικά, αν μια τράπεζα προσφέρει μακροπρόθεσμα δάνεια στους πελάτες της, θα πρέπει να καθορίσει σε ευθέως ανάλογα μακροπρόθεσμο επίπεδο ότι θα αυξήσει τον όγκο των λιανικών της καταθέσεων, ή να εκδώσει τίτλους χρέους, γεγονός όμως που σήμερα θεωρείται εξαιρετικά δύσκολο<sup>18</sup>.

<sup>16</sup> Peter Sand, επικεφαλής αναλυτής της ναυτιλίας στο Βαλτικό και Διεθνές Ναυτιλιακό Συμβούλιο (B.I.M.CO.), την μεγαλύτερη Ένωση Πλοιοκτητών στον κόσμο, που εδρεύει στο Bagsværd, Δανία.

<sup>17</sup> Σε περιπτώσεις κοινοπρακτικών δανείων, το ποσό του δανείου δύναται να ανέλθει στο ύψος των \$500 εκατομμυρίων.

<sup>18</sup> Σύμφωνα με στοιχεία της Dealogic, το ανώτερο ακάλυπτο ποσό έκδοσης χρέους μειώθηκε από 1,3 τρισεκατομμύρια δολάρια το 2009, σε 906 δισεκατομμύρια δολάρια το 2011. Η Dealogic είναι διεθνής συμβουλευτική πλατφόρμα που χρησιμοποιείται από τις παγκόσμιες και περιφερειακές επενδυτικές τράπεζες σε όλο τον κόσμο με σκοπό την υποβοήθησή τους στην προσπάθεια βελτιστοποίησης της απόδοσής τους και της ανταγωνιστικότητάς τους.

## 2.5 Τα κριτήρια αξιολόγησης των ναυτιλιακών επενδύσεων και η επίδρασή τους στα κριτήρια βιωσιμότητας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων

Τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης μίας ναυτιλιακής επένδυσης – όπως και οποιασδήποτε άλλης επένδυσης - από την πλευρά των τραπεζών στηρίζονται στην αρχή των 5 C's (Grammenos 2002)<sup>19</sup> η οποία αναφέρεται στην αξιολόγηση των ακόλουθων κοινών συνιστωσών: α) Χαρακτήρα (Character) & την Ικανότητα (Capacity), β) τις Συνθήκες (Conditions), γ) το Κεφάλαιο (Capital), δ) τις Εξασφαλίσεις (Collateral) και ε) την Εταιρεία (Company). Παραλλαγή των 5 C's αποτελεί η θεωρία των 7 C's της πίστωσης στην οποία προστίθενται το ιστορικό του δανειολήπτη (Credit History) και η κοινή λογική (Common Sense) που ακολουθείται ή όχι σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατόν να ερμηνευτεί μια παράμετρος με βάση έγγραφα ή ποσοτικά στοιχεία.

Αναλυτικότερα, τα κριτήρια του χαρακτήρα (Character) και της ικανότητας (Capacity) αφορούν τόσο τον πλοιοκτήτη, όσο και τα ανώτερα στελέχη και λοιπά διοικητικά και εκτελεστικής αρμοδιότητας πρόσωπα της ναυτιλιακής επιχείρησης. Ο χαρακτήρας και η ικανότητα των στελεχών και του πλοιοκτήτη καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη στρατηγική θέση της επιχείρησης, τον τρόπο ανάπτυξης των στόχων της, την ικανότητα διαχείρισης της επιχείρησης ιδιαίτερα σε περιόδους κρίσεως, καθώς και την εξασφάλιση της απασχόλησης του (ων) πλοίου (ων) για την επίτευξη του μέγιστου δυνατού αποτελέσματος συναρτήσει των συνθηκών της ναυλαγοράς και της παγκόσμιας οικονομίας. Η αποδοτικότητα και η ικανότητα του ανθρώπινου δυναμικού ελέγχεται ενδελεχώς από τις τράπεζες με βάση τις πρότερες επενδύσεις και τη μορφή χρηματοδότησής τους, τον τρόπο απασχόλησης/ επιχειρηματικής εκμετάλλευσης των πλοίων, την τεχνική διαχείριση και την ασφάλιση των πλοίων, καθώς επίσης τις σχέσεις της εταιρείας/ πλοιοκτήτη με τους πιστωτές και το προσωπικό του (track records).

Η εξέταση και αξιολόγηση των συνθηκών (Conditions) αναφέρεται στην εξέταση τόσο του ναυτιλιακού περιβάλλοντος, όσο και του ευρύτερου οικονομικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται η ναυτιλιακή επιχείρηση. Το ναυτιλιακό περιβάλλον αφορά την εξέταση της ναυλαγοράς και της όσο το δυνατόν καλύτερης προσέγγισης του σταδίου του ναυτιλιακού κύκλου, στο οποίο γίνεται αφενός η αξιολόγηση, αφετέρου θα λάβει χώρα η παράδοση του πλοίου και η επιχειρηματική του εκμετάλλευση. Σημειώνεται ότι το επίπεδο των ναύλων σε συνδυασμό με το λειτουργικό κόστος<sup>20</sup> και το κόστος ταξιδιού του πλοίου καθορίζουν το λειτουργικό αποτέλεσμα του πλοίου και συνεπώς διαμορφώνουν τους όρους αποπληρωμής του δανείου (ύψος τοκοχρεωλυτικής δόσης, διάρκεια δανείου), αλλά και την εφικτότητα ικανοποίησης των δανειακών υποχρεώσεων ανεξαρτήτως από την πορεία της ναυλαγοράς. Αντιστοίχως, το ευρύτερο οικονομικό περιβάλλον περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την εξέταση των συνθηκών στις αγορές χρήματος, στα επίπεδα των

<sup>19</sup> Grammenos C.Th. (2002), "Credit Risks, Analysis and Policy in Bank Shipping Finance", The Handbook of Maritime Economics and Business, LLP, Chapter 32, p. 734.

<sup>20</sup> Αναφέρεται το κόστος πληρώματος, τα διοικητικά κόστη, το κόστος επισκευών και ο επιμερισμός των special surveys σε ετήσια βάση, οι ασφαλιστικές απαιτήσεις και οι προμήθειες

επιτοκίων, στις εξελίξεις στην παγκόσμια οικονομία, στις αγορές του προϊόντος το οποίο πρόκειται να μεταφέρει κυρίως το υπό χρηματοδότηση πλοίο. Η εξέταση των παραπάνω παραμέτρων γίνεται με γνώμονα τη φύση της ναυτιλιακής υπηρεσίας, η οποία είναι παράγωγος ζήτηση<sup>21</sup>.

Η αξιολόγηση του Κεφαλαίου (Capital) αναφέρεται στην αξιολόγηση του Παθητικού της εταιρείας, αλλά και στο ύψος της ίδιας συμμετοχής (από την πλευρά του πλοιοκτήτη) στο χρηματοδοτικό πλάνο της επένδυσης. Αρχικά, το ύψος των προς δέσμευση ιδίων κεφαλαίων για την κάλυψη μέρους της επένδυσης αποτελεί ένδειξη του ύψους των κεφαλαίων που διαθέτει η επιχείρηση, καθώς επίσης του τρόπου διαχείρισης αυτών. Πρόσθετα, η τράπεζα προβαίνει στην αξιολόγηση της δανειακής επιβάρυνσης<sup>22</sup> της ναυτιλιακής επιχείρησης, της χρηματοοικονομικής μόχλευσης<sup>23</sup>, της ικανότητας κάλυψης των δανειακών της υποχρεώσεων<sup>24</sup> και του τοκοχρεολυσίου<sup>25</sup>, ως επίσης και της καθαρής θέσης/ καθαρής περιουσίας της επιχείρησης και τις ταμειακές ροές με έμφαση στο προς αξιολόγηση επενδυτικό σχέδιο, καθώς τα προβλεπόμενα λειτουργικά αποτελέσματα θα εξασφαλίσουν την αποπληρωμή των δόσεων του δανείου<sup>26</sup>.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση την κατηγοριοποίηση των κριτηρίων αξιολόγησης των ναυτιλιακών χρηματοδοτήσεων από την πλευρά των τραπεζών και των σχετικών κινδύνων, στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, θα δοθεί έμφαση στον βαθμό επίδρασης του παράγοντα «Συνθήκες», λαμβάνοντας υπόψη το εσωτερικό περιβάλλον και τα χαρακτηριστικά της ίδιας της τράπεζας.

---

<sup>21</sup> Ο Καθηγητής Μεταξάς αναφέρει ότι: «Τα πλοία μεταφέρουν φορτία και αγαθά τα οποία είναι εισαγωγές και εξαγωγές, από και προς διάφορες χώρες, η κατεύθυνση και η αβεβαιότητα των οποίων έχει άμεση επίπτωση στη ζήτηση των θαλάσσιων μεταφορών. Πραγματικά, οι εμπορικοί κύκλοι και αντίστοιχα οι διεθνείς εμπορικοί κύκλοι επιδρούν στα επίπεδα της ζήτησης στην αγορά και για το λόγο αυτό οι κινήσεις του επιπέδου των ναύλων τείνουν να εναρμονιστούν με αυτούς του διεθνούς εμπορίου». (Metaxas B.N. (1971), "The Economics of Tramp Shipping", The Athlone Press, Chapter 7)

<sup>22</sup> Λόγος Ίδια Κεφάλαια/ Ξένα Κεφάλαια.

<sup>23</sup> Λόγος Ξένα Κεφάλαια/ Συνολικά Κεφάλαια.

<sup>24</sup> Λόγος Δάνεια/ Εξασφαλίσεις

<sup>25</sup> Λόγος Λειτουργικά Κέρδη/ Τοκοχρεολύσιο.

<sup>26</sup> Οι συνηθέστεροι τύποι ναυτιλιακής χρηματοδότησης μέχρι σήμερα, αφορούν:

- Plain vanilla asset finance: Κλασική μορφή χρηματοδότησης, πλοίο, αγορά, διαχειριστής, διάρκεια 8-12 έτη, μέγιστη ηλικία πλοίου 15 έτη

- Structured project finance: Για συγκεκριμένους τύπου πλοίων υπό εξασφαλισμένη χρονοαύλωση με πιθανή εκχώρηση μέρους ή όλων των εσόδων και πρόγραμμα αποπληρωμής, μέχρι 90% μόχλευση για 10-15 έτη

- Corporate finance: Αφορά συνήθως εισηγμένες εταιρείες για προγράμματα ναυπηγήσεων ή εξαγωγών, συνήθως δεν εγγράφονται υποθήκες, πιθανότατα syndicated για 5-7 έτη με bullet payments

- Leasing structures: Αφορά κυρίως χρηματοδότηση βιομηχανικών στόλων και κυρίως ναυτιλία γραμμών (πχ Ε/Κ), η ευκολία παρέχεται με τη μορφή annuity για 10-15 έτη με put option στη λήξη, και φορολογικά πλεονεκτήματα

- German KGs: Αφορά κυρίως νέες κατασκευές με μακροχρόνιες χρονοαυλώσεις, τα κεφάλαια με τη μορφή equity συγκεντρώνονται από ιδιώτες (διασπορά) και ο βαθμός μόχλευσης φθάνει μέχρι και το 70%. Η διάρκεια μπορεί να κυμαίνεται από 10-12 έτη.

## 2.6 Βασικοί κίνδυνοι ναυτιλιακής χρηματοδότησης

Από την πλευρά των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, τρεις είναι οι θεμελιώδεις πηγές κινδύνου (Basel Committee on Bank supervision 2001<sup>27</sup>, 2011<sup>28</sup>) που αντιμετωπίζουν τα τραπεζικά ιδρύματα όταν υπεισέρχονται στην έννοια της ναυτιλιακής χρηματοδότησης:

**A. Πιστωτικός Κίνδυνος (Credit Risk):** Κίνδυνος αθέτησης βάσει των υποκείμενων περιουσιακών στοιχείων. Γενικά, ο πιστωτικός κίνδυνος αποτελεί την συνισταμένη τεσσάρων επιμέρους κινδύνων<sup>29</sup>:

- του κινδύνου πτώχευσης (default risk)
- του κινδύνου ανοίγματος (exposure risk)
- του κινδύνου ανάκτησης σε περίπτωση πτώχευσης (recovery risk), και
- του κινδύνου περιθωρίων (credit spread risk).

Παράγοντες που μπορεί να καθορίσουν και να διαμορφώσουν τον κίνδυνο αυτό στην ναυτιλιακή βιομηχανία, μπορεί να είναι: Ο τύπος της επένδυσης (Νεότευκτο έναντι Μεταχειρισμένου, Ηλικία και Εναπομένουσα οικονομική ζωή πλοίου, Τύπος πλοίου υψηλής ρευστότητας (βαθμός εμπορευσιμότητας) ή πλοίο εξειδικευμένου τύπου, η Κατανομή ηλικιών στόλου έναντι του βιβλίου παραγγελιών, τα στοιχεία της Μόχλευσης (Τιμή ναυπήγησης/τιμή αγοράς/αγοραία αξία, ανάλυση χρηματοροών, η Κεφαλαιακή συμμετοχή πλοιοκτήτη και ο Βαθμός εμπορευσιμότητας πλοίου). Εξίσου σημαντικός στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση θεωρείται ο κίνδυνος ανοίγματος και ειδικότερα, ο Κίνδυνος Αντισυμβαλλομένου (Counterparty Risk) ο οποίος αναφέρεται στο προφίλ του δανειολήπτη. Η εκτίμηση του σχετικού κινδύνου μπορεί να περιλαμβάνει στοιχεία όπως: η Πιστοληπτική Αξιολόγηση, οι Οικονομικές Επιδόσεις (αποτελέσματα), το Επίπεδο διοίκησης (τεχνική, οικονομική), η Φήμη, εμπειρία, ιστορικό (track record), η Θέση στη συγκεκριμένη αγορά δραστηριοποίησης αλλά και η Στρατηγική.

**B. Λειτουργικός κίνδυνος (Operational Risk):** Ο λειτουργικός κίνδυνος προκύπτει από την ανεπιτυχή ή την ελλιπή διαδικασία ελέγχου στο εσωτερικό της τράπεζας, οι οποίες επηρεάζονται από εσωτερικές ή εξωτερικές ενέργειες. Οι λειτουργικοί κίνδυνοι και οι απώλειες μπορούν να προκύψουν από οργανωσιακούς παράγοντες της ίδιας της τράπεζας (ατελείς διαδικασίες), από το επίπεδο της παραγωγικότητάς της που οφείλεται σε εσωτερικούς παράγοντες και δεν συνδέεται με τη ναυτιλιακή αγορά, απάτη, τα λάθη των υπαλλήλων, την αποτυχία να τεκμηριωθούν κατάλληλα οι συναλλαγές ή να ληφθεί η κατάλληλη εσωτερική έγκριση, την αποτυχία να συμμορφωθούν με τις ρυθμιστικές

<sup>27</sup> Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision (2001), "The New Basel Capital Accord: an explanatory note", pp. 3 ([https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Tasks/Banking\\_supervision/the\\_new\\_basel\\_capital\\_accord\\_an\\_explanatory\\_note.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Tasks/Banking_supervision/the_new_basel_capital_accord_an_explanatory_note.pdf?__blob=publicationFile)).

<sup>28</sup> Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision (2011), "Principles for the Sound Management of Operational Risk", pp. 3,11 (<http://www.bis.org/publ/bcbs195.pdf>).

<sup>29</sup> Καλφάογλου Φ. (2001), «Γενική Επιθεώρηση Τραπεζών», Τράπεζα της Ελλάδος.



απαιτήσεις και τη συμπεριφορά των επιχειρησιακών κανόνων, τις αποτυχίες εξοπλισμού, τις φυσικές καταστροφές ή την αποτυχία των εξωτερικών συστημάτων. (Παναγιώτης Χρ.Αγγελόπουλος, 2005<sup>30</sup>). Στον παραπάνω ορισμό συμπεριλαμβάνεται και ο νομικός κίνδυνος (Legal Risk). Οι Νομικοί κίνδυνοι μπορεί να αφορούν τους επιμέρους όρους και διατυπώσεις της δανειακής συμφωνίας, όπως: το χρονοδιάγραμμα αποπληρωμών, το είδος των δόσεων (π.χ. balloon payment, ισόποσες τοκοχρεωλυτικές δόσεις, κλπ), το Προφίλ του δανείου, η Ηλικία πλοίου στη λήξη του δανείου, ο Λόγος Δανείου προς αξία πλοίου (LTV), οι Εξασφαλίσεις/υπέγγυες αξίες, η διασφάλιση πρώτης υποθήκης, οι προσωπικές και εταιρικές εγγυήσεις, η πρόβλεψη για Εκχώρηση εσόδων ή ασφαλιστικών απαιτήσεων, η Τιμολόγηση του δανείου, κλπ.

Γ. Κίνδυνος Αγοράς (Market Risk): Ο όρος συμπυκνώνει τον κίνδυνο να μεταβληθούν τα στοιχεία της αγοράς και δύναται να περιλαμβάνει όλες τις αστάθμητες μεταβλητές που απορρέουν από την καθημερινή μεταβολή των θεμελιωδών μεγεθών της αγοράς, όπως: η δομή, η διασπορά του τονάζ, οι συνθήκες αγοράς για κάθε στοιχείο του ενεργητικού, η μεταβλητότητα ναυλαγοράς, η απασχόληση πλοίου/συνθήκες αγοράς (spot trading, CoAs, Pool arrangements, time charter, Bareboat), ο κίνδυνος μη εξεύρεσης απασχόλησης, οι συνθήκες και η σχέση μεταξύ αγοράς μεταχειρισμένων / νεότευκτων πλοίων, ο ρυθμός μεταβολής των ναύλων, η διαμόρφωση των λειτουργικών εξόδων, κλπ.

## 2.7 Η παράμετρος «Συνθήκη Βασιλείας» στη διαμόρφωση των κριτηρίων των Τραπεζών για Ναυτιλιακή Χρηματοδότηση

Τα κυριότερα κριτήρια που αποδεικνύουν την επάρκεια και εγγυώνται τη βιωσιμότητα των ιδρυμάτων, με βάση την ευρύτερη στρατηγική τους, μπορούν να ομαδοποιηθούν ως ακολούθως:

Α. Επάρκεια Κεφαλαίων (Capital Adequacy): περιγράφει γενικά την ποσοτική και ποιοτική επάρκεια των κεφαλαίων,

Β. Δυνατότητα εξεύρεσης κεφαλαίων (Resource- Raising ability): το κριτήριο περιγράφει την δυνατότητα διαφοροποίησης των πηγών διαθεσίμων ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος, την μεγέθυνση των διαθεσίμων, την διαφοροποίηση της βάσης των επενδυτών, την γεωγραφική και κλαδική διαστρωμάτωση της βάσης των επενδυτών, την διείσδυση στην λιανική αγορά τοποθετήσεων, αλλά και στην εξελικτική πορεία των διαγραφών στοιχείων του ενεργητικού,

Γ. Ποιότητα Χαρτοφυλακίου (Asset quality): περιγράφει την ποιότητα των στοιχείων του ενεργητικού και του δανειακού χαρτοφυλακίου του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος εν γένει,

Δ. Σύστημα Διοίκησης και Αξιολόγησης του Χρηματοπιστωτικού Ιδρύματος (Management and Systems Evaluation): περιγράφει την βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη

<sup>30</sup> Αγγελόπουλος Χρ. Παναγιώτης, (2008), «Τράπεζες και Χρηματοπιστωτικό Σύστημα, Αγορές – Προϊόντα – Κίνδυνοι», Αθήνα, Β' Έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλη.

και μακροπρόθεσμη στρατηγική του ιδρύματος, την ικανότητά του να επιτυγχάνει τους ποσοτικούς και ποιοτικούς του στόχους σε ετήσια βάση, τις διαδικασίες εσωτερικού ελέγχου, την προδιάθεση της διοίκησης για ανάληψη κινδύνου, αλλά και την ικανότητα και ακεραιότητα των στελεχών διοίκησης.

Ε. Η Εκτιμώμενη Κερδοφορία (Earnings potential): περιγράφει το εξελικτικό επίπεδο των κερδών, την διαφοροποίηση των πηγών κέρδους, αλλά και επιμέρους ζητήματα που αφορούν την διάρθρωση της κερδοφορίας (π.χ. λειτουργικά κέρδη, έκτακτα και ανόργανα έσοδα, κλπ).

ΣΤ. Ρευστότητα / Διαχείριση Ενεργητικού (Liquidity / Asset Liability Management): υπό τον όρο περιγράφονται και αναλύονται όλα τα στοιχεία που σχετίζονται με την άμεση και έμμεση ρευστότητα του χρηματοπιστωτικού οργανισμού και αφορούν τα άμεσα και έμμεσα ρευστοποιήσιμα στοιχεία του ενεργητικού, την σχέση μικροκαταθετών / μεγαλοκαταθετών / επενδυτών, και φυσικά εξετάζονται οι κίνδυνοι που υπεισέρχονται στον δανεισμό τους, όπως ο κίνδυνος επιτοκίου, κλπ.

Εκτός της ύπαρξης πληθώρας κριτηρίων και παραμέτρων αξιολόγησης των ναυτιλιακών δανείων, υφίστανται και πρόσθετοι περιορισμοί που υπαγορεύει η Συνθήκη Βασιλείας (I, II, III) και τους οποίους οι τράπεζες ανεξαρτήτως τομέα δραστηριοποίησής τους οφείλουν να ακολουθήσουν.

Η αβεβαιότητα και οι συνεχείς εναλλαγές των φυσικών και χρηματιστηριακών αγορών, δημιούργησαν την ανάγκη των επενδυτών να προστατευτούν από τους συνεχείς κινδύνους, μέσω ενός κοινά αποδεκτού πλαισίου κανόνων που θα διέπουν κυρίως τα τραπεζικά ιδρύματα. Το αποτέλεσμα ήταν να ληφθούν προληπτικά μέτρα, με συνέπεια να δοθεί αρκετή εξουσία σε ανεξάρτητους οίκους αξιολόγησης, καθώς η αυξανόμενη αβεβαιότητα ανάγκασε όλο τον επιχειρηματικό κόσμο να συμβουλευέται την τεκμηριωμένη γνώμη εξειδικευμένων οίκων μέχρι του σημείου να λαμβάνονται αποφάσεις για επενδύσεις μόνο όταν τα αντίστοιχα αξιόγραφα ή επενδυτικά προϊόντα κατατάσσονται στην υψηλότερη ιεράρχηση και βαθμολογία των οίκων αυτών<sup>31</sup>. Υπό το πρίσμα αυτό, αναπτύχθηκε η Συνθήκη της Βασιλείας (από την Επιτροπή της Βασιλείας) με αντικείμενο τη θέσπιση κοινών κανόνων με γνώμονα τη διασφάλιση κεφαλαιακής επάρκειας των τραπεζικών ιδρυμάτων.

### 2.7.1 Η «Βασιλεία Ι»

Η ανάγκη για κεφαλαιακή επάρκεια οδήγησε στη θέσπιση των πρώτων σχετικών κανόνων το 1988, οι οποίοι στη συνέχεια αναπροσαρμόστηκαν από την Συνθήκη της Βασιλείας. Αρχικά, το πλαίσιο κανόνων παρουσιάστηκε σαν «Βασιλεία Ι», όμως το γεγονός ότι αυτό το πλαίσιο δεν ήταν αρκετό για να παρέχει την απαιτούμενη ασφάλεια, οδήγησε

<sup>31</sup> Το Υπουργείο Εργασίας των ΗΠΑ επιτρέπει την επένδυση των κεφαλαίων των συνταξιοδοτικών ταμείων μόνο σε αξιόγραφα που ανήκουν στις τρεις πιο υψηλές ιεραρχικά θέσεις, ενώ στα Χρηματιστήρια της Νέας Υόρκης και της Φιλαδέλφειας των ΗΠΑ τα κεφαλαιακά αποθέματα των εισηγμένων εταιριών καθορίζονται από τις αξιολογήσεις που λαμβάνονται από τους οργανισμούς αξιολόγησης, χωρίς να παραλείπεται η αξιολόγηση των κρατικών τίτλων χρέους από τους ίδιους οίκους.

στην διαμόρφωση της «Βασιλείας II», ένα σύνολο ακόμα αυστηρότερων κανόνων σχετικά με τα απαιτούμενα όρια κεφαλαιακής επάρκειας. Για πρώτη φορά εκδόθηκε ένα βιβλίο συναλλαγών το 1996 από τη Basel Committee on Banking Supervision - Επιτροπή για την Επιτήρηση του τραπεζικού συστήματος. Αρχικά, διαμορφώθηκαν προσωρινά έξι κριτήρια ώστε να προσδιοριστούν ποιοι οργανισμοί θα λαμβάνονται σοβαρά υπόψη. Με την συζήτηση που έγινε τον Ιούνιο του 1999 από την ίδια Επιτροπή, οι οίκοι αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας ανήλθαν σε ακόμα καλύτερη θέση ως προς την επιρροή που ασκούν για τον καθορισμό του απαραίτητου κεφαλαίου των τραπεζών. Παράλληλα όμως συγκροτήθηκε μια ομάδα έρευνας για να αναλυθούν οι διαδικασίες που διέπουν τους οίκους, το αποτέλεσμα των πληροφοριών που παρέχουν και να δοθούν περαιτέρω εξηγήσεις γιατί ιδιωτικές εταιρίες συμμετέχουν στην άσκηση νομοθετικής πολιτικής. Η εξέλιξη των πλαισίων της Βασιλείας μας δείχνει πώς οι αξιολογήσεις των οίκων έγιναν μέρος άσκησης κανονιστικής εξουσίας κι έδωσαν σε αυτούς ένα ρόλο σημαντικά αναβαθμισμένο.

Το πρώτο Σύμφωνο της Βασιλείας υπεγράφη το 1988, όταν το συνολικό κεφάλαιο των μεγαλύτερων τραπεζών είχε διαμορφωθεί σε πολύ χαμηλά επίπεδα εξαιτίας του μεγάλου ανταγωνισμού. Η κεφαλαιακή επάρκεια είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος, καθώς έτσι είναι σε θέση να αντιμετωπίζει τα προβλήματα από πιθανές ζημιές, ενώ παράλληλα είναι κινητήριος μοχλός για την υλοποίηση της επιχειρησιακής στρατηγικής του. Αυτό που ορίζει το Σύμφωνο της Βασιλείας είναι ότι όλοι οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί που δραστηριοποιούνται παγκοσμίως οφείλουν να *διατηρούν κεφάλαιο πάνω από το 8% των σταθμισμένων ως προς τον κίνδυνο στοιχείων του ενεργητικού τους*. Τα στοιχεία του ενεργητικού χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες κινδύνου 0%, 20%, 50% και 100%, ανάλογα με το είδος του δανειζόμενου. Σημειώνεται ότι οι εμπορικές τράπεζες πρέπει να υπολογίζουν επιπλέον έναν συντελεστή 20%. Το σχέδιο αυτό χρησιμοποιήθηκε από 100 περίπου χώρες, όμως με την πάροδο του χρόνου έγινε αντιληπτό ότι έπρεπε να γίνουν κάποιες τροποποιήσεις. Ο συντελεστής του 8% κρίθηκε μη αποτελεσματικός, διότι δημιούργησε σοβαρά προβλήματα στη διαδικασία δανειοδότησης ακόμα και για αρκετά αξιόπιστες εταιρίες, οι οποίες δεν μπορούσαν να δημιουργήσουν ένα χαρτοφυλάκιο δανείων σύμφωνα με τις πραγματικές ικανότητές τους. Επίσης, η Βασιλεία I δεν κατάφερε να ενσωματώσει στο σχέδιό της κάποιους κανόνες ώστε να αποφευχθούν οι κίνδυνοι της ρευστότητας, ο συστηματικός κίνδυνος της αγοράς και οι λειτουργικοί κίνδυνοι, οι οποίοι είναι όλοι συνυφασμένοι με τη λειτουργία του τραπεζικού συστήματος.

Ταυτόχρονα, οι συντελεστές για την κεφαλαιακή επάρκεια ήταν μεν ένα μέτρο για τον περιορισμό του πιστωτικού κινδύνου, αλλά δεν συμφωνούσαν με τις εκτιμήσεις των χρηματαγορών. Ακόμη, είχε παρατηρηθεί ότι αυτοί οι συντελεστές έδιναν καλύτερη εικόνα για τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς των χωρών - μελών του ΟΟΣΑ. Ένα ακόμη αρνητικό σημείο είναι το γεγονός ότι το πλαίσιο της Βασιλείας I έδωσε ώθηση σε χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς να αναζητούν διαρκώς τρόπους να αποφύγουν τα μέτρα των κεφαλαιακών απαιτήσεων καταφεύγοντας στην αγορά των παραγώγων, μια αγορά με

σαφώς μεγαλύτερους κινδύνους αλλά και μεγαλύτερη δυνατότητα για μόχλευση και ενδεχόμενη αποσταθεροποίηση.

Όλα αυτά τα προβλήματα οδήγησαν στην λήψη συμπληρωματικών μέτρων ώστε τελικά να διαμορφωθεί ένα νέο πλαίσιο διαχείρισης των πιστωτικών κινδύνων και να ενισχυθεί τελικά το τραπεζικό σύστημα σε διεθνές επίπεδο. Έτσι, η επιτροπή της Βασιλείας δημοσίευσε τρία συμβουλευτικά κείμενα τον Ιούνιο του 1999, τον Ιανουάριο του 2001 και τον Απρίλιο του 2003. Συγκεκριμένα, αυτά τα τρία κείμενα αποτέλεσαν τη νέα συμφωνία της Βασιλείας II που στόχο είχε να αντιμετωπιστούν τόσο ο πιστωτικός, όσο και ο λειτουργικός κίνδυνος, αλλά και να διευκολυνθούν οι τράπεζες ώστε να επιλέγουν μεθόδους για τη σωστή κεφαλαιακή επάρκεια τους σύμφωνα με την επιχειρησιακή στρατηγική τους.

### 2.7.2 Η «Βασιλεία II»

Το Σύμφωνο της Βασιλείας II διακρίνεται σε τρεις πυλώνες με σκοπό να επιτευχθεί ο στόχος της ορθής κεφαλαιακής επάρκειας για τη συνέχιση της καλής λειτουργίας και της βιωσιμότητας του τραπεζικού συστήματος. Οι τρεις πυλώνες είναι οι εξής:

**Πυλώνας I - Ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις:** Η Βασιλεία II είναι η κωδικοποιημένη ονομασία του νέου πλαισίου κεφαλαιακών απαιτήσεων των τραπεζών που έχει ψηφισθεί από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και αντικαθιστά το πλαίσιο αρχών Βασιλεία I από το 2007. Η Βασιλεία I είχε πολλές θετικές επιπτώσεις στην ευρωστία των τραπεζών, καθώς οδήγησε σε αύξηση των ιδίων κεφαλαίων τους. Ήταν ένα σύστημα όμως τυποποιημένο και γενικό που δεν εξέφραζε τις διαφοροποιήσεις χαρτοφυλακίου από τράπεζα σε τράπεζα, ενώ ακόμη δεν ενσωμάτωνε τις καινοτομίες που αναπτύχθηκαν στην διεθνή τραπεζική αγορά και των προϊόντων της (π.χ. τιτλοποίηση, πιστωτικά παράγωγα).

Το σημαντικότερο πρόβλημα του πλέγματος κανόνων ήταν η μη αποτελεσματική διαφοροποίηση του πιστωτικού κινδύνου από τράπεζα σε τράπεζα. Το νέο πλαίσιο εισήγαγε ριζικές μεταβολές στον τομέα αυτό και χρησιμοποιεί τη διαβάθμιση της πιστοληπτικής ικανότητας ως κριτήριο διαφοροποίησης. Προβλέπει δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις για την αποτελεσματική διάκριση της επικινδυνότητας. Με βάση την πρώτη προσέγγιση, η εκτίμηση της επικινδυνότητας εξαρτάται από τις εξωτερικές διαβαθμίσεις, δηλαδή αυτές που δημοσιοποιούν οι εξειδικευμένες εταιρείες αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας. Χρηματοδότηση επιχείρησης με διαβάθμιση AA έχει μικρότερη κεφαλαιακή απαίτηση από τη χρηματοδότηση επιχείρησης με διαβάθμιση BBB. Επίσης αν η επιχείρηση έχει προσκομίσει καλύμματα ή έχει εγγυήσεις, αυτές, υπό προϋποθέσεις, λαμβάνονται υπόψη και διαμορφώνουν ανάλογα την απαίτηση για κεφαλαιακή επάρκεια. Η προσέγγιση αποτελεί μια βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης αλλά αντιμετωπίζει δύο σημαντικά προβλήματα, αφενός μεν την έλλειψη διαβαθμίσεων για μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων, κυρίως μικρομεσαίων επιχειρήσεων, και το γεγονός ότι αυξάνει πολύ το ειδικό βάρος των εταιρειών αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας, οι οποίες δεν υπόκεινται σε πλαίσιο εποπτείας (αντικειμενικό ή μη).

Εναλλακτικά, με την Βασιλεία II οι τράπεζες μπορούν να αναπτύξουν συστήματα εσωτερικής διαβάθμισης για κάθε πιστούχο του χαρτοφυλακίου τους. Σε αυτή την περίπτωση *κάθε τράπεζα πρέπει να καθιερώνει ένα σύστημα ταξινόμησης των πιστούχων της σε βαθμίδες επικινδυνότητας*. Πρέπει κατ' αρχήν να καθορισθούν οι βαθμίδες του συστήματος, τα κριτήρια ταξινόμησης, η μεθοδολογία της ταξινόμησης και στη συνέχεια για κάθε βαθμίδα πρέπει να υπολογισθεί η πιθανότητα οι πιστούχοι να αθετήσουν τις υποχρεώσεις τους, καθώς και η ζημιά που θα υποστεί η τράπεζα σε περίπτωση αθέτησης. Η πιθανότητα αθέτησης εξαρτάται από την πιστοληπτική ικανότητα του πιστούχου, ενώ η ζημιά ως ποσοστό του ανοίγματος εξαρτάται από τα καλύμματα ή τις εγγυήσεις που έχει λάβει η τράπεζα καθώς και από το ποσοστό της οφειλής που μπορεί να ανακτηθεί σε περίπτωση ρευστοποίησης των εξασφαλίσεων. Τα απαιτούμενα κεφάλαια υπολογίζονται με βάση τον συνδυασμό του ποσοστού αθέτησης και του ποσοστού ανάκτησης και είναι τόσο μεγαλύτερα όσο αυξάνεται η επικινδυνότητα των επενδύσεων.

Γίνεται αντιληπτό έτσι, ότι με την εισαγωγή του πλαισίου Κανόνων «Βασιλεία II» κλάδοι που χαρακτηρίζονται από μεγάλη επικινδυνότητα απαιτούν μεγαλύτερες καλύψεις, ενώ σε κλάδους όπου υπάρχει μεγάλη σχετικά αυξομείωση των στοιχείων του ενεργητικού τους, δύναται να καταστούν λιγότερο «*χρηματοδοτήσιμοι*» σε σχέση με κλάδους που αντιμετωπίζουν μικρότερο βαθμό κινδύνου μείωσης της αξίας του ενεργητικού τους.

Η Επιτροπή της Βασιλείας με σκοπό να ενσωματώσει στη νέα συμφωνία, σε μεγαλύτερο βαθμό, τις μεταβολές του κινδύνου, έλαβε υπόψη της και τον λειτουργικό κίνδυνο στον υπολογισμό της κεφαλαιακής επάρκειας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Ο λειτουργικός κίνδυνος αφορά τον κίνδυνο των εργασιών ή των συναλλαγών. Συγκεκριμένα, είναι ο κίνδυνος διακοπής των εργασιών, ιδίως των τραπεζών, από πυρκαγιά, από αιτίες ανωτέρας βίας, από παράνομη διείσδυση τρίτων στα ηλεκτρονικά δίκτυα ή αρχεία. Επίσης, αφορά τον κίνδυνο από την ανάθεση πολλών εργασιών ή αρμοδιοτήτων σε ένα μόνο στέλεχος<sup>32</sup>. Για τον υπολογισμό του λειτουργικού κινδύνου, προτείνονται τρεις μέθοδοι υπολογισμού. Η πρώτη μέθοδος είναι αυτή του βασικού δείκτη που χρησιμοποιεί ένα δείκτη λειτουργικού κινδύνου για τη συνολική δραστηριότητα της τράπεζας. Η δεύτερη μέθοδος είναι η τυποποιημένη, που καθορίζει διαφορετικούς δείκτες για κάθε είδους δραστηριότητα. Η τελευταία μέθοδος αφορά τις εξελιγμένες μεθόδους μέτρησης, όπου σύμφωνα με αυτές τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αναπτύσσουν δικές τους εσωτερικές μεθοδολογίες, βασισμένες σε ιστορικά στοιχεία για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων.

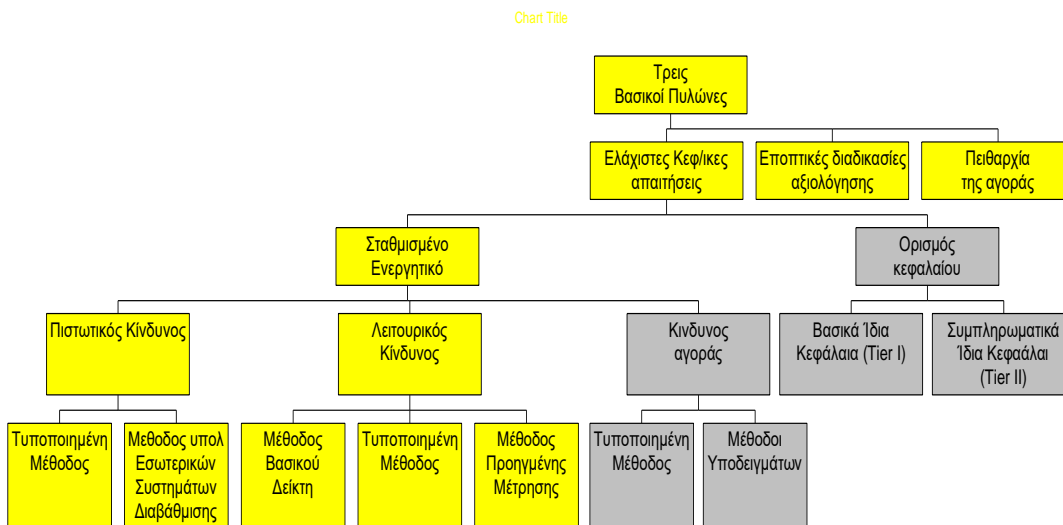
**Πυλώνας II – Εποπτικές διαδικασίες αξιολόγησης:** Η Επιτροπή της Βασιλείας αναθέτει στους επόπτες να εξασφαλίσουν ότι οι τράπεζες έχουν σε ισχύ τις ανάλογες εσωτερικές διαδικασίες προκειμένου να προσεγγίζουν κατά το δυνατό περισσότερο την κεφαλαιακή τους επάρκεια, αφού αξιολογήσουν συνολικά τους κινδύνους τους. Δηλαδή, κάθε τράπεζα

<sup>32</sup> Η κατάρρευση της Τράπεζας Barings στη Σιγκαπούρη και της Daiva Bank στη Νέα Υόρκη προήλθαν κυρίως από αυτή την αιτία.

πρέπει να αναπτύξει σύστημα αναγνώρισης, παρακολούθησης και μέτρησης των κινδύνων που δεν καλύπτονται ικανοποιητικά στον Πυλώνα Ι (π.χ. κίνδυνος συγκέντρωσης) ή δεν καλύπτονται καθόλου στον Πυλώνα Ι (π.χ. ο κίνδυνος επιτοκίου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου). Οι εποπτικές αρχές ελέγχουν τις εκτιμήσεις και ανάλογα με τα αποτελέσματα προβαίνουν σε διορθωτικές ενέργειες, μεταξύ των οποίων μπορεί να είναι και η αύξηση των απαιτούμενων κεφαλαίων. Σκοπός αυτής της αρχής είναι να εξασφαλίζεται η κεφαλαιακή επάρκεια και να δίνονται επιπλέον κίνητρα για την βελτίωση της ποιότητας στη διαχείριση κινδύνων.

**Πυλώνας III - Πειθαρχία της Αγοράς:** Η Βασιλεία II δίνει μεγάλη έμφαση στη διαφάνεια και τη διάχυση των πληροφοριών, αφού αφιερώνει ολόκληρο τον τρίτο πυλώνα στην πειθαρχία της αγοράς. Η έννοια της πειθαρχίας στην αγορά νοείται ως το σύνολο των μέτρων που μπορούν να υιοθετήσουν ομαδικά οι παράγοντες της αγοράς για να «τιμωρήσουν» μια τράπεζα σε περίπτωση υπερβολικής ανάληψης κινδύνων. Η «τιμωρία» μπορεί να εκδηλωθεί ως αποτέλεσμα τιμής, όπου οι επενδυτές απαιτούν μεγαλύτερη απόδοση για τα ομόλογα της τράπεζας, ως αποτέλεσμα ποσότητας, όπου οι καταθέτες αποσύρουν τα κεφάλαιά τους από την τράπεζα ή ως αποτέλεσμα αξίας, όπου οι παράγοντες της αγοράς οδηγούν σε μείωση την αξία της μετοχής.

Εικόνα 2-3 Η Δομή του πλαισίου Κανόνων «Βασιλεία II»



**Πηγή:** Ping L. (2008), “Basel II overview and its implications for emerging markets”, APEC seminar, Shanghai, Dec 8

Για την επιβολή πειθαρχίας οι παράγοντες της αγοράς πρέπει να έχουν τα κατάλληλα κίνητρα και το ισχυρότερο κίνητρο είναι η πιθανότητα να υποστούν ζημιά και να απολέσουν κάποια από τα κεφάλαιά τους.

Σε αυτή την περίπτωση, για να επιβάλλουν πειθαρχία πρέπει να έχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για να αξιολογήσουν μια τράπεζα, την ικανότητα να ερμηνεύσουν κατάλληλα τις πληροφορίες καθώς και την ικανότητα να επηρεάσουν τις αποφάσεις των τραπεζών. Η Βασιλεία II εστιάζει κυρίως στο πρώτο και αγνοεί τα άλλα δύο. Θεωρεί την πληροφορία ως

ομοιογενές αγαθό όπου το περισσότερο είναι πάντα καλύτερο από το λιγότερο και επιβάλλει στις τράπεζες και τις εποπτικές αρχές την υποχρέωση δημοσιοποίησης πολλών πληροφοριών.

Η ουσία της προαναφερόμενης διαγραμματικής προσέγγισης, είναι ότι κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα θα πρέπει να προσεγγίσει με εσωτερική διαδικασία την κεφαλαιακή του ενίσχυση, αλλά σε βαθμό που θα καθορίσει με εσωτερική διαδικασία, τόσο για τον Πιστωτικό Κίνδυνο, όσο και για τον Κίνδυνο Αγοράς και τον Λειτουργικό – Συστημικό Κίνδυνο, εφαρμόζοντας τις ανάλογες τεχνικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις.

Η προσπάθεια καθιέρωσης του πλαισίου της Βασιλείας II άρχισε στο τέλος της δεκαετίας του '90 και ολοκληρώθηκε επτά χρόνια αργότερα. Όλο αυτό το διάστημα υπήρχαν οργανωμένες συζητήσεις για τη θεωρητική υπόσταση καθώς και τον τρόπο υλοποίησής του. Αναμφίβολα, η νέα συμφωνία περιέχει ακριβείς προτάσεις που ενσωματώνουν τις μεταβολές του κινδύνου. Ωστόσο, ακόμη κι αυτή η νέα πρόταση αδυνατεί να είναι αποδεκτή πλήρως από τις χρηματαγορές. Βεβαίως και η πλήρης εφαρμογή του νέου πλαισίου αναμένεται ότι θα έχει θετικές επιπτώσεις στην ευρωστία των τραπεζών και κατ' επέκταση στην αποδοτικότητα και σταθερότητα ολόκληρου του τραπεζικού συστήματος, όμως υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί. Ένα εποπτικό πλαίσιο κεφαλαιακών απαιτήσεων, όσο καλά σχεδιασμένο και αν είναι, μπορεί να επηρεάσει μέχρι ενός ορισμένου σημείου την αποδοτικότητα και σταθερότητα του συστήματος.

Υπάρχουν ερωτήματα σχετικά με τον επιμερισμό των κινδύνων, τη διάχυση των πληροφοριών, τη δυνατότητα απορρόφησης ζημιών και τον κίνδυνο μετάδοσης κρίσης που χρήζουν συμπληρωματικών πολιτικών. Είναι γεγονός πως ο ρόλος των οίκων αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας εγείρει αμφιβολίες ως προς την αποδοτικότητα του νέου πλαισίου. Οι επενδυτές είναι καχύποπτοι ως προς τις αξιολογήσεις των οίκων και για το αν τα πορίσματά τους αντανakλούν με ακρίβεια τους χρηματοοικονομικούς κινδύνους. Ιδιαίτερα στις αξιολογήσεις των κρατών, *η μέθοδος των οίκων βασίζεται στο μέγεθος των προβλεπόμενων και όχι των αναμενόμενων ζημιών.*

Οι δείκτες όμως της κεφαλαιακής επάρκειας θα πρέπει να στηρίζονται στην κάλυψη των απροσδόκητων ζημιών των πιστωτικών ιδρυμάτων, καθώς μόνο έτσι μπορεί να διασφαλιστεί η φερεγγυότητά τους. Ακόμη, η πλήρης εμπιστοσύνη στις αξιολογήσεις των οίκων δημιουργεί την ανησυχία ότι υπάρχει πιθανότητα οι βαθμολογίες των ομολόγων να έχουν ως αποτέλεσμα καινούριους χρηματοοικονομικούς κινδύνους. Επιπλέον, οι οίκοι αμφισβητούν τις υπόλοιπες εταιρίες του κλάδου τους. Πολλές φορές οι εκτιμήσεις των οίκων είναι πιθανό να διαφέρουν κατά πολύ, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται το πρόβλημα του «rating shopping»<sup>33</sup>. Η παρατήρηση αυτή έρχεται να κάνει ακόμα πιο εμφανές ότι η

<sup>33</sup> Συγκεκριμένα, μια εταιρία έχει την ευχέρεια να επιλέξει τον οργανισμό που θα την αξιολογήσει με κάποια ανταμοιβή, έτσι οι ενδιαφερόμενοι για αξιολόγηση αναζητούν τον πιο φθηνό ή λιγότερο απαιτητικό εκτιμητή. Οι βαθμολογίες που ανακοινώνουν οι μικρότεροι οίκοι αξιολόγησης είναι συνήθως ανώτερες συγκρινόμενες με αυτές των πιο γνωστών.

φήμη ενός οίκου και οι υψηλές αμοιβές είναι δύο αντίθετοι στόχοι για οίκους μικρού βεληνεκούς. Όμως, οι οίκοι που έχουν εδραιωθεί στον χρηματοπιστωτικό χώρο είναι αμφίβολο αν έχουν πρόθεση να διακινδυνέψουν τη φήμη τους για βραχυπρόθεσμα κέρδη.

### 2.7.3 Το πλαίσιο κανόνων «Βασιλεία III»

Οι διεθνείς ρυθμιστικές αρχές και οι κεντρικοί τραπεζίτες βλέποντας την ανάγκη για αναπροσαρμογή των κανόνων της Βασιλείας II, κατέληξαν σε μία μεταρρύθμιση η οποία υποχρεώνει τις τράπεζες να διακρατούν μεγαλύτερη ποσότητα ιδίων κεφαλαίων προκειμένου να αντιμετωπίζουν πιθανές χρηματοοικονομικές κρίσεις, είτε αυτές οφείλονται σε κακή επιλογή πελατών (έλλειμμα στην διαβάθμιση και το εσωτερικό σύστημα αξιολόγησης), είτε σε κακή επιλογή χρηματοπιστωτικών προϊόντων (για παράδειγμα στην επιλογή ομολόγων χρέους κράτους που αντιμετωπίζει πρόβλημα πιθανής χρεωκοπίας).

Το εποπτικό σώμα της Επιτροπής της Βασιλείας, του οποίου προεδρεύει ο διοικητής της EKT Jean - Claude Trichet, ανακοίνωσε τον Σεπτέμβριο του 2010 την ανάγκη για σημαντική αύξηση των υφιστάμενων κεφαλαιακών απαιτήσεων. Οι νέες κεφαλαιακές μεταρρυθμίσεις παρουσιάστηκαν επισήμως στη σύνοδο κορυφής του G20 στη Σεούλ το Νοέμβριο του 2010 με την εισήγηση για τριπλασιασμό στο 7% την ποσότητα «κορυφαίας ποιότητας κεφαλαίου» που θα πρέπει να διαθέτουν έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν μελλοντικές κρίσεις.

Πιο συγκεκριμένα, οι δύο βασικοί άξονες στους οποίους στηρίζεται το βελτιωμένο εποπτικό πλαίσιο που φέρνει η Βασιλεία III είναι:

- Πρώτον, η μετατόπιση του ελέγχου στο core Tier II από το Tier I που ίσχυε με τη Βασιλεία II. Με βάση τα νέα δεδομένα οι τράπεζες δεν θα προσμετρούν τα υβριδικά κεφάλαια, τους προνομιούχους τίτλους του Δημοσίου, το "good will" από τις εξαγορές που έχουν κάνει και τις μειοψηφίες σε μη τραπεζικές εργασίες καθώς και τους «καθαρούς» αναβαλλόμενους φόρους. Όλα τα παραπάνω προσμετρούνταν έως σήμερα στο Tier I. Με τους κανόνες της Βασιλείας III τα μοναδικά εργαλεία κεφαλαιακής ενίσχυσης για τους τραπεζικούς ισολογισμούς θα είναι το μετοχικό κεφάλαιο και οι ρεζέρβες του ισολογισμού, όπως τα αποτελέσματα εις νέο και τα αποθεματικά. Ο δείκτης core Tier I για το κεφάλαιο υψίστης ποιότητας -μη διανεμημένα κέρδη ή μετοχές- διαμορφώνεται στο 4,5% (ήταν στο 2%), ενώ ο συνολικός δείκτης Tier I καθορίστηκε στο 6%, ενώ μέχρι πρότινος ήταν στο 4%. Επιπλέον, οι τράπεζες θα πρέπει να δημιουργήσουν ένα νέο, ξεχωριστό «κεφάλαιο συντήρησης» της τάξης του 2,5% που θα απαρτίζεται από κοινές μετοχές. Ένα «αντισταθμιστικό μαξιλάρι» της τάξης του 0,2% θα απαιτηθεί, σύμφωνα με τους νέους κανονισμούς, στην περίπτωση που οι πιστωτικές συνθήκες κριθούν υπερβολικές. Συμπερασματικά, με βάση τη Βασιλεία III, το core Tier I πρέπει να ανέρχεται σε 4,5%, ενώ ζητά από τις τράπεζες επιπλέον ποσοστό της τάξης του 2,5%, ανεβάζοντας έτσι τον πήχη στο 7%.



- Το δεύτερο σκέλος, αφορά στον καθορισμό των εργαλείων που θα μπορούν να αντικαταστήσουν τα υβριδικά κεφάλαια. Ουσιαστικά, αυτό θα βοηθήσει τις τράπεζες να αντικαταστήσουν τα υβριδικά κεφάλαια που έχουν εκδώσει με κάποιο άλλο χρηματοοικονομικό εργαλείο που θα θωρακίσει τα κεφάλαιά τους.

Οι νέοι κανονισμοί εισάγονται σταδιακά από τον Ιανουάριο του 2016 έως τον Ιανουάριο του 2019.

Το σύνολο των αναβαθμισμένων κανόνων που θέτει η Βασιλεία III δημιουργεί ανησυχία στον κλάδο<sup>34</sup>, αφού καλείται να ελαχιστοποιήσει τον μέχρι πρότινος κίνδυνο είτε αυτός αναφέρεται σε προβληματικά χαρτοφυλάκια, είτε ακόμα και να περιορίσει την έκθεσή της σε συγκεκριμένους κλάδους (η ναυτιλία και οι αεροπορική βιομηχανία είναι τέτοιοι κλάδοι) και να ενισχύσει σημαντικά περισσότερο την ποιοτική και ποσοτική επάρκεια κεφαλαίων.

Παράλληλα, οι σωρευτικές επιπτώσεις από την εφαρμογή της Βασιλείας III είναι δύσκολο να εκτιμηθούν, δεδομένου του μεγάλου αριθμού των αλλαγών που εισάγονται με γνώμονα τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα. Μέτα την πάροδο πέντε ετών από την εφαρμογή της (2019) αναμένεται η έκδοση αναθεωρημένης Βασιλείας III ή ακόμα και η Βασιλεία IV. Ειδικότερα, η Επιτροπή της Βασιλείας τα τελευταία έτη επεξεργάζεται σενάρια<sup>35</sup> για την προσέγγιση του παρονομαστή του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας: του

---

<sup>34</sup> «Τα θέματα στα οποία εστιάζει η Βασιλεία III είναι οπωσδήποτε αυτά που πρέπει, αλλά το σχέδιο, το περιεχόμενο και κυρίως η μορφοποίηση προκαλούν ανησυχίες στον κλάδο», λέει ο κ. Andrew Cross, γενικός διευθυντής στην Credit Suisse στο τμήμα Shared Services, ο οποίος έχει την ευθύνη του υπολογισμού ολόκληρου του πιστωτικού, του εθνικού και του αγοραίου κινδύνου, όπως επίσης και του κινδύνου που σχετίζεται με τα κερδοσκοπικά κεφάλαια για ολόκληρο τον κόσμο. Το πρόβλημα είναι ότι κάθε ομάδα εργασίας έχει υιοθετήσει για το πεδίο ευθύνης της μια προσέγγιση μηδενικής ανοχής του κινδύνου. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των κεφαλαίων Tier I, η Βασιλεία III απαιτεί τόσο υψηλότερης ποιότητας όσο και περισσότερα κεφάλαια. «Ενώ η προσέγγιση είναι κατανοητή, ο κίνδυνος είναι οι προτάσεις αυτές να μην προσαρμοστούν ή να μην επανακαθοριστούν», λέει ο κ. Cross.

Αντίθετα, ο διοικητής της Τράπεζας του Καναδά, Μαρκ Κάρνι, τόνισε ότι «το σταθεροποιητικό κλίμα, που προσφέρεται από τους νέους κανόνες για τις τράπεζες, κατά την εφαρμογή /του θεσμικού πλαισίου «Βασιλεία III», απολήγει στην εξοικονόμηση 10 τρις ευρώ» και εξήγησε λέγοντας πως «αν συνυπολογιστούν τα μακροπρόθεσμα πλεονεκτήματα από την αραιότερη εκδήλωση οικονομικών κρίσεων, τότε καταλήγουμε σε ένα «καθαρό» πλεονέκτημα ίσον με το 30% της αξίας του τρέχοντος παγκόσμιου ΑΕΠ, δηλαδή ίσον με 10 τρις ευρώ». Ο ίδιος ανέφερε επίσης στην ομιλία του ένα πολύ ενδιαφέρον στοιχείο, ότι εξαιτίας της βαθιάς οικονομικής κρίσης που έχει προηγηθεί, τα έτη 2009-2012 θα «χαθεί», σωρευτικά, το 16% του ευρωπαϊκού ΑΕΠ, το 9% του καναδικού ΑΕΠ, ενώ μακροπρόθεσμα αυτά τα ποσοστά θα γίνουν, αντίστοιχα, 40% και 30%. Αυτό θα γίνει επειδή η κρίση εκδηλώθηκε συγχρόνως σε πολλές μεγάλες οικονομίες στον πλανήτη, αιτιολόγησε ο αξιωματούχος.

Ο διοικητής της Τράπεζας της Ελλάδος, Γεώργιος Προβόπουλος, τόνισε πως οι νέοι κανόνες της Βασιλείας III θα οδηγήσουν σε επιβράδυνση της πιστωτικής ανάπτυξης, καθώς οι εμπορικές τράπεζες μπορεί να χρειαστεί να ακολουθήσουν πιο σφιχτές πολιτικές χορηγήσεων. Όπως ανέφερε ο κ. Προβόπουλος, το πλαίσιο της Βασιλείας III, θέτει αυστηρότερους κανόνες σε ότι αφορά τα κεφάλαια και τη ρευστότητα σε σχέση με αυτούς που ισχύουν σήμερα. Οι νέοι κανόνες θα ενθαρρύνουν τις τράπεζες να βασιστούν περισσότερο στις καταθέσεις, καθιστώντας τον τραπεζικό τομέα της περιοχής πιο σταθερό. Η «Βασιλεία III» μπορεί, συνεπώς να επηρεάσει τις δυναμικές της μακροοικονομίας καθώς και τα κανάλια των πιστώσεων που υποστηρίζουν την οικονομική δραστηριότητα.

<sup>35</sup> Ένα βασικό στοιχείο αυτής της εργασίας είναι το έγγραφο διαβούλευσης που εκδόθηκε από την Επιτροπή της Βασιλείας (2015) με κύριο στόχο να καταστεί η τυποποιημένη προσέγγιση του πιστωτικού κινδύνου περισσότερο ευαίσθητη στον κίνδυνο και να ευθυγραμμιστεί περαιτέρω (όσον αφορά στους ορισμούς

σταθμισμένου ενεργητικού για τον πιστωτικό κίνδυνο, τον λειτουργικό κίνδυνο και τον κίνδυνο αγοράς, με στόχο να περιοριστεί η δυνατότητα των τραπεζών να μπορούν να μειώνουν τις κεφαλαιακές τους απαιτήσεις μέσω της χρήσης εσωτερικών υποδειγμάτων.

## 2.8 Οι επιπτώσεις της Βασιλείας II και III για τη χρηματοδότηση των πλοίων

Οι περιορισμοί που αναπτύσσονται με την Βασιλεία II και III, αναμένεται να ασκήσουν περαιτέρω πίεση στις τράπεζες προκειμένου να αναπτύξουν πολύπλοκα συστήματα (στο βαθμό που δεν εφαρμόζουν ήδη) για την αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας, του πιστωτικού κινδύνου και του κινδύνου αγοράς, έτσι ώστε να μπορέσουν να υιοθετήσουν την εξειδικευμένη και εξατομικευμένη προσέγγισή τους I.R.B. (Internal Rating Based Approach) για τον υπολογισμό του πιστωτικού κινδύνου και I.M.A. (Internal Model Approach) για τον υπολογισμό και την στάθμιση του κινδύνου αγοράς, προκειμένου να σταθμίσουν τους κινδύνους από την συμμετοχή τους στον δανεισμό κλάδων, εταιρειών, και εν γένει των δανειακών τους χαρτοφυλακίων<sup>36</sup>.

Για πολλές τράπεζες που μέχρι σήμερα χρηματοδοτούν την ναυτιλιακή βιομηχανία, αυτό θα σημαίνει μεγαλύτερο κόστος, ή και ανάληψη περαιτέρω κινδύνου, ή ανάληψη μεγαλύτερων υποχρεώσεων σε ίδια κεφάλαια, ώστε να τις καταστήσει πιο σκεπτικές απέναντι στην ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Η τιμολόγηση επίσης και το κόστος κεφαλαίου της ναυτιλιακής χρηματοδότησης αναμένεται να επηρεαστεί αρνητικά, αφού με κάποιο τρόπο θα αντισταθμιστεί το κόστος από την εξατομικευμένη παρακολούθηση δανειοληπτών της αγοράς.

Σε ότι αφορά την περιοχή εφαρμογής των Κανόνων και δεσμεύσεων της Βασιλείας II και III το θετικό είναι ότι δεν επηρεάζεται συνολικά η έννοια της ναυτιλιακής χρηματοδότησης, αλλά μόνο το τραπεζικό σκέλος αυτής, οπότε μη παραδοσιακοί αλλά ενδιαφερόμενοι επενδυτές αναμένεται να βρουν πρόσφορο έδαφος και ευκαιρία ανταγωνιστικής παρουσίας.

Ήδη, η μόχλευση που προσφέρουν – με κρατική στήριξη και παρότρυνση – οι ναυπηγοεπισκευαστικές βιομηχανίες της Κίνας, της Ιαπωνίας και της Κορέας σε Έλληνες πλοιοκτήτες, προκειμένου να αναλάβουν διαχειριστικά την πλεονάζουσα χωρητικότητα, είναι σημαντικά ευνοϊκή, παρά την αρνητική οικονομική συγκυρία που σήμερα απαντάται με την μορφή ύφεσης στις ναυλαγορές και υπερπροσφοράς χωρητικότητας.

---

και το πεδίο εφαρμογής) με την εσωτερική προσέγγιση αξιολόγησης (Internal Rating Based Approach) και λιγότερο στις εξωτερικές αξιολογήσεις.

Οι κύριες προτάσεις είναι να εισαχθεί μια προσέγγιση «παραγόντων κινδύνου» για ορισμένους τύπους πιστωτικού κινδύνου και διακρίνονται στα ακόλουθα: i) Επιχειρήσεις, ii) Ανοίγματα που εξασφαλίζονται με εμπράγματα βάρη επί κατοικιών, iii) Λιανική τραπεζική, iv) Ανοίγματα που εξασφαλίζονται με παροχή εμπράγματος εξασφάλισης επί εμπορικών ακινήτων, v) Τράπεζες, vi) Τεχνικές μείωσης του πιστωτικού κινδύνου, vii) Κράτη, κεντρικές τράπεζες και οντότητες του δημόσιου τομέα.

<sup>36</sup> Sambracos E. & Maniati M., (2013), "Financing shipping market: special characteristics and the impact of Basel III", *Journal of Advanced Studies in Finance*, IV, 2(8) p.p.115-120.

Από την πλευρά τους οι πλοιοκτήτες έχοντας ακόμη θολή την εικόνα των επιπτώσεων από την εφαρμογή των Κανόνων της Βασιλείας II και III, θα πρέπει να προετοιμαστούν για μακροπρόθεσμη αλλαγή στρατηγικής στον τομέα της τραπεζικής ναυτιλιακής χρηματοδότησης, κυρίως σε ότι αφορά την επιθυμία των τραπεζών, αλλά και τους ίδιους τους όρους και τις απαιτήσεις τη χρηματοδότησης. Η αύξηση του δανεισμού στο εγγύς μέλλον πρέπει να θεωρείται δεδομένη, ενώ ακόμη και οι φορείς που προαναφέρθηκαν (Κίνα, Ιαπωνία, Κορέα), αναφέρουν ικανοποιητική μόχλευση μεν γύρω στο 70%, σημαντικά υψηλότερο επιτόκιο δε, γύρω στο 4,5%.

Σημαντικό πεδίο αντιπαράθεσης μεταξύ τραπεζικών ιδρυμάτων που έχουν υπεισέλθει στην τραπεζική χρηματοδότηση ναυτιλιακών επιχειρήσεων και διατηρούν σημαντικό χαρτοφυλάκιο, θα είναι ο τομέας της αναδιάρθρωσης των ναυτιλιακών δανείων. Για τις τράπεζες που υιοθετούν την προσέγγιση IRB στο πλαίσιο της Βασιλείας II, ανεξάρτητα από το αν μια συγκεκριμένη έκθεση εντάσσεται σε εταιρική ή εξειδικευμένη κατηγορία δανεισμού, η μεθοδολογία που θεσπίζουν θα πρέπει να ελεγχθεί και να παρουσιαστεί στους δανειζόμενους αφού αναμένεται να τους επηρεάσει (αρνητικά κατά βάση), χωρίς οι ίδιοι να κληθούν να λάβουν θέση επί των μεθοδολογικών ζητημάτων των τραπεζών. Οι δανειοδοτούσες τράπεζες μέσω της Βασιλείας II, και μέσα από την προσέγγιση IRB, θα εισαγάγουν τα στοιχεία της υποκειμενικότητας και της ατομικότητας τα οποία θα είναι δυνατόν να αμφισβητηθούν, ενώ οι τράπεζες θα επιδιώξουν να περιορίσουν την λογοδοσία τους και την διαφάνειά τους, ως προς το μεθοδολογικό τους πλαίσιο.

Η ρήτρα αυξημένου κόστους της δανειακής σύμβασης, η οποία σε πολλές περιπτώσεις είναι ανενεργή μέχρι σήμερα, αναμένεται να προβληματίσει τα αντισυμβαλλόμενα μέρη και θα εξελιχθεί σε περιοχή νομικού ενδιαφέροντος. Το αμεσότερο ζήτημα που θα κληθούν (ήδη έχουν κληθεί) να αντιμετωπίσουν στο εγγύς μέλλον οι δανειολήπτες και οι δανειζόμενοι, αφορά την κατανόηση των συνθηκών στις οποίες τα αντισυμβαλλόμενα μέρη καλούνται να συνεχίσουν τις δραστηριότητές τους. Βέβαια, υπάρχει το ενδεχόμενο αποχώρησης τραπεζών από τον χώρο (μέχρι σήμερα έχουν αποχωρήσει σημαντικά χαρτοφυλάκια), προς όφελος των ασιατικών κρατικών οικονομιών που προσφέρουν εναλλακτική προσέγγιση στην παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία. Αν ο τραπεζικός κλάδος δεν θέλει να απολέσει τον ναυτιλιακό κλάδο, ο οποίος αν και σε πολλές περιόδους αποδείχθηκε καταστροφικός για τραπεζικά ιδρύματα, εντούτοις απέδωσε σημαντικές υπεραξίες σε άλλες, τότε θα πρέπει να βρεθεί πλαίσιο συνεννόησης και διαβούλευσης για το περιεχόμενο την δομή και τα συστατικά μέρη υπολογισμού του πιστωτικού κινδύνου και του κινδύνου αγοράς στην ναυτιλιακή βιομηχανία.

Στη συνέχεια, αναλύεται η συνθετότητα και τα επιμέρους συστατικά της ναυτιλιακής αγοράς, καθώς και η αλληλοσυσχέτιση μεταξύ των αγορών και της διαχρονικής διάθεσης ρευστότητας από το παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Στόχος του τρίτου κεφαλαίου είναι αφενός μεν η εξελικτική ανάλυση<sup>37</sup> των θεμελιωδών μεγεθών των επιμέρους

<sup>37</sup> Για την ανάλυση των θεμελιωδών μεγεθών, χρησιμοποιούνται βάσεις δεδομένων από αξιόπιστους οίκους παροχής στοιχείων σε ημερήσια βάση.

ναυλαγορών που συνθέτουν την παγκόσμια ναυτιλία και αφετέρου η ανάδειξη της σημαντικότητας της έννοιας «ρευστότητα» για την ναυτιλιακή βιομηχανία. Επίσης, θα γίνει κατανοητή η κερδοφορία που μπορεί να επιφέρει η ναυτιλιακή βιομηχανία στις χρηματοπιστωτικές αγορές που επενδύουν σ' αυτή, αλλά και οι παράγοντες κινδύνου που αν δεν ληφθούν υπ' όψιν από τα εμπλεκόμενα στη χρηματοδότηση μέρη, δύνανται να τους οδηγήσουν σε επενδυτική αποτυχία.

## Κεφάλαιο 3. Ανάλυση ναυτιλιακών αγορών & προσδιορισμός των παραγόντων που συνθέτουν την μεταβλητότητά τους κατά την χρηματοδότηση

### 3.1 Εισαγωγή

Σκοπός της παρουσίασης των ναυτιλιακών αγορών, είναι πρωτίστως η ανάδειξη της διαφορετικότητάς τους, τόσο σε όρους μεταφερόμενων φορτίων, όσο και σε όρους γεωγραφικής αναφοράς. Οι ναυτιλιακές αγορές διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με το είδος του φορτίου που μεταφέρουν. Στις αγορές υγρού και στις αγορές ξηρού φορτίου, ενώ μια τρίτη αγορά προκύπτει από την διαίρεση της αγοράς ξηρού φορτίου σε αγορά χύδην και μοναδοποιημένου (bulkers and container ships).

Η ανάλυση που ακολουθεί αναφέρεται στις αγορές χύδην ξηρού και υγρού φορτίου (οι οποίες συγκεντρώνουν και το μεγαλύτερο μέρος του θαλάσσιου εμπορίου -75%- σε όρους όγκου μεταφερόμενου φορτίου) κατά την περίοδο 1970-2011, προκειμένου να διαπιστωθεί με την παρουσίαση αριθμητικών δεδομένων και πινάκων γιατί η ναυτιλία αποτελεί διαχρονικά τον κατ' εξοχήν κλάδο ανάληψης του μεγαλύτερου κινδύνου σε ότι αφορά τη μεταβλητότητα αξιών (ναύλων και τιμών ενεργητικού) για τις τράπεζες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικά η περίοδος μεταξύ των ετών 2005-2010 αποτελεί την πιο ευμετάβλητη περίοδο στη ναυτιλιακή αγορά κατά τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς σημειώθηκαν ταυτοχρόνως και σε μικρό χρονικό διάστημα οι υψηλότερες και χαμηλότερες τιμές ναύλων, επηρεάζοντας τη βιωσιμότητα πολλών ναυτιλιακών επενδύσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο. Για το λόγο αυτό δίδεται έμφαση στην περίοδο των ετών 2005 – 2010 τόσο ως προς την ανάλυση των χαρακτηριστικών της ναυτιλιακής αγοράς, όσο και ως προς την ανάλυση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης (βλ. Κεφάλαια 4 και 5).

Στο πλαίσιο της αναπόφευκτης ανάπτυξης εσωτερικών υποδειγμάτων παρακολούθησης και στάθμισης του λειτουργικού κινδύνου και του κινδύνου αγοράς (Βασιλεία II και III), η αναφορά στους παράγοντες που επιδρούν (και αλληλεπιδρούν) στη διαμόρφωση των αξιών στην ναυτιλιακή αγορά, θα συμβάλει στην ολοκληρωμένη θεώρησή τους και στην τελική διαμόρφωση πιο αντικειμενικών υποδειγμάτων για την χορήγηση ή μη ενός ναυτιλιακού δανείου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο το εσωτερικό, όσο και το εξωτερικό περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιούνται οι εμπλεκόμενοι στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση φορείς.

### 3.2 Η αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου

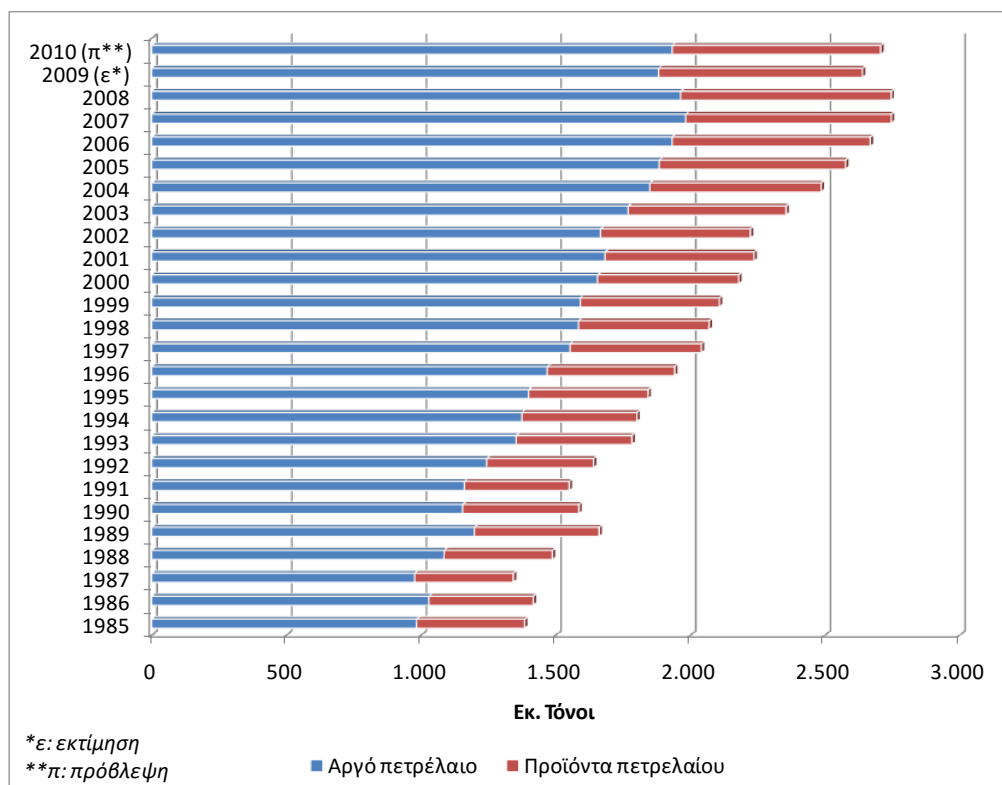
#### 3.2.1 Η ζήτηση και η προσφορά στην αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου

Η ζήτηση για μεταφορική ικανότητα στην αγορά χύδην υγρού φορτίου συνδέεται άμεσα με τη ζήτηση για μεταφορά πετρελαίου και παραγώγων αυτού, η οποία με τη σειρά της επηρεάζεται άμεσα από τις εξελίξεις στην παγκόσμια οικονομία (τιμή πετρελαίου, βιομηχανική παραγωγή, κατανάλωση – βαθμός χρήσης μεταφορικών μέσων). Το θαλάσσιο

εμπόριο μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου (πετρέλαιο και προϊόντα πετρελαίου) έχει αυξηθεί από 1.385 εκ. τόνους το 1985, σε 2.639 εκ. τόνους το 2009 με μέση ετήσια αύξηση κατά την εξεταζόμενη περίοδο της τάξεως του 2,84%.

Κατά την περίοδο 2008 – 2009, όπου η παγκόσμια κοινότητα αντιμετώπισε αφενός την αύξηση της τιμής του πετρελαίου (κυρίως το 2008), αφετέρου την παγκόσμια οικονομική κρίση, το θαλάσσιο εμπόριο πετρελαίου και προϊόντων αυτού σημείωσε κάμψη ίση με 0,01% μεταξύ των ετών 2008/ 2007 και 3,89% μεταξύ της περιόδου 2009/2008. (βλ. Διάγραμμα 3-1). Ο όγκος φορτίου άρχισε να σημειώνει αύξηση από το 2011 (ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο όγκος φορτίου, κυρίως από τον Αραβικό-Περσικό κόλπο, αυξήθηκε κατά μέσο μηνιαίο όρο από 112 στις αρχές του 2010, σε 140/μήνα στα τέλη του 2011), χωρίς ωστόσο αυτό να αντανακλάται στη ναυτιλιακή αγορά, καθώς η χρόνια υπερπροσφορά προσφερόμενης χωρητικότητας λειτούργησε ανασταλτικά στην πορεία των χρηματοοικονομικών της αποτελεσμάτων.

**Διάγραμμα 3-1 Εξέλιξη θαλάσσιου εμπορίου χύδην υγρού φορτίου & σχετικής ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές (1985 – 2010)**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Η προαναφερόμενη παρατηρηθείσα μεταβλητότητα (με σταθερά αυξανόμενη όμως τάση) στη ζήτηση μεταφοράς πετρελαίου και προϊόντων επηρεάζει την προσφορά χωρητικότητας, η αύξηση της οποίας μπορεί να καταστεί δυνατή καταρχήν σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα με την αύξηση της ταχύτητας των πλοίων – η οποία έχει ως

αποτέλεσμα την αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας στη μονάδα του χρόνου. Αντιστοίχως, σε περιόδους ύφεσης όπου και η ναυλαγορά κινείται πτωτικά, η μείωση της προσφερόμενης χωρητικότητας μπορεί να καταστεί δυνατή αρχικά με τη μείωση της επιχειρησιακής ταχύτητας των πλοίων ή/ και την αύξηση των τονομιλίων<sup>38</sup> και περαιτέρω με τον παροπλισμό ή τη διάλυση των πλοίων, ειδικότερα στην περίπτωση όπου η επιχειρηματική τους λειτουργία είναι μακροχρονίως ζημιόγωνα. Στην αγορά δεξαμενοπλοίων, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αγορά δεξαμενοπλοίων VLCC, όπου με δεδομένη την πτωτική πορεία του κλάδου κατά την τριετία 2009-2011, λόγω αφενός της υπερπροσφοράς χωρητικότητας, αφετέρου του υψηλού λειτουργικού κόστους, τα περισσότερα ταξίδια πλέον γίνονται με ταχύτητα κατά μέσο όρο τους 13 κόμβους (σε σχέση με τους 14 κόμβους που ήταν η κοινή πρακτική έως το 2010), και 10-11 κόμβους υπό έρμα. Η πρακτική αυτή μειώνει την κατανάλωση καυσίμων, αλλά επίσης μειώνει σχετικά και την διαθεσιμότητα χωρητικότητας, αφού τα ταξίδια διαρκούν περισσότερο χρονικό διάστημα.

Πρόσθετα, η μείωση της χωρητικότητας σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα των ενεργών επιχειρηματικά πλοίων<sup>39</sup> και άρα η δημιουργία προϋποθέσεων για τη θετική εξέλιξη της ναυλαγοράς (δεδομένης της μειωμένης προσφοράς χωρητικότητας σε σχέση με τη ζήτηση για μεταφορά στη δεδομένη στιγμή) μπορεί να καταστεί δυνατή μέσω της αύξησης των τονομιλίων. Ωστόσο, παρά τη δημιουργία προϋποθέσεων, η αντίδραση της αγοράς δεν είναι πάντα η ίδια. Διαχρονικά πολιτικές εξελίξεις (λ.χ. πόλεμος της Αιγύπτου, κλείσιμο της διώρυγας του Σουέζ) έχουν συμβάλει στην αύξηση των τονομιλίων και οδήγησαν το σύνολο των ναυλαγορών σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα. Αυτό όμως δεν συμβαίνει πάντοτε. Ενδεικτικά αναφέρεται η περίοδος 2009-2011 όπου παρά την ύπαρξη προϋποθέσεων για την ανάπτυξη της ναυτιλιακής αγοράς σε βραχυχρόνιο ορίζοντα, η ναυλαγορά δεν αντέδρασε όπως αναμενόταν. Η πολιτική αναστάτωση στην Λιβύη προκάλεσε την διακοπή προμήθειας αργού πετρελαίου προς την Ευρώπη, αναγκάζοντας την τελευταία να στραφεί στη Δυτική Αφρική για να καλύψει τις ανάγκες της. Η αύξηση των τόνο-μιλίων όμως δεν αποδείχθηκε αρκετή για να ισοσκελίσει την μείωση της κίνησης στην εμπορική διαδρομή Μεσόγειος-ΗΠΑ (Med/USAC-G). Κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών του 2010, και μόνο αφότου η Λιβύη μπόρεσε ξανά να ξεκινήσει τις εξαγωγές αργού πετρελαίου, οι συνθήκες στην αγορά έδειξαν βελτίωση. Αξίζει να σημειωθεί ότι μία μεγάλη μερίδα αυτών των φορτίων κινήθηκε τελικά προς την Άπω Ανατολή. Δύο επιπλέον γεγονότα που επηρέασαν την αγορά το 2011 ήταν η διεύρυνση των εξαγωγών αργού πετρελαίου της Βραζιλίας, καθώς και οι έντονες καθυστερήσεις που ξαναπαρουσιάστηκαν στα στενά της

<sup>38</sup> Αποτελεί μονάδα μέτρησης της ναυτιλιακής παραγωγής και προκύπτει σαν το γινόμενο της διανυόμενης απόστασης σε μίλια, επί την συνολική μεταφερόμενη ποσότητα σε τόνους.

<sup>39</sup> Η μείωση της χωρητικότητας μπορεί να καταστεί δυνατή μέσω του παροπλισμού και της διάλυσης των πλοίων. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο φορέας της προσφοράς αποσύρεται από την αγορά: στην μεν περίπτωση παροπλισμού αποσύρεται προσωρινώς, αλλά επιβαρύνεται με το κόστος συντήρησης και βασικών δαπανών για τη διασφάλιση της ναυσυλοΐας, στη δε περίπτωση διάλυσης του πλοίου η επιλογή μη δραστηριοποίησης στην αγορά είναι οριστική.

Τουρκίας (του Βοσπόρου και των Δαρδανελίων). Ενώ οι καθυστερήσεις αυτές μπορούν να αποδοθούν κυρίως στις καιρικές συνθήκες, ο αναπτυσσόμενος ρόλος της Βραζιλίας (Petrobras) ως εισαγωγέας αλλά και εξαγωγέας αργού πετρελαίου, ωφέλησε κυρίως την κατηγορία πλοίων τύπου Suezmax & Aframax (υποαγορές) και όχι συνολικά την αγορά. Σοβαρή εξέλιξη των πολιτικών και οικονομικών συγκυριών ως ένδειξη της συνολικής κατάστασης της αγοράς κατά την διάρκεια του 2011 ήταν συνακόλουθα η αίτηση αρκετών πλοιοκτητών για υπαγωγή τους σε διατάξεις προστασίας από τους πιστωτές, ακόμα και εταιρειών που κατείχαν έναν μεγάλο και σύγχρονο στόλο (η General Maritime –Genmar αποτελεί παράδειγμα αυτής της συγκυρίας).

Η αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα καθίσταται δυνατή με τη ναυπήγηση πλοίων, η οποία επιτυγχάνεται μετά από την πάροδο δύο περίπου ετών (όσο και η διάρκεια κατασκευής του νεότευκτου). Η μη δυνατότητα αύξησης της προσφοράς χωρητικότητας άμεσα, προκειμένου να ικανοποιηθεί η αντίστοιχη ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές, εγκυμονεί κινδύνους για την ίδια την επένδυση (ναυπηγηθέν πλοίο), καθώς δεν εξασφαλίζεται ότι τη στιγμή της επιχειρηματικής εκμετάλλευσης του πλοίου οι συνθήκες της αγοράς θα είναι οι ίδιες και δεν θα παρουσιαστεί υπερπροσφορά χωρητικότητας που θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των εσόδων και ενδεχομένως την πραγματοποίηση ζημιών και τη μη εξυπηρέτηση των σχετιζόμενων δανειακών υποχρεώσεων.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται διαγραμματικά η εξέλιξη της προσφοράς χωρητικότητας σε τόνους νεκρού βάρους (dwt) ανά κατηγορία πλοίου μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου<sup>40</sup> κατά την περίοδο 01/1970 έως 08/2010. Η προσφερόμενη χωρητικότητα παρουσιάζει συνεχή αύξηση ιδιαίτερα όσον αφορά τα μεγαλύτερα μεγέθους πλοία, τα οποία μεταφέρουν αργό πετρέλαιο από τη Μέση Ανατολή (χώρες παραγωγής πετρελαίου) προς τις Η.Π.Α., τη Δυτική Ευρώπη και την Άπω Ανατολή (μεγαλύτερες βιομηχανικές περιοχές). Αξιοσημείωτη είναι η αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας στα διπύθμενα δεξαμενόπλοια, ως απόρροια των διεθνών κανονισμών που επέβαλαν την προσέγγιση αποκλειστικά διπύθμενων Δ/Ξ στις ανεπτυγμένες χώρες για περιβαλλοντικούς σκοπούς και την ελαχιστοποίηση περιπτώσεων θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοκηλίδες (σε περίπτωση ατυχημάτων, συγκρούσεων των Δ/Ξ). Κάνοντας μία αναδρομή στις παραδόσεις δεξαμενόπλοιων όλων των κατηγοριών από το 1970, παρατηρούμε ότι κατά την περίοδο 1973-75 έγιναν οι πρώτες μεγάλες εισροές χωρητικότητας στην αγορά με την είσοδο 196, 270 και 342 πλοίων για το κάθε έτος ξεχωριστά. Τα επόμενα έτη, όπου οι παραδόσεις ήταν αισθητά πιο μειωμένες, είχαμε αύξηση στον αριθμό διάλυσης δεξαμενόπλοιων και εξορθολογισμό του ισοζυγίου προσφοράς - ζήτησης, με τη συνολική διάλυση 294 πλοίων το

<sup>40</sup> Τα πλοία μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες ανάλογα με τη μεταφορική ικανότητά τους: Α) Ultra large crude carriers (ULCCs): 320.000 + dwt, Β) Very-large crude carriers (VLCCs): 200.000 - 319.999 dwt, Γ) Suezmax: 120.000 - 199.999 dwt, Δ) Aframax: 75.000 - 119.999 dwt, Ε) Panamax: 50.000 - 74.999 dwt, ΣΤ) Handysize: 10.000 - 49.999 dwt. Με εξαίρεση τις δύο πρώτες κατηγορίες (ULCC, VLCC), οι υπόλοιπες κατηγορίες πλοίων δραστηριοποιούνται στη μεταφορά τόσο του αργού πετρελαίου, όσο και των προϊόντων αυτού.



1976, 226 πλοίων το 1977 και 265 πλοίων το 1978. Οι παραδόσεις νέων πλοίων στην αγορά συνέχισαν να είναι σχετικά αυξημένες χωρίς όμως να ξεπερνάνε τα 150 πλοία μέσα στο ίδιο έτος μέχρι το 1998. Μετά το 2001, σημειώθηκε πτώση στον συνολικό αριθμό πλοίων που παραδόθηκαν (126), αλλά και αύξηση στην διάλυση πλοίων με 152 και 196 πλοία να οδηγούνται προς διάλυση το 2002 και 2003 αντίστοιχα. Ο αριθμός δεξαμενόπλοιων που εισήλθαν στην αγορά μετά το 2001 αυξανόταν συνεχώς φτάνοντας την μέγιστη τιμή το 2009 όπου παραδόθηκαν συνολικά 580 δεξαμενόπλοια όλων των κατηγοριών, παρ' όλο που, την αντίστοιχη περίοδο, σημειώθηκε σχετικά αυξημένος ρυθμός διάλυσης. Το 2010, και μετά την εμφάνιση της οικονομικής κρίσης, ο αριθμός αυτός μειώθηκε στα 279 πλοία (πτώση της τάξεως του 35% περίπου).

Η σχετική ισορροπία στην πορεία των παραδόσεων νέων πλοίων και διάλυσης παλαιότερων δημιούργησε μία σχετικά σταθερή πορεία στον συνολικό στόλο των δεξαμενόπλοιων, ο οποίος κινήθηκε γύρω από τα 35-40.000 πλοία με μικρές αυξομειώσεις μέχρι και το 2002 όπου ξεκίνησε να αυξάνεται σταθερά. Το 2005 ο συνολικός αριθμός δεξαμενόπλοιων που βρίσκονταν ενεργά ήταν 45.985 ενώ το 2007 είχε φτάσει τα 52.601 και το 2009 τα 61.662 όπου σημείωσε και την μεγαλύτερη τιμή, πριν πέσει πάλι στα 42.820 το 2010.

Ωστόσο, η εν λόγω ισορροπία που παρουσιάζεται στην αγορά των δεξαμενοπλοίων συνολικά διαφοροποιείται, μελετώντας την εξέλιξη της προσφερόμενης χωρητικότητας σε συγκεκριμένες κατηγορίες πλοίων. Εξετάζοντας την προσφορά tonnage στην κατηγορία χωρητικότητας Suezmax, διαπιστώνουμε ότι οι παραδόσεις πλοίων τύπου Suezmax, ήταν ιδιαίτερα υψηλές κατά την περίοδο 1973-77 όπου παραδόθηκαν συνολικά 186 πλοία στην αγορά. Κατά την διάρκεια της υπόλοιπης περιόδου, οι παραδόσεις νέων πλοίων δεν ξεπέρασαν τα 30 πλοία ανά έτος μέχρι το 2009, όπου παραδόθηκαν 46 δεξαμενόπλοια Suezmax. Από την πλευρά της διάλυσης πλοίων, είχαμε έντονη δραστηριότητα κυρίως κατά την περίοδο 1999-2001 με την διάλυση 71 πλοίων συνολικά, ενώ την περίοδο 2002-2004 η διάλυση πλοίων παρέμεινε σε σχετικά υψηλά επίπεδα με την συνολική διάλυση 38 δεξαμενόπλοιων. Στο υπόλοιπο διάστημα μέχρι το 2010 σημειώθηκε διάλυση μόνο 16 πλοίων, ενώ οι παραδόσεις το 2010 μειώθηκαν στα 27 πλοία. Η κινητικότητα στις παραδόσεις και διαλύσεις πλοίων, όπως είναι επόμενο, επηρέασαν και την εξέλιξη του συνολικού στόλου πλοίων. Ο συνολικός στόλος δεξαμενόπλοιων αυτής της κατηγορίας πλοίων παρουσίασε σημαντική αύξηση κατά την περίοδο 1970-78. Το 1978, ο παγκόσμιος στόλος αριθμούσε 3.269 δεξαμενόπλοια Suezmax. Στην συνέχεια είχαμε μικρές αλλά συνεχόμενες μειώσεις μέχρι το 1988 όπου ο στόλος έφτασε στα 2.799 ενεργά πλοία, πριν αρχίσει πάλι την ανοδική του πορεία όπου οι παραδόσεις νέων πλοίων ήταν αυξημένες ενώ η διάλυση πλοίων δεν είχε ιδιαίτερη δραστηριότητα. Επόμενη κλιμάκωση του αριθμού ενεργών δεξαμενόπλοιων απαντάται στην αγορά πάλι το 1994 και το 1999 με συνολικό αριθμό πλοίων 3.463 και 3.577 αντίστοιχα. Το 2009, ο αριθμός ενεργών δεξαμενόπλοιων Suezmax για ολόκληρη την περίοδο ανήλθε στο ρεκόρ των 4.530, ενώ το 2010 ο αριθμός των πλοίων της συγκεκριμένης υποαγοράς κινήθηκε σε επίπεδα αντίστοιχα του 1978,

δηλαδή στα 3.236. Στην πραγματικότητα, η ανάπτυξη του στόλου επιβραδύνθηκε το 2011 ως αποτέλεσμα της πτωτικής αγοράς, καθώς πολλοί πλοιοκτήτες έσπευσαν να αναβάλουν, να τροποποιήσουν ή και να ακυρώσουν νέες παραγγελίες.

Στην αμέσως επόμενη κατηγορία χωρητικότητας Aframax, αξιοσημείωτη ήταν και η αύξηση που σημειώθηκε σε διάλυση πλοίων το 2011 (26 πλοία σε σύγκριση με τα 19 του 2010, και περίπου τα μισά από αυτά διπλού κύτους)<sup>41</sup>, ένας παράγοντας που, κατά πάσα πιθανότητα, ευνόησε περισσότερο όσους εμπορεύονται στην ζώνη δυτικά του Σουέζ. Από την πλευρά των παραδόσεων νέων πλοίων, κατά την περίοδο 1970-2010, ο μέσος ετήσιος αριθμός παραδόσεων ήταν 29 πλοία περίπου. Ο αντίστοιχος μέσος ετήσιος αριθμός παραδόσεων κατά την περίοδο 2003-2009 ήταν 66 πλοία. Συγκεκριμένα, παραδόθηκαν συνολικά 464 Aframax tankers την περίοδο αυτή.

Εκτός των πλοίων μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου, υποκατηγορία της αγοράς αποτελούν τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου, η οποία παρουσιάζει διαφορετικούς ρυθμούς ανάπτυξης της προσφερόμενης χωρητικότητας (βλ. Διάγραμμα 3-3), καθώς η ζήτηση για μεταφορά συνδέεται με τα προϊόντα πετρελαίου. Ο συνολικός στόλος των Δ/Ξ μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου (product tankers) ακολούθησε σχετικά σταθερή πορεία μέχρι το 2004 με μικρές αυξομειώσεις, χωρίς όμως να ξεπερνά συνολικά τα 18.000 πλοία. Το 1996 η αγορά μετρούσε 17.071 ενεργά πλοία μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου, ενώ το 2004 ο αριθμός αυτός είχε φτάσει στα 17.978. Από το 2005 σημειώθηκαν στην αγορά σταδιακές αυξήσεις, μέχρι το 2009, όπου οι παραδόσεις νέων κατασκευών ήταν σημαντικά αυξημένες σε σχέση με τις διαλύσεις πλοίων το αντίστοιχο διάστημα. Το 2009 ο συνολικός στόλος αποτελούνταν από 24.238 πλοία, ενώ το 2010 ο συνολικός αριθμός ενεργών πλοίων μειώθηκε στα 16.706, αρκετά χαμηλότερα και από τα επίπεδα του 1996.

Ωστόσο, όπως και στην περίπτωση των δεξαμενοπλοίων, η εξαγωγή συμπερασμάτων για την ύπαρξη υποπροσφοράς ή υπερπροσφοράς χωρητικότητας στην περίπτωση της ναυτιλιακής αγοράς θα πρέπει να ερευνείται και σε επίπεδο υποκατηγορίας αγορών, καθώς οι ιδιαίτερες συνθήκες μεταφοράς φορτίων και σχετικής ζήτησης διαφοροποιούν και τις συνθήκες προσφοράς και κατ' επέκταση της ναυλαγοράς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των αγορών των πλοίων μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου MR1 (35-40.000 dwt) & MR2 (40– 50.000 dwt)<sup>42</sup>. Σε αντίθεση με την κατηγορία των MR2 πλοίων, η κατηγορία των MR1 δεν αντιμετωπίζει την ίδια υπερπροσφορά σε όρους χωρητικότητας. Το 2010, η συγκεκριμένη υποαγορά αποτελούνταν από 544 πλοία με μέσο όρο ηλικίας τα 11

<sup>41</sup> Στο παρελθόν είχαμε αρκετές περιόδους έντονης δραστηριότητας διάλυσης πλοίων τύπου Aframax. Μόνο το 1978 είχαμε την διάλυση 38 πλοίων ενώ την περίοδο 1982-85, διαλύθηκαν συνολικά 82 Aframax. Τις επόμενες χρονιές η διάλυση πλοίων δε αφορούσε περισσότερα από 7 ανά έτος ενώ την περίοδο 1992-94 είχαμε την διάλυση 46 πλοίων συνολικά. Ο μεγαλύτερος αριθμός πλοίων που οδηγήθηκαν προς διάλυση αφορούσε στην περίοδο 1999-2005 με την διάλυση 158 πλοίων με το 2003 να αποτελεί την χρονιά με τις περισσότερες διαλύσεις πλοίων (36).

<sup>42</sup> Τα MR (Medium Range) πλοία μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου είναι τα αντίστοιχα Handysize της κατηγοριοποίησης κατά Clarksons.

έτη, 92 εκ των οποίων είναι πλοία μονού κύτους. Τα γηραιότερα από αυτά πλοία εμπορεύονται κυρίως στην Αφρική και σε άλλες περιοχές με ελάχιστες ή και μηδενικές απαιτήσεις ασφάλειας και τήρησης περιβαλλοντικών προτύπων κατά τη μεταφορά. Μόνο 23 και 12 πλοία παραδόθηκαν το 2011 και το 2012 αντιστοίχως, δίνοντας έναν πολύ περιορισμένο αριθμό σύγχρονων πλοίων MR1. Από τις πιο πρόσφορες αγορές για τα πλοία τύπου MR1 παρέμειναν η Νότια και Βόρεια Ευρώπη, καθώς και η Μαύρη Θάλασσα τόσο για τα «καθαρά» (clean products) όσο και για τα «βρώμικα» προϊόντα πετρελαίου (dirty products). Παράλληλα, όπως είχε προβλεφθεί, υπήρξε αύξηση το 2011 σε φορτία καυσίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε θειάφι από την Μαύρη Θάλασσα και την Βαλτική με προορισμό την Νότιο Αμερική. Κατά τα έτη 2012 - 2013, η Ρωσία παρουσίασε αδυναμία να παράγει ντίζελ εξαιρετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (ULSD – Ultra Low Sulphur Diesel), λόγω παλαιότητας των διυλιστηρίων που διαθέτει. Τα φορτία αυτά μεταφέρονται σε κοντινές αποστάσεις προς τη Ρουμανία και την Τουρκία, χώρες στις οποίες η ποιότητα καυσίμων δεν είναι σχετικά ρυθμισμένη. Το γεγονός αυτό επηρέασε αρνητικά την αγορά της Μαύρης Θάλασσας.

Παρόμοια συμπεράσματα προκύπτουν εξετάζοντας τις υποκατηγορίες LR1 (50-80.000dwt) & LR2 (80-120.000dwt)<sup>43</sup>. Η κατηγορία πλοίων LR2, παρέμεινε σχετικά σταθερή και έδειξε περισσότερες δυνατότητες ανατολικά του Σουέζ από τα LR1 πλοία, όπου επωφελήθηκαν από εμπόρους που προτίμησαν να συνδυάσουν φορτία, αποφεύγοντας την αγορά των MR πλοίων (35-50.000dwt). Παρόλο που η κατάσταση ήταν εμπορικά πιο δύσκολη δυτικά του Σουέζ, η τριπλάσια άνοδος σε τιμές στην Ανατολική και Δυτική Αφρική συνέβαλε στη βελτίωση των αποδόσεων<sup>44</sup>. Η ύπαρξη νέου σε ηλικία στόλου με ομοιογενή χαρακτηριστικά δημιούργησε τρομακτικό ανταγωνισμό μεταξύ των πλοιοκτητών με αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση των ημερήσιων αποδοχών. Οι παραδοσιακές εμπορικές διαδρομές Μεσόγειος/ Ιαπωνία, η επιστροφή Μεσόγειος-Ην. Βασίλειο/ Ιαπωνία και Continent/ US, δεν κατάφεραν να καλύψουν το μέγεθος της προσφερόμενης χωρητικότητας και οι πλοιοκτήτες πολλές φορές αναγκάζονταν να αναλαμβάνουν μεταφορές φορτίου που προορίζεται για πλοία μεσαίας απόστασης (MR), ώστε να εξασφαλίσουν απασχόληση για τα πλοία τους.

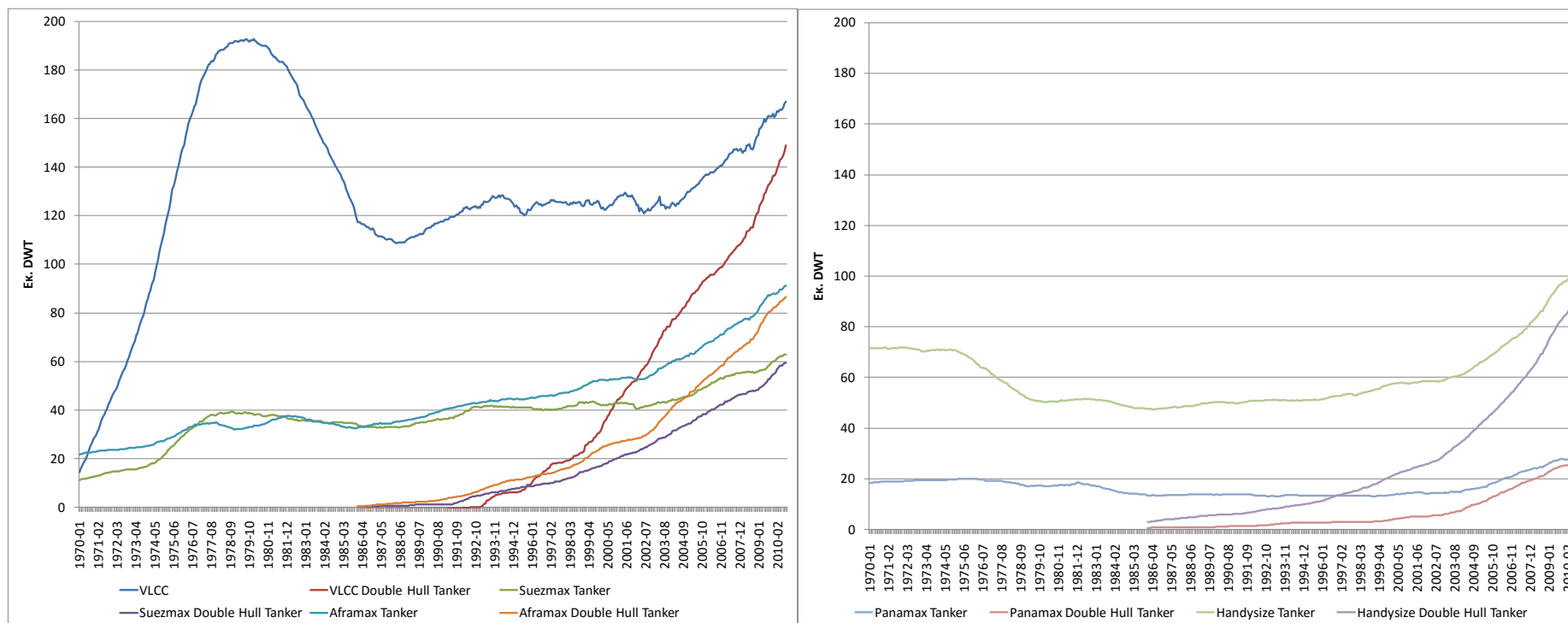
Για τους πλοιοκτήτες που ήταν διατεθειμένοι να αναλάβουν το ρίσκο της επαπειλούμενης πειρατείας<sup>45</sup> στις αγορές της Ανατολικής και Δυτικής Αφρικής, υπήρχε κάποια διέξοδος, καθώς αρκετοί ναυλωτές επέλεξαν να μεταφέρουν μεγαλύτερα τμήματα φορτίου στην αγορά αυτή. Οι πλοιοκτήτες επωφελήθηκαν από τις επισταλίες και τις υπερτιμολογήσεις που συνέβαλαν με την σειρά τους στην αύξηση των αποδόσεών τους.

<sup>43</sup> Κατηγοριοποίηση των Lloyds. Τα LR (Long Range) περιλαμβάνουν τις κατηγορίες LR1 (που μεταφράζεται στην αντίστοιχη κατηγορία Panamax των Clarksons) & LR2 (που μεταφράζεται στην αντίστοιχη κατηγορία Aframax των Clarksons)

<sup>44</sup> Ένδειξη γεωγραφικής διαφοροποίησης των αγορών ίδιου εμπορεύματος

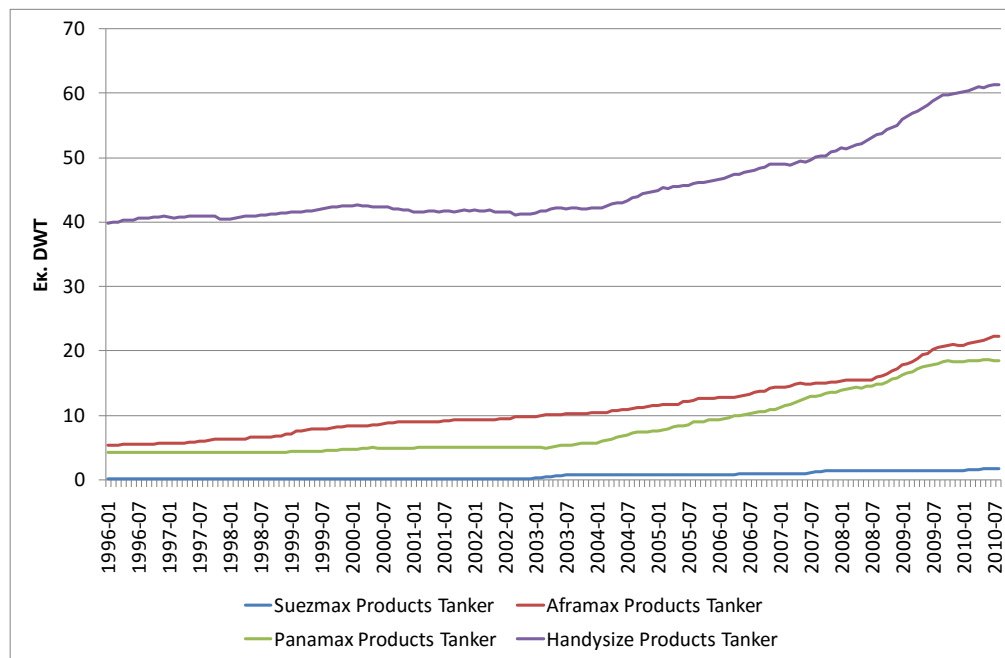
<sup>45</sup> Πολιτικοί και αστάθμητοι γενικά παράγοντες όπως η σύγχρονη πειρατεία, μπορούν να μεταβάλλουν τις συνθήκες της ναυλαγοράς

Διάγραμμα 3-2 Εξέλιξη προσφερόμενης χωρητικότητας στην αγορά μεταφοράς πετρελαίου (1970 –2010)



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research, 2010

**Διάγραμμα 3-3 Εξέλιξη προσφερόμενης χωρητικότητας πλοίων μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου (1996 –2010)**

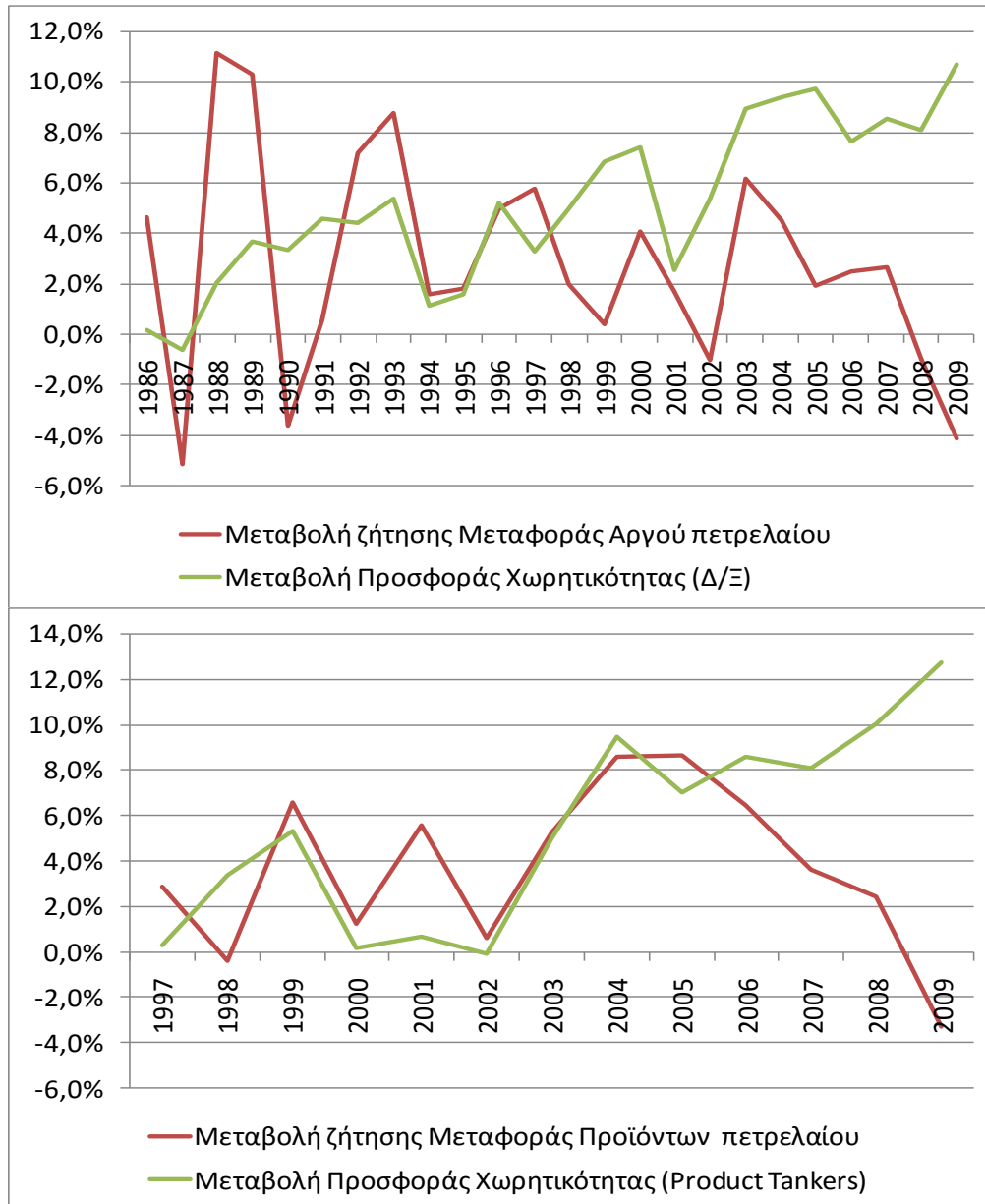


Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research, 2010

Συγκεκριμένα, το ρυθμό μεταβολής τόσο της προσφοράς, όσο και της ζήτησης διαπιστώνεται σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο, καταδεικνύοντας τη δυσκολία των φορέων της προσφοράς όπως παρακολουθήσουν τις εξελίξεις στη ζήτηση και λάβουν τις ενδεδειγμένες (κατά περίπτωση) επενδυτικές αποφάσεις (αγορά, πώληση, ναυπήγηση πλοίου). Στο ακόλουθο Διάγραμμα παρουσιάζεται η μεταβολή της προσφερόμενης χωρητικότητας σε σχέση με την αντίστοιχη μεταβολή της ζήτησης για θαλάσσια μεταφορά πετρελαίου και προϊόντων αυτού.

Από τα στοιχεία του ακόλουθου Διαγράμματος, είναι εμφανής η διαφοροποίηση του ρυθμού μεταβολής της ζήτησης και της αντίστοιχης προσφοράς χωρητικότητας για τη μεταφορά τόσο του πετρελαίου, όσο και των προϊόντων αυτού. Ειδικότερα, στην αγορά μεταφοράς του αργού πετρελαίου κατά την τελευταία δεκαετία και ιδιαίτερα κατά την περίοδο 2008-2009, όπου και παρουσιάστηκε η παγκόσμια οικονομική κρίση, ο ρυθμός μεταβολής της προσφερόμενης χωρητικότητας κινείται εκ διαμέτρου αντίθετα από τον αντίστοιχο ρυθμό μεταβολής της ζήτησης, καταδεικνύοντας τις λανθασμένες προσδοκίες των φορέων της προσφοράς στην αγορά για συνεχή αύξηση της ζήτησης, οι οποίες με τη σειρά τους οδήγησαν σε λανθασμένες επενδυτικές τοποθετήσεις.

**Διάγραμμα 3-4 Ποσοστιαία μεταβολή προσφερόμενης χωρητικότητας και θαλάσσιου εμπορίου πετρελαίου και προϊόντων πετρελαίου (1986 – 2009)**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Η αντοχή που επέδειξε η ναυτιλιακή αγορά στην απότομη μεταβολή της παγκόσμιας εμπορευματικής ζήτησης από το 2008 ήταν αξιοσημείωτη, αλλά η ισχυρή ανησυχία για το μέγεθος της χωρητικότητας, λόγω των παραγγελιών των τελευταίων ετών, ενίσχυσε τις αρνητικές συνέπειες στις αξίες των πλοίων. Ο παγκόσμιος στόλος συνέχισε να αυξάνεται κατά σημαντικό ποσοστό, ενώ παράλληλα, η ζήτηση για μεταφορές μοιάζει να τελματώνει, αφού η έννοια της διατηρήσιμης ανάπτυξης απέχει από το να παρουσιαστεί ως χαρακτηρισμός στις παγκόσμιες αγορές πλην των Ασιατικών. Παράλληλα, η εμπορική ζώνη

του Ατλαντικού παρουσιάζει προβλήματα λόγω της συνεχούς μειωμένης ζήτησης στις βιομηχανίες διύλισης των ΗΠΑ και της Ευρώπης, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών καθώς και προϊόντων ενέργειας. Η ζήτηση από την Άπω Ανατολή αναμένεται είτε να μειωθεί, είτε, στην καλύτερη των περιπτώσεων, να μείνει στάσιμη, καθώς η Κίνα, που είναι και ο κύριος εισαγωγέας, ήδη βλέπει πτώση στον ρυθμό της οικονομικής της ανάπτυξης (8% για το 2012 έναντι του 9,1% το 2011). Τέλος, τα LNG (Πλοία μεταφοράς υγροποιημένου αερίου), λειτουργώντας ως υποκατάστατα για την μεταφορά αργού πετρελαίου, επηρεάζουν την εμπορική δραστηριότητα των πλοίων τύπου VLCC και Suezmax.

### 3.2.2 Η εξέλιξη των ναύλων στην αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου

Οι ναύλοι και κατ' επέκταση τα έσοδα μίας ναυτιλιακής επιχείρησης διακρίνονται από υψηλή μεταβλητότητα, επηρεάζοντας σημαντικά τη χρηματοοικονομική της θέση, τη ρευστότητά της και συνεπώς τη δυνατότητα αποπληρωμής των δανειακών υποχρεώσεων (σε βραχύ και μακροπρόθεσμο ορίζοντα). Οι σημαντικότεροι παράγοντες, που διαμορφώνουν τα επίπεδα των ναύλων (πέραν της σχέσης μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης στην εκάστοτε ναυλαγορά), διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες (Βλάχος 2003<sup>46</sup>): α) Γενικοί παράγοντες: Η διανυόμενη απόσταση, ο όγκος του φορτίου κατά μονάδα βάρους, ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την εκτέλεση της μεταφοράς και β) Ειδικό παράγοντες: Η θέση του πλοίου κατά τον χρόνο της ναύλωσης σε σχέση με τον λιμένα φόρτωσης, η γεωγραφική θέση του λιμένα, το λιμενικό κόστος, οι ιδιότητες του φορτίου, έκτακτες καταστάσεις (πολιτικές ή άλλες απρόσμενες εξελίξεις), οι εποχιακές διακυμάνσεις, οι προθέσεις του πλοιοκτήτη κ.α.

Ο βαθμός επίδρασης των παραπάνω παραγόντων διαφοροποιείται μεταξύ των υποκατηγοριών πλοίων, αλλά και μεταξύ του είδους ναύλωσης (χρονοναύλωση και διάρκεια αυτής, απασχόληση του πλοίου στη spot αγορά), διαμορφώνοντας διαφορετικές συνθήκες εξέλιξης των χρηματοοικονομικών αποτελεσμάτων μεταξύ των υποαγορών. Οι τιμές στη spot αγορά είναι σαφώς υψηλότερες από τις αντίστοιχες των συμβολαίων ενός και τριών ετών, καθώς η επιχειρηματική απασχόληση του πλοίου εγκυμονεί υψηλότερο κίνδυνο για τον πλοιοκτήτη. Στα ακόλουθα Διαγράμματα (Διάγραμμα 3-5, Διάγραμμα 3-6) παρουσιάζεται η εξέλιξη των εσόδων στην spot αγορά και στην αγορά χρονοναύλωσης (Time-Charter Rate Equivalents) ανά υποκατηγορία χωρητικότητας, όπου είναι εμφανής η υψηλότερη μεταβλητότητα των ναύλων αυξανόμενου του μεγέθους του πλοίου, αλλά και στη spot αγορά έναντι της χρονοναύλωσης.

Για παράδειγμα, εξετάζοντας, τις τιμές των ναύλων στην αγορά των Δ/Ξ VLCC από το 2001 και μετά, διαπιστώνουμε ότι οι σχετικές τιμές παρουσίασαν καθοδική πορεία, και έπειτα από μία σύντομη άνοδο τον Μάιο και τον Ιούνιο του ίδιου έτους, συνέχισαν να

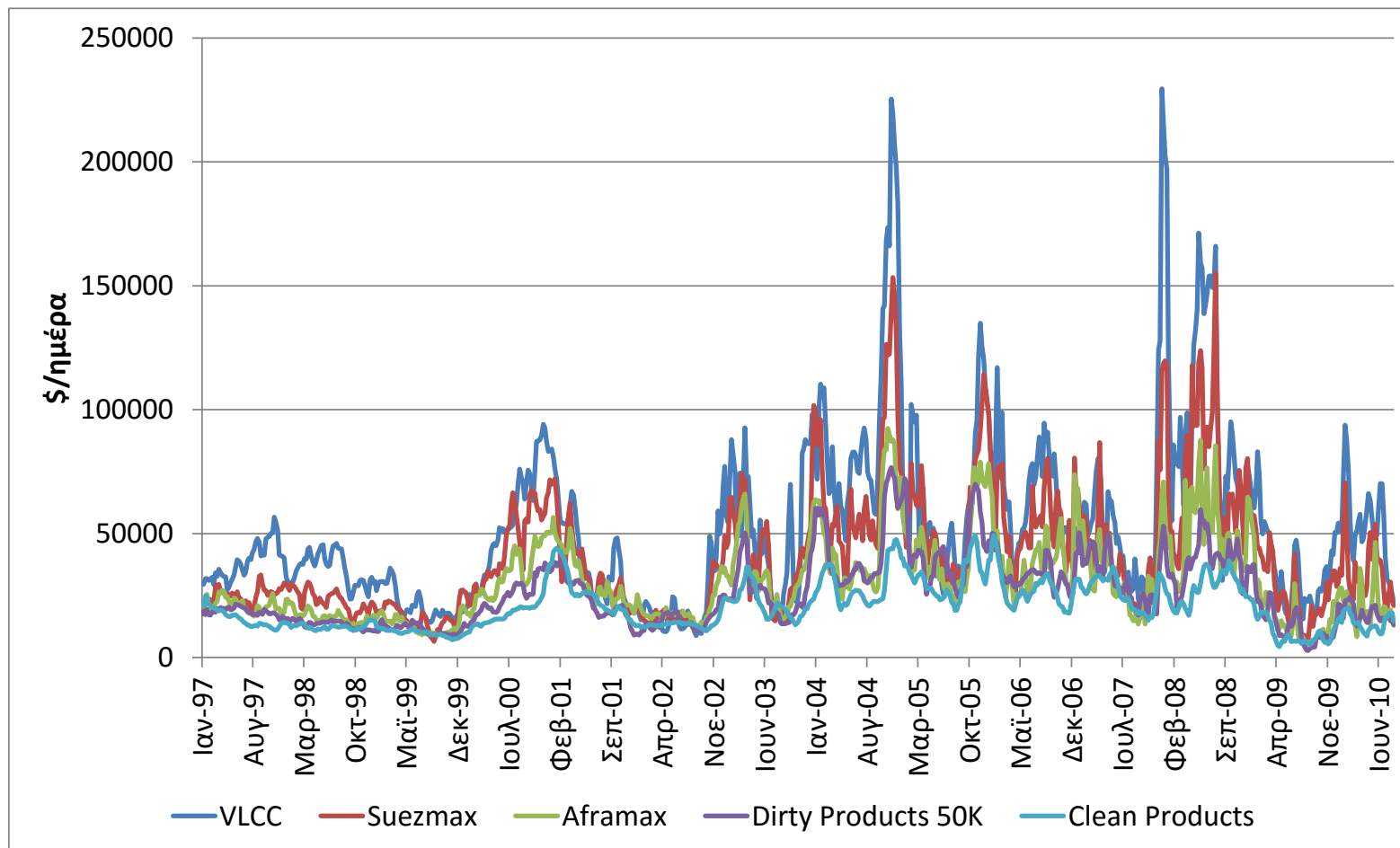
<sup>46</sup> Βλάχος Γ.Π. (2003), «Ναυτιλιακή Οικονομική», J&J Hellas, σελ. 645-646 & Βλάχος Γ.Π., Ψύχου – Ξένη Ευτ. (2012), «Ναυλώσεις», εκδ. Σταμούλη, σελ. 146-173.

μειώνονται μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2002 φτάνοντας τα \$20.500/ημέρα για το έτος και τα \$24.000/ημέρα για την τριετία. Οι ναύλοι άρχισαν και πάλι να αυξάνονται μέχρι και τις αρχές του 2003 (\$45.000 και \$33.000 ανά ημέρα για τα συμβόλαια έτους και τριετίας αντίστοιχα), τιμές ίδιες με αυτές που σημειώθηκαν τον Ιανουάριο του 2004. Τα συμβόλαια έτους σταθεροποιήθηκαν στα \$55.000/ημέρα καθ' όλη την διάρκεια του καλοκαιριού του 2004, ενώ την ίδια περίοδο, οι τιμές για την χρονοναύλωση τριετίας, ανέβηκαν από τα \$38.000 στα \$47.500. Οι τιμές συνέχισαν την άνοδό τους και οι ναύλοι των συμβολαίων έτους σημείωσαν την μέγιστη τιμή τους τον Νοέμβριο του 2004, στα \$90.000/ημέρα, τιμή την οποία πέτυχαν πάλι και διατήρησαν όλο το καλοκαίρι του 2008 πριν αρχίσουν την πτωτική τους πορεία μέχρι και το 2010. Το καλοκαίρι του 2008, έπειτα από μικρές αυξομειώσεις (ανάμεσα στα \$47.000-\$57.000 ανά ημέρα), οι τιμές των συμβολαίων τριετίας πέτυχαν μέγιστες ημερήσιες αποδοχές (\$70.000/ημέρα) τον Ιούλιο του 2008, τις οποίες και διατήρησαν έως και τις πρώτες δύο εβδομάδες του Σεπτεμβρίου πριν την συνεχόμενη πτωτική πορεία που ακολούθησαν μέχρι το 2010<sup>47</sup>. Καθ' όλη τη διάρκεια του έτους 2011 και παρά την σύντομη παραμονή της τιμής του ναύλου στα \$45.000/ ημέρα τον Φεβρουάριο, οι ημερήσιες απολαβές μειώθηκαν σταδιακά, με τον ετήσιο μέσο όρο να πέφτει στα \$10.700/ημέρα (πτώση της τάξεως του 67% σε σχέση με το προηγούμενο έτος, όπου οι ημερήσιες απολαβές ανέρχονταν σε \$32.000/ημέρα το 2010). Γνωρίζοντας ότι τα λειτουργικά κόστη για πλοία τύπου VLCC (εξαιρουμένης της οικονομικής επένδυσης) φτάνουν τα \$11.000 ημερησίως, μπορεί κανείς να υπολογίσει την οικονομική αστάθεια και τις απώλειες που σημειώνονται στη διάρκεια ενός έτους. Εξετάζοντας τις ημερήσιες αποδοχές για την ετήσια και τριετή χρονοναύλωση δεξαμενόπλοιων τύπου VLCC, χωρητικότητας 310.000dwt από τις αρχές της δεκαετίας, διαπιστώνουμε ότι οι τιμές του 2010 ήταν αντίστοιχες με αυτές που διαμορφώθηκαν στα τέλη του 2001, παρ' όλο που η αγορά ξεκίνησε στα \$53.000/ημέρα τον Ιανουάριο του 2001.

<sup>47</sup> Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι καλύτερα επίπεδα ναύλων πέτυχαν πλοία που ήταν τοποθετημένα στο δυτικό ημισφαίριο: Ανατολική Αφρική/Ηπειρωτική Ευρώπη – Μεσόγειος/Καραϊβική (\$12,700/ημέρα για την γραμμή TD4: Αν. Αφρική/Κόλπος ΗΠΑ, συγκριτικά με τα \$10.300 για την γραμμή TD3: Κόλπος Μέσης Ανατολής/Ιαπωνία, με μία απότομη αύξηση σε κίνηση προς Κίνα και Ινδία, κυρίως από την Ανατολική Αφρική.

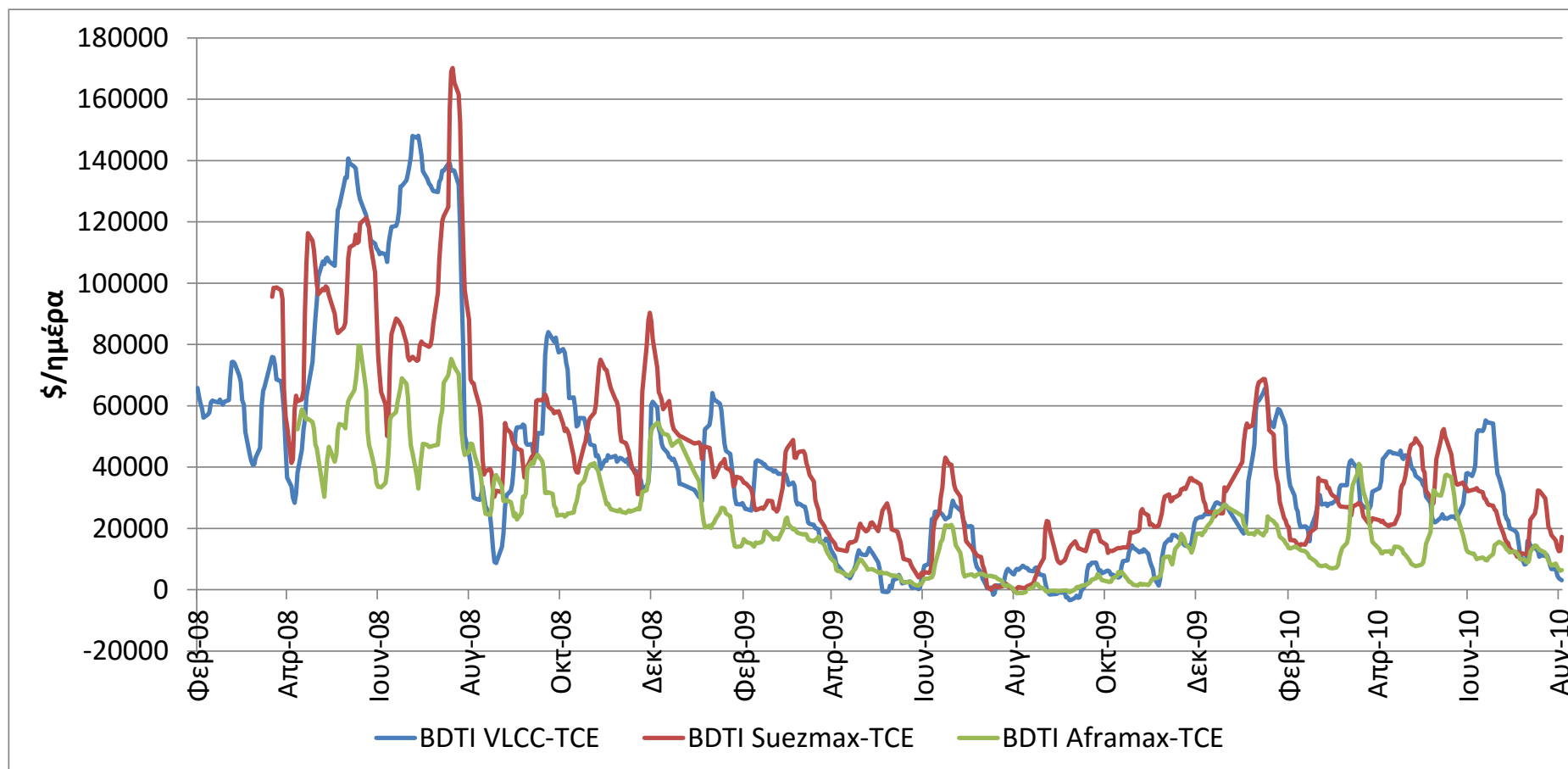


Διάγραμμα 3-5 Εξέλιξη εσόδων (\$/ημέρα) στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (Spot 1997 –2010)



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Διάγραμμα 3-6 Εξέλιξη εσόδων χρονοναύλωσης (Time Charter Equivalent, TCE, 2008 –2010)



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Στην αμέσως επόμενη υποκατηγορία (πλοία χωρητικότητας Suezmax), η πορεία των ναύλων ακολούθησε την ίδια εξέλιξη με την αγορά των VLCC, παρουσιάζοντας ωστόσο μικρότερο βαθμό μεταβλητότητας. Πρόσθετα, από το 2001 και μετά οι τιμές της ετήσιας καθώς και της τριετούς χρονοναύλωσης κινούνταν σε ίδια περίπου επίπεδα μέχρι και τα τέλη του 2002. Οι τιμές στην χρονοναύλωση έτους διατηρήθηκαν σε αυτά τα επίπεδα καθ' όλη την διάρκεια του 2003 και κυμάνθηκαν μεταξύ των \$25-30.000 ανά ημέρα, ενώ την ίδια περίοδο, οι τιμές στην χρονοναύλωση τριετίας κυμάνθηκαν μεταξύ των \$22.500-25.000 ημερησίως. Την τελευταία εβδομάδα του 2003, οι τιμές ξεπέρασαν τα \$30.000/ημέρα για τα ετήσια συμβόλαια και έφτασαν τα \$38.000/ημέρα σε διάστημα ενός μήνα (Ιανουάριο 2004). Στην χρονοναύλωση τριετίας, την τελευταία εβδομάδα του 2003 οι τιμές αυξήθηκαν από τα \$25.000 στα \$28.500 /ημέρα. Οι τιμές συνέχισαν να έχουν ανοδική πορεία μέσα στο 2004, και τον Νοέμβριο του ίδιου έτους τα συμβόλαια έτους έφτασαν την υψηλότερη τιμή για την περίοδο 2001-2010 στα \$60.000 ημερησίως.

Τα συμβόλαια τριετίας τον Νοέμβριο του 2004 έφτασαν τα \$40.000/ημέρα πριν ξεκινήσουν πάλι καθοδική πορεία. Έπειτα από μικρές αυξομειώσεις, έφτασαν τα \$42.000/ημέρα τον Σεπτέμβρη του 2006. Οι τιμές για την χρονοναύλωση έτους παρουσίασαν επίσης αυξομειώσεις σε αυτό το διάστημα και κυμάνθηκαν μεταξύ των \$40-58.000 ανά ημέρα μέχρι τον Φεβρουάριο του 2009 όπου έπεσαν κάτω από τα \$40.000/ημέρα, ενώ δεν κατάφεραν να φτάσουν πάλι σε αυτά τα επίπεδα. Το καλοκαίρι του 2008, που ήταν μία από τις καλύτερες περιόδους για όλες τις κατηγορίες πλοίων από πλευράς ημερησίων ναύλων, τα συμβόλαια έτους έφτασαν μέχρι τα \$55.000/ημέρα ενώ τα συμβόλαια τριετίας πέτυχαν την μέγιστη τιμή τους, στα \$45.000/ημέρα, τιμή που διατήρησαν μέχρι και τον Οκτώβρη του 2008. Στις αρχές του 2010, διάφορα αρνητικά στοιχεία επικράτησαν στην αγορά που είχαν ως αποτέλεσμα την μεγαλύτερη πτώση στις τιμές των ναύλων. Ενδεικτικά αναφέρονται: η παράδοση 63 νέων κατασκευών εντός του έτους, οι συνεχώς αυξανόμενες τιμές καυσίμων, η αύξηση του λειτουργικού κόστους, καθώς και τις οικονομικές δυσκολίες που αντιμετώπιζαν οι βιομηχανίες διύλισης. Ειδικότερα, η ανακοίνωση των εταιρειών διύλισης των ΗΠΑ, Sunoco και ConocoPhillips, πως σχεδιάζουν να κλείσουν ορισμένα από τα διυλιστήριά τους επιδείνωσε περαιτέρω την κατάσταση<sup>48</sup>. Το γεγονός αυτό είχε άμεση επίδραση στην αγορά αυτού του τύπου πλοίων, ιδιαίτερα στις εξαγωγές από την Δυτική Αφρική. Ως εκ τούτου, λιγότερες εξαγωγές πραγματοποιήθηκαν προς τις ΗΠΑ και περισσότερες προς την Ευρώπη, με αρνητική επίδραση στον παράγοντα τόνο-μίλι.

Λαμβάνοντας υπόψη την εξέλιξη της ναυλαγοράς κατά την πενταετία 2005 - 2010 και με βάση τα αρνητικά χρηματοοικονομικά αποτελέσματα, οι πλοιοκτήτες έχουν ήδη εφαρμόσει πρακτικές για την μείωση του κόστους: χαμηλή ταχύτητα πλεύσης, καθυστέρηση παραδόσεων νέων πλοίων, μειώσεις σε υπηρεσίες διαχείρισης κ.α. Εν

<sup>48</sup> Ένδειξη ότι οι εμπορικές συμφωνίες, ή η αστάθεια σε συγκεκριμένες περιοχές, μπορούν να αποβούν καθοριστικές για ολόκληρη υποκατηγορία αγοράς.

τούτοις, κάποιιοι θα αναγκαστούν να πουλήσουν πάγια (πλοία) για να αποφύγουν την πιθανότητα της χρεωκοπίας. Οι τιμές των ναύλων φαίνεται να έχουν φτάσει στα κατώτερα σημεία, η αντίσταση όμως της αγοράς, παρόλο που ο στόλος είναι πλεονάζων, δείχνει ότι η εμπορική δραστηριότητα βρίσκεται ακόμη σε υψηλά επίπεδα. Πρόσθετα, ο συνδυασμός της απότομης πτώσης των τιμών για μεταχειρισμένα πλοία και η πτώση του αριθμού πλοίων που παραδόθηκαν κατά τα έτη 2013 - 2015 μπορεί να οδηγήσει σε ανάκαμψη της εμπορικής δραστηριότητας στην χρονοναύλωση. Άλλες παράμετροι που μπορεί να συμβάλλουν στην θετικότερη πορεία της αγοράς είναι οι θετικοί δείκτες της οικονομίας των ΗΠΑ που μπορεί να επιδράσουν θετικά στις τιμές των ναύλων στην εμπορική ζώνη του Ατλαντικού, καθώς επίσης οι εντάσεις στην περιοχή του Αραβικού-Περσικού κόλπου μπορεί τελικά να οδηγήσουν σε κερδοσκοπικές αυξήσεις στις τιμές των πλοίων τύπου VLCC και Suezmax.

Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω ανάλυση καθίσταται εμφανές ότι η αξιολόγηση ενός αιτήματος δανείου στη ναυτιλιακή αγορά και ειδικότερα η εκτίμηση των προβλεπόμενων εσόδων που θα διαμορφώσουν και τα επίπεδα βιωσιμότητας του προς έγκριση επενδυτικού σχεδίου (χρηματοδότηση πλοίου) καθίσταται δύσκολη και η τράπεζα οφείλει να λάβει υπόψη της πλήθος διαφορετικών παραμέτρων που μπορεί να επηρεάσουν την εξέλιξη των ναύλων, εξειδικεύοντας μάλιστα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εκάστοτε υποκατηγορίας αγοράς.

### 3.2.3 Το ύψος της απαιτούμενης κεφαλαιουχικής επένδυσης στην αγορά μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου

Η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι εντάσεως κεφαλαίου, χαρακτηριστικό το οποίο οδηγεί τους φορείς προσφοράς στην άντληση ξένων κεφαλαίων, καθώς είναι εξαιρετικά δύσκολη η κάλυψη του απαιτούμενου ποσού αποκλειστικά με ίδια κεφάλαια.

Σημαντική παράμετρος για την απόφαση πραγματοποίησης της επένδυσης (αγορά ή κατασκευή ενός πλοίου) αποτελεί η χρονική τοποθέτηση της επένδυσης, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στη φάση που βρίσκεται ο ναυτιλιακός κύκλος. Η σημασία της χρονικής τοποθέτησης μπορεί να αιτιολογηθεί σε άμεση συνάρτηση με την τιμή του πλοίου και την κατάσταση της ναυλαγοράς, αφού στόχος του πλοιοκτήτη είναι να επιτύχει τιμές ναύλων (έσοδα) μεγαλύτερες από το λειτουργικό κόστος του υπό εκμετάλλευση πλοίου (ή να ξεπεράσει το breakeven point λειτουργικής εκμετάλλευσης του πλοίου).

Ωστόσο, η δυνατότητα πρόβλεψης της εξέλιξης ναυλαγοράς καθίσταται δυσχερής και το γεγονός αυτό εγκυμονεί κινδύνους για τον πλοιοκτήτη (βλ. προηγούμενη Ενότητα) ιδιαίτερα στην περίπτωση της ναυπήγησης ενός πλοίου, καθώς μεσολαβεί σημαντικό χρονικό διάστημα (περίπου δύο έτη) από την παραγγελία έως και την οριστική παραλαβή του πλοίου, όπου οι συνθήκες της ναυλαγοράς ενδέχεται να έχουν διαφοροποιηθεί σημαντικά σε σχέση με τις αρχικές προσδοκίες του πλοιοκτήτη – επενδυτή κατά την

τοποθέτησή του<sup>49</sup>. Αφού το ύψος της επένδυσης δημιουργεί τόσο σημαντική επιβάρυνση στο συνολικό κόστος της ναυτιλιακής επιχείρησης, θα περίμενε κανείς ότι ο πλέον κατάλληλος χρόνος για ενέργεια επενδύσεων είναι εκείνος στη διάρκεια του οποίου οι ναυπηγικές τιμές είναι χαμηλές. Σημειώνεται ότι οι χαμηλές τιμές σε νεοκατασκευές απαντώνται σε περιόδους ύφεσης, όπου και σημειώνεται μείωση της ζήτησης για διαθέσιμη χωρητικότητα (tonnage) πλοίων. Η πολιτική των περισσότερων ναυτιλιακών επιχειρήσεων είναι διαφορετική. Συνήθως νέες ναυπηγήσεις πραγματοποιούνται όταν οι τιμές ναυπήγησης ακολουθούν ανοδική καμπύλη με την πρόβλεψη ή την προσδοκία ότι η απόσβεση της υπεραξίας θα είναι πολύ σύντομη δεδομένου των μεγάλων κερδών που μπορεί να αποφέρουν οι υψηλοί ναύλοι της περιόδου.

Όσον αφορά τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων για την αγορά ενός μεταχειρισμένου πλοίου, οι κίνδυνοι – προβληματισμοί δεν διαφοροποιούνται και πολύ από τους αντίστοιχους στην αγορά των νέων κατασκευών. Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι συνδέονται και σε αυτή την υποαγορά κυρίως με την έντονη μεταβλητότητα στις τιμές των πλοίων second hand βάσει της κατάστασης της ναυλαγοράς και των σχετικών προσδοκιών για την εξέλιξή της, καθώς επίσης και τη σωστή από άποψη χρόνου τοποθέτηση της επένδυσης. Τονίζεται ότι οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων αντιπροσωπεύουν την εμπορική αξία τους και εξελίσσονται ανάλογα με το ρυθμό μεταβολής των ναύλων, συνήθως με καθυστέρηση λίγων μηνών. Η εν λόγω καθυστέρηση αποδίδεται κυρίως στην απροθυμία τόσο των πωλητών, όσο και των αγοραστών να προσαρμοστούν στις εξελίξεις της ναυτιλιακής αγοράς, μην γνωρίζοντας τη διάρκεια των νέων δεδομένων. Εάν εκδηλωθούν λ.χ. πτωτικές τάσεις στην ναυλαγορά, οι τιμές των πλοίων συγκρατούνται για κάποιο διάστημα κοντά στα ήδη διαμορφωμένα υψηλά επίπεδα, διότι οι μεν πωλητές δεν σπεύδουν να μειώσουν τις τιμές μέχρις ότου διαπιστώσουν ότι η κάμψη δεν είναι προσωρινού χαρακτήρα, ενώ οι αγοραστές εξακολουθούν να προσφέρουν σχετικά υψηλές τιμές για την απόκτηση ενός μεταχειρισμένου (second-hand) πλοίου, γιατί ελπίζουν στη διαμόρφωση των ναύλων στα προγενέστερα επίπεδα ή σε σταθεροποίησή τους σε επίπεδα που να επιτρέπουν σημαντικό κέρδος<sup>50</sup>.

Οι αξίες των πλοίων (τόσο των νεότευκτων, όσο και των μεταχειρισμένων) χαρακτηρίζονται από έντονη μεταβλητότητα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι στις

---

<sup>49</sup> Εξίσου σημαντική παράμετρος που δύναται να διαφοροποιήσει σημαντικά τις προσδοκίες για την εξέλιξη της ναυλαγοράς από την πραγματική τους πορεία είναι το φαινόμενο της μαζικής συμπεριφοράς στη ναυτιλία. Αυτό που αποτελεί σωστή κίνηση για τη μονάδα (η αγορά ενός πλοίου από ένα πλοιοκτήτη), εάν εφαρμοστεί από το σύνολο των επιχειρήσεων θα έχει τα αντίθετα αποτελέσματα και για τη μονάδα. Στην περίπτωση, δηλαδή, όπου μία μονάδα έχει «εμπιστευτικές» πληροφορίες για αύξηση της ζήτησης, η οποία δεν πρόκειται να καλυφθεί από την ήδη υπάρχουσα προσφερόμενη χωρητικότητα πλοίων, σαφώς θα προχωρήσει σε αγορά πλοίων, προκειμένου να ικανοποιήσει πρώτη τις νέες ανάγκες. Ωστόσο, οι εν λόγω «εμπιστευτικές» πληροφορίες διαρρέουν, με αποτέλεσμα πολλές ναυτιλιακές επιχειρήσεις να ενεργούν με τον ίδιο τρόπο και τελικά, τα επενδυτικά σχέδια της μίας επιχείρησης να συμπίπτουν με τα σχέδια του συνόλου των ναυτιλιακών επιχειρήσεων και τελικά η αγορά να χαρακτηριστεί από υπερπροσφορά χωρητικότητας, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε πτώση των ναύλων και των εσόδων των επιχειρήσεων.

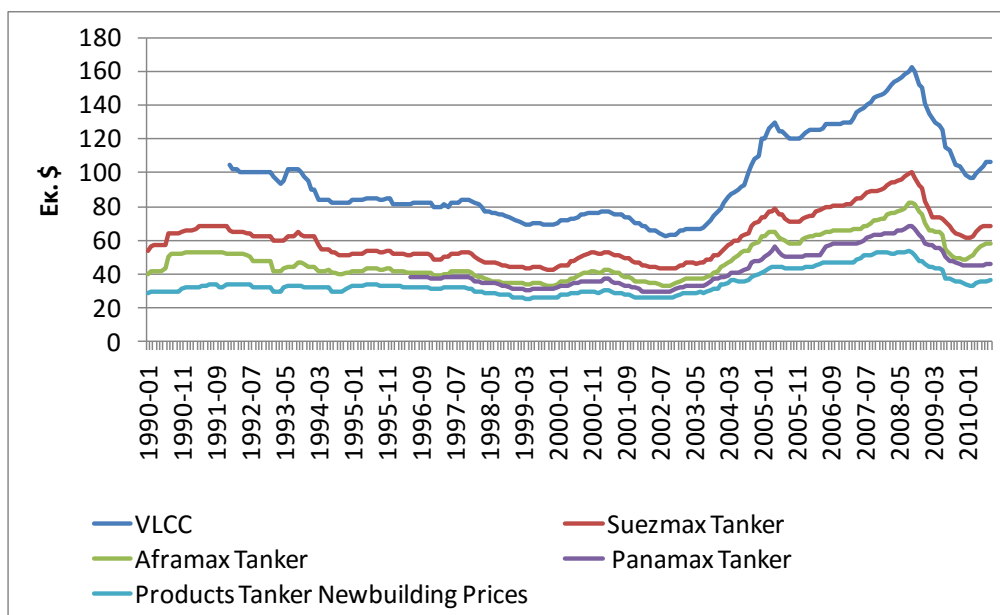
<sup>50</sup> Βλάχος Γ.Π. (2003), “Ναυτιλιακή Οικονομική”, J&J Hellas, σελ. 649

περισσότερες περιπτώσεις η κύρια εξασφάλιση ενός ναυτιλιακού δανείου αποτελεί η υποθήκη επί του χρηματοδοτούμενου πλοίου, εγκυμονεί κινδύνους για την τράπεζα. Σε περίπτωση που ο δανειζόμενος (πλοιοκτήτης) δεν είναι συνεπής ως προς τις δανειακές του υποχρεώσεις, η τράπεζα μπορεί να προβεί στην αναγκαστική πώληση του πλοίου, η αξία του οποίου είναι πιθανόν να μην καλύπτει πλήρως την τρέχουσα οφειλή καθώς αυτή έχει απολεσθεί ως απόρροια της πτωτικής πορείας της ναυλαγοράς και των αρνητικών προσδοκιών σε σχέση με την εξέλιξή της.

Η μη ικανοποίηση του αρχικού σκοπού της υποθήκης του πλοίου και η ύπαρξη διαφοράς στη σχέση αξία εξασφάλισης/ υπόλοιπο δανείου είναι αποτέλεσμα της κακής εκτίμησης από την πλευρά της τράπεζας αφενός της προς υποθήκευση αξίας του πλοίου (η οποία θεωρήθηκε πολύ υψηλή), αφετέρου του ποσοστού χρηματοδότησης. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, κύριο μέλημα των τραπεζών αποτελεί η αναγνώριση των συνθηκών αναφορικά με τις αξίες των πλοίων και την εξέλιξη της ναυλαγοράς, κατά τις οποίες πραγματοποιείται η αξιολόγηση της χρηματοδότησης, οι οποίες και θα οδηγήσουν στην επιλογή του κατάλληλου ποσοστού χρηματοδότησης (ώστε να αποφευχθεί η έγκριση υψηλού ποσού δανείου) και του κατάλληλου προγράμματος αποπληρωμής (ώστε να είναι δυνατή η πληρωμή των δόσεων ακόμη και κατά περιόδους ύφεσης της ναυλαγοράς).

Στο ακόλουθο Διάγραμμα παρουσιάζεται η εξέλιξη τιμών νέων κατασκευών για τα πλοία μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου, όπου και αποτυπώνεται η υψηλή μεταβλητότητα των αξιών ανά περίοδο αναφοράς, ειδικά στις τιμές για νεοκατασκευές πλοίων τύπου VLCC και Suezmax.

**Διάγραμμα 3-7 Εξέλιξη τιμών νεοκατασκευών πλοίων χύδην υγρού φορτίου (1990-2010)**

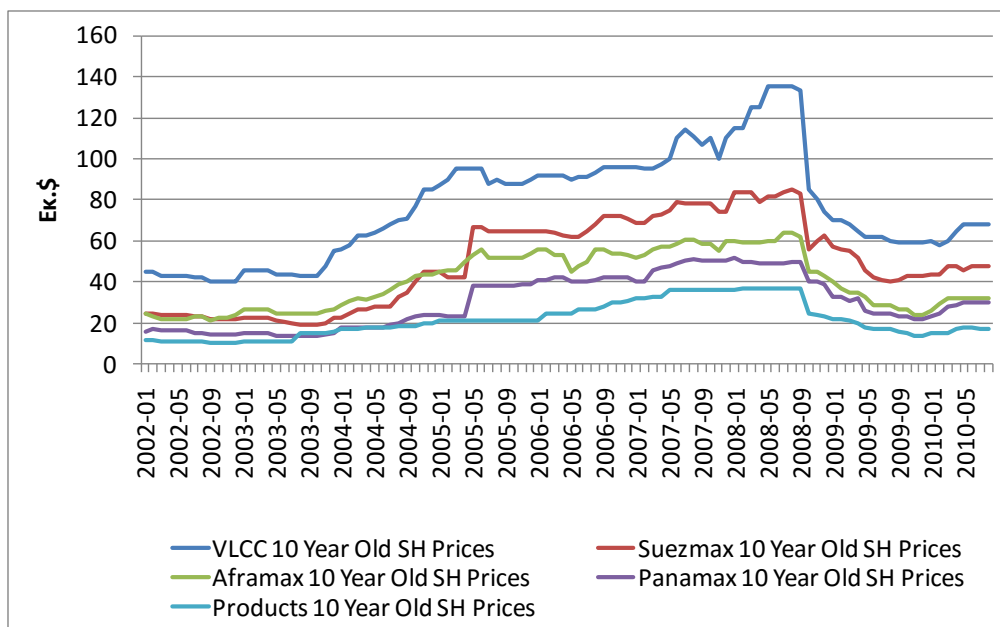


Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Παρατηρώντας το Διάγραμμα και χωρίς να λάβουμε υπόψη καμία άλλη μεταβλητή (π.χ. ναύλοι), είναι προφανές ότι ο πλοιοκτήτης που επένδυσε στις αρχές του 2008 σε VLCC, εκτιμώντας ότι η ναυλαγορά θα συνέχιζε τη θετική της πορεία, μετά την πάροδο μόλις δώδεκα μηνών βρέθηκε σαφώς σε δυσμενή θέση (σε ότι αφορά το asset), αφού τον Ιούνιο του 2009, η τιμή των VLCC ήταν μειωμένη κατά 18,2%. Δηλαδή, στην περίπτωση που ο ίδιος πλοιοκτήτης επένδυε στην αγορά νεότευκτου (ίδιου μεγέθους) δεξαμενόπλοιου κατά τον Ιούνιο του 2009, θα είχε προβεί στην αγορά του με μικρότερο κεφαλαιουχικό κόστος κατά 31,5εκ. δολάρια. Το γεγονός αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, αν αναλογιστεί κανείς ότι μεγάλο μέρος του κεφαλαιουχικού κόστους καλύπτεται μέσω της άντλησης ξένων κεφαλαίων.

Τα ίδια συμπεράσματα, προκύπτουν παρατηρώντας και το Διάγραμμα 3-8, το οποίο απεικονίζει τις τιμές μεταχειρισμένων πλοίων στην αγορά του χύδην υγρού φορτίου κατά την περίοδο 2002 – 2020. Ειδικότερα, όσον αφορά στην κατηγορία μεγέθους VLCC, τα αποτελέσματα είναι περίπου τα ίδια για κάποιον πλοιοκτήτη, ο οποίος επένδυσε τον Ιούνιο του 2008 αντί του Ιουνίου του 2009, ενώ χαρακτηριστικό των θετικών προβλέψεων της ναυλαγοράς είναι ότι σε περιόδους κορύφωσης του ναυτιλιακού κύκλου η αξία των second hand πλοίων προσεγγίζει ή συχνά υπερβαίνει την αξία των νέων κατασκευών πλοίων με ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά.

**Διάγραμμα 3-8 Τιμές second hand πλοίων μεταφοράς χύδην υγρού φορτίου (10 ετών, 2002-2010)**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Εστιάζοντας στις σύγχρονες εξελίξεις, το 2011, οι αξίες των δεξαμενόπλοιων μειώθηκαν κατά την διάρκεια του έτους με διαφορετικό ρυθμό ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία, αλλά καμία κατηγορία δεν έμεινε ανέπαφη. Αυτό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, που δείχνει την πτώση κατά την περίοδο αρχές - τέλη 2011.

**Πίνακας 3-1 Ρυθμός μεταβολής αξιών πλοίων (2011)**

Τύπος Πλοίου	Μεταπώληση	5 ετών	10 ετών	15 ετών
<b>VLCC</b>	-14%	-30%	-43%	-22%
<b>Suezmax</b>	-13%	-24%	-25%	-32%
<b>Aframax</b>	-10%	-16%	-35%	-30%
<b>Panamax</b>	-7%	-10%	-18%	-33%

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από BRS Report (2011)

Τα χρόνια μετά την πρόσφατη χρηματοοικονομική κρίση (2008 και μετά) έδειξαν ότι η παρατεταμένη κρίση στις ναυλαγορές οφείλεται καθαρά στην υπερπροσφορά χωρητικότητας. Τα θεμελιώδη της ζήτησης δεν μπόρεσαν να ανακόψουν την πτώση της αξίας των δεξαμενόπλοιων το 2011, και αυτό αφορά όλα τα μεγέθη και όλες τις ηλικίες. Σε μεγάλη αντίθεση με ότι θα συνέβαινε σε μία ισορροπημένη αγορά, ούτε ο πόλεμος στην Λιβύη, ούτε οι αραβικές επαναστάσεις, αλλά ούτε και η απειλή του Ιράν ή η τραγωδία στην Φουκουσίμα δημιούργησαν διαρκείς εντάσεις στις τιμές των ναύλων και των πλοίων. Τα μέτρα που πήραν οι ίδιοι οι πλοιοκτήτες, όπως η διατήρηση χαμηλής ταχύτητας και ο παροπλισμός, δεν αποδείχθηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικά. Παρ' όλα αυτά, ο αριθμός πλοίων μεταφοράς αργού πετρελαίου (VLCC, Suezmax, Aframax και Panamax) που οδηγήθηκαν προς διάλυση το 2011 παρέμεινε πολύ χαμηλότερος από αυτόν του προηγούμενου έτους (60 πλοία το 2011 σε σύγκριση με 70 πλοία το 2010).

Πρόσθετα, η κατάρρευση του επιπέδου των ημερήσιων αποδοχών (σε συνδυασμό με την αύξηση τιμών των καυσίμων), η αποχώρηση των τραπεζών που στηρίζουν την ναυτιλία, η υπερπροσφορά χωρητικότητας και η σταθερή εισροή νέων πλοίων στην αγορά έχουν οδηγήσει τις αξίες των πλοίων σε πτωτική πορεία. Το γεγονός αυτό, με τη σειρά του, προκάλεσε οικονομικές δυσκολίες σε πολλούς πλοιοκτήτες. Αρκετοί έχουν αναγκαστεί να αιτηθούν για την υπαγωγή σε διατάξεις προστασίας από πιστωτές (διαδικασία πτώχευσης), όπως η General Maritime και η Omega Navigation Enterprises. Ο όγκος των πωλήσεων (συμπεριλαμβανομένου των πωλήσεων μεταχειρισμένων πλοίων και όλων των τύπων πλοίων προς διάλυση εκτός των OBO), έχει συρρικνωθεί κατά 18%, δηλαδή 156 πλοία το 2011, συγκριτικά με 193 το προηγούμενο έτος.

Με βάση τα παραπάνω, σημαντική παράμετρος κατά την πραγματοποίηση επένδυσης αποτελεί η χρονική τοποθέτηση της σχετικής απόφασης για την αγορά ενός μεταχειρισμένου ή νεότευκτου πλοίου. Εξάλλου, οι επενδυτές στον τομέα της ναυτιλίας δεν βασίζονται μόνο στα κέρδη που μπορούν να αποκομίσουν από την εμπορική εκμετάλλευση των πλοίων, αλλά και από τα κέρδη κεφαλαίου που μπορούν να επιτύχουν από την αγοραπωλησία πλοίων. Μάλιστα μερικοί επενδυτές θεωρούν ότι η δεύτερη δραστηριότητα είναι πιο σημαντική από την πρώτη, αφού η σωστή τοποθέτηση χρονικά μιας αγοράς ή



πώλησης ενός πλοίου μπορεί να είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, ενώ η διαχείριση των πλοίων ενδέχεται να μην είναι πάντα επικερδής (Kavussanos M.G. & Alizadeh A.H. 2002<sup>51</sup>).

### 3.2.4 Ανάλυση των παραγόντων μεταβλητότητας στις εξειδικευμένες αγορές χύδην υγρού φορτίου

Στη συνέχεια του παρόντος αναλύονται οι σύγχρονες εξελίξεις δύο εξειδικευμένων υποαγορών της αγοράς χύδην υγρού φορτίου, όπου διαπιστώνεται η υψηλή διαφοροποίηση στην εξέλιξη της ναυλαγοράς και στην ισορροπία προσφοράς - ζήτησης συγκριτικά με την αγορά στο σύνολό της, καθώς υφίστανται μεμονωμένα γεγονότα, τα οποία η τράπεζα οφείλει να συνεκτιμήσει κατά τη λήψη απόφασης χορήγησης ενός δανείου.

#### 3.2.4.1 Πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG)

Τα τελευταία έτη, στην αγορά των πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου - σε αντίθεση με την εξέλιξη της ναυλαγοράς χύδην υγρού φορτίου- οι τιμές ναύλωσης είχαν ανοδική τάση λόγω αναπάντεχης αύξησης της ζήτησης από το Κατάρ. Ενώ το 2011 θεωρήθηκε δύσκολη χρονιά τόσο για τις βραχυπρόθεσμες όσο και για τις μεσοπρόθεσμες ναυλώσεις, στις αρχές του 2012 το Κατάρ ναύλωσε 6 πλοία μεταφοράς LNG μικρότερης χωρητικότητας από τα παραδοσιακά Q-Flex και Q-Max τύπου πλοία (145.000 cbm κατασκευής του 2005 και 2006) για 12μηνη και 15μηνη περίοδο στα \$75.000/ημέρα<sup>52</sup>. Η πίεση τιμών που ακολούθησε προβλημάτισε τους πλοιοκτήτες, αλλά μετά το ατύχημα με τον πυρηνικό σταθμό της Fukushima και την καταστροφή των εργοστασίων παραγωγής πυρηνικής ενέργειας, τα δεδομένα μεταβλήθηκαν υπέρ των πλοιοκτητών, καθώς μετατοπίστηκε το σημείο ισορροπίας προσφοράς και ζήτησης στη συγκεκριμένη υποκατηγορία αγοράς.

Αναλυτικότερα, η ανάγκη για εναλλακτικές πηγές ενέργειας δημιούργησε τεράστια ζήτηση για LNG στην Ιαπωνία. Η ζήτηση αυτή αυξήθηκε κατά 10% το 2012 σε σχέση με το 2011, φτάνοντας τους 78 εκατ. τόνους. Ακόμη κι αν δεν χρησιμοποιείται αέριο σε ολόκληρη την παραγωγική διαδικασία ηλεκτρισμού της χώρας, η έλλειψη ενέργειας εκτιμάται ότι θα φτάσει τους 40 εκατ. τόνους LNG ανά έτος. Η αύξηση των εισαγωγών LNG για το 2012 υπολογίζεται σε 15 με 20 εκατ. τόνους ανά έτος, ενώ οι υπόλοιπες ανάγκες της χώρας σε ενέργεια θα καλυφθούν από άνθρακα ή μαζούτ, δεδομένου ότι η Ιαπωνία, σταδιακά, θα

<sup>51</sup> Kavussanos M.G. & Alizadeh A.H. (2002), "Efficient pricing of ships in the dry bulk sector of the shipping industry", Maritime Policy and Management, 29(3), p.325.

<sup>52</sup> Ενώ οι τιμές αυτές θεωρήθηκαν αρκετά υψηλές για τα δεδομένα, ένα χρόνο αργότερα, αντίστοιχα πλοία ναυλώθηκαν για πάνω από \$135.000/ημέρα. Οι ναυλωτές θα προτιμήσουν τα νέα πλοία των 160.000 cbm, ενώ ταυτόχρονα θα αποφεύγουν πλοία κατασκευής της περιόδου 2006-2009. Ενδέχεται λοιπόν, να παρατηρήσουμε μία υποδιαίρεση της αγοράς σε δύο κατηγορίες υγραεριοφόρων: μία κατηγορία νέων πλοίων διπλής πρόωσης και χωρητικότητας των 160.000 cbm, και μία δεύτερη, παλαιότερων πλοίων με τουρμπίνες ατμού και χωρητικότητας 145.000 cbm. Για την ώρα, η ανοδική τάση των τιμών έχει προσφέρει, εκ νέου, δυνατότητα μίσθωσης πλοίων κατασκευής της δεκαετίας του 1980 και ορισμένα πλοία άνω της 30ετίας για περιόδους 12 μηνών σε τιμές κοντά στα \$70.000 ανά ημέρα.

προχωρήσει σε κλείσιμο των αντιδραστήρων. Ενδεικτικά, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της Ιαπωνίας από πυρηνική ενέργεια σημείωσε πτώση από 30GW (γιγαβάτ), που ήταν πριν την καταστροφή της Fukushima, σε 10GW στα τέλη του 2011.

Επιπλέον της ζήτησης για μεταφορά υγροποιημένου αερίου στην Ιαπωνία, το 2011, εγκρίθηκαν πολλά προγράμματα υγροποίησης, συμβάλλοντας σε πρόσθετη παραγωγική ικανότητα LNG της τάξεως των 20εκατ. τόνων/έτος. Οι εγκρίσεις αυτές αφορούν σχέδια κυρίως στην λεκάνη του Ειρηνικού Ωκεανού, στην Αυστραλία. Είναι αξιοσημείωτο πως κανένα αντίστοιχο πρόγραμμα δεν εγκρίθηκε για την Ρωσία ή το Κατάρ το 2011.

Άλλος ένας σημαντικός παράγοντας που επηρέασε την ισορροπία της προσφοράς και της ζήτησης του LNG είναι οι πρώτες εξαγωγικές προσπάθειες των Η.Π.Α. από τον Κόλπο του Μεξικού. Αυτή η αντιστροφή στην ροή του LNG ενδέχεται να θέσει σε κίνηση μία πραγματική ενεργειακή επανάσταση στις Η.Π.Α., οι συνέπειες της οποίας βρίσκονται ακόμη, μόνο σε υποθετικό στάδιο. Στο μικρό περιβάλλον όμως της αγοράς LNG θα ήταν, χωρίς αμφιβολία, ένα σημαντικό γεγονός που θα είχε τεράστιο αντίκτυπο στην παγκόσμια κίνηση του LNG.

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρούνται αλλαγές στο ιδιοκτησιακό καθεστώς των πλοίων μεταφοράς LNG. Αρχικά, η πώληση πλοίων από την Maersk στην κοινοπραξία Magubeni – Teekay έβαλε τα θεμέλια για την ισχυροποίηση των παραπάνω στην αγορά, καθώς η Teekay έχει πλέον έννομο συμφέρον σε περισσότερα από 45 πλοία μεταφοράς LNG. Η απόσυρση της Maersk από την αγορά είναι επίσης ενδεικτική για τις προσδοκίες που έχουν δημιουργηθεί σε αυτό το τμήμα αγοράς, καθώς και τις προκλήσεις που αναμένονται στο άμεσο μέλλον.

Τέλος, ο τεράστιος αριθμός παραγγελιών για νέα πλοία μεταφοράς LNG το 2011<sup>53</sup> είναι ένα σημαντικό γεγονός για τη διαμόρφωση της προσφοράς στην αγορά. Η ανάπτυξη της αγοράς οδήγησε σε τάση τυποποίησης των πλοίων με μικρές διαφοροποιήσεις<sup>54</sup>, κυρίως σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά της τήξης, καθώς ολοένα και περισσότεροι πλοιοκτήτες προτιμούν ο ρυθμός εξάτμισης να είναι πιο κοντά στο 0,1% παρά στο 0,15% το οποίο είναι και το πιο σύνηθες στην πλειοψηφία των σύγχρονων πλοίων<sup>55</sup>.

Στα πλαίσια αυτά, οι νεοεισαχθέντες την αγορά αντιμετωπίζουν σημαντικό

<sup>53</sup> Πάνω από 50 πλοία παραγγέλθηκαν το 2011 και η πλειοψηφία αυτών σε ναυπηγεία της Νοτίου Κορέας. Το γεγονός αυτό αποτελεί μία ανάσα για τα ναυπηγεία, καθώς και μία εναλλακτική για τους νέους πλοιοκτήτες που βλέπουν στην αγορά των LNG ένα πραγματικό «Ναυτιλιακό Ελντοράντο» για τα επόμενα έτη.

<sup>54</sup> Από άποψη τεχνικών χαρακτηριστικών, όλα τα πλοία που παραγγέλθηκαν έχουν παρόμοιες προδιαγραφές: χωρητικότητα μεταξύ των 155.000 και 165.000 cbm, σύστημα μεμβράνης περιορισμού διάβρωσης και ηλεκτρικά συστήματα πρόωσης με δυνατότητα χρήσης είτε LNG, είτε πετρελαίου.

<sup>55</sup> Μόνο τα πλοία που έχουν παραγγελθεί ως μέρος συγκεκριμένων έργων (Soncomflot, ή ακόμη της Exxon Mobil/MOL στο Hudong) έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα, γύρω στα 172.000 cbm. Λόγω της ιδιαίτερης εμπορικής τους δραστηριότητας, τα πλοία με δυνατότητα επαναεριοποίησης που παραγγέλθηκαν από την Hoegh και Excelebrate έχουν επίσης χωρητικότητα γύρω στα 170.000 cbm.

ανταγωνισμό σε μία βιομηχανία όπου οι ναυλωτές είναι λιγστοί<sup>56</sup>. Υπό αυτό το πρίσμα, έχουν δημιουργηθεί υψηλές προσδοκίες ιδιαίτερα μεταξύ Ελλήνων πλοιοκτητών. Η προοπτική υψηλότερων τιμών, και κατά συνέπεια της γρηγορότερης απόδοσης των επενδύσεών τους, έχει οδηγήσει γνωστούς Έλληνες πλοιοκτήτες να επενδύσουν στην κατασκευή πλοίων μεταφοράς LNG, είτε μετατρέποντας τα υπάρχοντα συμβόλαια δεξαμενόπλοιων σε LNG, είτε μέσω νέων παραγγελιών υγραεριοφόρων φυσικού αερίου με καθαρά κερδοσκοπικό χαρακτήρα<sup>57</sup>.

Συνοψίζοντας, 50 δεξαμενόπλοια φυσικού αερίου παραδόθηκαν εντός του 2013 και 2014, περισσότερα εκ των οποίων είναι διαθέσιμα για ναύλωση ή ψάχνουν απασχόληση, ακόμη κι αν οι πλοιοκτήτες έχουν ήδη εξασφαλίσει απασχόληση για τις νέες τους παραγγελίες με τακτικούς συνεργάτες<sup>58</sup>. Η είσοδος των νέων κατασκευών στην αγορά θα έχει άμεσο αντίκτυπο στις τιμές των ναύλων για τα πλοία εκείνα που δεν έχουν ακόμη εξασφαλίσει απασχόληση.

#### 3.2.4.2 Χημικά Δεξαμενόπλοια

Οι ιδιοκτήτες πλοίων μεταφοράς χημικών φορτίων σημείωσαν μεγάλες απώλειες το 2011<sup>59</sup>. Για άλλη μία φορά, η υπερπροσφορά χωρητικότητας ήταν ο κύριος παράγοντας που επηρέασε σε μεγαλύτερο βαθμό την αγορά των μεγάλων αποστάσεων. Τα τελευταία χρόνια, η αύξηση σε κατανάλωση χημικών προϊόντων δεν αποδείχθηκε αρκετή ώστε να αντισταθμιστεί η υπερβάλλουσα χωρητικότητα. Ωστόσο, η απότομη και μη αναμενόμενη έκρηξη ζήτησης από την Ασία ανέβασε τις τιμές των ναύλων στο τελευταίο τρίμηνο του έτους 2011. Στις ΗΠΑ, τον Δεκέμβριο του 2011, οι τιμές αυξήθηκαν κατά 40% σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα και, σχεδόν διπλασιάστηκαν τους τελευταίους τέσσερις μήνες του έτους. Παρόμοιο σενάριο, αν και σε μικρότερο βαθμό, σημειώθηκε στην Ευρώπη όπου οι ναύλοι αυξήθηκαν κατά 50% στην διάρκεια του τελευταίου τριμήνου και οι τιμές ανά τόνο έφτασαν πάνω από τα \$100/τόνο για φορτία 5.000 τόνων, και στα \$120/τόνο για φορτία

<sup>56</sup> Σημειώνεται η είσοδος της Stena στην ομάδα των πλοιοκτητών αυτής της κατηγορίας πλοίων με την αγορά των πλοίων του Nobu Su. Η άμεση ναύλωση των πλοίων Stena Clear Sky και Stena Crystal Sky, συνολικής χωρητικότητας 173.000 cbm στην spot αγορά από τους πλέον σημαντικούς ναυλωτές (British Gas και BP), σε ιδιαίτερα υψηλές τιμές, προσέδωσε μόνιμο χαρακτήρα στην είσοδο της εταιρείας στην αγορά.

<sup>57</sup> Πολλές διακεκριμένες οικογένειες Ελλήνων εφοπλιστών, συμπεριλαμβανομένου των οικογενειών Μαρτίνου και Οικονόμου, αποφάσισαν να επενδύσουν σε νέες κατασκευές, υπολογίζοντας στην διαφοροποίηση των δραστηριοτήτων τους και αξιοποιώντας την αυξανόμενη ζήτηση για πλοία μεταφοράς LNG. Η Cardiff Marine παρήγγειλε 4 πλοία με κλιμακωτή παράδοση έως το 2014 από την DSME της Κορέας, ενώ η Thenamaris υπέγραψε για 3 πλοία στην Samsung τα οποία παραδόθηκαν το 2013 και το 2014.

Με αυτό τον τρόπο, οι πλοιοκτήτριες εταιρείες αυτές ακολουθούν στα βήματα των Marangas και Dynagas, οι οποίες επένδυσαν επιτυχώς στην αγορά των LNG πριν από αρκετά χρόνια και συνεχίζουν να επενδύουν με την παραγγελία νέων πλοίων (7 για την Marangas και 4 για την Dynagas). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η Golar και η Awilco, που αντιπροσωπεύουν τις χώρες της βόρειας Ευρώπης, ήταν και οι εταιρείες εκείνες που πραγματοποίησαν τις υπόλοιπες παραγγελίες του 2011.

<sup>58</sup> Σαν παράδειγμα αναφέρεται η συνεργασία της Gaslog με την British Gas και την Shell, καθώς και η συνεργασία της Soncomflot με την Gazprom.

<sup>59</sup> Ως παράδειγμα αναφέρεται η Dorval Shipping που αναγκάστηκε να αιτηθεί την υπαγωγή της σε καθεστώς πτώχευσης κατόπιν πολλών οικονομικών δυσκολιών για αρκετά χρόνια.

2.000 τόνων.

Εξειδικεύοντας περαιτέρω γεωγραφικά τις αγορές, η αγορά του Ατλαντικού ήταν πιο ευμετάβλητη και ιδιαίτερα δυναμική στις διαδρομές ΗΠΑ-Ευρώπη, όπου διαπιστώθηκαν υπερβάλλουσες αξίες της τάξεως των \$15 με \$20 ανά τόνο, συγκριτικά με τα φορτία που ταξίδευαν από Ευρώπη προς τις ΗΠΑ. Οι τιμές από την Ευρώπη παρουσίασαν μία σταθερή αύξηση τους πρώτους μήνες του έτους φτάνοντας τα \$60/τόνο τον Μάιο και Ιούνιο για φορτία των 5.000 τόνων. Στη συνέχεια, παρέμειναν σχετικά χαμηλές μέχρι που παρουσίασαν πάλι μία μικρή αύξηση στο τέλος του 2011. Στην αντίθετη κατεύθυνση, στον κόλπο του Μεξικού, το ζενίθ των τιμών ξεκίνησε από τις αρχές του έτους, \$70/τόνο για φορτία 5.000 τόνων, ενώ μέχρι και το τρίτο τρίμηνο του έτους σημείωσαν σταδιακή μείωση. Ακολούθησε απότομη άνοδος στα τέλη του έτους κυρίως στα φορτία αιθανόλης, ενώ οι διαπραγματεύσεις για την ανανέωση των συμβολαίων εργολαβικής μεταφοράς (contracts of affreightment) ήταν πιο σπάνιες και χρονοβόρες σε σχέση με προηγούμενα έτη.

Αναφορικά με την προσφορά χωρητικότητας, κατά τη διάρκεια του 2011, ο στόλος αυξήθηκε 3,4% ενώ ο αριθμός των νέων παραγγελιών περιορίστηκε στα 18 πλοία (327.000dwt), επίπεδα αντίστοιχα του 2010. Αναφορικά με τις παραδόσεις πλοίων, το 2010, παραδόθηκαν 64 νέα πλοία, που αντιστοιχούν σε 1 εκατ.dwt, επίπεδα παρόμοια με αυτά προηγούμενων ετών. Πάνω από τα μισά ανήκαν στην κατηγορία των 10.000 με 20.000dwt, 23 εκ των οποίων ήταν των 19.800dwt με δεξαμενές από ανοξείδωτο ατσάλι (39 πλοία ίδιου τύπου και χωρητικότητας παραδόθηκαν το 2010). Στην κατηγορία των 20.000dwt και άνω, παραδόθηκαν 13 πλοία (με δεξαμενές από ανοξείδωτο ατσάλι) και πλήρη επικάλυψη, η οποία προσδίδει ικανότητα ανάληψης σύνθετων φορτίων, άρα προσθέτει ικανότητα ναύλωσης στα πλοία. Μόνο στην κατηγορία των 3.000 με 10.000dwt (καμποτάζ), παραδόθηκαν λιγότερα πλοία: 12 επικαλυμμένα πλοία και 7 με δεξαμενές από ανοξείδωτο ατσάλι. Παράλληλα, η διάλυση δεξαμενόπλοιων μεταφοράς χημικών συνεχίζει να αυξάνεται: μετά την διάλυση 30 πλοίων το 2010, ακολούθησαν άλλα 51 το 2011 που τέθηκαν εκτός αγοράς.

Σημαντική παράμετρος για τη διαμόρφωση συνθηκών προσφοράς αποτέλεσε το κύμα συγχωνεύσεων μεταξύ πλοιοκτητριών εταιρειών (λ.χ. συγχώνευση της Erris με την Uni-Chartering). Στην αγορά εισήλθαν και ιδιωτικά επενδυτικά κεφάλαια με σκοπό να επενδύσουν, όπως η Triton που εξαγόρασε την Herning Shipping με σκοπό την μελλοντική ανάπτυξη της εταιρείας. Εν τω μεταξύ, κάποιοι εφοπλιστές που ενοποιήθηκαν απέκτησαν περισσότερη δύναμη ενώ άλλοι, όπως η Eitzen έλυσαν τις συνεργασίες τους. Όλες αυτές οι εξελίξεις είναι σχεδιασμένες ώστε να επιτρέπουν στους ενδιαφερόμενους να αναμένουν, ενισχυμένοι, βελτίωση της αγοράς.

Λαμβάνοντας υπόψη τις σύγχρονες εξελίξεις, η πρόσφατη βελτίωση της αγοράς πρέπει να αντιμετωπιστεί με επιφύλαξη. Η τάση για μείωση της πλεονάζουσας χωρητικότητας σε συνδυασμό με τον μειωμένο ρυθμό νέων παραγγελιών είναι στοιχεία που συμβάλλουν στην εξισορρόπηση της αγοράς. Εν τούτοις, βασικά ζητήματα παραμένουν: τα επίπεδα στα

οποία θα κινηθεί η ζήτηση αλλά και η συνολική εικόνα της παγκόσμιας οικονομίας. Μια οικονομική ύφεση στην Ευρώπη και περιορισμένη ή ανύπαρκτη οικονομική ανάπτυξη στην Ασία και τις ΗΠΑ είναι δυνατό να άρουν την επιφυλακτική αισιοδοξία που επικρατεί.

### 3.3 Η αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου

#### 3.3.1 Η ζήτηση και η προσφορά στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου

Οι θαλάσσιες μεταφορές συμβάλλουν στη μεταφορά τεράστιων ποσοτήτων χύδην φορτίων, δηλαδή σιδηρομεταλλευμάτων, άνθρακα και άλλων πρώτων υλών, καθώς και χύδην πρώτων υλών διατροφής (δημητριακών, φρούτων, κ.ά.)<sup>60</sup>. Από τα μέσα του 2008<sup>61</sup>, ο κλάδος της ποντοπόρου ναυτιλίας και ειδικότερα ο κλάδος μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου παρουσίασε ύφεση και έντονη μεταβλητότητα, αντανακλώντας τη μείωση της ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές και την αναμενόμενη αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας<sup>62</sup>. Η περίοδος που προηγήθηκε πριν από την παγκόσμια χρηματοοικονομική κρίση, χαρακτηρίστηκε από έντονη άνθηση, σημειώνοντας τον εντυπωσιακότερο ανοδικό κύκλο στην πρόσφατη ναυτιλιακή οικονομική ιστορία, ο οποίος κορυφώθηκε με το ιστορικά υψηλό επίπεδο ναύλων στην αγορά ξηρού φορτίου που σημειώθηκε το δεύτερο τρίμηνο του 2008 (400% άνω του 10-ετούς μέσου όρου). Κύριοι παράγοντες που συνετέλεσαν σε αυτή την πρωτόγνωρη άνθηση – ιδιαίτερα στην αγορά ξηρού φορτίου -- ήταν οι ταχύτεροι ρυθμοί ανάπτυξης των αναδυόμενων οικονομιών (Κίνα, Ινδία, Βραζιλία, Ρωσία και άλλες χώρες της ΝΑ Ασίας), που σε συνδυασμό με τη σχετική έλλειψη διαθέσιμης χωρητικότητας ώθησαν τους ναύλους (ιδιαίτερα στην αγορά ξηρού φορτίου) σε πρωτόγνωρα επίπεδα.

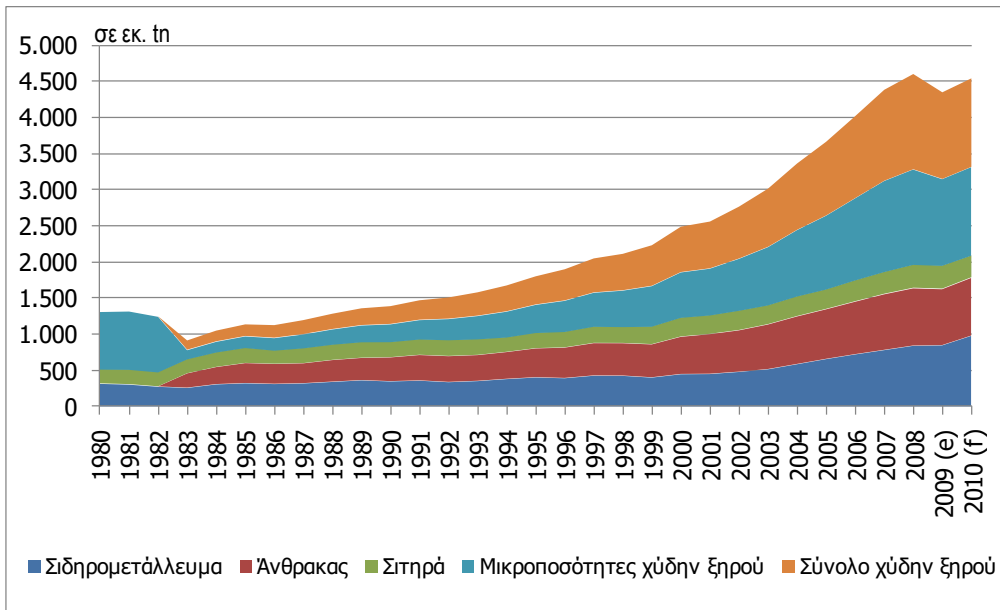
Η ταχεία αύξηση των επενδύσεων και της παραγωγής στις αναδυόμενες οικονομίες οδήγησε στην ταχεία αύξηση του όγκου του παγκόσμιου εμπορίου και στην απότομη αύξηση της ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές και από τις δύο πλευρές της παραγωγικής διαδικασίας (εξαγωγικές χώρες βασικών πρώτων υλών – αναδυόμενες οικονομίες).

<sup>60</sup> Βλάχος Γ.Π. (2011), «Ναυτιλιακή Οικονομία», εκδ. Σταμούλη, σελ. 428 – 436.

<sup>61</sup> Η περίοδος μεταξύ των ετών 2005-2010 αποτελεί την πιο ευμετάβλητη περίοδο στη ναυτιλιακή αγορά κατά τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς σημειώθηκαν ταυτοχρόνως και σε μικρό χρονικό διάστημα οι υψηλότερες και χαμηλότερες τιμές ναύλων, επηρεάζοντας τη βιωσιμότητα πολλών ναυτιλιακών επενδύσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο.

<sup>62</sup> Η αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας ήταν απόρροια της εισόδου νεότευκτων πλοίων, λόγω των παραγγελιών που είχαν προηγηθεί όταν η ναυτιλιακή αγορά βρισκόταν στην κορύφωσή της.

**Διάγραμμα 3-9 Εξέλιξη διεθνούς εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου (1980-2010)**

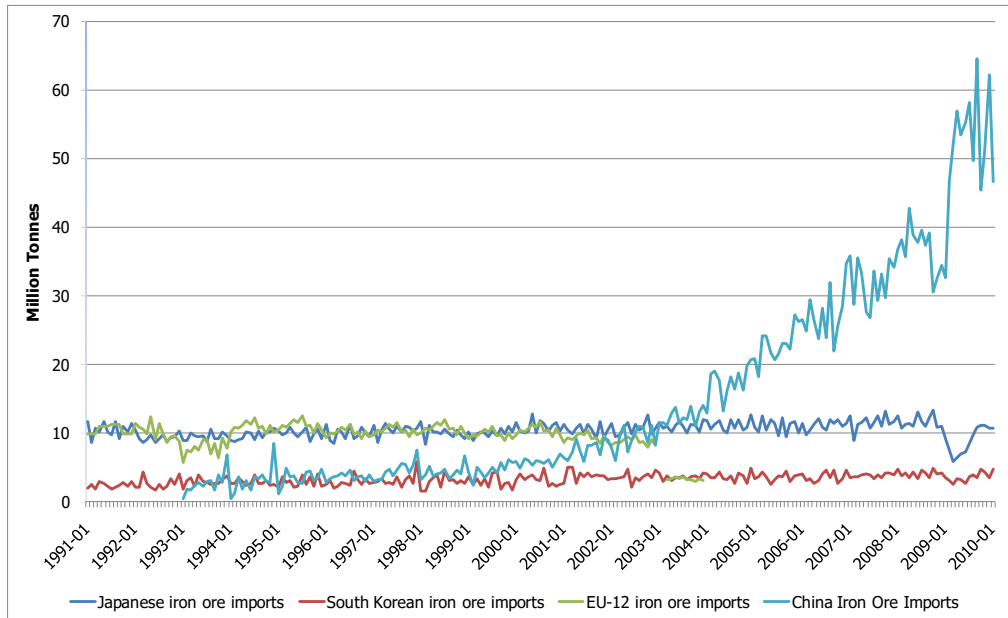


**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Εξελικτικά σύμφωνα με τα στοιχεία του προηγούμενου Διαγράμματος, η μέση ετήσια αύξηση του διεθνούς θαλάσσιου εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου κατά την περίοδο 1989 – 2009 ήταν 3,6%, όταν η αντίστοιχη μέση ετήσια αύξηση κατά την περίοδο 2003-2008 (πριν από την επίδραση της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης στη ναυτιλία) ήταν 5,09 %.

Παρά τη μείωση του θαλάσσιου εμπορίου, η εξέλιξη της ζήτησης κατά το 2010 είναι θετική, γεγονός που αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην ανάκαμψη της ζήτησης από την Κίνα – ήδη από το πρώτο τρίμηνο του 2009 - για πρώτες ύλες και κυρίως για σιδηρομετάλλευμα (ένα από τα βασικά εμπορεύματα των μεταφερόμενων χύδην ξηρών φορτίων). Ειδικότερα, η Κίνα αύξησε σημαντικά τη ζήτηση για μεταφορική χωρητικότητα χύδην ξηρού φορτίου, υποκαθιστώντας την εγχώρια παραγωγή με εισαγωγές και υιοθετώντας την πολιτική επανασυσσώρευσης των αποθεμάτων της σε πρώτες ύλες, οι τιμές των οποίων μειώθηκαν σημαντικά (ήδη από το τελευταίο τρίμηνο του 2008).

**Διάγραμμα 3-10 Εξέλιξη εισαγωγών σιδηρομεταλλεύματος (Μεγαλύτερες εισαγωγικές χώρες, 1991- 2010)**



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

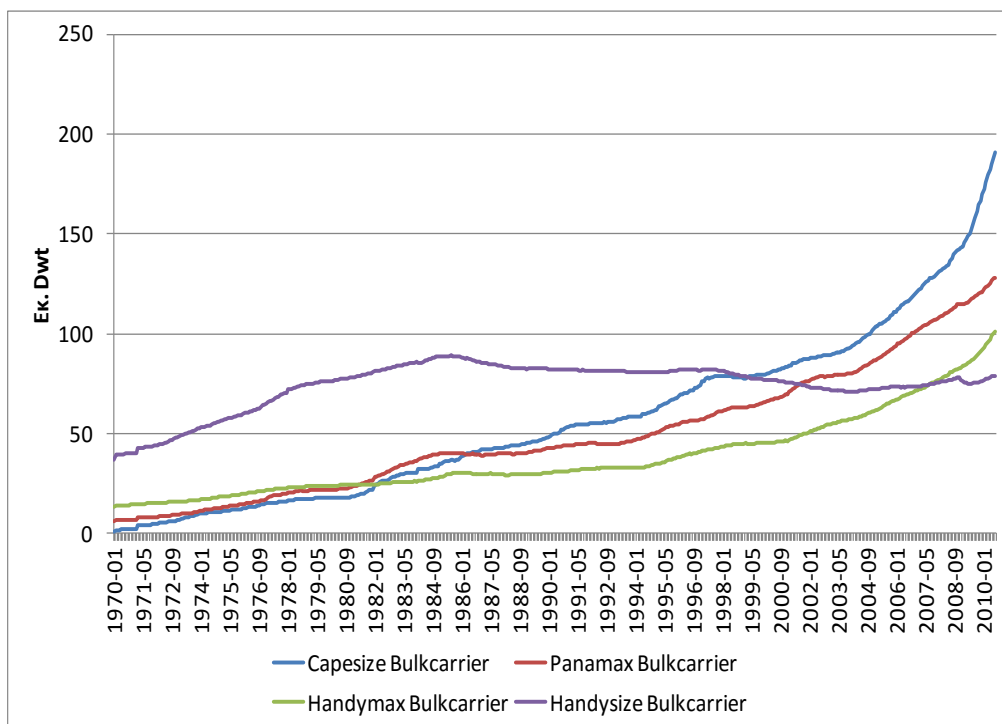
Οι θετικές εκτιμήσεις για την πορεία της αγοράς του χύδην ξηρού φορτίου ενισχύονται από την άμεση αντίδραση των πλοιοκτητών, οι οποίοι προέβησαν σε ακυρώσεις παραγγελιών (ιδιαίτερα στην υποκατηγορία αγοράς Handysize), μειώνοντας το μέγεθος της υπερβάλλουσας χωρητικότητας συγκριτικά με το αντίστοιχο αναμενόμενο, αναλογιζόμενοι τις παραγγελίες για ναυπηγήσεις πλοίων που είχαν καταγραφεί πριν από την περίοδο της κρίσης στη ναυλαγορά<sup>63</sup>. Πρόσθετοι εξισοροπητικοί μηχανισμοί στην αγορά του χύδην υγρού φορτίου, οι οποίοι συνέβαλλαν στη μείωση της διαθέσιμης χωρητικότητας (που κατά την περίοδο της κρίσης βρισκόταν σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα) είναι η ύπαρξη καθυστερήσεων στην εκφόρτωση των πλοίων λόγω αυξημένης κίνησης στα λιμάνια της Κίνας, ως επίσης η αύξηση του ρυθμού διάλυσης των πλοίων χύδην ξηρού φορτίου και ιδιαίτερα αυτών που υπερβαίνουν τα 25 έτη και αυτών με μικρότερη μεταφορική ικανότητα. Αναλυτικότερα, η εξέλιξη της προσφερόμενης χωρητικότητας ανά υποκατηγορία αγοράς στη θαλάσσια μεταφορά χύδην ξηρού φορτίου παρουσιάζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα (Διάγραμμα 3-11).

Παρατηρώντας τα δεδομένα του σχετικού Διαγράμματος προκύπτει η σταδιακή αύξηση της προσφερόμενης χωρητικότητας σε όλες τις υποκατηγορίες πλοίων με εξαίρεση την υποκατηγορία χωρητικότητας Handysize. Η κατηγορία πλοίων Handysize, δεδομένων των

<sup>63</sup> Το μέσο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της πραγματοποίησης μίας παραγγελίας για τη ναυπήγηση ενός πλοίου και της παράδοσης αυτού από το ναυπηγείο είναι 18-24 μήνες. Με δεδομένη την υπέρμετρη αυτή αύξηση των παραγγελιών κατά την τελευταία περίοδο ανάκαμψης της ναυλαγοράς (πριν από τα τέλη του 2008), ο μέσος χρόνος παράδοσης των πλοίων υπερέβη κατά πολύ τους 24 μήνες.

χαρακτηριστικών τους (μικρότερη μεταφορική ικανότητα), φαίνεται να πλήττεται πιο άμεσα από τις αρνητικές πιέσεις του θαλάσσιου εμπορίου. Επίσης, η συγκεκριμένη κατηγορία πλοίων οδηγείται ευκολότερα σε διάλυση, δεδομένης της αδυναμίας εξεύρεσης φορτίου κατά περιόδους κρίσης, σε σχέση με τα μεγαλύτερης μεταφορικής ικανότητας πλοία, τα οποία είναι δυνατόν να επιτύχουν έστω και την υποαπασχόλησή τους, καλύπτοντας τουλάχιστον μέρος των λειτουργικών τους δαπανών μέχρι την επόμενη επάνοδο της ναυλαγοράς. Τον Δεκέμβριο του 2008 (όπου η κρίση ήταν στην κορύφωσή της με τους ναύλους να σημειώνουν αρνητικό ρεκόρ), η συνολική χωρητικότητα που οδηγήθηκε σε διάλυση ανήλθε σε 2,87 εκ. dwt, εκ των οποίων 0,360 εκ. dwt αφορούσαν σε πλοία Handymax (ποσοστό 12,5% επί του συνόλου των διαλυθέντων πλοίων) και τα 1,352 εκ. dwt σε πλοία Handysize (ποσοστό 47% επί του συνόλου των διαλυθέντων πλοίων).

**Διάγραμμα 3-11** Εξέλιξη προσφερόμενης χωρητικότητας στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου (1970 – 2010)



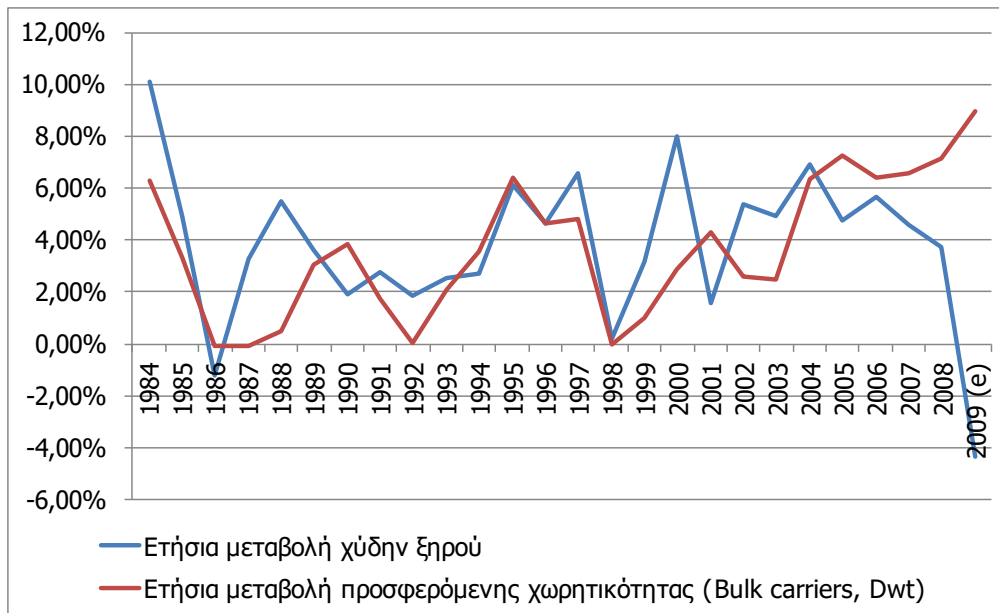
**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Παρά τις ακυρώσεις παραγγελιών με στόχο τη μείωση της προσφερόμενης χωρητικότητας και την ενεργοποίηση πρόσθετων εξισορροπητικών μηχανισμών (διάλυση πλοίων), η ανισορροπία στην αγορά του χύδην ξηρού φορτίου συνέχισε να υφίσταται. Στο ακόλουθο Διάγραμμα παρουσιάζεται ο ρυθμός μεταβολής της προσφερόμενης χωρητικότητας (σε dwt) σε σχέση με τον αντίστοιχο ρυθμό μεταβολής του θαλάσσιου εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου, όπου από το έτος 2008 παρουσιάζεται σημαντικά μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης της προσφερόμενης χωρητικότητας σε σχέση με τον



αντίστοιχο ρυθμό αύξησης του θαλάσσιου εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου, οδηγώντας τα γενικότερα επίπεδα της ναυλαγοράς σε σημαντική πτώση (βλ. ακόλουθη Ενότητα).

**Διάγραμμα 3-12 Ποσοστιαία μεταβολή προσφερόμενης χωρητικότητας και θαλάσσιου εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου (1986 – 2009)**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις για το μέλλον, δεν είναι σαφές ότι οι δυσκολίες προς την πορεία ανάκαμψης των ναυλαγορών έχουν ξεπεραστεί. Παρά την εξέλιξη της ναυλαγοράς, η αντίδραση των εμπλεκόμενων φορέων διαφοροποιείται ανάλογα με την υποκατηγορία αγοράς που δραστηριοποιούνται. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις αρχές του 2012, παραδόθηκαν 450 νέα πλοία και επιπλέον 120 πλοία μεταφοράς χύδην φορτίου χωρητικότητας 80.000 με 120.000dwt, αριθμός που αποτελεί ρεκόρ για αυτόν τον τύπο πλοίων. Η οικονομική κατάσταση είναι ακόμη αμφίβολη λόγω της κρίσης χρέους στην Ευρώπη, αλλά και την αργή ανάπτυξη της Κίνας.

Ωστόσο, οι θετικές προβλέψεις για την εξέλιξη του θαλάσσιου εμπορίου μπορούν να τεκμηριωθούν λαμβάνοντας υπόψη την ανοδική πορεία της βιομηχανικής παραγωγής. Εξειδικεύοντας περαιτέρω, οι προοπτικές για το εμπόριο του άνθρακα (λιθάνθρακα), φαίνονται θετικές, καθώς οι αναπτυσσόμενες χώρες αυξάνουν την παραγωγή τους σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω άνθρακα και η Ινδία και η Κίνα απευθύνονται σε υπερπόντιους εξαγωγείς για να καλύψουν τις ανάγκες τους σε άνθρακα. Σε ότι αφορά την αγορά στις ΗΠΑ, το αδύναμο δολάριο βοήθησε περαιτέρω στην αύξηση των εξαγωγών άνθρακος, οπτάνθρακα πετρελαίου και σιτηρών από τις ΗΠΑ.

Παράλληλα, η ζήτηση σιτηρών αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά μετά από τρία χρόνια μέτριας ανάπτυξης. Το 2011, οι εξαγωγές σιτηρών σημείωσαν 2% αύξηση σε σχέση με τα επίπεδα του 2010, με την Αργεντινή και την Αυστραλία να εξάγουν τις μεγαλύτερες

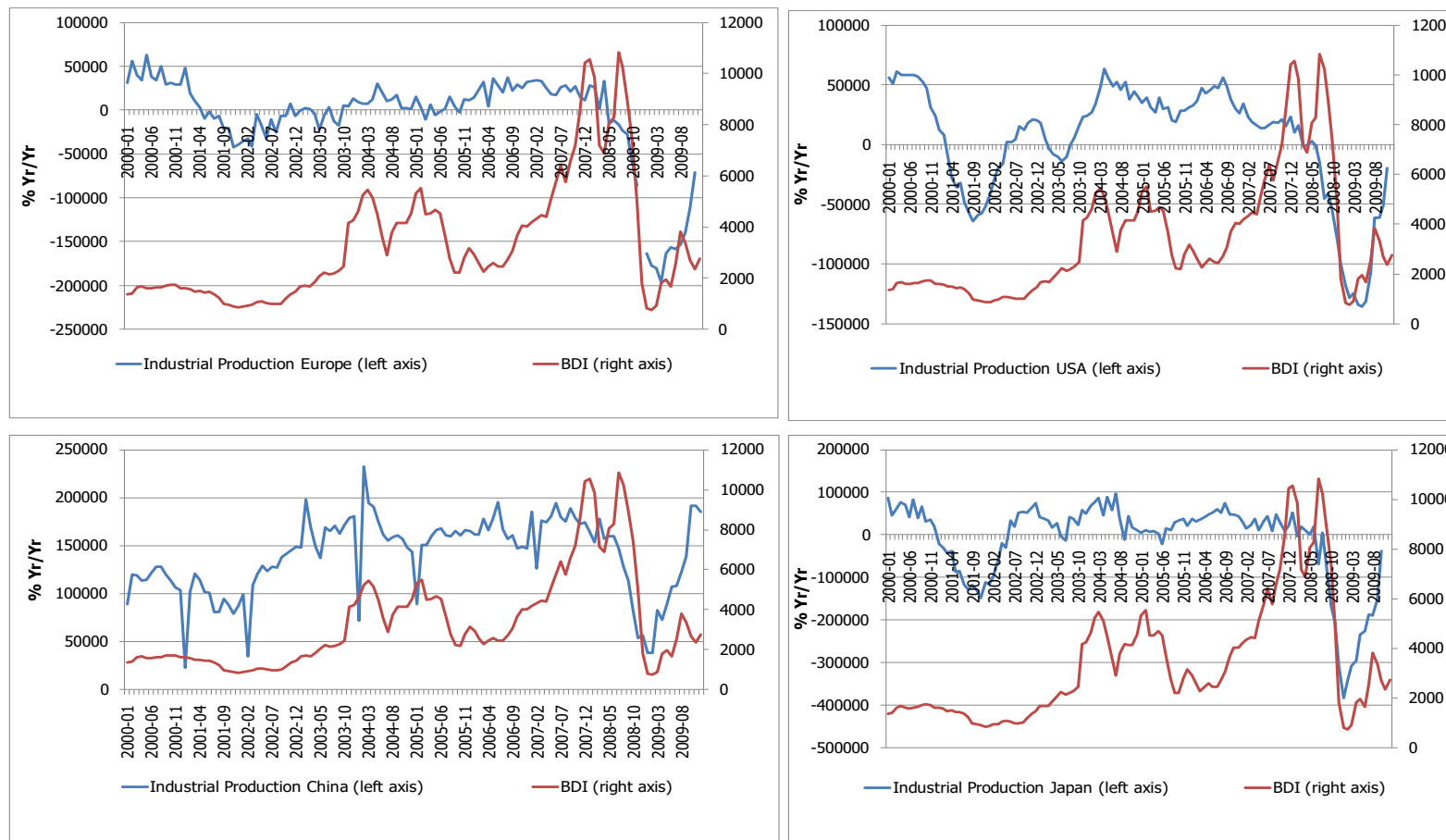
ποσότητες σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπλέον, η Βραζιλία, και γενικότερα η Νότια Αμερική σημειώνει προοδευτικά έντονη κινητικότητα τόσο σε εξαγωγές, όσο και σε εισαγωγές για χύδην φορτία, με βασική συνέπεια την τοπική συμφόρηση σε λιμάνια φόρτωσης της Βραζιλίας η οποία προκαλεί καθυστερήσεις έως και 60 ημερών. Το γεγονός αυτό είναι, χωρίς αμφιβολία, ένας σημαντικός παράγοντας για την εξισορρόπηση των μεταφορών και παραδόσεων των φορτίων, με σημαντική επίδραση στο ισοζύγιο (τοπικό και παγκόσμιο) προσφοράς και ζήτησης χωρητικότητας.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό του 2011 ήταν η επάνοδος της Ρωσίας και της Ουκρανίας στον παγκόσμιο χάρτη εξαγωγών σιτηρών, μετά από την έντονη ξηρασία που επηρέασε τις εξαγωγές τους την προηγούμενη περίοδο δύο ετών. Η επιστροφή αυτή στήριξε σε μεγάλο βαθμό την αγορά των πλοίων τύπου Handysize που λειτουργούσαν στην περιοχή της Μεσογείου, της Μαύρης Θάλασσας και της Ηπειρωτικής Ευρώπης.

Ακολούθως παρουσιάζεται διαγραμματικά η εξέλιξη της βιομηχανικής παραγωγής (σε σχέση με την εξέλιξη του δείκτη BDI<sup>64</sup>), όπου είναι εμφανής η σταδιακή αύξηση της παραγωγής τόσο σε παραδοσιακές (ΗΠΑ, Ευρώπη), όσο και σε αναδυόμενες οικονομίες (Κίνα, Ιαπωνία). Σημειώνεται ότι η εξέταση δεικτών της αγοράς αποτελεί στρατηγική που υιοθετούν οι τράπεζες που δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή βιομηχανία, καθώς προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες για την αγορά και τη σχετική ζήτηση, η οποία στη βάση της είναι παράγωγος.

<sup>64</sup> Ο δείκτης Baltic Dry Index αποδίδει ευρύτερα την κατάσταση στην ναυλαγορά χύδην ξηρού φορτίου, αντανακλώντας τα επίπεδα ισορροπίας προσφοράς και ζήτησης σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιμέρους δείκτες εκφράζουν την αντίστοιχη κατάσταση σε υποαγορές της γενικότερης κατηγορίας των χύδην ξηρών φορτίων (Baltic Handy Index, Baltic Supramax Index, Baltic Panamax Index), ανάλογα με την κατηγορία χωρητικότητας που αντιπροσωπεύουν.

Διάγραμμα 3-13 Εξέλιξη βιομηχανικής παραγωγής σε σχέση με τον δείκτη BDI (Κίνα, Ιαπωνία, ΗΠΑ, Ευρώπη, 2000 - 2009)

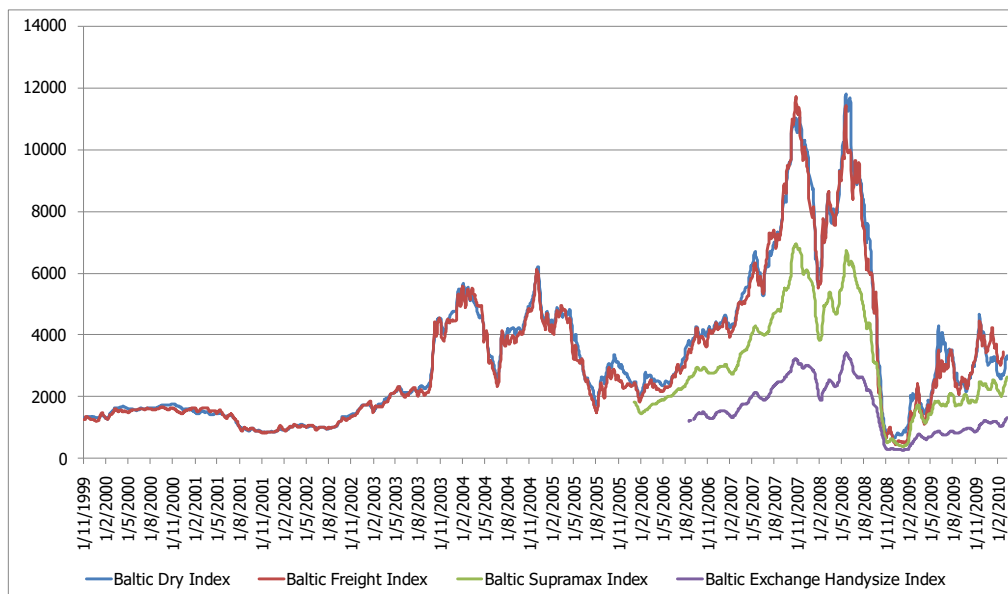


Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

### 3.3.2 Η εξέλιξη των ναύλων στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου

Οι ναύλοι στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου παρουσιάζουν εξίσου έντονη μεταβλητότητα (όπως και στην αγορά χύδην υγρού φορτίου) ειδικά κατά την περίοδο 2005 – 2010 όπου η παρούσα διατριβή εστιάζει, επιδρώντας στη διαμόρφωση των συνολικών εσόδων από την επιχειρηματική εκμετάλλευση των πλοίων στην εν λόγω αγορά, αλλά και στην ικανότητα ή μη κάλυψης τόσο των απαιτούμενων λειτουργικών εξόδων, όσο και των απαιτούμενων δόσεων δανείου. Σε περιόδους έντονης ύφεσης παρατηρείται το φαινόμενο αδυναμίας εξυπηρέτησης δανείων με τις τράπεζες να βρίσκονται εκτεθειμένες, καθώς πέραν της μη αποπληρωμής των δανείων, η αξία του ενυπόθηκου πλοίου είναι αρκετά χαμηλότερη από την αξία κτήσης ή ναυπήγησης, η οποία διαμορφώνεται βάσει των εξελίξεων της προσφοράς και της ζήτησης χωρητικότητας σε δεδομένη χρονική στιγμή.

**Διάγραμμα 3-14 Εξέλιξη δεικτών ναύλων στην ναυλαγορά χύδην ξηρού φορτίου (Baltic Dry Index<sup>65</sup>, Baltic Freight Index<sup>66</sup>, Baltic Supramax Index, Baltic Handysize Index, 1999 - 2010)**



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από Clarksons Intelligence Network, 2010

Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν μελετώντας τις τιμές στις χρονοναυλώσεις με τη μεταβλητότητα να διαφοροποιείται ανάλογα με τη διάρκεια χρονοναύλωσης, αλλά και

<sup>65</sup> Ο δείκτης Baltic Dry Index (δείκτης ξηρού φορτίου) είναι ένας δείκτης ο οποίος λαμβάνει καθημερινώς τιμές από το Χρηματιστήριο Baltic Exchange με έδρα το Λονδίνο. Ο δείκτης αυτός παρέχει αποτίμηση των ναύλων των θαλάσσιων μεταφορών, των κυριότερων πρώτων υλών. Για τον υπολογισμό του συνεκτιμώνται 26 θαλάσσιοι οδοί (δρομολόγια) πλοίων, μετρούμενα με χρονοδιαγράμματα και αποστάσεις. Ο δείκτης καλύπτει πλοία, Handymax, Panamax, και Capesize χύδην ξηρού φορτίου, τα οποία μεταφέρουν εμπορεύματα όπως άνθρακα, σιδηρομεταλλεύματα, σιτηρά κλπ.

<sup>66</sup> Ο δείκτης Baltic Freight Index (BFI) δημιουργήθηκε στις 4 Ιανουαρίου 1985 για το Baltic Exchange του Λονδίνου (‘χρηματιστήριο’ ναύλων). Ο δείκτης καταδεικνύει καθημερινά το σταθμισμένο μέσο όρο ναύλων για συγκεκριμένες αγορές ξηρού χύδην φορτίου. Στην πραγματικότητα πρόκειται για ένα “καλάθι” από voyage και time charters, με βάρη ανάλογα της σημασίας της κάθε αγοράς. Η σύνθεση του δείκτη στοχεύει στην καλύτερη αντιπροσώπευση του συνόλου και απόκριση στις spot μεταβολές.

ανάλογα με την εξειδικευμένη υποκατηγορία αγοράς. Στη συνέχεια του παρόντος και με γνώμονα την κατανόηση της έντονης μεταβολής στις τιμές των ναύλων περιγράφεται η εξέλιξη της ναυλαγοράς στα πλοία χωρητικότητας Capesize από το 1991 έως και σήμερα.

Αναλυτικότερα, στην κατηγορία Capesize, κατά την περίοδο 1991-1995, οι τιμές της χρονοναύλωσης εξαμήνου κυμάνθηκαν κατά μέσο όρο περίπου στα \$16.000 ανά ημέρα, ενώ ξεκίνησαν στα \$17.500 με ελάχιστο τα \$8.750/ημέρα το 1992 και μέγιστο τα \$25.000/ημέρα το 1995. Οι τιμές στην χρονοναύλωση έτους κινήθηκαν με αντίστοιχο ρυθμό, στα \$16.000 ημερησίως κατά μέσο όρο, ενώ σημείωσαν ελάχιστο την ίδια χρονιά (1992) στα \$11.000/ημέρα και μέγιστο το 1995 τα \$22.650/ημέρα. Τα τριετή συμβόλαια παρουσίασαν μικρότερο ρυθμό μεταβλητότητας (μικρότερος κίνδυνος από τις μεταβολές των ναύλων στην spot αγορά) με μέσο όρο περίπου στα \$18.000/ημέρα. Η ελάχιστη τιμή σημειώθηκε πάλι το 1992 στα \$15.500/ημέρα ενώ η μέγιστη τιμή τους ήταν στα \$21.500/ημέρα το 1995, με αρχική τιμή τα \$21.000 ανά ημέρα.

Την επόμενη πενταετία στα συμβόλαια εξαμήνου, οι τιμές των ναύλων κυμάνθηκαν κατά μέσο όρο στα \$13.000 ανά ημέρα ενώ η μέγιστη τιμή ήταν στα \$20.750/ημέρα το 2000 και η ελάχιστη τιμή στα \$6.250 ημερησίως το 1998. Οι τιμές των ετήσιων συμβολαίων παρουσίασαν αντίστοιχη μεταβλητότητα με μέσο όρο ναύλων περίπου στα \$13.000/ημέρα, ελάχιστο το 1998 στα \$7.250/ημέρα και μέγιστο ημερήσιο ναύλο το 2000 στα \$19.000/ημέρα. Στα συμβόλαια τριετίας οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ των \$10.000 και \$18.500 ανά ημέρα, το 1998 και 2000 αντίστοιχα, ενώ η μέση τιμή ναύλου ήταν περίπου στα \$14.000/ημέρα. Οι τιμές των ναύλων στην χρονοναύλωση εξαμήνου, από τις αρχές του 2001 έως και το καλοκαίρι του 2003, παρουσίασαν αντίστοιχα επίπεδα τιμών με αυτά της προηγούμενης περιόδου που εξετάστηκε, κινούμενες μεταξύ των \$18.000 και \$26.500 ανά ημέρα. Στο τελευταίο τρίμηνο του 2003 και μέχρι και τις αρχές του 2004 παρουσιάστηκε έκρηξη τιμών προσεγγίζοντας έως και τα \$77.500/ημέρα στα μέσα του Ιανουαρίου 2004. Οι τιμές παρουσίασαν μία φθίνουσα πορεία μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού φτάνοντας περίπου τα \$30.000/ημέρα ενώ ανέκτησαν την ανοδική τους πορεία μέχρι τα τέλη του 2004 αγγίζοντας τα \$80.000/ημέρα τις πρώτες εβδομάδες του Δεκεμβρίου, που ήταν και η μέγιστη τιμή που σημειώθηκε κατά την περίοδο 2001-2005. Οι τιμές των ναύλων στα ετήσια συμβόλαια ακολούθησαν αντίστοιχη πορεία με τα συμβόλαια εξαμήνου, ξεκινώντας στα \$16.750/ημέρα, σημειώνοντας μέγιστη τιμή στα \$70.000/ημέρα το 2004 και ελάχιστη τιμή τα \$9.500 ημερησίως τον Νοέμβριο του 2001. Ο μέσος όρος ναύλων διαμορφώθηκε στα \$28.000/ημέρα. Για τα συμβόλαια τριετίας οι τιμές δεν παρουσίασαν ανάλογες διακυμάνσεις και οι αυξομειώσεις των τιμών ήταν πιο ήπιες. Πιο έντονη δραστηριότητα σημειώθηκε το 2004 όπου οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ των \$26.000 και \$40.000/ημέρα. Ελάχιστη τιμή ήταν τα \$10.500/ημέρα, ενώ η μέγιστη τιμή διαμορφώθηκε στα \$42.000 ημερησίως. Ο μέσος όρος ήταν περίπου στα \$22.000 ανά ημέρα.

Από το 2005 και μετά, είναι εμφανής η γενική ανοδική πορεία των ναύλων σε όλα τα διαστήματα χρονοναύλωσης με ήπιες αυξομειώσεις μέχρι και το καλοκαίρι του 2008 όπου όλες οι κατηγορίες χρονοναύλωσης σημείωσαν τις υψηλότερες τιμές. Στα συμβόλαια

εξαμήνου το μέγιστο σημειώθηκε τον Ιούνιο του 2008 στα \$165.000/ημέρα. Η αντίστοιχη τιμή για τα ετήσια συμβόλαια ήταν τα \$150.000 ημερησίως, ενώ για τα συμβόλαια τριετίας η μέγιστη τιμή ήταν τα \$107.500/ημέρα τον Ιούλιο του 2008. Ο μέσος όρος των τιμών και για τις τρεις κατηγορίες ήταν \$62.000, \$57.000 και \$ 42.000 ανά ημέρα για το εξάμηνο, το έτος και την τριετία αντίστοιχα. Το φθινόπωρο του 2008, σημειώθηκε έντονη και απότομη πτώση των τιμών περίπου της τάξεως του 30% με 35%. Μετά την απότομη πτώση αυτή, οι ναύλοι ακολούθησαν μια ραγδαία φθίνουσα πορεία με συνεχιζόμενες απότομες πτώσεις φτάνοντας στα \$4.500/ημέρα για τα συμβόλαια εξαμήνου και τα \$8.000/ημέρα για τα ετήσια και τριετή συμβόλαια στα τέλη του 2008, τιμές που αποτελούν ρεκόρ για όλη την περίοδο των δύο τελευταίων δεκαετιών. Η ανάκαμψη των τιμών ξεκίνησε πάλι στις αρχές του 2009 με κάποιες μικρές κλιμακώσεις τον Ιούνιο του 2009 στα \$65.300/ ημέρα για τα συμβόλαια εξαμήνου, \$44.250 για τα συμβόλαια έτους και \$27.500 για τα συμβόλαια τριετίας και τον Νοέμβριο του 2009 με τιμές \$50.000/ ημέρα για τα συμβόλαια εξαμήνου, \$35.500/ημέρα για τα συμβόλαια έτους και \$24.500 ημερησίως για τα συμβόλαια τριετίας. Οι τιμές διατηρήθηκαν σε επίπεδα μεταξύ των \$36.000 και \$ 21.000 ανά ημέρα μέχρι και το καλοκαίρι του 2010.

Εντούτοις, στις αρχές του 2011 η αγορά, μολονότι πιο ισορροπημένη συγκρινόμενη με την περίοδο κρίσης, παρέμεινε εύθραυστη. Προς το τέλος Οκτωβρίου του 2011, σημειώθηκε απότομη πτώση των τιμών του σιδηρομεταλλεύματος και οι παραγωγοί σιδήρου επέλεξαν να περιμένουν ώστε να πετύχουν φθηνότερες τιμές άμεσης παράδοσης (spot price) πριν μεταφέρουν το εμπόρευσμά τους. Το φαινόμενο αυτό ήταν πολύ πιο έντονο στην εμπορική ζώνη του Ειρηνικού, η οποία εξαρτάται σε μεγαλύτερο βαθμό από το εμπόριο του σιδηρομεταλλεύματος μεταξύ Αυστραλίας και Κίνας<sup>67</sup>. Οι τιμές «βούτηξαν» από \$30.000 σε \$17.500 σε χρονικό διάστημα δύο εβδομάδων αλλά παρ' όλα αυτά, η αγορά κατάφερε και βρήκε και πάλι νέα αντίσταση. Φορτία τα οποία μεταφέρονταν από την ανατολική ακτή του Καναδά εντάθηκαν, καθώς οι εξαγωγείς θέλησαν να μεταφέρουν όσο περισσότερο φορτίο μπορούσαν πριν την χειμερινή περίοδο. Το γεγονός αυτό βοήθησε να διατηρηθεί η εμπορική δραστηριότητα στην υπερατλαντική αγορά με κύριο προσορισμό την Ηπειρωτική Ευρώπη, αλλά περισσότερο το εμπόριο προς την Κίνα που αυξήθηκε σταδιακά στα \$55.000/ημέρα στα μέσα του Δεκέμβρη του 2011.

Οι τιμές των ναύλων είχαν προσεγγίσει κατά μέσο όρο στα επίπεδα των \$33.000/ημέρα στην spot αγορά, και η ετήσια ναύλωση πλοίου προσέγγισε τα \$18.000 ημερησίως. Τα δρομολόγια της Δυτικής Αυστραλίας διατηρήθηκαν υψηλά, ενώ τα υπερατλαντικά δρομολόγια κατέστησαν σπάνια, σε σχέση με την αγορά μεταξύ Βραζιλίας-Κίνας, εμπόριο το οποίο συντήρησε την ανοδική πορεία της ναυλαγοράς για βραχύ χρονικό διάστημα.

Με μεγάλο αριθμό παραδόσεων νέων πλοίων οι οποίες αναβλήθηκαν το 2011 και την Ευρωπαϊκή οικονομία σε κατάσταση ύφεσης, την πιο αργή, πλέον, οικονομία της Κίνας και

<sup>67</sup> Παράγοντας που αντανάκλα την γεωγραφική διαστρωμάτωση και ανομοιομορφία των ναυλαγορών

την αυξομείωση σε τιμές μεταχειρισμένων πλοίων και μεταπώλησης νέων κατασκευών, η αγορά παρουσίασε νέα πτώση. Κοιτάζοντας μπροστά, εάν οι ναύλοι επιστρέψουν στα χαμηλά αλλά σχετικά σταθερά επίπεδα που επικρατούσαν στις αρχές του 2011, η αγορά δύναται να υιοθετήσει μία πιο βιομηχανική προσέγγιση, με τους εφοπλιστές και τις διαχειρίστριες εταιρείες να επενδύουν σταδιακά στην αγορά νέων πλοίων και να ακολουθούν μία πιο μακροχρόνια στρατηγική ώστε να παραμείνουν επικερδείς. Σε αυτά τα πλαίσια και με δεδομένη την υιοθέτηση των αρχών της Βασιλείας III, οι ναυτιλιακές τράπεζες παραμένουν ιδιαίτερα καχύποπτες και φειδωλές στη θετική αξιολόγηση δανείων στην αγορά του χύδην ξηρού φορτίου.

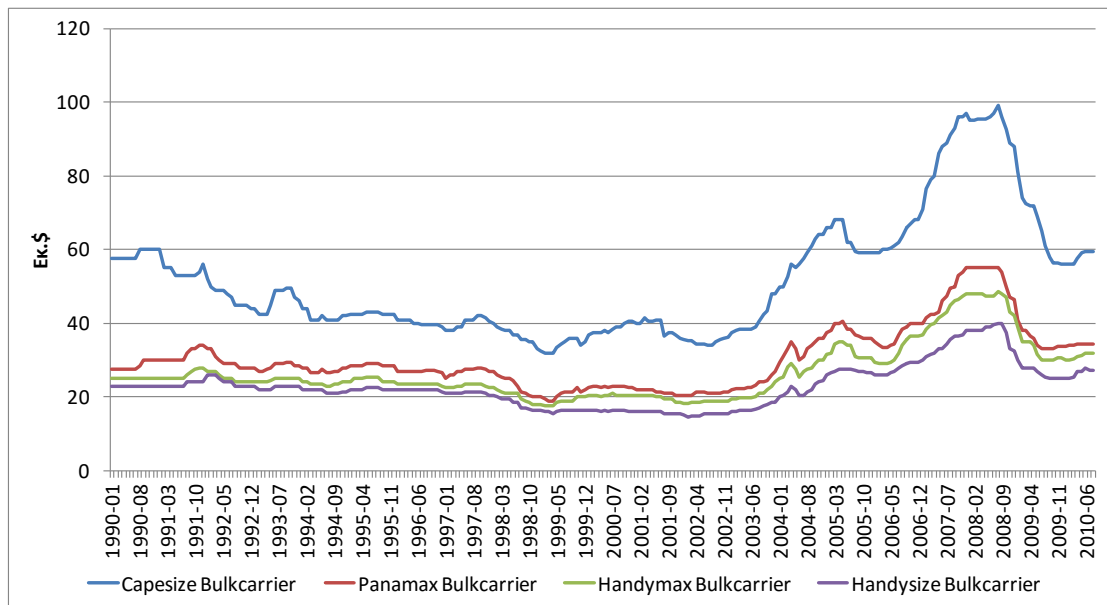
### 3.3.3 Το ύψος της απαιτούμενης κεφαλαιουχικής επένδυσης στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου

Η ναυτιλιακή βιομηχανία είναι εντάσεως κεφαλαίου, χαρακτηριστικό που παρατηρείται σε όλες τις υποκατηγορίες αγοράς. Οι αξίες των πλοίων και στην αγορά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου χαρακτηρίζονται από έντονη μεταβλητότητα, δημιουργώντας διαφορετικές συνθήκες κάθε φορά ως προς την υπολειμματική και ενυπόθηκη αξία ενός πλοίου<sup>68</sup>. Η ύπαρξη διαφοράς στη σχέση αξία εξασφάλισης/ υπόλοιπο δανείου θέτει σε κίνδυνο την εξυπηρέτηση του δανείου. Για το λόγο αυτό, οι τράπεζες οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη όχι μόνον τις συνθήκες της ναυλαγοράς και του εμπορίου χύδην ξηρού φορτίου, αλλά και την εξέλιξη των αξιών των πλοίων στη μονάδα του χρόνου, ούτως ώστε να αποφεύγονται περιπτώσεις αδυναμίας αποπληρωμής των δόσεων του δανείου κατά την επιχειρηματική εκμετάλλευση του πλοίου ακόμα και σε περιόδους ύφεσης. Στο ακόλουθο Διάγραμμα παρουσιάζεται η εξέλιξη τιμών νέων κατασκευών για τα πλοία μεταφοράς ξηρού φορτίου, όπου και αποτυπώνεται η υψηλή μεταβλητότητα των αξιών ανά περίοδο αναφοράς, με πιο έντονη στις τιμές για νεοκατασκευές πλοίων μεγαλύτερης χωρητικότητας.

Το 2001 οι τιμές των νέων κατασκευών διαμορφώθηκαν κατά μέσο όρο στα \$39 εκατ. για τα Capesize, στα \$21 εκατ. για τα Panamax και στα \$19,8 εκατ. για Handymax πλοία. Μέσα σε διάστημα πέντε ετών, το 2006, οι τιμές νέων κατασκευών σχεδόν είχαν διπλασιαστεί και διαμορφώθηκαν κατά μέσο όρο στα \$62,8 εκατ. για τα Capesize, στα \$36,6 εκατ. για τα Panamax και στα \$32,6 εκατ. για Handymax πλοία. Οι μέγιστες τιμές νεοκατασκευών πλοίων μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου σημειώθηκαν τον Αύγουστο του 2008 (όπου η ναυλαγορά επίσης είχε σημειώσει την ίδια περίοδο τις μέγιστες τιμές της υπό μελέτη περιόδου) με τις τιμές να διαμορφώνονται σε \$99 εκατ. για τα Capesize, στα \$55 εκατ. για τα Panamax και στα \$48,5 εκατ. για Handymax πλοία. Αμέσως μετά ακολούθησε η πτωτική πορεία στις αξίες των νεοκατασκευών με μικρές αυξομειώσεις, αντανακλώντας με μικρή καθυστέρηση την πορεία της ναυλαγοράς.

<sup>68</sup> Βλάχος Γ.Π., Ψύχου – Ξένη Ευτ. (2012), «Ναυλώσεις», εκδ. Σταμούλη, σελ. 700-713.

**Διάγραμμα 3-15 Εξέλιξη τιμών νεοκατασκευών πλοίων χύδην ξηρού φορτίου (1990-2010)**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Αναφορικά με τις τιμές μεταχειρισμένων πλοίων, σε περιόδους άνθησης της ναυλαγοράς, οι σχετικές τιμές μπορεί να υπερβούν την αξία των νεότευκτων, δεδομένου ότι σε αντίθεση με τα νεότευκτα - για τα οποία μεσολαβεί ένα διάστημα δύο ετών περίπου από την παραγγελία μέχρι την παράδοση - τα μεταχειρισμένα είναι άμεσα διαθέσιμα για την εξυπηρέτηση των αναγκών της ζήτησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η περίοδος του Ιουνίου - Ιουλίου 2008 (με το υψηλότερο ρεκόρ δεκαετίας στις τιμές των ναύλων) όπου οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων της κατηγορίας Handysize & Handymax ήταν διπλάσιες των αντίστοιχων τιμών των νεότευκτων πλοίων. Αντίθετα, σε περιόδους ύφεσης οι αξίες των πλοίων τόσο των νεότευκτων, όσο και των μεταχειρισμένων μειώνονται σημαντικά.

Εξετάζοντας περαιτέρω την αξία των μεταχειρισμένων πλοίων ανά υποκατηγορία αγοράς, οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων Capesize (170.000dwt), πενταετίας, ξεκίνησαν στα \$39 εκατ. και ακολούθησαν μία καθοδική πορεία για το υπόλοιπο έτος φτάνοντας τα \$33 εκατ. στις αρχές του 1991. Μέχρι και τα τέλη του 1995 οι τιμές παρουσίασαν μικρές αυξομειώσεις και κυμάνθηκαν μεταξύ των \$39-\$31,5 εκατ. Οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων δεκαετίας ακολούθησαν παρόμοια πορεία από το 1993 έως και το 1995, αλλά με χαμηλότερες τιμές μεταξύ των \$18-21 εκατ. Κατά την περίοδο 1996-2000, τα μεταχειρισμένα πλοία πενταετίας και δεκαετίας ακολούθησαν παράλληλες πορείες με μία διαφορά τιμών της τάξεως των \$10-15 εκατ. Οι τιμές το 1996 ξεκίνησαν στα \$32 εκατ. για τα πλοία πενταετίας και \$18 εκατ. για τα πλοία δεκαετίας και έκλεισαν στα τέλη του 2000 στα \$30 εκατ. και \$19 εκατ. αντίστοιχα. Η μέγιστη τιμή της περιόδου ήταν τα \$34,5 εκατ. για τα πλοία πέντε ετών, ενώ για τα πλοία δεκαετίας, τα \$19,5. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρούμε και στις περιόδους 2001-2005 και 2006-2010 με διαφορές τιμών



της τάξεως των \$10-20εκατ. και \$10-40 εκατ. αντίστοιχα. Η μέγιστη τιμή που πέτυχαν τα μεταχειρισμένα πλοία πενταετίας την περίοδο 2001-2005 ήταν τα \$72 εκατ. ενώ για τα πλοία δεκαετίας ήταν τα \$55 εκατ. τον Απρίλιο του 2005. Αντίστοιχα, οι μέγιστες τιμές για την περίοδο 2006-2010 ήταν \$155 εκατ. για μεταχειρισμένο Capesize πέντε ετών και \$116 εκατ. για πλοία δεκαετίας τον Ιούλιο του 2007. Έντονη πτώση τιμών είχαμε το φθινόπωρο του 2008, ενώ κλείσανε το 2010 στα \$56 και \$42 εκατ.

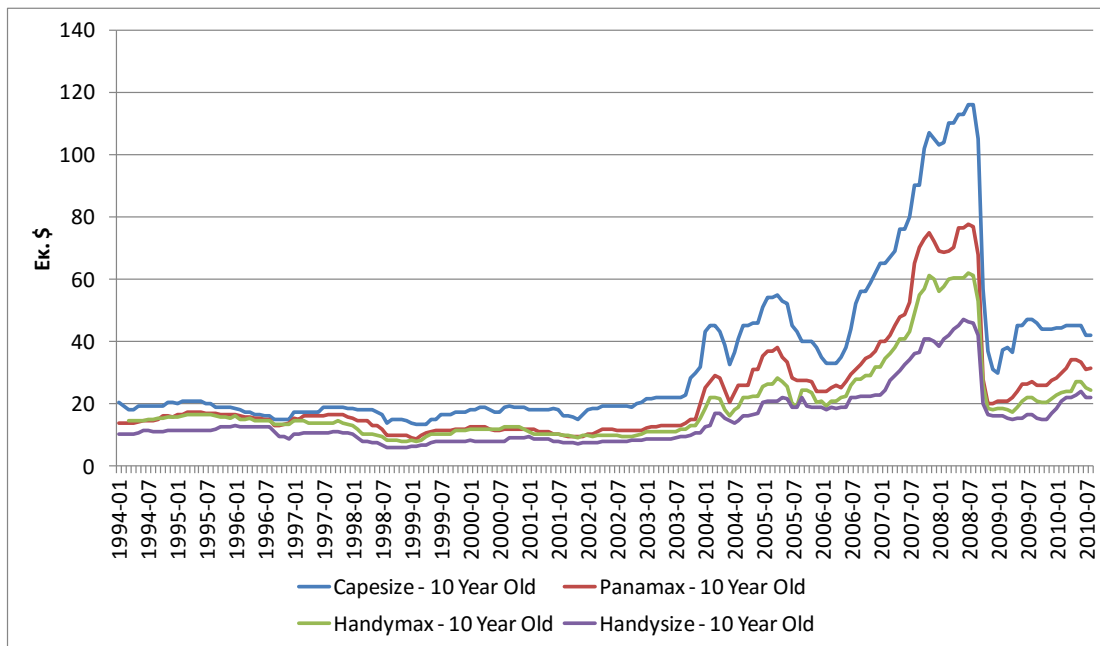
Τα πλοία τύπου Panamax (69.000dwt) παρουσιάζουν στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας ανοδική πορεία έως τα τέλη του 2003, όπου σημειώθηκαν μεγαλύτερες αυξήσεις τιμών. Συγκεκριμένα, οι τιμές κυμάνθηκαν μεταξύ των \$6,25 - \$13,5 εκατ. για τα πλοία δεκαπενταετίας και \$3,5 - \$8 εκατ. για τα πλοία εικοσαετίας. Κατά την διάρκεια των ετών 2004 - 2005, είχαμε κλιμάκωση των τιμών αρχικά τον Απρίλιο του 2004 φτάνοντας τα \$21,5 εκατ. και \$16,5 εκατ. για τα πλοία δεκαπενταετίας και εικοσαετίας αντίστοιχα. Στη συνέχεια είχαμε μία δεύτερη κλιμάκωση τιμών τον Απρίλιο του 2005 στα \$28εκατ. (15 ετών Panamax) και \$20εκατ. (20 ετών Panamax) μετά την οποία οι τιμές σημείωσαν πάλι πτώση. Η φθίνουσα πορεία των τιμών συνεχίστηκε μέχρι τις αρχές του 2006 όπου εμφανίστηκε εκ νέου σταδιακή αυξητική τάση. Το φθινόπωρο του 2007 οι τιμές κλιμακώθηκαν φτάνοντας τα \$61εκατ. για τα πλοία δεκαπενταετίας και \$47εκατ. για τα πλοία εικοσαετίας. Σημείωσαν πάλι μία μικρή πτώση στο πρώτο τρίμηνο του 2008 ενώ επανήλθαν στα προηγούμενα επίπεδα το καλοκαίρι. Απότομη πτώση τιμών της τάξεως του 35% σημειώθηκε τον Νοέμβριο ενώ μέχρι τα τέλη της περιόδου (2010) οι τιμές παρουσίασαν μικρή άνοδο.

Στην κατηγορία Handymax, το κόστος ενός πλοίου δεκαετίας τύπου Handymax 45.000-48.000dwt, το 1995 έφτανε μέχρι και τα \$16,7 εκατ., ενώ ένα αντίστοιχο πλοίο στα τέλη του 1998 είχε κόστος \$8 εκατ. Οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων Handymax παρέμειναν σε τιμές μεταξύ των \$9 -16 εκατ. μέχρι και τα τέλη του 2003, ενώ άρχισαν να παρουσιάζουν πιο σημαντικές αυξήσεις από τις αρχές του 2004 σημειώνοντας την πρώτη κλιμάκωση τιμών στα \$22 εκατ. Η επόμενη κλιμάκωση σημειώθηκε τον Απρίλιο του 2005, στα \$28,5 εκατ., ενώ μετά από μικρές αυξομειώσεις, οι τιμές κατέγραψαν σταθερά ανοδική πορεία πετυχαίνοντας μέγιστη τιμή τον Ιούλιο του 2008 στα \$62 εκατ. Οι τιμές παρουσίασαν μία απότομη πτώση στα \$26 εκατ. τον Οκτώβρη και αμέσως μετά τον Δεκέμβρη στα \$18εκατ. πριν αρχίσουν ξανά μία ελαφριά ανοδική πορεία.

Οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων τύπου Handysize (28.000-30.000dwt), ακολούθησαν παρόμοια πορεία τόσο για τα πλοία πενταετίας και δεκαετίας, όσο και για τα πλοία δεκαπενταετίας. Οι διαφορές των τιμών μεταξύ των τριών κατηγοριών κυμάνθηκαν μεταξύ των \$3-10 εκατ. Μετά την σχετικά σταθερή ανοδική τους πορεία από τις αρχές του 2001, σημειώθηκε η πρώτη κλιμάκωση τιμών τον Μάιο του 2004 στα \$20 εκατ. για τα πλοία πενταετίας, στα \$15,5εκατ. για τα πλοία δεκαετίας και στα \$4,5 εκατ. για τα πλοία δεκαπενταετίας. Η επόμενη κλιμάκωση σημειώθηκε ένα χρόνο μετά, τον Μάιο του 2005, στα \$27,5 εκατ. για τα πλοία πενταετίας, στα \$22 εκατ. για τα πλοία δεκαετίας και στα \$5,5 εκατ. για τα πλοία δεκαπενταετίας. Σταθερές αυξήσεις τιμών παρουσιάστηκαν από τον Σεπτέμβρη του 2006 και μετά φτάνοντας τις μέγιστες τιμές το καλοκαίρι του 2008, στα \$54

εκατ. για πλοία πενταετίας, \$47εκατ. για πλοία δεκαετίας και \$7,5εκατ. για πλοία δεκαπενταετίας. Όπως και στις υπόλοιπες κατηγορίες πλοίων, με τα πρώτα σημάδια της οικονομικής κρίσης, είχαμε απότομη πτώση των τιμών τους τελευταίους μήνες του ίδιου έτους πέφτοντας στα \$20,5εκατ., \$16εκατ. και \$4,5εκατ για την κάθε κατηγορία αντίστοιχα. Μετά την απότομη πτώση αυτή, οι τιμές άρχισαν πάλι να ανεβαίνουν σταδιακά με μικρές αυξομειώσεις μέχρι το 2010 φτάνοντας σε επίπεδα αντίστοιχα του 2005.

**Διάγραμμα 3-16 Τιμές second hand πλοίων μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου (10 ετών, 1994 - 2010)**



**Πηγή:** Επεξεργασία στοιχείων από Clarkson Research (Shipping Review Database, 2010)

Κατά την ίδια περίοδο, οι αξίες των μεταχειρισμένων πλοίων κινούνται επίσης σε χαμηλά επίπεδα με εμφανή τα πρώτα σημάδια της ανάκαμψης τους, δεδομένης της παράλληλης ανάκαμψης της παγκόσμιας οικονομίας και κατ' επέκταση της αύξησης ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές. Ωστόσο, με βάση τα θεμελιώδη στοιχεία στην αγορά το 2011, λόγω του υπερβολικού αριθμού νέων πλοίων, οι αγορές κινήθηκαν αρνητικά. Το 2011 ήταν μία δύσκολη χρονιά για τον τομέα του χύδην ξηρού φορτίου και ο συνολικός αριθμός αγοραπωλησιών μειώθηκε από 460 πλοία το 2010 σε 364 το 2011, πτώση κατά 21%. Η χρονιά ξεκίνησε με έντονα καιρικά φαινόμενα στην Αυστραλία τα οποία αναχαίτισαν τον μεγαλύτερο όγκο εξαγωγών της. Τον Μάρτιο του 2011, ένας από τους μεγαλύτερους σεισμούς έπληξε την Ιαπωνία προκαλώντας τσουνάμι το οποίο, με τη σειρά του προκάλεσε τεράστια ζημιά στην τοπική βιομηχανία και τις υποδομές τις χώρες στην ακτογραμμή. Παρά τους ανασταλτικούς αυτούς παράγοντες, το θαλάσσιο εμπόριο χύδην ξηρών φορτίων σημείωσε άνοδο σε παγκόσμιο επίπεδο κατά 6%, κυρίως λόγω της συνεχούς επέκτασης στην Κίνα και την Ινδία (οι οποίες το 2011 είχαν αύξηση στο Α.Ε.Π. τους κατά 9,2% και 7,4% αντίστοιχα, σύμφωνα με το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο τον Ιανουάριο του 2012). Η σταθερή αλλά αργή ναυλαγορά των μικρότερων πλοίων (Handysize και Post Panamax) είχε

ως αποτέλεσμα την μείωση της αξίας πλοίων, ενώ οι τιμές για γηραιότερα πλοία έπεσαν έως και 40% συγκριτικά με το 2010.

Η οικονομική κατάσταση των δυτικών οικονομιών, σε συνδυασμό με τους κανονισμούς της Βασιλείας III που σταδιακά επιβλήθηκαν στο τραπεζικό σύστημα, έχουν οδηγήσει τις Ευρωπαϊκές τράπεζες στην αναδιάρθρωση των ισολογισμών τους και τον περιορισμό των απαιτήσεων τους στα πλαίσια συντεταγμένης απομόχλευσης με ακόλουθη συνέπεια τον περιορισμό των κεφαλαίων που προορίζονταν για την ναυτιλία. Παράλληλα, η χρηματοδότηση που προέρχεται από την Κίνα, συνεχίζει να περιορίζεται κυρίως σε συμφωνίες που αφορούν κινέζικα ναυπηγεία ή/και κινέζους ναυλωτές. Ως εκ τούτου, δεν είναι διαθέσιμη στην πλειοψηφία των ενδιαφερόμενων που ασχολούνται καθαρά με την αγοραπωλησία πλοίων, ενώ οι κεφαλαιαγορές φαίνεται ότι διστάζουν να προσφέρουν ικανές εναλλακτικές, δεδομένων των αρνητικών προβλέψεων. Μεγάλος αριθμός εισηγμένων εταιρειών διαγράφηκε από τα χρηματιστήρια, συμπεριλαμβανομένων των Oceanfreight και B&H, ενώ άλλες εταιρείες όπως οι Eagle Bulk, Seenergy και Top Ships, αναγκάστηκαν να μειώσουν τον αριθμό των μετοχών τους για να αποφύγουν την διαγραφή τους από το χρηματιστήριο.

### 3.4 Συμπεράσματα από την διαχρονική ανάλυση των θεμελιωδών μεγεθών των ναυλαγορών και την επίδρασή τους στις αποφάσεις των τραπεζικών ιδρυμάτων

Σύμφωνα με τη διαχρονική ανάλυση των κυριότερων ναυτιλιακών αγορών χύδην ξηρού και υγρού φορτίου κατέστη αντιληπτή η πολυμορφία των αγορών, η συμπληρωματικότητά τους, η ύπαρξη εσωτερικών ανταγωνιστικών τάσεων ανάλογα με τη γενικότερη πορεία της ναυλαγοράς και της διεθνούς οικονομίας, αλλά και η πολυμορφία παραγόντων που αλληλεπιδρούν ώστε να διαμορφώνουν κάθε φορά τα επίπεδα αξιών ναύλων και στοιχείων του ενεργητικού. Οι κυριότεροι από τους παράγοντες αυτούς επιδρούν άμεσα ή έμμεσα στις αποφάσεις των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων προκειμένου αυτά να προβούν στην χρηματοδότησή τους ή να καθορίσουν τις παραμέτρους χρηματοδότησης (ύψος μόχλευσης, διάρκεια δανείου, όροι αποπληρωμής, κλπ). Οι λόγοι αυτοί καθιστούν την ναυτιλιακή αγορά ίσως την δυσκολότερη από πλευράς προβλεπτικότητας και μοντελοποίησης σε ότι αφορά ένα ενιαίο υπόδειγμα που θα αποδίδει με αξιοπιστία τον συνολικό κίνδυνο.

Σύμφωνα με τις νέες απαιτήσεις για εξατομικευμένη προσέγγιση των στοιχείων και της πολιτικής χρηματοδότησης (Βασιλεία II και III), κάθε τραπεζικό χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, θα πρέπει να λάβει υπ' όψιν του τις παραμέτρους που οριοθετούν τον πιστωτικό κίνδυνο, τον λειτουργικό κίνδυνο, αλλά και τις παραμέτρους που οριοθετούν τον κίνδυνο της αγοράς. Περιγραμματακά και χωρίς ιεραρχική κατάταξη, οι κυριότεροι κίνδυνοι<sup>69</sup> που

<sup>69</sup> Sambracos E. & Maniati, M. (2015), "Analysis of Financial Crisis Results on Dry Bulk Market & Financing", MPRA Paper 68601, University Library of Munich, Germany ([https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68601/1/MPRA\\_paper\\_68601.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68601/1/MPRA_paper_68601.pdf)).

αφορούν τις ιδιαιτερότητες της ναυτιλιακής αγοράς και συμπυκνώνουν τα συμπεράσματα από την προαναφερθείσα διαχρονική ανάλυση, μπορούν να αποτυπωθούν ως ακολούθως:

#### **A. Κίνδυνοι Αγοράς:**

1. Μεταβλητότητα των ναύλων σε σύντομες χρονικές περιόδους (εντός εβδομάδος)
2. Υποκατάσταση αγορών μεταξύ πλοίων διαφορετικής χωρητικότητας
3. Μεταβλητότητα των συνολικών εσόδων
4. Μεταβλητότητα στις τιμές των καυσίμων
5. Μεταβλητότητα στο σύνολο των λειτουργικών εξόδων (running costs)
6. Γεωγραφική διαφοροποίηση ναύλων σε πλοία της ίδιας κατηγορίας χωρητικότητας
7. Διαμόρφωση τοπικού χαρακτήρα ισοζυγίου προσφοράς – ζήτησης
8. Μεταβλητότητα στις τιμές των νεοκατασκευών
9. Διαφοροποίηση τιμών μεταχειρισμένου / νεότευκτου πλοίου σε μικρή χρονική κλιμάκωση
10. Μεταβλητότητα στις τιμές των παγίων στοιχείων του ενεργητικού (πλοία)
11. Μεταβλητότητα στην τιμή του παλαιοσίδηρου (καθορίζει την απόσυρση της πλεονάζουσας χωρητικότητας, επηρεάζοντας το ισοζύγιο προσφοράς)
12. Μεταβλητότητα λόγω τεχνολογικών αλλαγών / προσαρμογών με επίδραση στο λειτουργικό ή κεφαλαιουχικό κόστος
13. Μεταβλητότητα λόγω θεσμικού πλαισίου και επίδραση στα στοιχεία που διαμορφώνουν το κόστος λειτουργίας
14. Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι και επιλογή νομίσματος δανεισμού
15. Μεταβλητότητα των επιτοκίων δανεισμού
16. Μεταβλητότητα στις ισοτιμίες συναλλάγματος (ιδιαίτερα αν οι πληρωμές δανείων και οι εισπράξεις πραγματοποιούνται σε διαφορετικό νόμισμα)
17. Διαφοροποίηση του κόστους ετήσιας συντήρησης, ως πολιτική λειτουργικής διαχείρισης από πλοιοκτήτη σε πλοιοκτήτη
18. Επιδράσεις στην αγορά από καιρικά φαινόμενα
19. Διαμόρφωση της αγοράς από πολιτικά γεγονότα
20. Διαμόρφωση της αγοράς από φυσικές καταστροφές

#### **B. Πιστωτικοί Κίνδυνοι:**

1. Αξιοπιστία αντισυμβαλλόμενου (Κίνδυνος πτώχευσης – default risk). Ο κίνδυνος αναφέρεται σε όλες τις μορφές πτώχευσης (τεχνική, οικονομική, αδυναμία αποπληρωμής τόκων ή κεφαλαίου για μεγάλο χρονικό διάστημα, κλπ).

2. Έκθεση σε κίνδυνο (exposure risk). Περιγράφεται η συνολική έκθεση του δανειολήπτη σε κίνδυνο και ο βαθμός διαφοροποίησης του ναυτιλιακού χαρτοφυλακίου του.

3. Κίνδυνος ανάκτησης σε περίπτωση πτώχευσης (recovery risk). Περιγράφεται το ποσοστό κάλυψης του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος σε περίπτωση πτώχευσης (ή αδυναμίας πληρωμής από τον δανειολήπτη). Ο προσδιορισμός του είναι ιδιαίτερα δύσκολος αφού η τιμή των παγίων που συνήθως αποτελούν την κάλυψη, μεταβάλλεται διαρκώς και επηρεάζεται από τους κινδύνους αγοράς (από έναν ή συνδυασμό τους). Περιλαμβάνονται και οι νομικοί κίνδυνοι που υπεισέρχονται κατά την διαδικασία συναλλαγής.

4. Κίνδυνος περιθωρίων (credit spread risk). Περιγράφει τον κίνδυνο από την αύξηση των πιστωτικών περιθωρίων, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που έχει αναπτυχθεί δευτερογενής αγορά και οι τιμές καθορίζονται συνεχώς σε τιμές αγοράς (mark to market).

5. Διατήρηση περιθωρίων ρευστότητας και διαμόρφωση κυκλικής – αντικυκλικής πολιτικής (η τάση να ακολουθείται ο κύκλος ή να εφαρμόζεται μικτή στρατηγική επένδυσης και αποεπένδυσης)

6. Πολιτική του πλοιοκτήτη / εφοπλιστή, ως προς την συμμετοχή του στο asset play ή τον προσανατολισμό του στην ναύλωση και το λειτουργικό αποτέλεσμα του ενεργητικού.

7. Πολιτική των πλοιοκτητών και πλοιοδιαχειριστών ως προς την διατήρηση γενικής, άμεσης και ταμειακής ρευστότητας

8. Πολιτική των πλοιοκτητών ως προς την διαμόρφωση των επιπέδων δυνατότητας δανεισμού διαχρονικά

9. Πολιτική των πλοιοκτητών ως προς την ικανότητα οικονομικής μόχλευσης

10. Ο βαθμός απόδοσης του πλοίου και η απασχολησιμότητά του (employment) στην διάρκεια ενός έτους.

11. Πολιτική του διαχειριστή ως προς το είδος της ναύλωσης και το χρονικό σημείο επιλογής του κατάλληλου τύπου ναύλωσης (χρονοναύλωση, ναύλωση ανά ταξίδι, κλπ).

Ως σημαντικότερος πιστωτικός κίνδυνος αναφέρεται ο κίνδυνος πτώχευσης, με πολύ σημαντική παράμετρο όμως την δυσκολία και την αλληλεξάρτηση των παραγόντων που τον συνθέτουν, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την ναυτιλιακή αγορά. Για την μέτρηση των πιστωτικών κινδύνων έχουν αναπτυχθεί αρκετά υποδείγματα εκτίμησης, με κανένα όμως να εμφανίζεται ως πρότυπο για την εφαρμογή του στην ναυτιλιακή αγορά, αφού στην περίπτωση αυτή, το υπόδειγμα δεν πρέπει να είναι θεωρητικής άποψης, αλλά να οδηγεί σε λήψη αποφάσεων και να έχει δοκιμαστεί σε διαφορετικές φάσεις του κύκλου των ναυλαγορών.

Αντικείμενο της παρούσας διατριβής είναι η μελέτη των παραγόντων τόσο σε επίπεδο εσωτερικής λειτουργίας, όσο και σε επίπεδο αγοράς οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν αφενός την αποδοτικότητα, αφετέρου την αξιοπιστία μίας τράπεζας που δραστηριοποιείται

στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Σε ότι αφορά την εσωτερική λειτουργία των τραπεζών, η διατριβή μελετά την αποδοτικότητα των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, ενώ σε ότι αφορά τον κίνδυνο της αγοράς, επιχειρείται η εκτίμηση των παραμέτρων εκείνων που παρουσιάζουν μεγαλύτερο βαθμό σημαντικότητας, ούτως ώστε να συντεθούν σε ένα ολοκληρωμένο υπόδειγμα μέτρησης της αξιοπιστίας της σχετικής απόφασης για την χορήγηση ή όχι ενός ναυτιλιακού δανείου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάλυση των δεδομένων κατά την περίοδο των ετών 2005-2010, καθώς αποτελεί την πιο ευμετάβλητη περίοδο στη ναυτιλιακή αγορά, όπου σημειώθηκαν ιστορικά υψηλές και χαμηλές τιμές σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, επηρεάζοντας τη βιωσιμότητα πολλών ναυτιλιακών επενδύσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο.

Στη συνέχεια του παρόντος παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση της αγοράς σχετικά με τη μεθοδολογία μέτρησης της αποδοτικότητας των τραπεζών, καθώς και τα σχετικά αποτελέσματα και συμπεράσματα που προκύπτουν σχετικά με την αποδοτικότητα των ναυτιλιακών τραπεζών. Ακολουθεί η εκτίμηση και μοντελοποίηση της απόφασης για την χορήγηση ή μη ενός δανείου ξεχωριστά στις δύο υποαγορές χύδην ξηρού και υγρού φορτίου που συγκεντρώνουν τα  $\frac{3}{4}$  του θαλάσσιου εμπορίου, βάσει των συνθηκών που επικρατούν και διαμορφώνουν τον κίνδυνο στον οποίο εκτίθενται οι ναυτιλιακές τράπεζες. Οι βασικές αυτές παράμετροι πηγάζουν από την ανάλυση του παρόντος κεφαλαίου και καταδεικνύουν τη συνθετότητα, αλλά και την υψηλή μεταβλητότητα της ναυτιλιακής αγοράς που τη διαφοροποιούν ως προς τους υπόλοιπους κλάδους των μεταφορών, αλλά και της οικονομικής δραστηριότητας γενικότερα.

## Κεφάλαιο 4. Μεθοδολογία και Βιβλιογραφική Επισκόπηση Εκτίμησης της Αποδοτικότητας (Efficiency) των τραπεζών

### 4.1 Εισαγωγή

Η εκτίμηση της αποδοτικότητας αποτελεί ένα σημαντικό κεφάλαιο της οικονομικής ανάλυσης από τα μέσα της δεκαετίας του 70, όπως αυτή αναπτύχθηκε από τους Aigner, Lovell, και Schmidt και τους Meeusen και Van den Broeck (Aigner, Lovell, and Schmidt 1977<sup>70</sup> and Meeusen and Van den Broeck; 1977<sup>71</sup>). Η έννοια της τεχνικής αποδοτικότητας παρουσιάστηκε για πρώτη φορά από τον Farrell (1957), ο οποίος παρουσίασε μία μεθοδολογική προσέγγιση προκειμένου να διακρίνει τη συνολική αποδοτικότητα μίας παραγωγικής μονάδας στην τεχνική και διανεμητική αποδοτικότητα (Shen, Liao and Weyman-Jones, 2008<sup>72</sup>).

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει πραγματοποιηθεί πλήθος μελετών με στόχο την εκτίμηση της αποδοτικότητας των χρηματοπιστωτικών οργανισμών και κυρίως των μεγάλων τραπεζών στις ΗΠΑ και στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς οι τράπεζες, δραστηριοποιούμενες σε ένα ιδιαίτερο ανταγωνιστικό περιβάλλον (Wheelock 1993, Liu et al, 2013<sup>73</sup>) μπορούν να λειτουργούν επιτυχώς εάν λειτουργούν αποτελεσματικά και η έννοια της αποδοτικότητας συνδέεται με την εσωτερική λειτουργία των τραπεζών που με τη σειρά της συμβάλλει στην μείωση του λειτουργικού κινδύνου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι Berger και Humphrey (1992)<sup>74</sup> παρατήρησαν ότι κατά την δεκαετία του 80 οι τράπεζες οι οποίες λειτουργούσαν με υψηλό κόστος παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά αποτυχίας σε σύγκριση με τις πιο αποτελεσματικές τράπεζες. Αντιστοίχως, οι Wheelock και Wilson (1995)<sup>75</sup> μελέτησαν τις τράπεζες κατά την δεκαετία του 1920, καταλήγοντας ότι όσο λιγότερο αποδοτικές ήταν οι τράπεζες, τόσο μεγαλύτερη ήταν η πιθανότητα πτώχευσης.

Σκοπός της παρούσας Ενότητας είναι να μελετήσει την αποδοτικότητα των τραπεζών του δείγματος της μελέτης, αλλά και των συνθηκών κάτω από τις οποίες γίνεται η παραγωγή τραπεζικών υπηρεσιών/ διευκολύνσεων. Το τελευταίο αποκτά μεγαλύτερη βαρύτητα, καθώς η έννοια της παραγωγικότητας/ αποδοτικότητας συνδέεται με τον άυλο

<sup>70</sup> Aigner, D. J., Lovell, C., and Schmidt, P. (1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Models", *Journal of Econometrics*, 6, pp.21-37.

<sup>71</sup> Meeusen, W., and van den Broeck, J. (1977), "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error", *International Economics Review*, 18(2), pp. 435-444.

<sup>72</sup> Shen, Liao and Weyman-Jones (2008), "Cost Efficiency Analysis in Banking Industries of Ten Asian Countries and Regions", Department of Economics, Loughborough University, Provisional Version.

<sup>73</sup> Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W.M. and Lin, B.J.Y. (2013), "A survey of DEA applications", *Omega*, 41, pp. 893-902.

<sup>74</sup> Berger, A.N. and Humphrey, D.B. (1992), "Measurement and efficiency issues in commercial banking", pp. 24-79 in Z. Griliches, ed., *Output Measurement in the service sectors*, National Bureau of Economic Research, *Studies in Income and Wealth*, vol. 56, Chicago: University of Chicago Press.

<sup>75</sup> Wheelock C. D. & Wilson W. P., (1995), "Why do banks disappear? The determinants of U.S. bank failures and acquisitions", Working Papers 1995-013, Federal Reserve Bank of St. Louis.

χαρακτήρα του τραπεζικού προϊόντος που εκτείνεται από τα μη τιμολογιακά χαρακτηριστικά του προϊόντος μέχρι και την κατανομή-δομή των υποχρεώσεων και απαιτήσεων μιας τράπεζας (βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις και μακροπρόθεσμες απαιτήσεις).

#### 4.2 Η ανάλυση της συμπεριφοράς των τραπεζών & η μέτρηση της παραγωγής των τραπεζικών υπηρεσιών

Οι τράπεζες (εμπορικές, επενδυτικές) επιδιώκουν τη μεγιστοποίηση του κέρδους και δραστηριοποιούνται, μεσολαβώντας σε αυτούς που δανείζουν και σε εκείνους που δανείζονται. Οι υπηρεσίες που δημιουργούνται σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τα χρηματοοικονομικά στοιχεία ενεργητικού και τις υποχρεώσεις που διατηρούνται από την επιχείρηση, όπως τα δάνεια και οι καταθέσεις. Παράλληλα, οι τράπεζες κατά την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων τους δημιουργούν δικές τους υποχρεώσεις που συνδέονται με τις καταθέσεις.

Η ανάγκη για την ανάπτυξη μικροοικονομικής θεωρίας των χρηματοπιστωτικών επιχειρήσεων διατυπώθηκε αρχικά από τον Tobin (1961)<sup>76</sup>, δεδομένου του εννοιολογικού χάσματος μεταξύ της θεωρίας για τις αξίες των αγαθών και των υπηρεσιών με τη θεωρία για την αξία του χρήματος. Παράλληλα, ο Klein (1971)<sup>77</sup> επισημαίνει τη μη ύπαρξη κοινής αντίληψης σχετικά με τη διατύπωση και το περιεχόμενο της θεωρίας παραγωγής των χρηματοπιστωτικών επιχειρήσεων. Ειδικότερα, η ανάλυση της συμπεριφοράς των τραπεζών δε στηρίζεται στο νεοκλασικό υπόδειγμα της επιχείρησης, αλλά στη θεωρία του χαρτοφυλακίου (Kane και Malkiel 1965<sup>78</sup>, Pyle 1971<sup>79</sup>, Hyman 1972<sup>80</sup>, Aigner 1973<sup>81</sup>, Hart και Jaffee 1974<sup>82</sup>, Berndt και McCurdy 1980<sup>83</sup>), η οποία ως βασικό στόχο έχει την κατανομή των κεφαλαίων ανάμεσα σε ανομοιογενή δάνεια και επενδύσεις. Πρόσθετα, η θεωρία του χαρτοφυλακίου θεωρεί ότι οι επιχειρήσεις λειτουργούν ως ορθολογικοί επενδυτές και όχι ως παραγωγοί σε ένα περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από κίνδυνο και αβεβαιότητα.

Ωστόσο, η παραπάνω προσέγγιση παρουσιάζει βασικά προβλήματα κατά την ανάπτυξή της. Καταρχήν δε λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί παραγωγής και κόστους κάτω από τους οποίους λειτουργεί μία χρηματοπιστωτική επιχείρηση και οι οποίοι με τη σειρά τους

<sup>76</sup>Tobin, J. (1961), "Money, Capital, and Other Stores of Value", American Economic Review, 51, pp. 26–37

<sup>77</sup>Klein, M. (1971), "Theory of the Banking Firm". Journal of Money, Credit, and Banking, 3, pp.205-218.

<sup>78</sup>Kane Ed. J. & Malkiel G.B. (1965), "Bank Portfolio Allocation, Deposit Variability, and the Availability Doctrine", Quarterly Journal of Economics, 79, pp. 113-134.

<sup>79</sup>Pyle, D. (1971), "On the Theory of Financial Intermediation", Journal of Finance, 26, pp. 737-748.

<sup>80</sup>Hyman D. (1972), "A Behavioral Model for Financial Intermediation", Economic and Business Bulletin (now called Journal of Economics and Business), 24(3), pp. 9-17.

<sup>81</sup>Aigner, D. (1973), "Regression with a Binary Independent Variable Subject to Errors of Observation", Journal of Econometrics, 1, pp. 49-60.

<sup>82</sup>Hart, O. and D. Jaffee (1974), "On the Application of Portfolio Theory of Depository Financial Intermediaries," Review of Economic Studies, 41, pp. 129 - 147.

<sup>83</sup>Berndt, Ernst R., Thomas H. McCurdy, and David E. Rose (1980), "On Testing Theories of Financial Intermediary Portfolio Selection", Review of Economic Studies, 47, pp. 861-873.



καθορίζουν την ισορροπία των εκροών, της ζήτησης εισροών και του μεγέθους της χρηματοπιστωτικής επιχείρησης. Πρόσθετα, η θεωρία χαρτοφυλακίου στην περίπτωση της ανάλυσης των χρηματοπιστωτικών οργανισμών δε λαμβάνει υπόψη το λογαριασμό των υποχρεώσεων του ισολογισμού. Προκειμένου να «διορθωθούν» οι αδυναμίες της θεωρίας του χαρτοφυλακίου στην περίπτωση εφαρμογής της στους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς (Allen and Santomero, 1997<sup>84</sup>), χρησιμοποιείται η νεοκλασική θεωρία, χωρίς όμως να λαμβάνονται υπόψη οι κίνδυνοι του περιβάλλοντος λειτουργίας. Πρόσθετα, δε λαμβάνονται υπόψη οι ρυθμίσεις που δύνανται να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των τραπεζών.

Συνεπώς, ο προσδιορισμός της παραγωγικότητας/ αποδοτικότητας ενός τραπεζικού ιδρύματος δεν είναι σε καμία περίπτωση άμεσος και σαφής όσο σε άλλους κλάδους της οικονομίας. Αυτό προβάλλεται σαν απόρροια της μη φυσικής (άυλης) μορφής των προϊόντων μιας τυπικής τράπεζας ενώ σε αυτό το πλαίσιο γίνεται ιδιαίτερα δυσχερής η μέτρηση και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του προϊόντος. Οι εμπορικές τράπεζες παρέχουν στους πελάτες τους μια ευρεία γκάμα προϊόντων/ υπηρεσιών όπως: χρηματοοικονομική διαμεσολάβηση (intermediation)<sup>85</sup> μέσω της χορήγησης δανείων και της προσέλευσης καταθέσεων, υπηρεσίες παροχής ρευστότητας και πληρωμών, καθώς και μη τραπεζικά χρηματοοικονομικά προϊόντα (αναδοχές IPO ή έκδοση ομολόγων, διαχείριση ενεργητικού, προστασία τιμαλφών και άλλα). Συνεπώς σε μακροσκοπική (συνολική) βάση, το προϊόν του τραπεζικού κλάδου θα έπρεπε να μετρηθεί στη βάση της προστιθέμενης αξίας μέσω των εθνικών λογαριασμών (δηλ. λειτουργικά/ οργανικά κέρδη μείον το κόστος εξυπηρέτησης του μετοχικού κεφαλαίου). Ωστόσο, εμπειρικές μελέτες επί του θέματος έχουν αναδείξει ένα διαφορετικό πλαίσιο μέτρησης του τραπεζικού προϊόντος που αγνοεί το σύστημα εθνικών λογαριασμών και προσεγγίζει την παροχή τραπεζικών υπηρεσιών/ διευκολύνσεων με βάση δύο κύριες μεθοδολογικές δομές:

**A. Η παραγωγική Προσέγγιση (Production Approach):** Η παραγωγική προσέγγιση, αντιμετωπίζει τις τράπεζες ως επιχειρήσεις οι οποίες χρησιμοποιούν κεφάλαιο και εργασία προκειμένου να παράγουν διάφορες κατηγορίες λογαριασμών καταθέσεων και δανείων. Η παραγωγή συνεπώς μετράται με βάση το πλήθος των λογαριασμών αυτών ή το πλήθος των συναλλαγών ανά λογαριασμό. Το συνολικό κόστος αποτελεί το κόστος όλων των επιμέρους λειτουργικών δαπανών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αυτών των εκροών. Η παραγωγή στην υπό περίπτωση προσέγγιση αντιμετωπίζεται ως ροή, δηλαδή, η ποσότητα της παραγωγής ανά μονάδα χρόνου, χωρίς να επηρεάζεται από τον πληθωρισμό, καθώς είναι εκπεφρασμένη σε φυσικές και όχι νομισματικές ποσότητες.

<sup>84</sup> Allen, F. and A.M. Santomero (1997), "The theory of financial intermediation", *Journal of Banking & Finance*, 21(11/12), pp. 1461-485.

<sup>85</sup> Γιαννέλης Δ. (2013), «Εισαγωγή στη Μακροοικονομική Θεωρία», 4η Έκδοση (ISBN:9609239501), Εκδόσεις Τσότρα, σελ. 91-92.

Ένα έξοχο παράδειγμα της χρήσης αυτού του τύπου των μετρήσεων μπορεί να βρεθεί στον Benston (1965)<sup>86</sup>. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρουσιάζονται αρκετά προβλήματα με την προσέγγιση αυτή. Πρώτον, υπάρχει το ζήτημα της ανάθεσης διαφορετικών σταθμίσεων κάθε διαφορετικής υπηρεσίας που παράγεται από κάθε τράπεζα για τον υπολογισμό της συνολικής παραγωγής. Δεύτερον, η μέθοδος αγνοεί το κεφαλαιακό κόστος που για μια τυπική τράπεζα είναι σημαντικό τόσο από την πλευρά του ενεργητικού (καθότι τα κεφάλαια είναι τοκοφόρα και επομένως δημιουργούν έσοδο για την τράπεζα), αλλά και από την πλευρά του παθητικού, καθώς τα κεφάλαια κοστίζουν και επομένως έχουν κόστος ευκαιρίας. Σε αυτό το πλαίσιο, η συνάρτηση παραγωγής μιας τυπικής τράπεζας μπορεί να παρασταθεί από την ακόλουθη συναρτησιακή σχέση:

$$Q = Af(K, L, D, S, F) \quad (4.1.)$$

Όπου  $Q$ : Παραγωγή τραπεζικών προϊόντων,  $A$ : Βαθμός αποδοτικότητας παραγωγικής διαδικασίας,  $K, L$ : Συντελεστές Κεφαλαίου και Εργασίας αντίστοιχα,  $D$ : Καταθέσεις,  $S$ : Βραχυπρόθεσμες Καταθέσεις και καταθέσεις ταμειωτηρίου,  $F$ : Ξένα Κεφάλαια.

Οι Berger & Humphrey (1992)<sup>87</sup> πρότειναν τη χρησιμοποίηση τριών διαφορετικών μέτρων για την παραγωγή τραπεζικών προϊόντων:

1.  $Q_i$ : Μέτρο συναλλακτικών ροών (πλήθος επεξεργασμένων από την τράπεζα συναλλαγών σχετικών με καταθέσεις και δάνεια αντίστοιχα),
2.  $Q_d$ : Νομισματικό μέτρο που προκύπτει από τη νομισματική αξία (υπόλοιπα λογαριασμών) των καταθέσεων και των χορηγηθέντων δανείων,
3.  $Q_o$ : Ποσοτικό μέτρο που προκύπτει από το πλήθος των λογαριασμών δανείων και καταθέσεων που εξυπηρετήθηκαν από την τράπεζα σε δεδομένο χρονικό διάστημα.

Στη συνήθη εμπειρική πρακτική χρησιμοποιείται εναλλακτικά η προσέγγιση της διαμεσολάβησης, εκτός εάν το ζητούμενο είναι η αξιολόγηση υποκαταστημάτων της ίδιας τράπεζας για: i) λόγους βελτιστοποίησης των πολιτικών διοίκησης και ii) λόγω του ότι στοιχεία που έχουν σχέση με τη λειτουργία των τραπεζικών ιδρυμάτων (πλήθος λογαριασμών καταθέσεων και χορηγήσεων, πλήθος συναλλαγών σχετικών με καταθέσεις/χορηγήσεις, πλήθος εξυπηρετούμενων λογαριασμών και υπόλοιπα λογαριασμών από τη μεριά των εκρών όσο και πλήθος καταστημάτων, επιφάνεια αυτών, πλήθος υπαλλήλων, πλήθος ή αξία παγίων στοιχείων κλπ από τη μεριά των εισροών) είναι περιορισμένα.

**B. Η Διαμεσολαβητική Προσέγγιση (Intermediation Approach):** Η εναλλακτική αυτή προσέγγιση, που βασίζεται στη δεικνότητα των συναρτήσεων κόστους και παραγωγής,

<sup>86</sup> Benston, G. J. (1965), "Branch banking and economies of scale", *Journal of Finance*, 20(2), pp. 312-331.

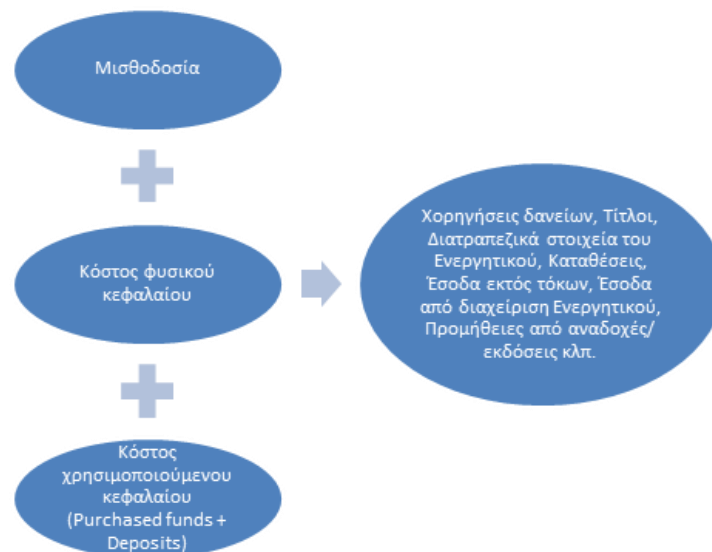
<sup>87</sup> Berger, A. N. and D. B. Humphrey (1992), "Measurement and efficiency issues in commercial banking", in Griliches (ed.) *Output measurement in the service sectors*, University of Chicago Press, Chicago.

δύναται να δώσει οικονομικό ενδιαφέρον και περιεχόμενο στη διαδικασία παραγωγής τραπεζικών εργασιών. Πιο συγκεκριμένα, η προσέγγιση αυτή εστιάζει στον κύριο διαμεσολαβητικό χαρακτήρα των τραπεζικών εργασιών (δηλ. δεν αναγνωρίζει στις τράπεζες ότι είναι παραγωγοί καταθέσεων και δανείων) και μετρά το μέγεθος της παραγωγής με έμμεσο τρόπο, δίνοντας έμφαση στη νομισματική αξία των δανείων και των επενδυτικών τοποθετήσεων των τραπεζών.

Η εν προκειμένω προσέγγιση αντιμετωπίζει τα τραπεζικά ιδρύματα σαν χρηματοοικονομικούς οργανισμούς με τις εισροές να δημιουργούν έξοδα και τις εκροές (παραγωγή τραπεζικών εργασιών) να δημιουργούν έσοδα για τον οργανισμό. Ουσιαστικά η προσέγγιση βασίζεται στο διαμεσολαβητικό ρόλο των τραπεζών (financial intermediation) παρά στο λειτουργικό, κυρίως λόγω της δυσκολίας προσδιορισμού μεγεθών που άπτονται της λειτουργίας τους (δεδομένου ότι εξετάζουμε τον κλάδο ως προς την κάθε τράπεζα και δεν προκύπτει πληροφόρηση σχετικά με τη λειτουργική άποψη της δραστηριότητας των τραπεζών από τους σχετικούς Ισολογισμούς). Λαμβάνονται δηλαδή σαν proxy μεταβλητές, οι οποίες προκύπτουν από τις λογιστικές καταστάσεις του κάθε ιδρύματος. Η παραγωγή συνεπώς της κάθε τράπεζας αντιμετωπίζεται σαν νομισματική ποσότητα σε δεδομένο χρόνο. Το συνολικό κόστος παραγωγής μετράται από το λειτουργικό κόστος προσαυξημένο με το κόστος εξυπηρέτησης κεφαλαίων (από τη μεριά του παθητικού). Σε αυτό το πλαίσιο, εισροές στο τραπεζικό κύκλωμα παραγωγής είναι οι καταθέσεις, τα δανειακά κεφάλαια, ο ανθρώπινος παράγοντας κλπ. Ουσιαστικά στην προσέγγιση αυτή λαμβάνεται σαν εισροή ότι δημιουργεί δαπάνη και σαν εκροή ότι δημιουργεί έσοδο.

Η πλειονότητα των εμπειρικών μελετών χρησιμοποιεί την προσέγγιση της διαμεσολάβησης προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα που σχετίζονται με τα σετ δεδομένων και μεταχειρίζεται τις μεταβλητές όπως στο ακόλουθο σχήμα:

**Εικόνα 4-1** Συνήθεις μεταβλητές σύμφωνα με την προσέγγιση της διαμεσολάβησης



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τη συγγραφέα

### 4.3 Η εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζικών υπηρεσιών

Οι οικονομικές οντότητες, είτε είναι επιχειρήσεις, είτε είναι καταναλωτές, καλούνται να πάρουν μια σειρά από αποφάσεις. Οι αποφάσεις των οικονομικών οντοτήτων διαμορφώνονται βάσει: i) Των μεταβλητών που πρέπει να επιλέξουν, ii) Των περιορισμών που ορίζουν το σύνολο των εφικτών συνδυασμών μέσα από τους οποίους θα επιλέξουν οι οντότητες τον καλύτερο για αυτούς συνδυασμό, iii) Των κριτηρίων μέσα από τα οποία οι οντότητες θα επιλέξουν τον καλύτερο συνδυασμό (Ray 2004)<sup>88</sup>.

Ο συνδυασμός εισροών-εκροών που επιλέγει το παραγωγικό σύστημα πρέπει να είναι εφικτός υπό την έννοια ότι δεδομένων των εισροών πρέπει να παράγεται η βέλτιστη ποσότητα προϊόντος. Όσον αφορά στον τραπεζικό τομέα, η αποδοτικότητα των τραπεζών μπορεί να μετρηθεί τόσο ως προς το κέρδος, όσο και το κόστος παραγωγής. Η πλειονότητα των εμπειρικών μελετών ωστόσο εστιάζει στην περίπτωση του κόστους παραγωγής, καθώς η εξέλιξη του μεγέθους αυτού αντανακλά καλύτερα τις προσπάθειες βελτιστοποίησης της λειτουργίας του οργανισμού (το κόστος βρίσκεται υπό το στενότερο έλεγχο των διοικούντων) και συνεπώς αποτελεί αμεσότερο μέγεθος στο οποίο αντανακλάται η ικανότητα της διοίκησης. Οι τράπεζες που έχουν σαν στόχο τη μεγιστοποίηση του κέρδους τους στοχεύουν επίσης να βρίσκονται πάνω στο όριο αποδοτικότητας (efficiency frontier) το οποίο όμως δεν μπορούν να υπερβούν χωρίς να προχωρήσουν σε αλλαγές στην τεχνολογία παραγωγής. Σε μια τέλεια ανταγωνιστική αγορά, η τράπεζα που αποτυγχάνει να προσεγγίσει το όριο αποδοτικότητας, είναι καταδικασμένη να εξέλθει της αγοράς. Σε αγορές ωστόσο που υπάρχει μονοπωλιακή δύναμη, διαφοροποίηση προϊόντος, περιορισμένη ή ασύμμετρη πληροφόρηση ή θεσμικές στρεβλώσεις (εμπόδια εισόδου-εξόδου), οι τράπεζες λειτουργούν και κάτω από το βέλτιστο σύνολο/ όριο.

Η συνολική παραγωγική αποδοτικότητα διακρίνεται στην τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency) και στην διανεμητική αποδοτικότητα (allocative efficiency). Σύμφωνα με τους Koopmans (1951<sup>89</sup>) και Debreu (1951)<sup>90</sup>-Farrell (1957)<sup>91</sup>, η τεχνική αποδοτικότητα ορίζεται ως η δυνατότητα μίας μονάδας να παράξει τη μέγιστη εκροή με δεδομένες εισροές, (output-based, δείκτης τεχνικής αποδοτικότητας ως προς τις εκροές) ή εναλλακτικά να χρησιμοποιήσει τις ελάχιστες εισροές για μία δεδομένη ποσότητα εκροής (input based, δείκτης τεχνικής αποδοτικότητας ως προς τις εισροές). Όταν ο δείκτης αποδοτικότητας ισούται με τη μονάδα, η επιχείρηση θεωρείται απόλυτα τεχνικά αποδοτική, ενώ μικρότερες τιμές δείχνουν ότι είναι μερικώς αποδοτική και υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης στην παραγωγική της διαδικασία. Σημειώνεται ότι η τεχνική αποδοτικότητα διακρίνεται στην

<sup>88</sup> Ray C. S., (2004), *"Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research"*, Cambridge University Press, New York, <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511606731>.

<sup>89</sup> Koopmans, T. C. (1951), *"An analysis of production as an efficient combination of activities"*, In Koopmans, T. C., editor, *Activity Analysis of Production and Allocation*. Jhon Wiley and Sons, Inc.

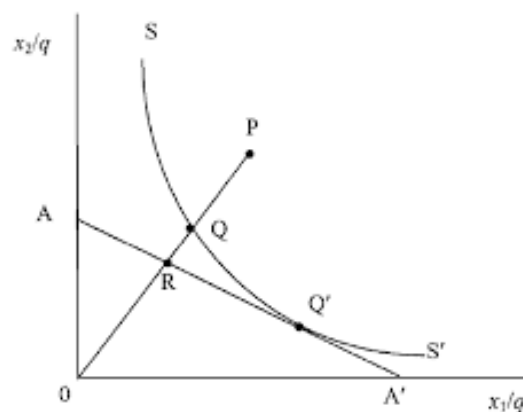
<sup>90</sup> Debreu, G. (1951), *"The coefficient of resource utilization"*, *Econometrica*, 19(3), pp.273–292.

<sup>91</sup> Farrell M. J. (1957), *"The Measurement of Productive Efficiency"*, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120 (3), pp. 253-290.

αποδοτικότητα κλίμακας (scale efficiency) και στην καθαρή τεχνική αποδοτικότητα (pure technical efficiency). Ενώ η καθαρή τεχνική αποδοτικότητα δείχνει την επίδοση μίας μονάδας όσον αφορά στην οργάνωση των εισροών της κατά την παραγωγική διαδικασία, η αποδοτικότητα κλίμακας αναφέρεται στις αποδόσεις κλίμακας, όπου οι φθίνουσες αποδόσεις συνιστούν αύξηση της παραγωγής με μικρότερο ποσοστό της αύξησης των εισροών και αύξουσες αποδόσεις συνεπάγονται αύξηση της παραγωγής υψηλότερου ποσοστού της αντίστοιχης αύξησης εισροών. Η τεχνική αποδοτικότητα είναι και η μέθοδος η οποία υιοθετείται από την παρούσα μελέτη για την μέτρηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών τραπεζών.

Διαγραμματικά, έστω ότι μία τράπεζα χρησιμοποιεί δύο εισροές ( $x_1, x_2$ ) για την παραγωγή μίας εκροής ( $q$ ), ενώ ταυτόχρονα είναι γνωστό το αποδοτικό όριο παραγωγής ( $SS'$ ), το οποίο απεικονίζει τους συνδυασμούς εισροών που θα χρησιμοποιούσε μία πλήρως αποδοτική τράπεζα για την παραγωγή μίας μονάδας εκροής<sup>92</sup>.

**Διάγραμμα 4-1: Αποδοτικότητα και οι συνιστώσες της.**



Πηγή : Ασημακόπουλος κ.α. 2008 : σελ. 10 [Farell (1957)]

Με βάση τα παραπάνω, μία πλήρως αποδοτική τράπεζα είναι και τεχνικά αποδοτική όταν παράγει στο σημείο Q συγκρινόμενη με την τράπεζα η οποία παράγει στο σημείο P, καθώς χρησιμοποιώντας μικρότερη ποσότητα εισροής παράγει την ίδια ποσότητα εκροής. Η απόσταση QP παρουσιάζει τη μη αποδοτικότητα της τράπεζας που παράγει στο σημείο P, βάσει της ποσότητας των δύο εισροών που θα μπορούσαν να μειωθούν αναλογικά χωρίς να μειωθεί η εκροή. Ποσοστιαίως αυτό εκφράζεται από το λόγο  $QP/OP$ , ο οποίος είναι ίσος με  $1-(QP/OP)$  και λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1 (δείκτης της μη αποδοτικότητας της τράπεζας). Τιμή του λόγου ίση με 1 σημαίνει ότι η τράπεζα είναι τεχνικά πλήρως αποδοτική. Εισάγοντας στην παραπάνω ανάλυση και τις τιμές των παραγωγικών συντελεστών, τότε η κλίση της γραμμής  $AA'$  αντιπροσωπεύει το λόγο των δύο εισροών. Η τράπεζα που παράγει

<sup>92</sup> Ασημακόπουλος Γ. Ι., Μπρισίμης Ν. Σ., Ντελής Δ. Μ. (2008), «Η αποτελεσματικότητα του ελληνικού τραπεζικού συστήματος και οι προσδιοριστικοί της παράγοντες», Οικονομικό Δελτίο, Τράπεζα της Ελλάδας, Τεύχος 30, Μάιος 2008, σελ.7-31.

στο σημείο  $Q$ , αν και είναι 100% αποδοτική όσον αφορά στην τεχνική αποδοτικότητα, εφόσον βρίσκεται πάνω στο αποτελεσματικό όριο  $SS'$  δεν είναι πλήρως αποδοτική<sup>93</sup>.

Ακολούθως, η διανεμητική αποδοτικότητα των εισροών περιλαμβάνει την επιλογή εκείνου του βέλτιστου συνδυασμού εισροών και εκροών με γνώμονα την ελαχιστοποίηση του κόστους / μεγιστοποίηση κέρδους (με δεδομένες τις τιμές των συντελεστών παραγωγής που υπερισχύουν).

Σύμφωνα με τον Berger (βλ. Saunders 1997<sup>94</sup>), η πιο σημαντική πηγή προβλημάτων κόστους στη βιομηχανία των τραπεζών είναι η εσωτερική αποδοτικότητα (X-efficiency) ή οι διαφορές στην ικανότητα διαχείρισης για τον έλεγχο του κόστους οποιασδήποτε δεδομένης κλίμακας ή φάσματος παραγωγής. Ως εσωτερική αποδοτικότητα ορίζεται ο λόγος του ελάχιστου κόστους για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου πακέτου υπηρεσιών ως προς το πραγματικό κόστος [Berger (1993) και Berger, Hunter και Timme (1993)]. Η εσωτερική αποδοτικότητα περιλαμβάνει τόσο την τεχνική μη αποδοτικότητα ή τα σφάλματα τα οποία προκαλούν γενική κατάχρηση των στοιχείων εισόδου, όσο και τη διανεμητική μη αποδοτικότητα ή σφάλματα κατά την επιλογή ενός συνδυασμού στοιχείων εισόδου ο οποίος συμφωνεί με τις σχετικές τιμές. Αναφέρεται, επίσης, ότι το μέσο κόστος των τραπεζών ανήρχετο περίπου στο 20% πάνω από το όριο αποδοτικότητας. Αυτό σημαίνει ότι μια τράπεζα έχει, κατά μέσο όρο, κόστος το οποίο ξεπερνά το 20% επί του κόστους της τράπεζας-πρότυπο ως προς τη λειτουργία της με παραγωγή ίδιων προϊόντων. Οι περισσότερες αιτίες έλλειψης αποδοτικότητας είναι αποτέλεσμα ακατάλληλης λειτουργίας, όπως υπερβολικής χρήσης εργατικού δυναμικού σε υποκαταστήματα, καθώς και οικονομικής μη αποδοτικότητας, όπως υπερβολικά υψηλών επιτοκίων κεφαλαίων.

#### 4.4 Τεχνικές εκτίμησης αποδοτικότητας στον τραπεζικό κλάδο

Για την εκτίμηση της αποδοτικότητας στον τραπεζικό κλάδο, χρησιμοποιείται ευρύτατα μια ποικιλία τεχνικών που βασίζονται όμως σε διαφορετικές παραδοχές. Η σημαντικότερη κατηγοριοποίηση τους αφορά την παραμετρικότητα ή μη της εκτίμησης. Αναλυτικότερα, υπάρχουν τέσσερις τύποι υπολογισμού της εσωτερικής αποδοτικότητας: η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (Data Envelopment Analysis - DEA), η Προσέγγιση του Αποτελεσματικού Ορίου (Stochastic Frontier Approach - SFA), η Προσέγγιση "Ευρέος" Ορίου (Thick Frontier Approach - TFA) και η Προσέγγιση Ανεξάρτητης Κατανομής (Distribution-Free Approach - DFA). Η διαφοροποίηση μεταξύ τους συνίσταται στις υποθέσεις που χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό των διαφορών στην αποδοτικότητα από τα τυχαία σφάλματα κάνοντας χρήση της μεμονωμένης παρακολούθησης κάθε επιχείρησης. Για τις

<sup>93</sup> Σημειώνεται ότι μία τράπεζα μπορεί να είναι τεχνικά αποδοτική, εφόσον βρίσκεται πάνω στο όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων της, ωστόσο, δεν θεωρείται βέλτιστα αποτελεσματική κατά το κριτήριο Pareto-Koormans. Η έννοια της αποτελεσματικότητας κατά Pareto-Koormans: «Η καθαρή αύξηση της ποσότητας ενός αγαθού (κατά Pareto) μπορεί να επιτευχθεί μόνο θυσιάζοντας από την καθαρή ποσότητα ενός άλλου αγαθού».

<sup>94</sup> Saunders, A. (1997), "Financial Institutions Management: A Modern Perspective", 2nd ed. Irwin, Homewood, IL.

ανάγκες της παρούσας διατριβής αποτυπώνονται οι δύο πρώτες μεθοδολογικές προσεγγίσεις, οι οποίες συγκρίνονται μεταξύ τους προκειμένου να τεκμηριωθεί η επιλογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας μέτρησης της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών τραπεζών.

#### 4.4.1 Η Προσέγγιση του Αποτελεσματικού Ορίου (Stochastic Frontier Analysis)

##### 4.4.1.1 Θεωρητική Προσέγγιση

Η ανάλυση στοχαστικού ορίου γίνεται με την χρήση μιας ευέλικτης translog συνάρτησης κόστους με στόχο την εκτίμηση της τεχνικής αποδοτικότητας των επιχειρήσεων βάσει των δικών τους επιλογών εισροών (ποσότητες, τιμές) και εκροών (ποσότητες) (Ngoc Bao Nguyen, 2010<sup>95</sup>). Η παραμετρική προσέγγιση δίνει τη δυνατότητα να καταταμηθεί η πληροφορία της αποδοτικότητας (X-efficiency) με βέλτιστο τρόπο σε διακεκριμένες κατηγορίες όπως τεχνική αποδοτικότητα και διανεμητική αποδοτικότητα (allocative efficiency). Η πιο διαδεδομένη μεθοδολογία στην εμπειρική βιβλιογραφία αφορά την εκτίμηση μιας στοχαστικής συνάρτησης κόστους για έναν ολόκληρο κλάδο. Μια τράπεζα (εν προκειμένω) του κλάδου είναι μη αποτελεσματική αν το κόστος της υπερβαίνει το αντίστοιχο κόστος των υπολοίπων τραπεζών για δεδομένο συνδυασμό εισροών-εκροών κοινό για το υπό περίπτωση δείγμα. Με το ίδιο σκεπτικό, μια τράπεζα του δείγματος είναι λιγότερο αποτελεσματική αν παράγει μικρότερο κέρδος από τις υπόλοιπες για τον ίδιο κοινό συνδυασμό εισροών-εκροών, ή την καλύτερη τράπεζα του δείγματος ως προς αυτό το κριτήριο. Για τον έλεγχο της μη αποδοτικότητας ως προς το κόστος μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια γενική συνάρτηση της μορφής

$$TC = TC(q, p, y, z, \mu_c, \varepsilon) \quad (4.2.)$$

όπου  $TC$  αντιπροσωπεύει το συνολικό κόστος,  $q$  είναι το διάνυσμα ποσοτήτων εκροών,  $p$  είναι το διάνυσμα τιμών των μεταβλητών εισροών,  $y$  αντιπροσωπεύει το διάνυσμα εξωγενών μεταβλητών ελέγχου,  $z$  αντιπροσωπεύει το διάνυσμα ποσοτήτων σταθερών εισροών/εκροών που δυνητικά έχουν επίδραση στο μεταβλητό κόστος,  $\mu_c$  αφορά το στοχαστικό όρο (σφάλμα) που αντιπροσωπεύει τη μη αποδοτικότητα κατανομής πόρων (allocative inefficiency) και παρατηρείται κυρίως επειδή η υπό περίπτωση τράπεζα αποτυγχάνει να λειτουργήσει βέλτιστα σε σχέση με το διάνυσμα των τιμών των εισροών παραγωγής (χρησιμοποιεί περισσότερες εισροές για την παραγωγή υπηρεσιών που άλλες τράπεζες δύνανται να προσφέρουν δεσμεύοντας λιγότερους πόρους) και  $\varepsilon > 0$  αποτελεί το στοχαστικό όρο του υποδείγματος. Παίρνοντας λογαρίθμους στην προηγούμενη αφηρημένη εξίσωση λαμβάνουμε:

$$\ln TC = f(q, p, y, z) + \ln \mu_c + \ln \varepsilon \quad (4.3.)$$

<sup>95</sup> **Ngoc Bao Nguyen (2010)**, "Estimation Of Technical Efficiency In Stochastic Frontier Analysis", Dissertation Submitted To The Graduate College Of Bowling Green State University In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy.

με  $f(q, p, y, z)$  να αποτελεί τη συνάρτηση παραγωγής της υποτιθέμενης επιχείρησης (εν προκειμένω τράπεζας).

Το βασικό υπόδειγμα του βέλτιστου αποτελεσματικού ορίου έχει ιδιαίτερα εκτεταμένη βιβλιογραφία ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια και βασίζεται στις πρωτοπόρες για την εποχή τους εργασίες των Farrel (1957) και Aigner, Lovel, Schmidt (1977). Αν  $y=f(x)$  ορίζεται μια ιδανική συνάρτηση παραγωγής όπου  $y$  είναι η παραγόμενη ποσότητα και  $x$  είναι το διάλυμα εισροών, τότε για κάθε  $x$  θα πρέπει να ισχύει  $y \leq f(x)$ . Η βασική υπόθεση σε ένα μοντέλο της κλάσης αυτής είναι ότι σε ένα συναρτησιακό  $y=f(x/\beta)+u$ , ο διαταρακτικός όρος  $u$  θα πρέπει να είναι μη θετικός. Επομένως οποιαδήποτε θετική τιμή του διαταρακτικού όρου θα πρέπει να αντιπροσωπεύει μη αποδοτικότητα.

Αν για παράδειγμα η συνάρτηση παραγωγής δίνεται από μια μορφή της κλάσης Cobb-Douglas το εξαγόμενο υπόδειγμα του βέλτιστου ορίου θα είναι ως ακολούθως:

$$\ln y = \beta_1 + \sum_k \beta_k \ln x_k - u \quad (4.4.)$$

Η συναρτησιακή αυτή διευθέτηση εγείρει θεωρητικά και πρακτικά ερωτήματα κυρίως διότι α) οποιοδήποτε σφάλμα μέτρησης της μεταβλητής  $y$  θα πρέπει να ενσωματώνεται στο διαταρακτικό όρο και β) ολόκληρη η εκτίμηση της συνάρτησης παραγωγής υπόκειται/εξαρτάται από κάθε σφάλμα μέτρησης σε οποιοδήποτε σημείο. Οι Aigner, Lovel, Schmidt (1977) προκειμένου να αποφύγουν το πρόβλημα της ενσωμάτωσης του βαθμού αποδοτικότητας στο στοχαστικό όρο, πρότειναν εναλλακτικά τη γενική μορφή της εξίσωσης βέλτιστου ορίου όπως έχει επικρατήσει στη βιβλιογραφία:

$$\ln y = f(x) - u + v, u \geq 0, v \sim N[0, \sigma_v^2] \xrightarrow{y=f(x): \text{Cobb\_Douglas}} \ln y = \beta_1 + \sum_k \ln x_k + \varepsilon \quad (4.5.)$$

όπου  $f(x|\beta) + v$  είναι το σύνολο για κάθε επιχείρηση του δείγματος. Επειδή οι μεταβλητές εισέρχονται στην εξίσωση με λογαριθμική μορφή, ο όρος  $u$  αποτελεί μέτρο της ποσοστιαίας απόκλισης της παρατήρησης από την ιδεατή της ποσότητα. Στην ίδια εργασία θεμελιώνονται και οι κατανομές που ακολουθεί ο όρος της μη αποδοτικότητας (οι δύο κυριότερες προσεγγίσεις είναι ότι αυτός έρχεται από την κανονική κατανομή ή την εκθετική).

Αν ορίσουμε:

$$\varepsilon = v - u, \lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}, \sigma = (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)^{1/2} \quad (4.6.)$$

τότε για τα υποδείγματα που υποθέτουν είτε την κανονική κατανομή ή την εκθετική, παίρνουμε μη συμμετρικές και ως εκ τούτου μη κανονικές κατανομές για τον όρο του σφάλματος. Η εκτροπή αυτή από τις κλασσικές υποθέσεις εγείρει προβληματισμούς για την εκτίμηση με μέγιστη πιθανοφάνεια των παραμέτρων της εξίσωσης. Πιο συγκεκριμένα, οι Aigner, Lovel, Schmidt (1977) υπολόγισαν για τις δύο κύριες κατηγορίες υποδειγμάτων (ημικανονικό και εκθετικό) τις αντίστοιχες κατανομές των στοχαστικών όρων ως ακολούθως (κατ' αντιστοιχία):



$$\log h(\varepsilon_i | \beta, \lambda, \sigma) = \left[ -\log \sigma - \log \left( \frac{2}{\pi} \right) - \frac{1}{2} \left( \frac{\varepsilon_i}{\sigma} \right)^2 + \log \Phi \left( \frac{-\varepsilon_i}{\sigma} \right) \right] \quad (4.7.)$$

για το ημικανονικό υπόδειγμα και

$$\log h(\varepsilon_i | \beta, \theta, \sigma_v) = \left[ \log \theta + \frac{1}{2} \theta^2 \sigma_v^2 + \theta \varepsilon_i + \log \Phi \left( \frac{-\varepsilon_i}{\sigma_v + \theta \sigma_v} \right) \right] \quad (4.8.)$$

για το εκθετικό υπόδειγμα όπου  $\Phi$  είναι η συνάρτηση κατανομής της τυπικής κατανομής  $N(0,1)$ .

Οι συναρτήσεις αυτές χρησιμοποιούνται στη διαμόρφωση της συνάρτησης πιθανοφάνειας, ωστόσο είναι αμφοτέρως μη συμμετρικές, γεγονός που προβληματίζει τον ερευνητή καθώς στο υπόδειγμα βέλτιστου ορίου, ο στοχαστικός όρος είναι κρίσιμης σημασίας (περισσότερο από τις παραμέτρους της εξίσωσης) και όχι απλά μια μεταβλητή που ενσωματώνει συσχέτιση η οποία δεν προέρχεται από τις επεξηγηματικές μεταβλητές (catch all variable) αλλά και τις στοχαστικές ιδιότητες του υπό εξέταση φαινομένου. Για το λόγο αυτό, αλλά και επειδή έχει εμπειρικά βρεθεί ότι μια ευέλικτη συνάρτηση translog προσαρμόζεται πιστότερα στις ιδιαιτερότητες του κυκλώματος παραγωγής τραπεζικών εργασιών, σκοπεύουμε να δώσουμε έμφαση σε αυτή την προσέγγιση.

Ο εγγενής περιορισμός της ελαστικότητας υποκατάστασης που ισχύει στις συναρτήσεις παραγωγής Cobb-Douglas (ίσες με τη μονάδα) οδήγησε στην ανάπτυξη ευέλικτων συναρτησιακών εξειδικεύσεων για την αναπαράσταση μιας άγνωστης τεχνικά συνάρτησης παραγωγής. Αν μια συνάρτηση παραγωγής  $Y=f(x)$  τροφοδοτείται με διάνυσμα τιμών εισροών  $p$  και σετ εισροών  $x$  που ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος παραγωγής για δεδομένο μέγεθος παραγωγής και τιμές συντελεστών/εισροών, τότε το συνολικό κόστος παραγωγής θα δίνεται από τη σχέση

$$C = \sum_{i=1}^M p_i x_{i(Y,p)} = C(Y, p). \quad (4.9.)$$

Αν η τεχνολογία αντιμετωπίζει σταθερές αποδόσεις κλίμακας τότε:

$$\frac{C}{Y} = c(p) \quad (4.10.)$$

όπου  $c(p)$  αναπαριστά τη συνάρτηση μέσου κόστους παραγωγής. Οι επιμέρους ποσότητες εισροής που ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος παραγωγής δίνονται με βάση το λήμμα του Shephard (1970) από τη σχέση

$$\arg \min_{x|p} C(Y, p) = x_i^* = \frac{\partial C(Y, p)}{\partial p_i} = Y \frac{\partial c(p)}{\partial p_i}. \quad (4.11.)$$

Ταυτόχρονα, μπορούμε να πάρουμε και λογαριθμική παράγωγο προκειμένου να πάρουμε τα μερίδια κόστους των εισροών που ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος παραγωγής (δηλ. την κατανομή βέλτιστων μεριδίων κόστους) ως εξής:

$$s_i = \frac{\partial \log C(Y, p)}{\partial \log p_i} = \frac{p_i x_i}{C} \quad (4.12.)$$

και επιβάλλοντας τον περιορισμό των σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα παίρνουμε το αποτέλεσμα:

$$\log C(Y, p) = \log Y + \log c(p) \quad (4.13.)$$

και επομένως

$$s_i = \frac{\partial \log c(p)}{\partial \log p_i} \quad (4.14.)$$

Στην ανάλυση αυτή, πολύ σημαντικές παράμετροι του προβλήματος είναι οι ελαστικότητες τεχνικής υποκατάστασης αφενός και, ζήτησης εισροών ως προς την τιμή αφετέρου:

$$\theta_{ij} = \frac{c(\partial^2 c / \partial p_i \partial p_j)}{(\partial c / \partial p_i)(\partial c / \partial p_j)} \text{ και} \quad (4.15.)$$

$$\eta_{ij} = s_i \theta_{ij} \text{ αντίστοιχα.} \quad (4.16.)$$

Για τον υπολογισμό των ποσοτήτων αυτών μπορούμε να σχηματίσουμε ένα υπόδειγμα με  $M$  ή  $M+1$  διαρθρωτικές εξισώσεις. Βασιζόμενοι στη θεωρία που αναπτύχθηκε πιο πάνω, μπορούμε να προχωρήσουμε στην εξειδίκευση ενός ευέλικτου υποδείγματος, αναπτύσσοντας διακριτά το λογάριθμο της συνάρτησης κόστους  $c(p)$  ως προς μια σειρά Taylor<sup>96</sup> δευτέρας τάξης γύρω από το σημείο  $p=0$ . Αναλυτικότερα προκύπτει η ακόλουθη σχέση:

$$\log c \approx b_0 + \sum_{i=1}^M \frac{\partial \log c}{\partial \log p_i} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M \left( \frac{\partial^2 \log c}{\partial \log p_i \partial \log p_j} \right) \log p_i \log p_j \quad (4.17.)$$

που ταυτίζεται<sup>97</sup> με

$$\log c^* = b_0 + b_1 \log p_1 + \dots + b_M \log p_M + d_{11}(2^{-1} \log^2 p_1) + d_{12} \log p_1 \log p_2 + \dots + d_{MM}(2^{-1} \log^2 p_M) \quad (4.18)$$

Όπου  $b_i$  αποτελούν τα ποσοστά των δαπανών για τις επιμέρους εισροές επί του συνολικού κόστους και  $d_{ij}$  αναπαριστούν τις ελαστικότητες ζήτησης εισροών ως προς την τιμή ( $\theta_{ij}$ ),  $i, j = \{1, 2, \dots, M\}$ . Στην τελευταία εξίσωση,  $\log c^*$  αναπαριστά το όριο του βέλτιστου ορίου (που προκύπτει από την εκτίμηση της εξίσωσης με τη συμπερίληψη στοχαστικού όρου) και ουσιαστικά αναμένουμε  $\log c \geq \log c^*$ . Για την εκτίμηση του βέλτιστου ορίου θα μπορούσαμε δυνητικά να παρακάμψουμε το λήμμα του Shephard και να

<sup>96</sup>  $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[ \frac{d^n}{dx^n} f(x) \right]_{x=x_0} \cdot \frac{(x-x_0)^n}{n!}$

<sup>97</sup> Κριτήριο του Schwarz:  $\frac{\partial^2 f(a,b)}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f(a,b)}{\partial y \partial x}$

χρησιμοποιήσουμε τη συνάρτηση παραγωγής απευθείας. Σε αυτή την περίπτωση, το υπόδειγμα θα είχε τη γενική μορφή:

$$\log Y = a_0 + \left[ \sum_{i=1}^M \frac{\partial \log Y}{\partial \log q_i} \right] \log q_i + \left[ \frac{1}{2} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M \frac{\partial^2 \log Y}{\partial \log q_i \partial \log q_j} \right] \log q_i \log q_j + V_{rt} + U_{rt} \quad (4.19)$$

Όπου  $Y$ : παραγόμενη ποσότητα,  $q_i$  ποσότητα εισροής  $i$  και  $V_{rt}$  ο βαθμός μη αποδοτικότητας της τράπεζας  $r$  σε χρόνο  $t$ . Ο διαταρακτικός όρος  $U_{rt}$  έρχεται από την κανονική κατανομή με μέσο  $0$  και ομοσκεδαστικότητα (σταθερή διασπορά). Ωστόσο, λόγω του ιδιότυπου χαρακτήρα του παραγωγικού κυκλώματος μιας τυπικής τράπεζας αλλά και της ιδιαιτερότητας του προϊόντος/ υπηρεσίας, έχει επικρατήσει η χρησιμοποίηση της συνάρτησης κόστους (δυσκότητα) που συλλαμβάνει με πιο αποτελεσματικό τρόπο τις ιδιαίτερες συνθήκες που διέπουν τη λειτουργία των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

#### 4.4.1.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η Προσέγγιση Στοχαστικού Ορίου (Stochastic Frontier Analysis – SFA) ως μεθοδολογία για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζών έχει εφαρμοστεί κυρίως σε επίπεδο χωρών.

Οι Berger et al. (1993)<sup>98</sup> εφάρμοσαν την SFA προκειμένου να προσδιορίσουν την αποδοτικότητα των τραπεζών της Νορβηγίας, Φιλανδίας και Σουηδίας. Μέσα από την μελέτη τους, προσδιόρισαν το επίπεδο της βέλτιστης απόδοσης κλίμακας, βασιζόμενοι στη συνάρτηση κέρδους και όχι στη συνάρτηση κόστους λειτουργίας των τραπεζικών ιδρυμάτων. Οι Cebenoyan et al (1993)<sup>99</sup> εξέτασαν την αποδοτικότητα των προθεσμιακών καταθέσεων και των δανείων στις τράπεζες των Νοτίων Πολιτειών των Η.Π.Α. χρησιμοποιώντας την SFA και ειδικότερα την translog συνάρτηση κόστους. Η σχετική μελέτη απέδειξε ότι η μη ύπαρξη αποδοτικότητας επηρεάζει το ύψος των προθεσμιακών καταθέσεων και των δανείων.

Οι Kaparkis et al (1994)<sup>100</sup> εκτίμησαν την μη αποδοτικότητα των μεγάλων εμπορικών τραπεζών στις Η.Π.Α. εφαρμόζοντας την SFA και ειδικότερα την translog συνάρτηση κόστους σε ένα σύνολο 5548 τραπεζών. Η μελέτη κατέληξε ότι η λειτουργία των υποκαταστημάτων (είτε σε τοπικό επίπεδο, είτε στο εξωτερικό) συμβάλλει στη μείωση της αποδοτικότητας του κόστους λειτουργίας. Η ίδια μελέτη κατέδειξε ότι η μη αποδοτική λειτουργία των τραπεζών δεν συνδεόταν άμεσα με το δείκτη απασχόλησης, αλλά υπήρχε θετική συσχέτιση με την αναλογία των αγορασμένων κεφαλαίων σε σχέση με το σύνολο

<sup>98</sup> Berger, A.N., Hunter, W.C., Timme, S.G. (1993), "The efficiency of financial institutions: A review and preview of research past, present, and future", Journal of Banking and Finance, 17, pp.221-249.

<sup>99</sup> Cebenoyan, A. S., Cooperman, E. S., Register, C. A., & Hudgkins, S. (1993). "The relative efficiency of stock versus mutual S&Ls: A stochastic frontier approach". Journal of Financial Services Research, 7, pp. 151–170

<sup>100</sup> Kaparkis, E. M., S. M. Miller, and A.G. Noulas, (1994), "Short-run cost inefficiency of commercial banks: A flexible stochastic frontier approach", Journal of Money, Credit, and Banking, 26(4), pp. 875-893.

των καταθέσεων, την αναλογία των μη εξυπηρετούμενων δανείων με το σύνολο των δανείων και το σύνολο των ιδίων κεφαλαίων προς το σύνολο του ενεργητικού.

Οι Chang et al (1998)<sup>101</sup> μελέτησαν την αποδοτικότητα των ξένων και αμερικάνικων πολυεθνικών εμπορικών τραπεζών, οι οποίες δραστηριοποιούνται στις Η.Π.Α. κατά την περίοδο 1984-1989 με την εφαρμογή της translog συνάρτησης κόστους. Οι ξένων συμφερόντων τράπεζες ήταν λιγότερο αποδοτικές σε σχέση με τις τράπεζες που ανήκαν σε αμερικανικά κεφάλαια. Πρόσθετα, οι μεγάλες πολυεθνικές τράπεζες που ανήκαν σε ομίλους οι οποίοι και κατείχαν λιγότερα ξένα κεφάλαια στο ενεργητικό τους έτειναν να είναι πιο αποδοτικές.

Ο Al Obaidan (1999)<sup>102</sup> μελέτησε τις επιπτώσεις από τη διαφοροποίηση των τραπεζικών προϊόντων 86 εμπορικών τραπεζών (μεταξύ της περιόδου 1985-1990) εφαρμόζοντας την Προσέγγιση του Αποτελεσματικού Ορίου, την Προσέγγιση της Ανεξάρτητης Κατανομής (DFA) και τη συνάρτηση παραγωγής Cobb- Douglas. Σύμφωνα με τη σχετική μελέτη, η διαφοροποίηση στα προϊόντα των τραπεζών μειώνει κατά 28% την τεχνική αποδοτικότητα των τραπεζών και την διανεμητική αποδοτικότητα κατά 39%. Οι Mendes και Rebelo (1999)<sup>103</sup> χρησιμοποίησαν την SFA για την μέτρηση της αποδοτικότητας των τραπεζών στην Πορτογαλία, όπου διαπίστωσαν ότι η μέση αποδοτικότητα κινείται σε υψηλά επίπεδα (94,3%). Επίσης, οι συγγραφείς σημείωσαν ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ της αποδοτικότητας σε όρους κόστους και του μεγέθους των τραπεζών. Το ίδιο έτος, οι Lang και Welzel (1999)<sup>104</sup> ανέλυσαν τα κίνητρα και τις επιπτώσεις στο κόστος από τις συγχωνεύσεις των Βαυαρικών τραπεζών χρησιμοποιώντας την μέθοδο SFA και την translog συνάρτηση κόστους. Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση συνεργαζόμενη τράπεζα στην Βαυαρία μετά από συγχώνευση μπορούσε να επιτύχει μείωση του συνολικού κόστους, χωρίς να προβεί σε προσαρμογές στις τιμές των εισροών, στην ποσότητα των εκροών ή το δίκτυο των καταστημάτων της.

Οι Kumbhakar et al. (2001)<sup>105</sup> μελέτησαν την αποδοτικότητα των τραπεζών με την μέθοδο SFA στις Ισπανικές τράπεζες κατά την περίοδο 1986 – 1995, διαπιστώνοντας ότι η απελευθέρωση των τραπεζών είχε θετικό αντίκτυπο στον παράγοντα αποδοτικότητα. Χρησιμοποιώντας την SFA, οι Carbo, Gardener and Williams (2002)<sup>106</sup> εκτίμησαν την

<sup>101</sup> Chang C. Edward, Hasan Iftekhar & Hunter William C. (1998), "Efficiency of multinational banks: an empirical investigation", Applied Financial Economics, 8 (6), pp. 689-696.

<sup>102</sup> Al-Obaidan Abdullah (1999), "Net economic gain from diversification in the commercial banking industry", Applied Financial Economics, 9 (4), pp. 343-354.

<sup>103</sup> Mendes, V. and J. Rebelo (1999), "Productive Efficiency, Technological Change and Productivity in Portuguese Banking", Applied Financial Economics, 9, pp. 513- 521.

<sup>104</sup> Günter Lang and Welzel P (1999), "Mergers Among German Cooperative Banks. A Panel-based Stochastic Frontier Analysis", Small Business Economics, 1999, 13(4), pp. 273-86.

<sup>105</sup> Kumbhakar, S. C, Lozano-Vivas A., Lovell C. A. Knox and Hasan I., (2001), "The Effects of Deregulation on the Performance of Financial Institutions: The Case of Spanish Savings Banks", Journal of Money, Credit and Banking, Blackwell Publishing, 33(1), pp. 101-120.

<sup>106</sup> Carbo, S., Gardener E., and Williams J. (2002), "Efficiency in banking: Empirical evidence from the savings banks Sector", The Manchester School, 70(2), pp.204-228.

αποδοτικότητα του κόστους των Ευρωπαϊκών τραπεζών κατά την περίοδο 1989 – 1996 στο 88%. Ο Kasman (2002)<sup>107</sup> χρησιμοποίησε την ίδια ανάλυση για να εκτιμήσει την αποδοτικότητα 47 τραπεζών στην Τουρκία. Σύμφωνα με τα σχετικά αποτελέσματα, η αποδοτικότητα των τραπεζών κατά την περίοδο 1988 – 1998 ήταν 74,6%. Οι Maudos et al. (2002)<sup>108</sup> προσπάθησαν να συγκρίνουν την αποδοτικότητα με γνώμονα αφενός το κόστος, αφετέρου το κέρδος τραπεζών από δέκα ευρωπαϊκές χώρες (Αυστρία, Βέλγιο, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Λουξεμβούργο, Πορτογαλία, Ισπανία και Η.Β.) για την περίοδο 1993-1996. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αποδοτικότητα βάσει του κόστους είναι υψηλότερη της αποδοτικότητας βάσει του κέρδους, με την τελευταία ωστόσο να παρουσιάζει μεγαλύτερη διακύμανση.

Οι Williams και Gardener (2003)<sup>109</sup> μελέτησαν την αποδοτικότητα και τις μεταβλητές που την προσδιορίζουν σε ευρωπαϊκές τράπεζες (Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ισπανία, Η.Β. για την περίοδο 1990-1998), εφαρμόζοντας την Προσέγγιση του Στοχαστικού Ορίου. Η μελέτη κατέληξε ότι προσδιοριστικοί παράγοντες της μη αποδοτικής λειτουργίας των τραπεζών είναι: η οργανωτική δομή, το επίπεδο του ανταγωνισμού και οι συνθήκες της οικονομίας. Οι Berger και Mester (2003)<sup>110</sup> ανέλυσαν την αποδοτικότητα των τραπεζών στις Η.Π.Α. κατά την περίοδο 1991 – 1997 με γνώμονα την αποδοτικότητα του κόστους όπου διαπίστωσαν αύξηση της αποδοτικότητάς τους με την εφαρμογή των μεταρρυθμίσεων κατά την περίοδο αναφοράς στον τραπεζικό τομέα.

Οι Shanmugam και Das (2004)<sup>111</sup> ανέλυσαν την τεχνική αποδοτικότητα των τραπεζών στην Ινδία κατά την περίοδο 1992-1999 εφαρμόζοντας την SFA και την συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas. Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν ότι οι κρατικές τράπεζες στην Ινδία, καθώς και οι ξένες ιδιωτικές τράπεζες λειτουργούν πιο αποδοτικά συγκρινόμενες με τις τράπεζες οι οποίες έχουν διαφορετικό ιδιοκτησιακό καθεστώς. Οι Girardone et al. (2004)<sup>112</sup> εκτίμησαν την αποδοτικότητα των Ιταλικών τραπεζών στην Ιταλία κατά την περίοδο 1993 – 1996, όπου διαπίστωσαν ότι η μέση μη αποδοτικότητα έτεινε να μειωθεί με την πάροδο του χρόνου και για όλα τα μεγέθη τράπεζας, δεδομένης της θετικής επίδρασης που είχαν οι μεταρρυθμίσεις στον τραπεζικό τομέα. Οι υπό μελέτη τράπεζες

<sup>107</sup> Kasman, A. (2002), "Cost efficiency, scale economies, and technological progress in Turkish banking", Central Bank Review, 1, pp. 1–20.

<sup>108</sup> Maudos, J, Pastor J.M., Perez F. and Quesada J. (2002), "Cost and profit efficiency in European banks", Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 12(1), pp.33-58.

<sup>109</sup> Williams J., and Gardener E. (2003), "The Efficiency of European Regional Banking" Regional Studies, Taylor & Francis Journals, 37(4), pp. 321-330.

<sup>110</sup> Berger, A. N. and Mester, L. J. (2003), "Explaining the dramatic changes in performance of US banks: technological change, deregulation, and dynamic changes in competition", Journal of Financial Intermediation, Elsevier, 12(1), pp. 57-95.

<sup>111</sup> Shanmugam, K.R. and Das, A.(2004), "Efficiency of Indian Commercial banks during the reform period", Applied Financial Economics, 14, pp. 681-686.

<sup>112</sup> Girardone, C., Molyneux, P., Gardener, E. P. (2004). "Analysing the Determinants of Bank Efficiency: The Case of Italian Banks." Applied Economics, 36, pp. 215-227.

ήταν 85% - 87% αποδοτικές. Οι Kumbhakar και Sarkar (2004)<sup>113</sup> εκτίμησαν την αποδοτικότητα 50 τραπεζών (δημοσίων και ιδιωτικών) στην Ινδία με γνώμονα το κόστος για την περίοδο 1986-2000. Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η απελευθέρωση στην αγορά μείωσε την αποδοτικότητα των τραπεζών. Ωστόσο, οι ιδιωτικές τράπεζες είναι πιο αποδοτικές από τις δημόσιες για την περίοδο αναφοράς.

Οι Soori et al (2005)<sup>114</sup> ανέλυσαν την αποδοτικότητα των τραπεζών στο Ιράν με την χρήση τόσο της SFA όσο και της Μεθόδου Περιβάλλουσας Ανάλυσης (βλ. Παρακάτω) κατά την περίοδο 1996-2004. Συγκρίνοντας τις δύο μεθόδους, διαπίστωσαν ότι υπάρχει διαφοροποίηση στα αποτελέσματα των δύο μεθόδων ως προς την αποδοτικότητα των εμπορικών τραπεζών.

Ο Dacanay III (2007b)<sup>115</sup> διαπίστωσε μέσα από την εφαρμογή της μεθόδου SFA ότι η οικονομική απελευθέρωση που σημειώθηκε στις Φιλιππίνες το 1994 και το 1997 οδήγησε σε μείωση του κόστους παραγωγής και σε αύξηση της αποδοτικότητας των εμπορικών τραπεζών στην χώρα. Οι Meso και Kaino (2008)<sup>116</sup> μελέτησαν την αποδοτικότητα των τραπεζών στην Κένυα κατά την περίοδο 1995-2004, όπου κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι μεταρρυθμίσεις στο χρηματοπιστωτικό τομέα επέδρασαν θετικά στην αποδοτικότητα κέρδους των υπό μελέτη τραπεζών. Οι Staikouras et al. (2008)<sup>117</sup> μελετώντας τον τραπεζικό τομέα σε 6 Νοτιοευρωπαϊκές χώρες κατά τα έτη 1998-2003 διαπίστωσαν ότι οι ξένες τράπεζες είναι πιο αποδοτικές από τις αντίστοιχες κρατικές τράπεζες.

Οι Izah Mohd Tahir και Sudin Haron (2010)<sup>118</sup> εξέτασαν την αποδοτικότητα κόστους και κέρδους των ισλαμικών τραπεζών σε τέσσερις γεωγραφικές περιοχές: στην Αφρική, στην Άπω Ανατολή και στην Κεντρική Ασία, στην Ευρώπη και στη Μέση Ανατολή κατά την περίοδο 2003 – 2008 με την εφαρμογή της SFA. Σύμφωνα με τα σχετικά αποτελέσματα, τα επίπεδα αποδοτικότητας των τραπεζών έχουν βελτιωθεί περισσότερο μέσω του ελέγχου του κόστους, με τις τράπεζες στην Ευρώπη να είναι πιο αποδοτικές και τις τράπεζες στη Μέση Ανατολή να παρουσιάζουν τη χαμηλότερη αποδοτικότητα. Οι Brissimis et al (2010)<sup>119</sup> μελετούν την αποδοτικότητα (τεχνική και διανεμητική) ευρωπαϊκών τραπεζών κατά την

---

<sup>113</sup> Kumbhakar. S.C. and Sarkar, S. (2004), "Deregulation, Ownership and Efficiency in Indian Banking: An application of Stochastic Frontier Analysis", IGIDD working paper. Available at: [www.igidr.ac.in/conf/finwrk/workshop.pdf](http://www.igidr.ac.in/conf/finwrk/workshop.pdf)

<sup>114</sup> Soori. A. R, Garshasbi. A. R, Oryani. B, (2005), "Comparative Analysis of the Efficiency in the Commercial Banks of Iran: Using DEA and SFA Approaches", New Economy and Commerce Journal. 8(2), pp.33-60.

<sup>115</sup> Dacanay SJO (2007b), "Palmquist index and technical efficiency of Philippine commercial Banks on the post-Asian financial crisis period", Philip Manage Rev, 14(3), pp.93-114.

<sup>116</sup> Meso BW, Kaino DK (2008), "Financial liberalization and bank efficiency: the case of commercial banks in Kenya", ICFAI J Appl Econ, 8(3), pp. 7-22.

<sup>117</sup> Staikouras, C., Mamatzakis, E., & Koutsomanoli-Filippaki, A. (2008), "An empirical investigation of operating performance in the new European banking landscape", Global Finance Journal, 19(1), pp. 32-45.

<sup>118</sup> Izah Mohd Tahir και Sudin Haron (2010), "Cost and profit efficiency of Islamic Banks: international evidence using the stochastic frontier approach", Banks and Bank system, 5(4), pp. 78-83.

<sup>119</sup> Brissimis, S. N., M. D. Delis and E. G. Tsionas (2010), "Technical and allocative efficiency in European banking", European Journal of Operational Research 204(1), pp. 153-163.

περίοδο 1996-2003. Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η τεχνική και διανεμητική αποδοτικότητα των υπό μελέτη τραπεζών είναι 80% και 75% αντίστοιχα και η οικονομική αποδοτικότητα παρουσιάζει βελτιωτικές τάσεις.

Η παραμετρική προσέγγιση SFA έχει εφαρμοστεί σε ένα σχετικά περιορισμένο αριθμό μελετών για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζών, οι οποίες εστιάζουν κυρίως στο καθεστώς ιδιοκτησίας των τραπεζών και στην απελευθέρωση του τραπεζικού κλάδου. Μία άλλη τεχνική για την μέτρηση της αποδοτικότητας είναι η μη παραμετρική Μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων, η οποία έχει ευρέως εφαρμοστεί για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζών και αναλύεται στη συνέχεια του παρόντος.

#### 4.4.2 Η Μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis)

##### 4.4.2.1 Θεωρητική Προσέγγιση

Η Μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis-DEA) θεωρείται από πολλούς ερευνητές μια πολύ χρήσιμη μέθοδος μέτρησης της τεχνικής αποδοτικότητας (efficiency). Στην ουσία ο όρος Data Envelopment Analysis δεν αναφέρεται μόνο σε μια μέθοδο, αλλά, σε μια ολόκληρη κατηγορία μεθόδων που σχετίζονται με την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των «μεταβλητών απόφασης» (Decision Making Units, DMU's). Η μέθοδος DEA χρησιμοποιείται συνήθως για να αξιολογήσει μια ομάδα παραγωγών, τραπεζών, επιχειρήσεων, νοσοκομείων κτλ. (Emrouznejad et al, 2008)<sup>120</sup>. Διαφέρει από τις κοινές στατιστικές μεθόδους που συγκρίνουν τις μονάδες μεταξύ τους, διότι αυτή η μέθοδος συγκρίνει την κάθε παραγωγική μονάδα με την καλύτερη μονάδα από την ομάδα που εξετάζεται. Ουσιαστικά, αυτό που συμβαίνει είναι ότι αυτή η μέθοδος δημιουργεί μια φανταστική παραγωγική μονάδα που είναι καλύτερη από όλες τις πραγματικές παραγωγικές μονάδες που υπάρχουν στο δείγμα, και με βάση αυτήν τη φανταστική παραγωγική μονάδα, συγκρίνει όλες τις υπόλοιπες. Έτσι, στη μέθοδο DEA, κατασκευάζεται μια ιδανική επιχείρηση (benchmark technology), η όποια έχει σαν βάση τις εισροές-εκροές που υπάρχουν στα δεδομένα.

Επιπλέον, η μέθοδος αυτή ακολουθεί μια σειρά βασικών υποθέσεων για την τεχνολογία της παραγωγής (production technology). Οι υποθέσεις σχετίζονται με την οιονεί-κυρτή συνάρτηση και την ασθενή μονοτονικότητα των συναρτήσεων παραγωγής. Η μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA) αποτελεί μια μη παραμετρική μεθοδολογία εκτίμησης βέλτιστων ορίων που εφαρμόζεται με την εκτίμηση μιας σειράς προγραμμάτων γραμμικής βελτιστοποίησης. Συνοπτικά, με την εφαρμογή της Data Envelopment Analysis στον τραπεζικό τομέα εκτιμάται ο βαθμός της σχετικής αποδοτικότητας κάθε διαφορετικής τράπεζας του υφιστάμενου δείγματος (Decision Making Unit - DMU), ως προς τις υπόλοιπες τράπεζες του δείγματος. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μεγιστοποίηση του λόγου του

<sup>120</sup> Emrouznejad, A., Parker, B.R. and Tavares, G. (2008), "Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA", Socio-Economic Planning Sciences, 42, pp. 151-157.

σταθμισμένου αθροίσματος των εκροών προς το σταθμισμένο άθροισμα των εισροών για κάθε επιχειρησιακή μονάδα (σε επίπεδο τράπεζας), ως εξής:

$$\begin{aligned} \max_{v_i, u_r} (h_o), h_o &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \\ \text{subjected to } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, m, \quad r = 1, \dots, s \end{aligned} \quad (4.20)$$

(Γνωστό ως υπόδειγμα CCR), όπου:  $h_o$  είναι η σχετική αποδοτικότητα της τράπεζας  $o$ ,  $o$  είναι η τράπεζα που αξιολογείται από το σύνολο των  $j = 1, \dots, n$  τραπεζών που ουσιαστικά απαρτίζουν και το δείγμα της μελέτης,  $j$  είναι το πλήθος των τραπεζών του δείγματος,  $j = 1, \dots, n$ ,  $r$  είναι το πλήθος των εκροών,  $r = 1, \dots, s$ ,  $i$  είναι το πλήθος των εισροών,  $i = 1, \dots, m$ ,  $y_{rj} > 0$  είναι το ποσό εκροής  $r$  της τράπεζας  $j$  ( $r = 1, \dots, s$ ),  $x_{ij} > 0$  είναι το ποσό εισροής  $i$  της τράπεζας  $j$  ( $i = 1, \dots, m$ ),  $\varepsilon$  είναι ένας πολύ μικρός θετικός αριθμός (π.χ.  $\varepsilon = 10^{-6}$ ),  $v_i, u_r$  = είναι οι συντελεστές για την εισροή  $i$  και για την εκροή  $r$  αντίστοιχα, που μεγιστοποιούν την αντικειμενική συνάρτηση για την τράπεζα που εξετάζεται κάθε φορά.

Το υπόδειγμα στην (4.20) είναι ένα μη-γραμμικό πρόβλημα βελτιστοποίησης το οποίο μπορεί να αποκτήσει γραμμική μορφή μέσω του μετασχηματισμού των Charnes and Cooper (1978)<sup>121</sup>. Το πιο σημαντικό σημείο βέβαια αφορά τη λογική εξήγηση του μηχανισμού που οδηγεί την επίλυση του προβλήματος σε σχέση με τη μέτρηση αποδοτικότητας.

Η τράπεζα  $o$  "επιλέγει" το σύνολο των συντελεστών βαρύτητας  $v_i, u_r$  για εισροές και εκροές, έτσι ώστε να μεγιστοποιήσει τη σχετική αποδοτικότητά της. Οι ίδιες βαρύτητες τοποθετούνται τότε και στα προγράμματα βελτιστοποίησης των υπολοίπων τραπεζών οι οποίες προσπαθούν να "αμυνθούν" την αποδοτικότητά τους. Αν δεν καταστεί δυνατό να βρεθεί κάποια άλλη τράπεζα που να λάβει ένα πιο υψηλό βαθμό αποδοτικότητας, κάνοντας χρήση των συντελεστών βαρύτητας της αρχικής τράπεζας  $o$ , τότε η εν προκειμένω τράπεζα κρίνεται *σχετικά αποδοτική*, ενώ διαφορετικά *σχετικά μη-αποδοτική*.

Το παραπάνω "μη γραμμικό" υπόδειγμα (linear fractional programming model) μετατρέπεται εύκολα, όπως προαναφέρθηκε, σε υπόδειγμα γραμμικού προγραμματισμού [Charnes, Cooper και Rhodes 1978, Banker, Charnes και Cooper 1984<sup>122</sup>], ως εξής:

<sup>121</sup> Charnes A, W.W. Cooper and Rhodes E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", European Journal of Operational Research, 2(6), pp. 429-464.

<sup>122</sup> Banker RD, A Charnes and WW Cooper (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.", Management Science, 30(9), pp. 1078-1092.



$$\begin{aligned} \max_{v_i, u_r} (h_o), \quad h_o &= \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} \\ \text{subjected to} \quad &\begin{cases} \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \\ u_r, v_i \geq 0 \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n \end{cases} \end{aligned} \quad (4.21)$$

Συμπερασματικά, το υπόδειγμα εφαρμόζεται μία φορά για κάθε τράπεζα του δείγματος και αναζητεί το συνδυασμό των τιμών  $(u_r, v_i)$  που δίνει στην υπό αξιολόγηση τράπεζα τον υψηλότερο βαθμό αποδοτικότητας  $h_o$ , χωρίς να καταλήγει σε σχέση εισροών - εκροών μεγαλύτερη από 1 (100%), όταν εφαρμόζεται στις άλλες επιχειρησιακές μονάδες του δείγματος.

Για κάθε τράπεζα εκτιμάται ο βαθμός σχετικής αποδοτικότητας ως εξής:

$h_o = 1$ , που δηλώνει τράπεζα σχετικά αποδοτική ή

$h_o < 1$ , που δηλώνει τράπεζα σχετικά μη αποδοτική.

Οι βαθμοί αυτοί εξαρτώνται απόλυτα από το δείγμα της μελέτης. Αν, δηλαδή, η εκτίμηση του βαθμού αποδοτικότητας μιας τράπεζας είναι  $h_o=1$ , τότε αυτή είναι τράπεζα "άριστης πρακτικής" (best practice DMU), που σημαίνει ότι δεν είναι αναγκαστικά αποδοτική, αλλά πάντως δεν υπάρχουν άλλες τράπεζες στο δείγμα που να χαρακτηρίζονται αποδοτικότερες ή δεν είναι λιγότερο αποδοτική από τις υπόλοιπες μονάδες του δείγματος. Συνεπώς, κύριο μέλημα της DEA είναι να εντοπίσει τις σχετικά "μη αποδοτικές" τράπεζες του δείγματος ( $h_o < 1$ ), αυτές δηλαδή που θα μπορούσαν να παράγουν το επίπεδο και το συνδυασμό εκροών, που ήδη παράγουν, καταναλώνοντας μικρότερες ποσότητες εισροών.

Μία τέτοια ανάλυση, εκτός από τα προαναφερόμενα, δίνει στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων και τις ακόλουθες πληροφορίες:

⇒ Για κάθε τράπεζα ο που έχει χαρακτηριστεί σχετικά "μη αποδοτική", η DEA βρίσκει το σύνολο αναφοράς της, το σύνολο δηλαδή των αποδοτικών τραπεζών με τις οποίες η τράπεζα ο έχει συγκριθεί πιο άμεσα κατά τον υπολογισμό του βαθμού αποδοτικότητάς της, προκειμένου να τη χαρακτηρίσει έτσι.

Αυτό γίνεται διότι οι τράπεζες που συγκρίνονται παρουσιάζουν παρόμοιο "προφίλ" εισροών-εκροών. Αυτό διευκολύνει τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας μέσω της σύγκρισης της/ων μη αποδοτικής/ων τράπεζας/ων με το σύνολο των αποδοτικών τραπεζών που υποδεικνύεται από την εκτίμηση. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η ανάγκη σύγκρισης των "μη αποδοτικών" τραπεζών με το σύνολο, προκειμένου να ερμηνευθούν οι λόγοι χαρακτηρισμού τους ως "μη αποδοτικών". Συνεπώς, οι έρευνες και οι ενέργειες των υπεύθυνων λήψης αποφάσεων προσανατολίζονται μόνο σε τομείς όπου είναι πιθανό να βελτιωθεί η αποδοτικότητα.

⇒ Δίνει πληροφορίες σχετικά με συγκεκριμένους στόχους που θα έπρεπε να θέσουν οι "μη αποδοτικές" τράπεζες για να βελτιώσουν τον τρόπο λειτουργίας τους.

Έτσι, υποδεικνύει μειώσεις στην χρησιμοποίηση συγκεκριμένων εισροών, χωρίς να μειώσουν την παραγωγή τους, ή, αντίστοιχα, αυξήσεις εκροών, που θα έπρεπε να επιδιώξουν, προκειμένου να διατηρήσουν το ίδιο επίπεδο εισροών. Δηλαδή η DEA δίνει πληροφορίες για εναλλακτικές επιλογές μετατροπής μιας "μη αποδοτικής" επιχειρησιακής μονάδας σε "αποδοτική".

Βάσει αυτών των επιλογών οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μπορούν να εφαρμόσουν τον πιο εφικτό και οικονομικά συμφέροντα τρόπο για να πραγματοποιήσουν το στόχο τους.

Ουσιαστικά η μέθοδος, επαναλαμβάνει μια σειρά γραμμικών βελτιστοποιήσεων προκειμένου να βρει το διανυσματικό ζεύγος των παραμέτρων  $u$  και  $v$  που μεγιστοποιούν το λόγο σταθμισμένων εκροών/ εισροών για κάθε επιχειρησιακή μονάδα/ τράπεζα.

#### 4.4.2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου

Σε σχέση με όλα τα παραπάνω που αναφέρθηκαν για τις παραμετρικές και μη μεθόδους που σχετίζονται με τον υπολογισμό της τεχνικής αποδοτικότητας και σε συνδυασμό με τις ανάγκες της παρούσας διδακτορικής διατριβής επιλέχθηκε η μέθοδος DEA για την εκτίμηση της τεχνικής αποδοτικότητας μιας ομάδας τραπεζών που δραστηριοποιούνται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Οι λόγοι που διακρίθηκε αυτή η μέθοδος αναλύονται παρακάτω:

- ⇒ Η μέθοδος αυτή μπορεί να επεξεργαστεί μοντέλα με πολλές εισροές και εκροές.
- ⇒ Οι επιχειρηματικές μονάδες (DMU's) μπορούν να συγκριθούν μια προς μια, άλλα και σαν σύνολο.
- ⇒ Δεν απαιτείται η υιοθέτηση οποιασδήποτε συναρτησιακής εξειδίκευσης για τη συνάρτηση παραγωγής (της οποίας η ακριβής μορφή στον τραπεζικό κλάδο είναι άγνωστη).
- ⇒ Επιτρέπει τη χρήση διανυσμάτων εισροών και εκροών.
- ⇒ Οι πηγές της μη αποδοτικότητας δύνανται να ταυτοποιηθούν και να ποσοτικοποιηθούν.
- ⇒ Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται έναντι άλλων μεθόδων καθότι απαιτεί μικρότερους βαθμούς ελευθερίας.
- ⇒ Έχει σχεδόν ανεξάντλητη ποικιλία υποδειγμάτων και βιβλιογραφία (ειδικά για την εκτίμηση της αποδοτικότητας στον τραπεζικό τομέα).

Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι η ιεράρχηση είναι σχετική και λαμβάνει σαν benchmark την πιο αποδοτική μονάδα του δείγματος. Επίσης, καθίσταται

δύσκολη η δυνατότητα ελέγχου για τη «σωστή» συναρτησιακή εξειδίκευση της υποκείμενης συνάρτησης παραγωγής (αφού δεν υποθέτει κάποιο συγκεκριμένο συναρτησιακό πρότυπο) και είναι ευαίσθητη σε μεταβολές των εισροών και εκροών. Σημειώνεται ότι η βιβλιογραφία, αναφέρει την Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων σαν μη παραμετρική μεθοδολογία ακριβώς επειδή δεν υποθέτει κάποιο υφιστάμενο συναρτησιακό πρότυπο για τη διαδικασία μετασχηματισμού των εισροών σε εκροές (παραγωγή με την ευρεία έννοια στον τραπεζικό κλάδο) και έχει εφαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό για την εκτίμηση της αποδοτικότητας στον κλάδο μελέτης.

#### 4.4.2.3 Υποθέσεις για την εφαρμογή της μεθόδου

Ο Ray (2004: σελ. 27)<sup>123</sup> περιγράφει τις βασικές υποθέσεις της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων ως εξής:

**Υπόθεση 1<sup>η</sup>:** Όλοι οι συνδυασμοί των εισροών-εκροών είναι εφικτοί. Έστω ότι υπάρχει ένα σύνολο (bundle) εισροών ( $x$ )- εκροών ( $y$ ) το οποίο συμβολίζεται  $(x, y)$ . Το σύνολο των συνδυασμών είναι εφικτό όταν το διάνυσμα  $y$  μπορεί να παραχθεί από το διάνυσμα  $x$ . Επιπλέον, έστω ότι υπάρχει ένα δείγμα από  $N$  επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε έναν κλάδο της οικονομίας. Οι επιχειρήσεις αυτές έστω ότι παράγουν  $M$  προϊόντα χρησιμοποιώντας  $n$  εισροές. Τότε ισχύει ότι  $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})$  είναι το διάνυσμα εισροών της επιχείρησης  $j$ , όπου  $j = 1, \dots, N$  και  $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj})$  είναι το διάνυσμα εκροών.

Ακολουθώντας την 1<sup>η</sup> υπόθεση είναι φανερό ότι το διάνυσμα  $(x_j, y_j)$  ( $j = 1, \dots, N$ ) είναι εφικτό.

**Υπόθεση 2<sup>η</sup>:** Το σύνολο των παραγωγικών δυνατοτήτων πρέπει να είναι κυρτό. Έστω ότι υπάρχουν δυο εφικτοί συνδυασμοί εισροών-εκροών  $(x_A, y_A)$  και  $(x_B, y_B)$ . Τότε το σταθμισμένο σύνολο  $(\hat{x}, \hat{y})$  είναι επίσης εφικτό, όπου

$$\begin{aligned}\hat{x} &= \lambda x_A + (1 - \lambda) x_B \\ \hat{y} &= \lambda y_A + (1 - \lambda) y_B\end{aligned}\tag{4.22}$$

Δεδομένου ότι  $0 \leq \lambda \leq 1$

**Υπόθεση 3<sup>η</sup>:** Οι εισροές είναι πάντα διαθέσιμες. Εάν το  $(x_0, y_0)$  είναι εφικτό, τότε για κάθε  $x \geq x_0$ , το  $(x, y_0)$  είναι επίσης εφικτό.

**Υπόθεση 4<sup>η</sup>:** Οι εκροές είναι πάντα διαθέσιμες. Εάν το  $(x_0, y_0)$  είναι εφικτό, τότε για κάθε  $y \leq y_0$ , το  $(x_0, y)$  είναι επίσης εφικτό.

**Υπόθεση 5<sup>η</sup>:** Εάν  $(x, y)$  είναι εφικτό, τότε για κάθε  $k \geq 0$ ,  $(kx, ky)$  είναι επίσης εφικτό.

<sup>123</sup>Ray C. S. (2004), "Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research", Cambridge University Press, New York, <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511606731>

Παρατηρώντας τα δεδομένα που υπάρχουν για ένα σύνολο επιχειρήσεων, είναι εφικτό να αναπτυχθεί ένα σύνολο παραγωγικών δυνατοτήτων που να ικανοποιεί όλες τις παραπάνω υποθέσεις, χωρίς να είναι απαραίτητος ο ορισμός της συνάρτησης παραγωγής.

Έστω ότι το  $(\hat{x}, \hat{y})$ , είναι ένα ζευγάρι εισροών- εκροών.

$$\begin{aligned}\hat{x} &= \sum_{j=1}^N \mu_j x^j \\ \hat{y} &= \sum_{j=1}^N \mu_j y^j \\ \sum_{j=1}^N \mu_j &= 1, \mu_j \geq 0, (j=1, \dots, N)\end{aligned}\quad (4.23)$$

Επιπλέον αν ισχύουν οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας  $(k\hat{x}, k\hat{y})$ , τότε το σύνολο είναι εφικτό για κάθε  $k \geq 0$ .

$$T^c = \left\{ (x, y) : x \geq \sum_{j=1}^N \lambda_j x^j, y \leq \sum_{j=1}^N \lambda_j y^j, \lambda_j \geq 0, (j=1, \dots, N) \right\}^{124} \quad (4.24)$$

Τώρα ας υποθέσουμε ότι υπολογίζουμε την τεχνική αποδοτικότητα με προσανατολισμό στις εκροές μιας επιχείρησης  $t$  που παράγει προϊόν  $y^t$  από την εισροή  $x^t$ . Σε αυτήν την περίπτωση, πρέπει να υπολογιστεί πιο είναι το μέγιστο προϊόν που μπορεί να παραχθεί ( $y^*$ ) δεδομένου του  $x^t$ . Επιπλέον έστω ότι  $\phi^*$  είναι η μέγιστη τιμή του  $\phi$  τέτοια ώστε  $(x^t, \phi y^t)$  να βρίσκεται μέσα στο διάνυσμα παραγωγικών δυνατοτήτων.

Με δεδομένο ότι  $y^* = \phi^* y^t$ , η τεχνική αποδοτικότητα είναι

$$TE_0^t = TE_0(x^t, y^t) = \frac{1}{\phi^*} \quad (4.25)$$

Σε αυτήν την περίπτωση για  $M$  εκροές και  $K$  εισροές, η αποδοτικότητα που δίνεται από την επιχείρηση  $j$  είναι  $E_{jj} = \theta_j$  και  $\max \theta$ , οπότε με περιορισμούς:

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n \lambda_i y_m^i &\geq y_m^0 \quad \text{για } m=1, 2, \dots, M \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i y_k^i &\geq y_k^0 \quad \text{για } k=1, 2, \dots, K \\ \lambda_i &\geq 0 \quad \text{για } i=1, 2, \dots, n\end{aligned}\quad (4.26)$$

#### 4.4.2.4 Σταθερές vs Μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας

Η μέθοδος DEA μπορεί να εφαρμοστεί υποθέτοντας σταθερές αποδόσεις κλίμακας (Constant Returns to Scale -CRS) ή μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (Variable Returns to

<sup>124</sup> Ο δείκτης  $c$ , υποδηλώνει ότι η τεχνολογία χαρακτηρίζεται από σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS).

Scale -VRS). Στη μελέτη τους, οι Charnes et al. (1978)<sup>125</sup> πρότειναν ένα μοντέλο που είχε μια εισροή και την υπόθεση των σταθερών αποδόσεων (CRS). Αυτό το μοντέλο μπορεί να υπολογίσει τη συνολική τεχνική αποδοτικότητα της κάθε τράπεζας. Οι Banker et al. (1984)<sup>126</sup> πρότειναν τη χρήση μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (VRS) που διαχωρίζει τη συνολική τεχνική αποδοτικότητα στην καθαρή τεχνική αποδοτικότητα (Pure Technical Efficiency) και στην αποδοτικότητα κλίμακας (Scale Efficiency). Η πρώτη σχετίζεται με την ικανότητα των διαχειριστών να χρησιμοποιήσουν κάποιους συγκεκριμένους πόρους των επιχειρήσεων, ενώ η δεύτερη αναφέρεται στην αξιοποίηση των οικονομιών κλίμακας στο όριο που υποδεικνύουν οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Στις περισσότερες μελέτες τα μοντέλα της DEA εκτιμώνται χρησιμοποιώντας την υπόθεση των μεταβλητών αποδόσεων (VRS), ενώ υποστηρίζεται ταυτόχρονα ότι οι σταθερές αποδόσεις είναι κατάλληλες όταν όλες οι επιχειρήσεις λειτουργούν με βέλτιστο τρόπο<sup>127</sup>. Παρ' όλα αυτά, άλλες μελέτες συνηγορούν υπέρ των σταθερών αποδόσεων ή ότι χρειάζεται προσοχή κατά την διαμόρφωση μοντέλων που ακολουθούν τις μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (Noulas, 1997<sup>128</sup>; Avkiran, 1999<sup>129</sup>; Soteriou and Zenios, 1999a<sup>130</sup>). Ως εκ τούτου, πολλές μελέτες αναφέρουν τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν στο πλαίσιο τόσο των σταθερών όσο και των μεταβλητών αποδόσεων (Canhoto and Dermine, 2003<sup>131</sup>; Casu and Molyneux, 2003<sup>132</sup>).

#### 4.4.2.5 Input vs. Output Oriented

Στις περισσότερες ερευνητικές μελέτες που σχετίζονται με την αποδοτικότητα των τραπεζών, τα μοντέλα είναι προσανατολισμένα ως προς τις εισροές. Αυτό οφείλεται κυρίως στη γενικότερη πεποίθηση ότι οι managers των τραπεζικών καταστημάτων έχουν τον έλεγχο κυρίως των εισροών τους (π.χ. μισθοί), σε σχέση με τις εκροές τους (δάνεια, έσοδα κτλ.). Ωστόσο, υπάρχουν και αρκετές μελέτες που χρησιμοποιούν τη μεθοδολογία DEA προσανατολισμένη στις εκροές (π.χ. Ataulh et al., 2004<sup>133</sup>; Ataulh and Le, 2006<sup>134</sup>) ή

<sup>125</sup>Charnes A, Cooper WW and Rhodes E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units". European Journal of Operational Research 2(6), pp. 429-464.

<sup>126</sup>Banker R.D., Morey R.C., (1986), "Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs", Operations Research, 34, pp. 513-521.

<sup>127</sup>Οι λόγοι που συνήθως δεν επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να λειτουργούν με βέλτιστο τρόπο, μπορεί να είναι ο ατελής ανταγωνισμός, το νομοθετικό πλαίσιο κ.α. (Coellietal., 2005).

<sup>128</sup>Noulas, A.G. (1997), "Productivity growth in the Hellenic banking industry: state versus private banks", Applied Financial Economics, 7, pp. 223-228.

<sup>129</sup>Avkiran N.K. (1999), "The evidence on efficiency gains: The role of mergers and the benefits to the public", Journal of Banking & Finance, 23, pp. 991-1013.

<sup>130</sup>Soteriou A.C, Zenios S.A. (1999a), "Using data envelopment analysis for costing bank products", European Journal of Operational Research, 114, pp. 234-244.

<sup>131</sup>Canhoto A., Dermine J., (2003), "A note on banking efficiency in Portugal, New vs.Old banks", Journal of Banking & Finance, 27, pp. 2087-2098.

<sup>132</sup>Casu B., Molyneux P. (2003), "A comparative study of efficiency in European banking", Applied Economics, 35, pp. 1865-1876.

<sup>133</sup>Ataulh, A., Le, H., (2004), "Financial repression and liability of foreignness in developing countries", Applied Economics Letters, 11, pp. 545-549.

<sup>134</sup>Ataulh, A., Le, H. (2006), "Economic reforms and bank efficiency in developing countries: The case of the Indian banking industry", Applied Financial Economics, 16, pp. 653-663.

αναπτύσσουν και τις δυο μεθόδους τόσο ως προς τις εισροές, όσο και ως προς τις εκροές (π.χ. Casu and Molyneux, 2003; Beccalli et al., 2006<sup>135</sup>).

Σε κάθε περίπτωση, θα ήταν σωστό να αναφερθεί ότι τα μοντέλα input-oriented και output-oriented δεν εμφανίζουν διαφορετικά αποτελέσματα ως προς την τεχνική αποδοτικότητα υπό την υπόθεση των σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα. Ωστόσο, όπως αναφέρουν οι Coelli et al. (2005)<sup>136</sup>, από τη στιγμή που ο γραμμικός προγραμματισμός δεν επηρεάζεται από το στατιστικό θόρυβο, το πρόβλημα του προσανατολισμού δεν είναι τόσο σημαντικό, όσο είναι στις οικονομετρικές (στατιστικές) μεθόδους. Επιπλέον, ο προσανατολισμός φαίνεται να μην έχει την επίδραση που θα αναμενόταν στα αποτελέσματα όπως υποστηρίζεται από τους Coelli and Perelman (1996)<sup>137</sup>.

#### 4.4.2.6 Βιβλιογραφική επισκόπηση – Οι προσεγγίσεις για την εφαρμογή της μεθόδου στις τράπεζες

Υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις όσον αφορά ποιος είναι ο σωστός τρόπος για να οριστούν οι μεταβλητές εισόδου και εξόδου για την μέθοδο DEA. Ο Bergendahl (1998)<sup>138</sup> θέλοντας να τονίσει την εφαρμογή της μεθόδου σε πάρα πολλά διαφορετικά μοντέλα σημειώνει:

«υπάρχουν τόσα πολλά συμπεράσματα για την επιλογή των μεταβλητών, όσες είναι και οι εφαρμογές της μεθόδου».

Για τις τράπεζες ειδικότερα, υπάρχουν εξίσου πολλά μοντέλα που μετρούν την αποδοτικότητα των τραπεζών. Οι κύριες προσεγγίσεις όσον αφορά την επιλογή των μεταβλητών που σχετίζονται με την τραπεζική αποδοτικότητα είναι δύο. Η πρώτη σύμφωνα με τους Berger και Humphrey (1997)<sup>139</sup> είναι η προσέγγιση της παραγωγής (production approach) και η δεύτερη είναι η προσέγγιση της διαμεσολάβησης (intermediation approach). Οι Meryem και Pasiouras (2009)<sup>140</sup>, σημειώνουν ότι η βασική υπόθεση της πρώτης προσέγγισης είναι το γεγονός, ότι οι τράπεζες παράγουν κυρίως δάνεια και υπηρεσίες καταθετικών λογαριασμών, χρησιμοποιώντας την εργασία και το κεφάλαιο σαν

<sup>135</sup> Beccalli, E., Casu, B., Girardone, C. (2006), "Efficiency and stock performance in European banking", Journal of Business Finance and Accounting, 33, pp. 245–262.

<sup>136</sup> Coelli, T., Rao, D.S P., O' Donnell, C.J. and Battese, G.E. (2005), "An introduction to Efficiency and Productivity Analysis", New York: Springer.

<sup>137</sup> Coelli, T. J. and S. Perelman (1996). "Efficiency Measurement, Multi-Output Technologies and Distance Functions: With Application to European Railways", CreppWp 96/05. Centre de Recherche en Economie Publique Et Economie de la Population, Université de Liège.

<sup>138</sup> Bergendahl, G., (1998), "DEA and benchmarks – An application to Nordic banks", Annals of Operations Research, 82, pp. 233–249.

<sup>139</sup> Berger, A. N. and D. B. Humphrey (1992), "Measurement and efficiency issues in commercial banking", in Griliches (ed.) Output measurement in the service sectors, University of Chicago Press, Chicago.

<sup>140</sup> Fethi, Meryem Duygun & Pasiouras, Fotios (2010), "Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey", European Journal of Operational Research, Elsevier, 204(2), pp. 189-198.-

εισροές. Η δεύτερη προσέγγιση αντιθέτως θεωρεί ότι οι τράπεζες στην ουσία είναι μεσάζοντες ανάμεσα σε αυτούς που αποταμιεύουν και σε αυτούς που επενδύουν.

Αντίθετα, με τα παραπάνω οι Berger and Humphrey (1997) υποστηρίζουν, ότι καμιά από τις δύο παραπάνω υποθέσεις δεν είναι ακριβώς σωστές και δεν καλύπτουν τον διττό ρόλο των τραπεζών, τόσο ως παραγωγούς, όσο και ως μεσάζοντες. Σημειώνουν δε, ότι είναι μάλλον καλύτερο να υπολογίζεται η αποδοτικότητα των τραπεζών σύμφωνα με την πρώτη προσέγγιση όταν υπολογίζεται η αποδοτικότητα των υποκαταστημάτων των τραπεζικών οργανισμών, ενώ η δεύτερη προσέγγιση δίνει καλύτερα αποτελέσματα όταν αξιολογούνται οι τράπεζες σαν ένας συνολικός οργανισμός.

Παρ' ολ' αυτά η υπόθεση ότι οι τράπεζες λειτουργούν σαν παραγωγοί έχει κάποια δυσκολία στην εφαρμογή της όσον αφορά την συλλογή των δεδομένων. Για το λόγο αυτό, τα περισσότερα μοντέλα που εφαρμόζονται ακολουθούν την υπόθεση ότι οι τράπεζες λειτουργούν ως μεσάζοντες. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια οι επιστήμονες έχουν υιοθετήσει μια νέα προσέγγιση, η οποία είναι προσανατολισμένη στα κέρδη. Η προσέγγιση αυτή χρησιμοποιεί τους παράγοντες των εσόδων (επιτόκια δανεισμού, κλπ.) σαν εκροές και τους παράγοντες του κόστους σαν εισροές (έξοδα προσωπικού, επιτόκιο καταθέσεων).

Μάλιστα, η προσέγγιση της Hancock (1989)<sup>141</sup> αντιμετωπίζει τα τραπεζικά ιδρύματα ως χρηματοοικονομικούς οργανισμούς με τις εισροές να δημιουργούν έξοδα και τις εκροές (παραγωγή τραπεζικών εργασιών) να δημιουργούν έσοδα για τον οργανισμό. Ουσιαστικά η προσέγγιση βασίζεται στο διαμεσολαβητικό ρόλο των τραπεζών (financial intermediation) παρά στο λειτουργικό, κυρίως λόγω της δυσκολίας προσδιορισμού μεγεθών που άπτονται της λειτουργίας τους (δεδομένου ότι εξετάζουμε τον κλάδο ως προς την κάθε τράπεζα και δεν προκύπτει πληροφόρηση σχετικά με τη λειτουργική άποψη της δραστηριότητας των τραπεζών από τους σχετικούς Ισολογισμούς). Λαμβάνουμε δηλαδή σαν proxy μεταβλητές, αυτές που προκύπτουν από τις λογιστικές καταστάσεις του κάθε ιδρύματος. Στην παρούσα μελέτη οι εισροές είναι: έξοδα τόκων, έξοδα που δεν σχετίζονται με τοκοφόρες δραστηριότητες (λειτουργικά έξοδα) και συνολικό ποσό καταθέσεων και δανείων από τη μεριά του παθητικού και εκροές αποτελούν: έσοδα από τόκους, έσοδα από άλλες –πλην τοκοφόρων- δραστηριότητες (προμήθειες, διαχειριστικά έξοδα, κλπ.) συνολικά ποσά χορηγήσεων κλπ.

Ο Siems (1992)<sup>142</sup> ταυτίζει την επιτυχία μιας τράπεζας με την ποιότητα που έχει η διοίκησή της. Με βάση αυτήν την πρόταση, η αξιολόγηση μια τράπεζας όσον αφορά στην τεχνική αποδοτικότητα πρέπει να έχει σαν αφετηρία την αξιολόγηση του τρόπου διοίκησής της. Στο μοντέλο που δημιούργησε ο Siems (1992) είχε σαν μεταβλητές εισόδου τον αριθμό των εργαζομένων (πλήρη απασχόληση), το κόστος της εργασίας (μισθοί), το πάγιο

<sup>141</sup> Hancock, D. (1989), "Bank Profitability, Deregulation, and the Production of Financial Services," Research Working Paper 89-16, Federal Reserve Bank of Kansas City.

<sup>142</sup> Siems TF (1992), "Quantifying Management's Role in Bank Survival Federal Reserve Bank of Dallas." Economic Review, January, pp. 29-41.

ενεργητικό, τους χρεωστικούς τόκους και τα συναφή έξοδα, καθώς και τον αριθμό των δάνειων που χορηγούσαν οι τράπεζες. Σαν μεταβλητές εξόδου χρησιμοποίησε, τις καταθέσεις και τα έσοδα από τους τόκους. Τα αποτελέσματα της έρευνας του Siems (1992) έδειξαν ότι, όσο πιο χαμηλά είναι τα επίπεδα τεχνικής αποδοτικότητας μιας τράπεζας, τόσο μεγαλύτερο κίνδυνο πτώχευσης διατρέχει. Οι τράπεζες που είναι βιώσιμες έχουν πάντα υψηλά επίπεδα αποδοτικότητας. Καταλήγει ο ίδιος ότι το μάνατζμεντ είναι αυτό που τελικά επιδρά στην πτώχευση ή μη μιας τράπεζας.

Οι Miller και Noulas (1996)<sup>143</sup>, εξετάζουν την τεχνική αποδοτικότητα των μεγάλων τραπεζών στην Αμερική. Χρησιμοποιούν σαν εισροές το σύνολο των καταθετικών συναλλαγών, τα έξοδα τόκων, ενώ οι εκροές τους απαρτίζονται από το ύψος των επενδύσεων, το συνολικά έσοδα από τόκους και λοιπά έσοδα, καθώς και τα δάνεια. Οι Noulas και Ketkar (1996)<sup>144</sup> μέτρησαν την αποδοτικότητα δεκαοκτώ δημόσιων τραπεζών στην Ινδία χρησιμοποιώντας την μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων. Η σχετική μελέτη κατέδειξε ότι η καθαρή τεχνική αποδοτικότητα ήταν 1,5% και η αποδοτικότητα κλίμακας 2,25%, ως επίσης ότι καμία από τις υπό μελέτη τράπεζες δεν λειτουργούσε με μειούμενες αποδόσεις.

Η Lozana-Vivas (1998)<sup>145</sup> μελέτησε την επίδραση της απελευθέρωσης στην αποδοτικότητα του κόστους του τραπεζικού κλάδου στην Ισπανία (55 τράπεζες για την περίοδο 1985-91), εφαρμόζοντας την Προσέγγιση “Ευρέος” Ορίου και την Μέθοδο της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων. Η μελέτη κατέδειξε ότι η απελευθέρωση οδήγησε σε μείωση της αποδοτικότητας από την πλευρά του κόστους των εμπορικών τραπεζών, χωρίς ωστόσο να επηρεάσει την λειτουργία των αποταμιευτικών τραπεζών. Πρόσθετα, η αποδοτικότητα του κόστους των τραπεζών ήταν κυρίως τεχνική και όχι διανεμητική και στις δύο υποκατηγορίες τραπεζών (εμπορικές, αποταμιευτικές).

Ο Drake (2001)<sup>146</sup> μελέτησε την αποδοτικότητα και τη μεταβολή στην παραγωγικότητα των τραπεζών του Η.Β. χρησιμοποιώντας την DEA. Σύμφωνα με την σχετική ανάλυση, οι μικρότερες τράπεζες παρουσιάζονταν πιο αποδοτικές στην κλίμακα. Πρόσθετα, όλες οι αγγλικές τράπεζες εμφάνιζαν θετική μεταβολή, δεδομένου του αυξανόμενου ανταγωνισμού και της διαφοροποίησης στα προϊόντα τους.

---

<sup>143</sup> Miller, S.M., Noulas, A.G. (1996), “The technical efficiency of large bank production”, Journal of Banking and Finance, 20 (3), 495–509

<sup>144</sup> Noulas, A.G. and K.W. Ketkar (1996), “Technical and Scale Efficiency in the Indian Banking Sector”, International Journal of Development Banking, 14(2), pp. 19-27.

<sup>145</sup> Lozana Vivas A. (1998), “Efficiency and Technical Change for Spanish banks”, Applied Financial Economics, 8(3), pp.289-300.

<sup>146</sup> Drake L. (2001), “Efficiency and Productivity change in UK banking”, Applied Financial Economics, 11, pp. 557-571.



Ο Yildirim (2002)<sup>147</sup> ανέλυσε την αποδοτικότητα των εμπορικών τραπεζών στην Τουρκία κατά τη διάρκεια της απελευθέρωσης του κλάδου (1988-1999), υιοθετώντας την μέθοδο της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων. Σύμφωνα με την ανάλυσή του, οι τράπεζες αντιμετώπιζαν μειωμένες αποδόσεις και τόσο η αποδοτικότητα κλίμακας, όσο και η καθαρή τεχνική αποδοτικότητα παρουσίαζαν θετική συσχέτιση με το μέγεθος των τραπεζών. Πρόσθετα, οι κρατικές τράπεζες λειτουργούσαν πιο αποδοτικά από τις ιδιωτικές και τις ξένες τράπεζες.

Οι Casu και Molyneux (2003)<sup>148</sup> μελέτησαν την αποδοτικότητα των τραπεζών στην Ευρώπη και εφάρμοσαν την DEA, χρησιμοποιώντας σαν εκροές τα συνολικά δάνεια και τα λοιπά έσοδα και δυο εισροές που είναι τα συνολικά κόστη και οι συνολικές καταθέσεις. Ο Milind Sathye (2003)<sup>149</sup> σύγκρινε την αποδοτικότητα των εγχώριων εμπορικών τραπεζών στην Ινδία με την αποδοτικότητα των ξένων τραπεζών, υιοθετώντας την μέθοδο DEA. Ειδικότερα, η ανάλυση στηρίχθηκε στα δεδομένα από 27 κρατικές εμπορικές τράπεζες, 33 ιδιωτικές τράπεζες και 34 ξένες τράπεζες για τα έτη 1997-1998. Η σχετική μελέτη συμπέρανε ότι οι κρατικές τράπεζες σημείωναν μεγαλύτερη μέση αποδοτικότητα. Ωστόσο, οι περισσότερες ιδικές τράπεζες παρουσίαζαν χαμηλότερη μέση αποδοτικότητα σε σύγκριση με τις ξένες τράπεζες. Η μελέτη κατέληγε στο συμπέρασμα ότι ο εξορθολογισμός των τοπικών υποκαταστημάτων και ο περιορισμός των μη αποδοτικών περιουσιακών στοιχείων μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας των τραπεζών.

Ο Chen (2004)<sup>150</sup> ανέλυσε την τεχνική και διανεμητική αποδοτικότητα 44 τραπεζών στην Ταϊβάν κατά τη διάρκεια της ασιατικής κρίσης (1994-2000) χρησιμοποιώντας την μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων, καταλήγοντας ότι η κρίση είχε αρνητική επίδραση στην αποδοτικότητά τους. Οι Ataulah et al (2004)<sup>151</sup> προχώρησαν σε σύγκριση της τεχνικής αποδοτικότητας των τραπεζών στην Ινδία και στο Πακιστάν για την περίοδο 1988-1998 χρησιμοποιώντας την μέθοδο DEA. Κατά την περίοδο 1995-96 βελτιώθηκε η αποδοτικότητα των τραπεζών και στις δύο χώρες. Ωστόσο, η ύπαρξη μη εξυπηρετούμενων δανείων στο χαρτοφυλάκιο των τραπεζών των δύο χωρών επηρέασε αρνητικά την αποδοτικότητα στις τράπεζες. Η απελευθέρωση του κλάδου συνέβαλλε στη μείωση της απόστασης μεταξύ των μεγάλων και των μικρών τραπεζών αναφορικά με τους δείκτες αποδοτικότητας.

<sup>147</sup> Yildirim C. (2002), "Evolution of banking efficiency within an unstable macroeconomic environment: the case of Turkish commercial banks", *Applied Economics*, 34, pp.2289-2301.

<sup>148</sup> Casu B., Molyneux P. (2003), "A comparative study of efficiency in European banking", *Applied Economics*, 35, 1865-1876.

<sup>149</sup> Milind, S. (2003), "Efficiency of banks in a developing economy: the case of India", *European Journal of Operational Research*, 148, pp. 662-67

<sup>150</sup> Chen TY (2004), "A Study of Cost Efficiency and Privatisation in Taiwan's Banks: the Impact of the Asian Financial Crisis.", *Service Industries Journal*, 24(5), pp. 137-151

<sup>151</sup> Ataulah, A., Le, H. (2004), "Financial repression and liability of foreignness in developing countries", *Applied Economics Letters* 11, pp. 545-549

Οι Ataulla και Le (2006)<sup>152</sup> για να μετρήσουν την αποδοτικότητα των τραπεζών στην Ινδία χρησιμοποιούν δυο μοντέλα ένα input και ένα output oriented. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούν είναι: ι) Εισροές: τόκοι και λειτουργικά έξοδα, ιι) Εκροές: δάνεια επενδύσεις στο input oriented, ενώ στο output oriented ως εκροές χρησιμοποιούνται τα έσοδα από τους τόκους και τα λειτουργικά έσοδα.

Οι Tyrone et al. (2009)<sup>153</sup>, χρησιμοποιούν σαν μεταβλητές εισόδου τον αριθμό του προσωπικού, τα έξοδα που προέρχονται από τους τόκους, τις καταθέσεις και το τρέχον ποσό καταθέσεων. Οι μεταβλητές εξόδου είναι τα δάνεια, τα έσοδα από τους τόκους, τα έσοδα εκμετάλλευσης και τα κέρδη. Οι Roberta et al (2009)<sup>154</sup> στην ανάλυση που κάνουν για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζών στη Βραζιλία χρησιμοποιούν σαν μεταβλητές εισόδου την εργασία (κόστος για το προσωπικό), τα λειτουργικά έξοδα χωρίς το κόστος προσωπικού και τα έξοδα που προκύπτουν από τους τόκους. Σαν μεταβλητές εξόδου θεωρούν τις καταθέσεις και τα δάνεια, καθώς και τις επενδύσεις. Ο Suffian (2009)<sup>155</sup> αναλύει το εξωτερικό περιβάλλον και την αποδοτικότητα των τραπεζών της Μαλαισίας την περίοδο 1995-1999, προκειμένου να εντοπίσει τους παράγοντες που επηρέασαν τις τράπεζες κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης στην Ασία. Οι εισροές που χρησιμοποιεί είναι το κόστος μισθοδοσίας, οι τόκοι και τα συναφή έξοδα, ενώ σαν εκροές χρησιμοποιεί τις καταθέσεις και τα έσοδα από τους τόκους δανεισμού.

Ο Shiang-Tai Liu (2010)<sup>156</sup>, προσπαθώντας να μετρήσει την αποδοτικότητα για τις τράπεζες στην Ταϊβάν, χρησιμοποιεί σαν εισροές την εργασία (αριθμός εργαζομένων), το κεφάλαιο (περιουσιακά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για επενδύσεις) και τις καταθέσεις (προθεσμιακές και ταμειυτηρίου). Ταυτόχρονα οι εκροές αριθμούνται στις έξι παρακάτω: καταθέσεις, βραχυπρόθεσμα δάνεια και μεσοπρόθεσμα δάνεια.

Τα τελευταία έτη, έχουν δημοσιευθεί πολλές έρευνες σχετικά με την εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζών χρησιμοποιώντας ως βασική μεθοδολογία την Μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης. Συνοψίζοντας, η έννοια της αποδοτικότητας εκτιμάται σε σχέση με την υιοθέτηση μέτρων απελευθέρωσης στην τραπεζική αγορά, με το ιδιοκτησιακό καθεστώς των τραπεζών, την επίδραση των συγχωνεύσεων, το μέγεθος, αλλά και τον κλάδο που δραστηριοποιούνται. Στη συνέχεια ακολουθεί η εμπειρική ανάλυση για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των ναυτιλιακών τραπεζών με την εφαρμογή της Μεθόδου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων.

---

<sup>152</sup> **Ataullah, A., Le, H. (2006)**, "Economic reforms and bank efficiency in developing countries: The case of the Indian banking industry", *Applied Financial Economics* 16, pp. 653–663

<sup>153</sup> **Tyrone T. L., Chia-Chi L., and Tsui-Fen C., (2009)**, "Application of DEA in analyzing a bank's operating performance", *Research in International Business and Finance*, 36, pp.8883–8891

<sup>154</sup> **Roberta B. S., Geraldo S. & Benjamin M. T. (2009)**, "Evolution of Bank Efficiency in Brazil: A DEA Approach," Working Papers Series 200, Central Bank of Brazil, Research Department.

<sup>155</sup> **Sufian, F. (2009)**, "Determinants of bank efficiency during unstable macroeconomic environment: Empirical evidence from Malaysia", *Research in International Business and Finance*, vol. 23, pp.54-77.

<sup>156</sup> **Shiang-Tai L., (2010)**, "Measuring and categorizing technical efficiency and productivity change of commercial banks in Taiwan", *Expert Systems with Applications*, vol. 37 (2010) 2783–2789.

## 4.5 Ανάλυση παλινδρόμησης – θεωρητική προσέγγιση

Η συμπεριφορά των περισσότερων οικονομικών μεταβλητών είναι συνάρτηση όχι μίας, αλλά πολλών μεταβλητών<sup>157</sup>. Έστω ότι  $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k)$  δηλαδή η εξαρτημένη τυχαία μεταβλητή  $Y$  είναι συνάρτηση των  $k$  ερμηνευτικών-ανεξάρτητων μεταβλητών  $X_1, X_2, \dots, X_k$  τότε διαμορφώνεται το μαθηματικό υπόδειγμα της μορφής:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t,1} + \beta_2 X_{t,2} + \dots + \beta_k X_{t,k} + u_t \quad (4.27.)$$

όπου  $X_{t,1}$  είναι η  $t$ -παρατήρηση της ερμηνευτικής μεταβλητής  $X_1$ ,  $X_{t,2}$  είναι η  $t$ -παρατήρηση της ερμηνευτικής μεταβλητής  $X_2$  κ.ο.κ.

### 4.5.1 Το κλασικό γραμμικό υπόδειγμα

Οι βασικές υποθέσεις των τυχαίων σφαλμάτων  $u_t$  που συνιστούν το κλασικό γραμμικό υπόδειγμα<sup>155</sup> στη γενική του μορφή, δηλαδή με  $k$  ερμηνευτικές μεταβλητές, είναι οι ακόλουθες: α)  $E(u_t) = 0$ , β)  $E(u_t^2) = \text{Var}(u_t) = \sigma^2$ , γ)  $E(u_t u_s) = 0$  για  $t \neq s$ , δ)  $E(X_{kt} u_t) = 0$  και ε) Τα σφάλματα είναι κανονική κατανομή.

Συγκεντρωτικά οι παραπάνω υποθέσεις (α) έως (ε):  $u_t \sim iidNormal(0, \sigma^2)$  (*iid* συμβολίζει ανεξάρτητες και ισοκατανεμημένες τυχαίες μεταβλητές και *Normal* αντιπροσωπεύει την κανονική κατανομή). Η υπόθεση (β) είναι της ομοσκεδαστικότητας, δηλαδή σταθερή διασπορά τυχαίων σφαλμάτων. Η υπόθεση (γ) είναι της ανεξαρτησίας τυχαίων σφαλμάτων. Σε περίπτωση όπου τουλάχιστον μία εκ των υποθέσεων αυτών δεν ισχύει, τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης θεωρούνται μη αξιόπιστα.

Επιπρόσθετα, αναφορικά με τις  $k$ -ερμηνευτικές μεταβλητές αυτές α) δεν είναι στοχαστικές, β) οι τιμές τους παραμένουν σταθερές, γ) δεν είναι όλες ίσες μεταξύ τους και δ) δεν υπάρχουν ακριβείς γραμμικές σχέσεις ανάμεσα τους (στην αντίθετη περίπτωση παρουσιάζεται το φαινόμενο της Πολυσυγγραμμικότητας όπου τουλάχιστον μία από τις  $k$  ερμηνευτικές μεταβλητές μπορεί να εκφραστεί ως γραμμικός συνδυασμός των υπολοίπων). Τέλος, ε) Ο αριθμός των παρατηρήσεων του δείγματος πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερος από τον αριθμό των συντελεστών του υποδείγματος που θέλουμε να εκτιμήσουμε, για την ακρίβεια  $T > k+1$ , όπου  $T-k-1$  είναι οι βαθμοί ελευθερίας του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος.

Στην πολυμεταβλητή παλινδρόμηση ο συντελεστής  $\beta_j$  είναι η μερική παράγωγος της μέσης τιμής  $E(Y_t | X_{t,1}, X_{t,2}, \dots, X_{t,k})$ , ως προς  $X_j$ , γι' αυτό και οι συντελεστές  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  ονομάζονται και μερικοί συντελεστές παλινδρόμησης (partial regression coefficients).

<sup>157</sup> Αγιακλόγλου Χρ. – Μπένος Θεοφάνης (2002), «Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση – Τόμος Β'», Εκδόσεις Ε. Μπένου, σελ. 1-63 & Χρήστου Γεώργιος (2005), «Εισαγωγή στην Οικονομετρία – Τόμος Α», Εκδ. Gutenberg, σελ. 75-82

#### 4.5.2 Περιγραφή του υποδείγματος με μήτρες

Το πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα (4.27) μπορεί να γραφεί με άλγεβρα μητρών:

$$Y_{T \times 1} = X_{T \times (k+1)} \cdot \beta_{(k+1) \times 1} + u_{T \times 1} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \cdots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & \cdots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{T1} & \cdots & X_{Tk} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_T \end{bmatrix} \quad (4.28)$$

Οι υποθέσεις τώρα του κλασικού γραμμικού υποδείγματος διατυπώνονται συνήθως ως εξής ( $u'$  και  $X'$ ) αναφέρονται στο ανάστροφο διάνυσμα και πίνακα αντίστοιχα): α)  $E(u) = 0$ , β)  $E(uu') = \sigma^2 I_T$ ,  $I_T$  είναι ο μοναδιαίος πίνακας ώστε  $I_T(i, j) = \begin{cases} 1, i = j \\ 0, i \neq j \end{cases}$ , γ)  $E(X'u) = 0$ .

$$\text{και συνοπτικά, } u \sim iidNormal(0, \sigma^2 I_T) \quad (4.29)$$

#### 4.5.3 Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων

Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων ελαχιστοποιεί το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων  $SS$  (Sum of Squares)<sup>157</sup>:

$$SS = \sum \hat{u}_t^2 = \sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2 = \sum (Y_t - \beta_0 - \hat{\beta}_1 X_{t1} - \hat{\beta}_2 X_{t2} - \cdots - \hat{\beta}_k X_{tk})^2 \quad (4.30)$$

Οι κανονικές εξισώσεις γράφονται με μήτρες ως εξής:

$$(X'X) \cdot \hat{\beta} = X'Y \quad (4.31)$$

$$(X'Y) = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum YX_1 \\ \vdots \\ \sum YX_k \end{bmatrix}, \hat{\beta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix}$$

$$(X'X) = \begin{bmatrix} T & \sum X_1 & \cdots & \sum X_k \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \cdots & \sum X_1 X_k \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \sum X_k & \sum X_1 X_k & \cdots & \sum X_k^2 \end{bmatrix}$$

Οι εκτιμητές των ελαχίστων τετραγώνων δίδονται από την σχέση:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}(X'Y) \quad (4.32)$$

Σύμφωνα με το θεώρημα των Gauss-Markov, οι εκτιμητές μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων είναι BLUE : (Linear) γραμμικοί, (Unbiased Estimators) αμερόληπτοι εκτιμητές και (Best) άριστοι, εφόσον ικανοποιούνται οι παραπάνω υποθέσεις τυχαίων σφαλμάτων, καθώς και η μη ύπαρξη ισχυρών συσχετίσεων μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών.

#### 4.5.4 Μεθοδολογία ανάλυσης των αποτελεσμάτων μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων

##### 4.5.4.1 Ανάλυση Διασποράς

Η ανάλυση αυτή επιτρέπει την διεξαγωγή του ελέγχου συνολικής σημαντικότητας του μοντέλου με μηδενική υπόθεση<sup>158</sup>

$$H_0: \beta_1 = \dots = \beta_k = 0$$

Η στατιστική συνάρτηση του ελέγχου είναι  $F = \frac{SSR/k}{SSE/(T-k-1)}$  που ακολουθεί την κατανομή  $F_{k,T-k-1}$  των Snedecor και Fischer με  $k$  και  $T-k-1$  βαθμούς ελευθερίας στον αριθμητή και παρονομαστή αντίστοιχα, όπου το άθροισμα τετραγώνων παλινδρόμησης (sum of squares of regression)  $SSR = \sum_{t=1}^T (\hat{Y}_t - \bar{Y})^2$  και σφαλμάτων (errors)  $SSE = \sum_{t=1}^T \hat{u}_t^2$ . Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται αν η στατιστική συνάρτηση  $F$  υπερβεί την κριτική τιμή της παραπάνω κατανομής σε  $\alpha$ - επίπεδο σημαντικότητας. Ισοδύναμα, η τιμή  $p = Prob(F_{k,T-k-1} > F / H_0) < \alpha$ . Στην περίπτωση σημαντικότητας του μοντέλου ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2 = \frac{SSR}{SSR + SSE} \leq 100\%$  ερμηνεύει το ποσοστό μεταβολών της εξαρτημένης μεταβλητής που οφείλεται σε ταυτόχρονες μεταβολές των ανεξάρτητων. Το υπόλοιπο  $1-R^2$  αντιστοιχεί στα τυχαία σφάλματα. Λόγω της ύπαρξης περισσότερων από μίας ερμηνευτικών μεταβλητών, χρησιμοποιούμε τον αντίστοιχο διορθωμένο συντελεστή προσδιορισμού  $R^2_{adj}$  ο οποίος λαμβάνει υπόψη το πλήθος  $k$  και είναι ακριβέστερος του αντίστοιχου  $R^2$ . Δίνεται δε ως εξής

$$R^2_{adj} = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{T-1}{T-k-1} \quad (4.33)$$

Η εκτίμηση της διασποράς  $\sigma^2$  των τυχαίων σφαλμάτων είναι  $s^2 = \frac{SSE}{(T-k-1)}$  όπου  $s$  είναι το τυπικό σφάλμα παλινδρόμησης.

##### 4.5.4.2 Ατομικός έλεγχος συντελεστών $\beta_j$

Ο ατομικός έλεγχος σημαντικότητας  $H_0: \beta_j = 0$  με εναλλακτική υπόθεση  $H_1: \beta_j \neq 0$  πραγματοποιείται με την κατανομή  $t$  του Student,  $t = \beta_j / se(\beta_j)$  και ακολουθεί την κατανομή  $t_{T-k-1}$  και  $se$  αναφέρεται στο τυπικό σφάλμα της εκτίμησης. Η μηδενική υπόθεση

<sup>158</sup> Αγιακλόγλου Χρ. – Μπένος Θεοφάνης (2002), «Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση – Τόμος Β'», Εκδόσεις Ε. Μπένου, σελ. 219-224.

απορρίπτεται αν  $|t|$  είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής της κατανομής σε  $\alpha$  –επίπεδο σημαντικότητας. Ισοδύναμα ορίζεται η τιμή  $p = Prob(|t_{T-k-1}| > |t| \mid H_0) < \alpha$ .

#### 4.5.4.3 Βέλτιστο μοντέλο

Λόγω της μη σημαντικότητας τουλάχιστον ενός συντελεστή, οδηγούμαστε σε εφαρμογή της μεθόδου βηματικής παλινδρόμησης (Stepwise Regression)<sup>159</sup>. Η διαδικασία αυτή δεν γίνεται χειροκίνητα, διότι σε αυτήν την περίπτωση θα έπρεπε να ελέγξουμε μεγάλο πλήθος δυνατών παλινδρομήσεων, δηλαδή σε πλήθος.

$$\binom{k}{0} + \binom{k}{1} + \binom{k}{2} + \dots + \binom{k}{k} = (1+1)^k = 2^k$$

Ως εκ τούτου, η διαδικασία επιλέγεται μέσα από το SPSS και ενδεικτικά αναφέρουμε τα βήματα:

- Βήμα 1<sup>ο</sup>: Μέθοδος Forward Selection (F.S.)
- Βήμα 2<sup>ο</sup>: Μετά την προσθήκη μιας μεταβλητής εφαρμόζεται η μέθοδος του Backward Elimination (B.E.) προκειμένου να διαπιστωθεί εάν κάποια μεταβλητή έγινε στατιστικά ασήμαντη και άρα πρέπει να απομακρυνθεί από το μοντέλο.
- Βήμα 3<sup>ο</sup>: Η διαδικασία σταματάει όταν καμία μεταβλητή δεν μπορεί να εισέλθει βάσει της F.S. και καμία μεταβλητή δεν μπορεί να εξέλθει βάσει της B.E.

Λόγω της αφαίρεσης ερμηνευτικών μη σημαντικών μεταβλητών, ο συντελεστής προσδιορισμού μειώνεται ελάχιστα. Η μέθοδος αυτή προσδιορίζει το βέλτιστο μοντέλο που περιέχει τις σημαντικές αυτές ερμηνευτικές μεταβλητές οι οποίες ερμηνεύουν κατά το μέγιστο βαθμό την εξαρτημένη μεταβλητή. Τα τελικά αποτελέσματα, καθώς και οι διαγνωστικοί έλεγχοι των υποθέσεων των τυχαίων σφαλμάτων αφορούν το βέλτιστο μοντέλο.

## 4.6 Εμπειρική ανάλυση

### 4.6.1 Το μοντέλο και τα δεδομένα της ανάλυσης

Συνήθως οι οργανισμοί και ιδιαίτερα τα τραπεζικά ιδρύματα είναι γνώστες των δυνατών και των αδύνατων σημείων τους. Έχοντας την απαραίτητη πληροφόρηση σε ότι αφορά στις αδυναμίες της επιχείρησης, η διοίκηση μπορεί να λάβει τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να βελτιώσει τα σημεία εκείνα που χρειάζονται προσοχή.

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή χρησιμοποιούνται οι μεταβλητές (VRS) και οι σταθερές (CRS) αποδόσεις κλίμακας, με σκοπό να μελετηθεί αν τα αποτελέσματα επιβεβαιώνονται υπό το καθεστώς διαφορετικού τρόπου παραγωγής και τεχνολογίας.

<sup>159</sup> Γεωργιακώδης Φ. – Τσίμπος Κ. (2010), «Περιγραφική & Διερευνητική Στατιστική – Ανάλυση δεδομένων – Τόμος Β'», Εκδ. Αθ. Σταμούλης, σελ. 186.

Επιπλέον, μελετώνται τα αποτελέσματα τόσο ως προς τις εισροές (input oriented), όσο και ως προς τις εκροές (output oriented). Πέρα όμως από την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων, μπορεί να δοθεί και μια οικονομική εξήγηση στα αποτελέσματα κάθε μοντέλου. Πιο συγκεκριμένα σε περιόδους ύφεσης, όπου η κερδοσκοπία μειώνεται, τα τραπεζικά ιδρύματα έχουν κοινή πρακτική, να ενισχύουν μέσω της μείωσης το κόστος παραγωγής (εδώ εισέρχονται τα μοντέλα που είναι προσανατολισμένα στις εισροές). Από την άλλη μεριά σε περιόδους ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας, τα τραπεζικά ιδρύματα προσπαθούν να δίνουν καλύτερα και ποιοτικότερα προϊόντα, ώστε να κερδίζουν συνεχώς μεγαλύτερα κομμάτια της αγοράς (προσανατολισμός στις εκροές). Όπως σημειώνουν οι Siriopoulos and Tziogkidis (2009)<sup>160</sup> συχνά μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα μοντέλα CRS αφορούν την μακροχρόνια περίοδο των μεταβλητών, ενώ τα μοντέλα VRS προσαρμόζουν καλύτερα την βραχυχρόνια περίοδο. Ωστόσο είναι σωστό να αναφερθεί ότι οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας έχουν ένα επιπλέον πλεονέκτημα καθώς βοηθούν στην σύγκριση ανάμεσα σε μικρές και μεγάλες τράπεζες. Οι Berg et al. (1991) σημειώνουν ότι, όταν υπάρχουν στο δείγμα τράπεζες τόσο μεγάλες, όσο και μικρές και χρησιμοποιηθούν μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας, τότε υπάρχει πιθανότητα οι μεγάλες τράπεζες να εμφανιστούν σαν αποδοτικές ενώ δεν είναι, εξαιτίας του μεγέθους τους. Στο παρόν μοντέλο αναλύονται εξίσου τόσο οι σταθερές, όσο και οι μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας με προσανατολισμό στις εκροές (output oriented models).

Αναφορικά με τα δεδομένα που έχουν χρησιμοποιηθεί στην παρούσα εμπειρική ανάλυση προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Συγκεκριμένα τα δεδομένα προέρχονται από τις βάσεις δεδομένων Bloomberg και Bankscope, και ειδικότερα την τελευταία, καθώς η βάση Bloomberg παρουσίαζε πολύ μεγάλες ελλείψεις. Σε πρώτη φάση επιλέχθηκαν οι κατάλληλες μεταβλητές για την μέθοδο DEA και για την ανάλυση 2<sup>ου</sup> σταδίου, απορρίφθηκαν κάποιες τράπεζες καθώς υπήρχαν ελλιπή στοιχεία. Τα στοιχεία που παρουσίαζαν ελλείψεις και θα μπορούσαμε να χρησιμοποιούμε ήταν ο αριθμός των εργαζομένων, καθώς και τα καθαρά κέρδη και άλλα. Αρκετές μεταβλητές παρουσίαζαν έλλειψη εξαιτίας μη διαθεσιμότητας των στοιχείων. Έτσι από τις 104 τράπεζες που υπήρχαν αρχικά, στην παρούσα ανάλυση για τη μέτρηση της αποδοτικότητας εξετάζονται 71 ναυτιλιακές τράπεζες<sup>161</sup>, εκ των οποίων το 60,5% των τραπεζών προέρχεται από την

<sup>160</sup> Siriopoulos C., Tziogkidis P. (2010), "How Do Greek Banking Institutions React After Significant Events?: a DEA Approach", Omega Journal, Special Issue in "Empirical Research in the EU Banking Sector and the Financial Crisis", 38(5), pp. 294-308

<sup>161</sup> Οι 71 τράπεζες οι οποίες είχαν κοινά στοιχεία για την εφαρμογή της DEA με σκοπό την εκτίμηση της αποδοτικότητας τους είναι: Aegean Baltic Bank, Alpha Bank AE, Aozora Bank, AS DnB NORD Banka, Bank Danamon Indonesia Tbk, Bank of China Limited, Bank of Fukuoka Ltd., Bank of Tokyo - Mitsubishi UFJ Ltd (The)-Kabushiki Kaisha Mitsubishi Tokyo UFJ Ginko, BNP Paribas, Bremer Landesbank Kreditanstalt Oldenburg – Girozentrale, Capital One Bank (USA) National Association, China Development Industrial Bank, China Merchants Bank Co Ltd, Citibank International Plc, Commerzbank AG, Corner Banca S.A., Credit Agricole Corporate and Investment Bank-Credit Agricole CIB, Crédit Industriel et Commercial – CIC, Credit Suisse Group AG, Danske Bank A/S, DBS Bank Ltd, DekaBank Deutsche Girozentrale, Deutsche Bank AG, Deutsche Schiffsbank AG, Dexia Bank Belgium-Dexia Bank, DnB NOR Bank ASA, Dresdner Bank AG, Dresdner Kleinwort Limited, DVB Bank SE, DZ Privatbank S.A., Efibanca SpA - Gruppo Bipielle, Emporiki Bank of Greece SA, FBB First Business Bank SA, Finansbank A.S., Fortis Bank SA/ NV-BNP Paribas Fortis, GE Capital Finance, Goldman, Sachs & Co., oHg, HSH

Ευρώπη και κυρίως τη Γερμανία, το 36,61% προέρχεται από την Ασία, ενώ μόλις το 2,8% προέρχεται από την Αμερική.

Στην περίπτωση μας ως ναυτιλιακές τράπεζες ορίζονται οι τράπεζες οι οποίες χορηγούν δάνεια προς ναυτιλιακές εταιρείες. Η λίστα των τραπεζών προέκυψε από τη βάση δεδομένων της Dealogic και χρησιμοποιήθηκε ως βάση για την εμπειρική ανάλυση των Κεφαλαίων 4 και 5 παρατίθεται ακολούθως:

<i>Corner Banca S.A.</i>	<i>NIBC Bank NV</i>
<i>Credit Agricole Corporate and Investment Bank-Credit Agricole CIB</i>	<i>Nordea Bank AB (publ)</i>
<i>Credit Europe Bank N.V.</i>	<i>Oversea-Chinese Banking Corporation Limited OCBC</i>
<i>Crédit Industriel et Commercial - CIC</i>	<i>Pareto A/S</i>
<i>Credit Suisse Group AG</i>	<i>Piraeus Bank SA</i>
<i>Danske Bank A/S</i>	<i>Proton Bank S.A.</i>
<i>DBS Bank Ltd</i>	<i>Rabobank Nederland-Rabobank Group</i>
<i>DekaBank Deutsche Girozentrale</i>	<i>Royal Bank of Scotland Plc (The)</i>
<i>Denizbank A.S.</i>	<i>Santander UK Plc</i>
<i>Deutsche Bank AG</i>	<i>Shinhan Bank</i>
<i>Development Bank of Japan</i>	<i>Shinkin Central Bank</i>
<i>Dexia Bank Belgium-Dexia Bank</i>	<i>Shinsei Bank Limited</i>
<i>DnB NOR Bank ASA</i>	<i>Skandinaviska Enskilda Banken AB</i>
<i>Dresdner Bank AG</i>	<i>SpareBank 1 SR-Bank</i>
<i>DVB Bank SE</i>	<i>Standard Chartered Bank</i>
<i>EFG Eurobank Ergasias SA</i>	<i>Sumitomo Mitsui Banking Corporation</i>
<i>Efibanca SpA - Gruppo Bipielle</i>	<i>Swedbank AB</i>
<i>Eksportfinans ASA</i>	<i>T Bank S.A</i>
<i>Emporiki Bank of Greece SA</i>	<i>Tokyo Star Bank Ltd.</i>
<i>FIMBank Plc</i>	<i>Turkiye Garanti Bankasi A.S.</i>
<i>Finansbank A.S.</i>	<i>UBS AG</i>
<i>Fortis Bank (Nederland) N.V.</i>	<i>UniCredit Bank AG</i>
<i>Fortis Bank SA/ NV-BNP Paribas Fortis</i>	<i>WestLB AG</i>
<i>Goldman, Sachs &amp; Co</i>	<i>Woori Bank</i>
<i>Hana Financial Group</i>	
<i>HSBC Holdings Plc</i>	
<i>HSH Nordbank AG</i>	
<i>ICICI Bank Limited</i>	

Nordbank AG, ICICI Bank Limited, Industrial Bank of Korea, ING Bank N.V., Intesa Sanpaolo, Kansai Urban Banking Corporation, Kookmin Bank, Korea Development Bank, Landesbank HessenThuringen Girozentrale – HELABA, Macquarie Bank Ltd, Malayan Banking Berhad – Maybank, Marfin Egnatia Bank SA, National Australia Bank Limited, National Bank of Greece SA, National Federation of Fisheries CooperativesSuhyup Bank, Natixis, Nordea Bank AB (publ), Piraeus Bank SA, Proton Bank S.A., Shinhan Bank, Shinkin Central Bank, Shinsei Bank Limited, Skandinaviska Enskilda Banken AB, SpareBank 1 SR-Bank, Sumitomo Mitsui Banking Corporation, Swedbank AB, T Bank S.A, Tokyo Star Bank Ltd., Turkiye Garanti Bankasi A.S., UBS AG, UniCredit Bank AG, UniCredit SpA, WestLB AG, Woori Bank



#### 4.6.2 Περιγραφή μεταβλητών υποδειγμάτων

Σε αυτήν την Ενότητα περιγράφονται τα βήματα που ακολουθηθήκαν για την επιλογή των μεταβλητών του υποδείγματος υπολογισμού της τεχνικής αποδοτικότητας.

Η ανάλυση DEA μας δίνει την ευκαιρία να εξετάσουμε πολλαπλές εισροές και εκροές. Στην ανάλυση μας οι μονάδες παραγωγής (DMUs) είναι κάποιες τράπεζες σε παγκόσμια κλίμακα τη χρονική περίοδο 2005-2010. Στο πρώτο στάδιο του υποδείγματος χρησιμοποιούνται τρεις εισροές και μια εκροή. Οι εισροές είναι τα συνολικά έξοδα, τα έξοδα του προσωπικού, και οι καταθέσεις, ενώ σαν εκροή έχουμε ορίσει τα καθαρά δάνεια. Σε αυτή τη διδακτορική διατριβή χρησιμοποιείται η προσέγγιση της διαμεσολάβησης. Η επιλογή της προσέγγισης σχετίζεται με την αντίληψη των Berger και Humphrey (1997), οι οποίοι, θεωρούν ότι παρόλο που δεν υπάρχει μια τέλεια προσέγγιση σε ότι αφορά στις τράπεζες, η προσέγγιση της διαμεσολάβησης είναι η πλέον κατάλληλη για τα τραπεζικά ιδρύματα. Αυτό συμβαίνει κυρίως διότι σε αυτή τη προσέγγιση συμπεριλαμβάνονται και τα έξοδα των τόκων που συνήθως κυμαίνονται στο  $\frac{1}{2}$  έως και τα  $\frac{3}{4}$  του συνολικού κόστους των τραπεζών. Επιπλέον, η προσέγγιση της διαμεσολάβησης μπορεί να είναι ανώτερη για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, δεδομένου ότι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους, όχι μόνο του κόστους παραγωγής, συμβάλλει στη μεγιστοποίηση των κερδών.

Αναλυτικότερα, η πρώτη μεταβλητή αφορά τα συνολικά έξοδα που έχει η τράπεζα, χωρίς τους μισθούς των εργαζομένων όπου εξετάζονται διακριτά (2<sup>η</sup> μεταβλητή). Επιπροσθέτως, όσον αφορά τις καταθέσεις, οι περισσότερες τράπεζες χρησιμοποιούν τις καταθέσεις ώστε να μπορούν να δώσουν δάνεια, συνεπώς θεωρήθηκε ότι πρέπει να μπου σαν εισροή, καθώς χωρίς αυτές οι τράπεζες ουσιαστικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν.

Εξετάζοντας τις εκροές, τα καθαρά δάνεια θεωρηθήκαν τα πλέον κατάλληλα, εφόσον, μέσω της δανειοδότησης οι τράπεζες κερδίζουν από τη διαφορά του επιτοκίου των καταθέσεων σε σχέση με το επιτόκιο δανεισμού. Με βάση τα παραπάνω μπορεί να θεωρηθεί ότι τα καθαρά δάνεια είναι μια πολύ καλή μεταβλητή για να αποτυπώσει τη κερδοφορία των τραπεζών. Επιπροσθέτως, πρέπει να σημειωθεί ότι τα μεγέθη αποτυπώνονται σε δολάρια ΗΠΑ.

#### 4.6.3 Εμπειρικά αποτελέσματα

Στον Πίνακα και στα Διαγράμματα που ακολουθούν εμφανίζονται τα αποτελέσματα και των τεσσάρων μοντέλων (CRS, VRS, Input Oriented, Output Oriented). Παρατηρούμε ότι διαχρονικά οι τράπεζες όταν μελετώνται κάτω από την υπόθεση των μεταβλητών αποδόσεων εμφανίζονται πιο αποδοτικές σε σχέση με τις σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα.

Πίνακας 4-1 Τεχνική αποδοτικότητα ναυτιλιακών τραπεζών ανά έτος (μεταβλητές και σταθερές αποδόσεις)

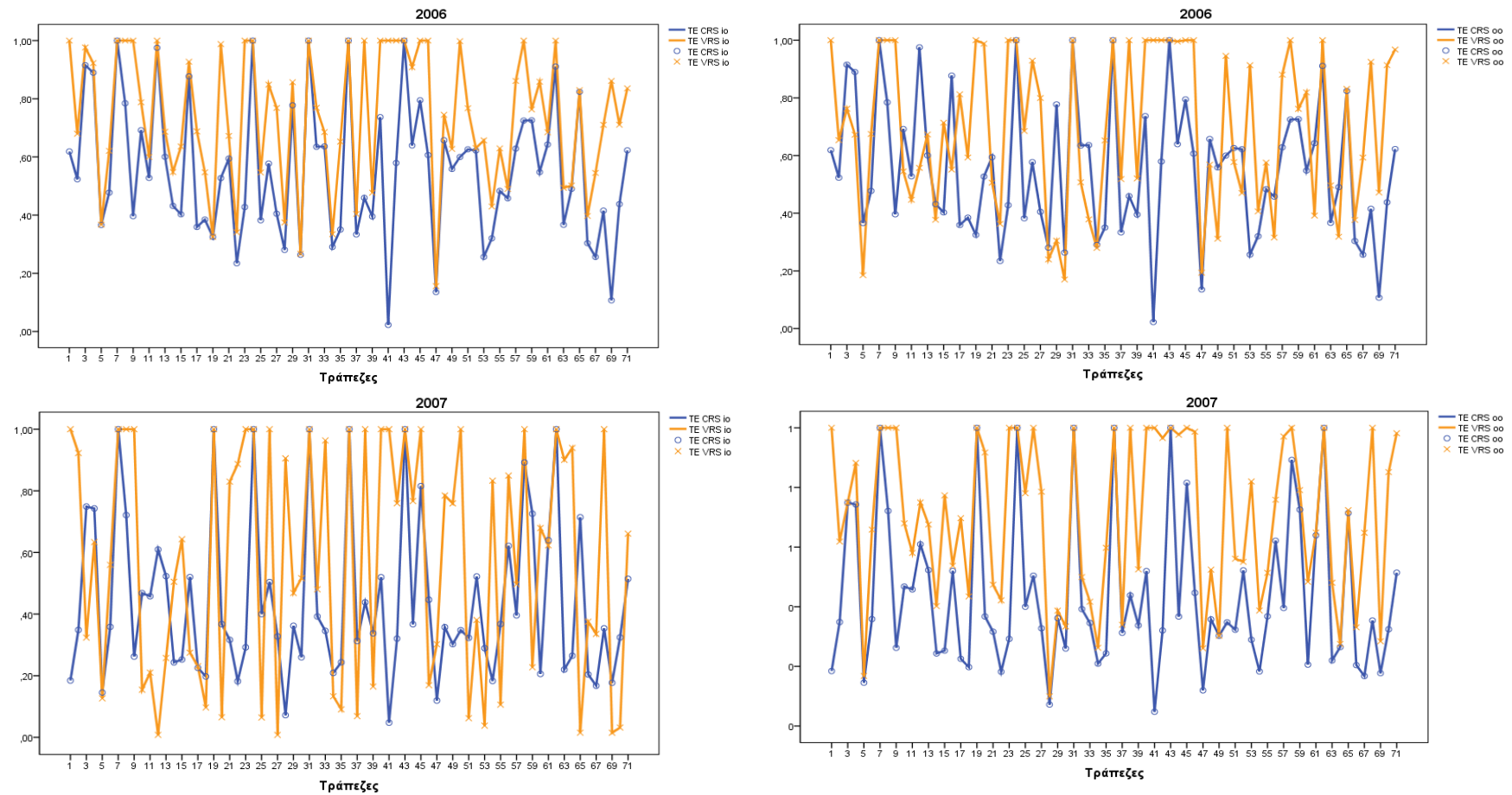
DMU	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
1	0,61878	1	0,21900	1	0,18450	1	0,15709	0,80359613	0,43709	1	0,85204	1
2	0,52326	0,69904627	0,31415	0,65336625	0,34867	0,61845745	0,43238	0,59745061	0,25467	0,61066115	0,48504	0,68636489
3	0,91511	0,97771116	0,65201	0,76246936	0,74897	0,75015599	0,84926	0,90308315	0,89633	0,92460394	0,84767	0,92550295
4	0,88965	0,91602395	0,63148	0,67220957	0,74291	0,88226929	0,70157	0,72211499	0,50517	0,53457179	0,87099	0,87591995
5	0,36597	0,41916929	0,17693	0,18507629	0,14537	0,16789131	0,14964	0,16540694	0,12427	0,12457238	0,24542	0,33805
6	0,47751	0,6823832	0,34857	0,67482227	0,35870	0,65835534	0,43043	0,63460647	0,40772	0,70688145	0,58038	0,96732775
7	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1
8	0,78448	1	0,60151	1	0,72144	1	0,67185	1	0,89904	1	0,76619	1
9	0,39622	1	0,22108	1	0,26233	1	0,28806	0,93039254	0,17913	0,97359528	0,40760	0,95769847
10	0,69170	0,80753435	0,42711	0,54485367	0,46787	0,67947903	0,47796	0,71418364	0,37270	0,54573435	0,63899	0,85408661
11	0,52790	0,65371906	0,31061	0,44668748	0,45794	0,58044599	0,38574	0,49546844	0,41999	0,53994062	0,41257	0,5784701
12	0,97515	1	0,54220	0,55722094	0,60950	0,74951901	0,62596	0,6388074	0,40604	0,41127082	1,00000	1
13	0,60064	0,69974549	0,49017	0,67308094	0,52305	0,67584766	0,43916	0,59430176	0,41725	0,53960588	0,48812	0,62874214
14	0,43161	0,59159296	0,20649	0,37715502	0,24330	0,40223336	0,22430	0,29914511	0,14659	0,33357633	0,36283	0,47134172
15	0,40268	0,69050885	0,20853	0,7137847	0,25267	0,77340642	0,28554	0,66425687	0,20124	0,79324058	0,42034	0,8002836
16	0,87705	0,92129223	0,47663	0,55129572	0,52007	0,53744241	0,55588	0,60544418	0,63029	0,66857413	1,00000	1
17	0,35912	0,76131696	0,24594	0,81247526	0,22536	0,69695106	0,26556	0,54786725	0,17655	0,62635868	0,50026	0,78383094
18	0,38459	0,74328986	0,32414	0,59316873	0,19749	0,43467397	0,22329	0,32059364	0,13366	0,31915704	0,36236	0,58764478
19	0,32494	0,38549143	1,00000	1	1,00000	1	0,93611	1	1,00000	1	0,50541	0,53429933
20	0,52727	0,99082337	0,28586	0,98801178	0,36731	0,91727499	0,34573	0,56704024	0,22136	0,69963265	0,51972	0,85246985

DMU	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
21	0,59420	0,69108732	0,28154	0,50593334	0,31628	0,47382258	0,39256	0,46188599	0,30776	0,53409016	0,66471	0,75588188
22	0,23448	0,41994938	0,18568	0,362959	0,18209	0,42162549	0,14849	0,38161214	0,18617	0,40877959	0,25515	0,3778469
23	0,42780	1	0,25388	1	0,29210	1	0,34493	1	0,21433	1	0,51753	1
24	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1
25	0,38235	0,6450659	0,27779	0,68524555	0,39999	0,78051841	0,37707	0,57172515	0,27042	0,5966153	0,48944	0,73163812
26	0,57717	0,88513084	0,31184	0,92909628	0,50425	1	0,69430	1	0,32265	0,90366765	0,47782	0,72349692
27	0,40500	0,81701231	0,22922	0,79947391	0,32751	0,78564931	0,42665	0,85715271	0,24881	0,80859222	0,24438	0,68955971
28	0,28054	0,29105681	0,21484	0,23985222	0,07187	0,09968256	0,06490	0,06735984	0,09256	0,09303182	0,20730	1
29	0,77760	0,87242123	0,30375	0,30463036	0,36185	0,38675813	0,44981	0,47546595	0,29384	0,32606714	0,66027	0,86851967
30	0,26347	0,28557597	0,16071	0,17006171	0,25988	0,33387922	0,28732	0,3459496	0,24840	0,31548648	0,33814	0,37842781
31	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1
32	0,63476	0,78807625	0,41363	0,50733975	0,39225	0,49950874	0,01332	0,01731579	0,28968	0,49957528	0,71944	0,94784515
33	0,63625	0,66046943	0,34029	0,37882287	0,34558	0,41682579	0,44434	0,45274568	0,28342	0,29616355	0,61696	0,62187202
34	0,29061	0,38738294	0,19241	0,2793858	0,20921	0,26242493	0,01011	0,01359981	0,10865	0,22987613	0,27094	0,39135545
35	0,35032	0,71882191	0,16914	0,65237015	0,24349	0,59757778	0,28253	0,55111683	0,16313	0,476205	0,43274	0,64565266
36	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	0,49283	0,504691
37	0,33349	0,33976844	0,49621	0,51835181	0,31280	0,33959239	0,21573	0,2274578	0,13797	0,13838873	0,88134	0,98913893
38	0,45931	1	0,46140	1	0,43822	1	0,42696	1	0,39460	1	0,64512	1
39	0,39538	0,51210612	0,21872	0,52075138	0,33763	0,52542849	0,40069	0,55662338	0,28437	0,43058937	0,29119	0,44432739
40	0,73689	1	0,46161	1	0,51961	1	0,50992	0,7768959	0,28818	0,71543196	0,66864	1
41	0,02260	1	0,02523	1	0,04781	1	0,03448	0,03496159	0,01521	0,01713795	0,08589	1
42	0,57940	1	0,30087	1	0,32035	0,96575699	0,33219	0,83534344	0,21821	0,9280505	0,58311	1

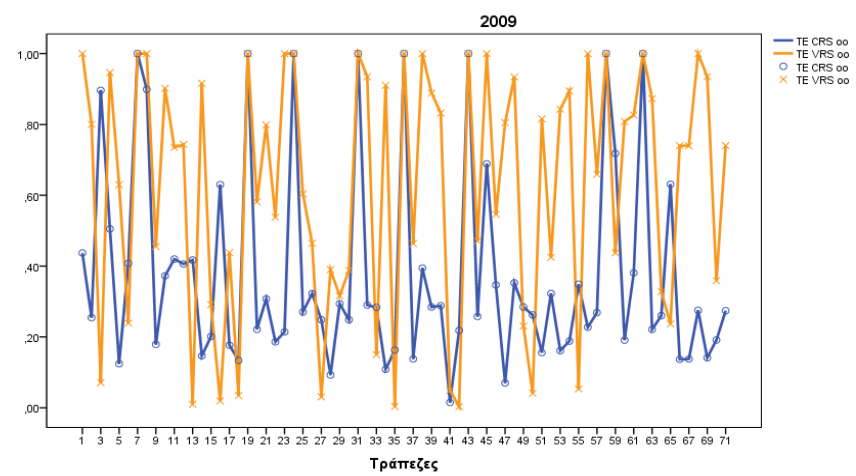
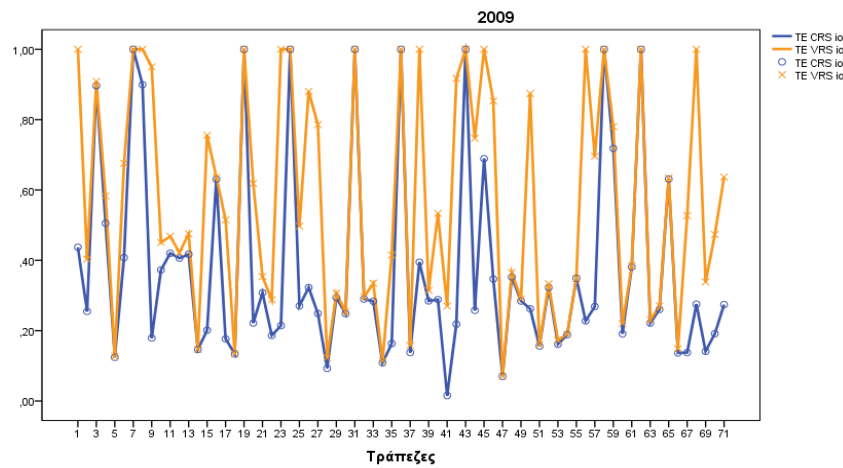
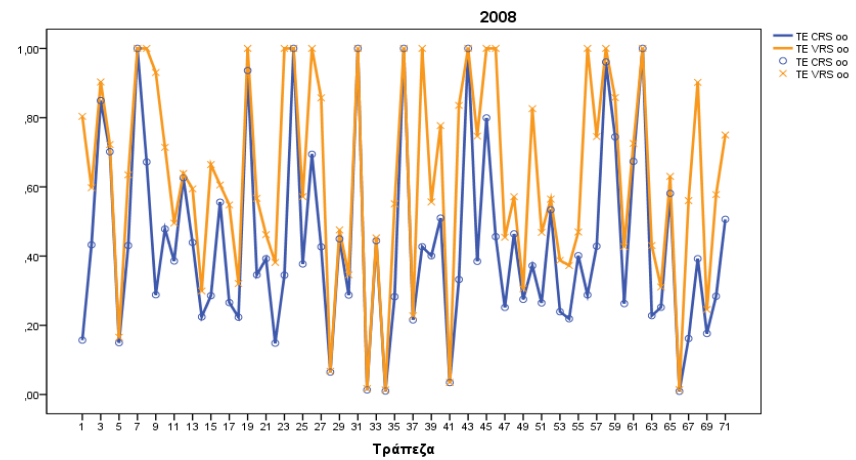
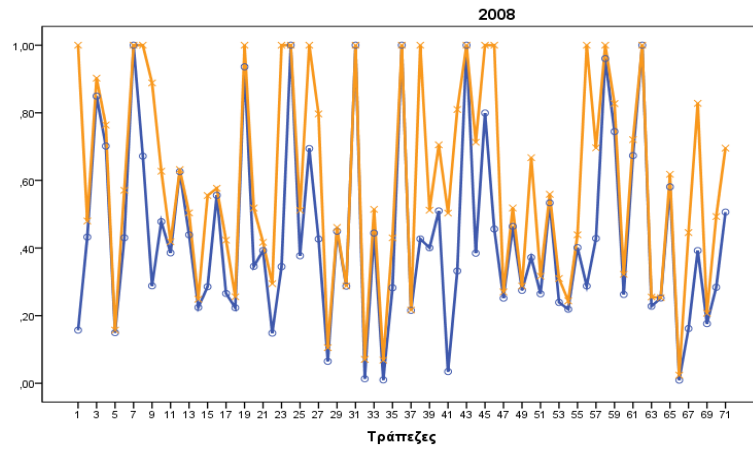
DMU	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
43	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1
44	0,63949	0,92585885	0,38978	0,99556288	0,36700	0,9769793	0,38477	0,74674002	0,25772	0,79129036	0,52007	0,83079124
45	0,79480	1	1,00000	1	0,81540	1	0,79938	1	0,68872	1	1,00000	1
46	0,60672	1	0,52255	1	0,44648	0,98694289	0,45623	1	0,34682	0,90052625	0,64914	1
47	0,13540	0,19242395	0,08577	0,19384311	0,11963	0,26077386	0,25163	0,45450862	0,07009	0,23013867	0,16054	0,22674542
48	0,65728	0,76001018	0,37903	0,56833603	0,35751	0,5244243	0,46402	0,5714128	0,35263	0,52968696	0,64728	0,79077433
49	0,55849	0,65571991	0,29218	0,31148744	0,30263	0,30275933	0,27499	0,30571446	0,28418	0,28464889	0,61460	0,74359038
50	0,59990	0,99837226	0,26647	0,94563177	0,34794	1	0,37205	0,82589272	0,26218	0,92949636	0,46160	0,98624303
51	0,62611	0,78047271	0,33488	0,57735423	0,32287	0,56109524	0,26466	0,46833259	0,15580	0,38001897	0,63739	0,84705364
52	0,62204	0,65967271	0,43880	0,47020199	0,52191	0,55061551	0,53362	0,56455458	0,32282	0,32926046	0,56813	0,65888831
53	0,25653	0,74420572	0,30853	0,91327716	0,28934	0,82002647	0,23920	0,38753694	0,16151	0,50005052	0,24348	0,74804581
54	0,32034	0,45923976	0,18171	0,40641561	0,18315	0,38726261	0,21892	0,37278817	0,18830	0,36979267	0,46512	0,62182763
55	0,48299	0,63903201	0,28718	0,5754253	0,36778	0,51368725	0,40130	0,46953599	0,34863	0,38190372	0,52783	0,71666644
56	0,45783	0,46453279	0,29439	0,31567848	0,62129	0,75891391	0,28777	1	0,22764	1	0,41073	0,411031
57	0,62861	0,88317628	0,33996	0,88042665	0,39584	0,97096863	0,42840	0,74535651	0,26871	0,77136439	0,52080	0,77857745
58	0,72499	1	0,86284	1	0,89222	1	0,96065	1	1,00000	1	0,77261	1
59	0,72611	0,77672227	0,60764	0,76176994	0,72578	0,79124679	0,74456	0,85788408	0,71827	0,80506311	0,65031	0,73932747
60	0,54793	0,88990325	0,30474	0,81901325	0,20582	0,48380938	0,26270	0,42721244	0,19099	0,48997034	0,69171	1
61	0,64287	0,71508465	0,36383	0,39175611	0,63969	0,64854706	0,67343	0,72544182	0,38090	0,40452371	0,60282	0,71836539
62	0,91076	1	0,80559	1	1,00000	1	1,00000	1	1,00000	1	0,91727	1
63	0,36668	0,53248149	0,20253	0,49650751	0,21992	0,48049778	0,22792	0,43049075	0,22131	0,49119022	0,42836	0,61167026
64	0,49032	0,49287803	0,30497	0,36045248	0,26485	0,27517946	0,25187	0,3106829	0,26041	0,26138233	0,44758	0,46731114

DMU	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
<b>65</b>	0,82394	0,82743974	0,79882	0,83109598	0,71420	0,72378968	0,58103	0,6302497	0,63106	0,63189256	0,75928	0,76830797
<b>66</b>	0,30363	0,42544821	0,17512	0,37666609	0,20402	0,33096907	0,00939	0,01409722	0,13669	0,36802994	0,24123	0,3590977
<b>67</b>	0,25613	0,62300987	0,11578	0,59307107	0,16762	0,64799621	0,16186	0,56028295	0,13770	0,68683248	0,35996	0,69698352
<b>68</b>	0,41528	0,76660983	0,25323	0,92486577	0,35403	1	0,39254	0,90186507	0,27530	1	0,42088	0,70477686
<b>69</b>	0,10707	0,87287879	0,26239	0,47185855	0,17723	0,28415962	0,17615	0,24565931	0,14115	0,68336753	0,36278	0,93523371
<b>70</b>	0,43789	0,78476798	0,33473	0,91346961	0,32444	0,85161174	0,28391	0,57763024	0,19147	0,57937381	0,44234	0,74738855
<b>71</b>	0,62266	0,87066026	0,35316	0,96760651	0,51445	0,9817942	0,50631	0,74986545	0,27399	0,74120853	0,54293	0,83900391

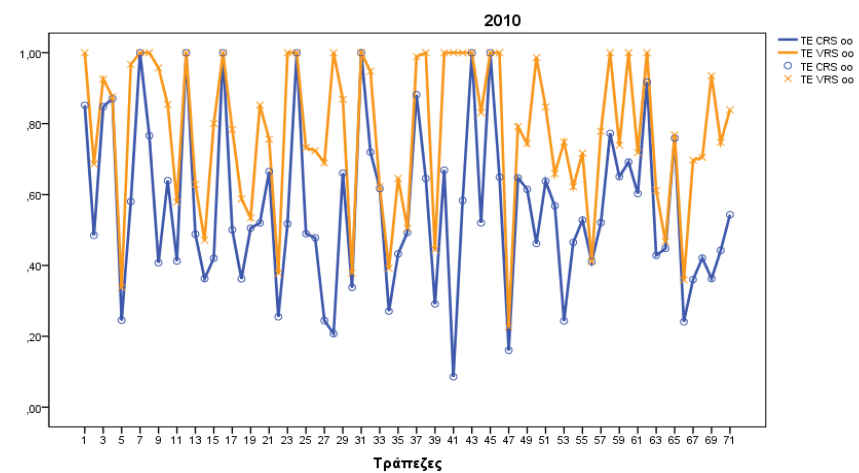
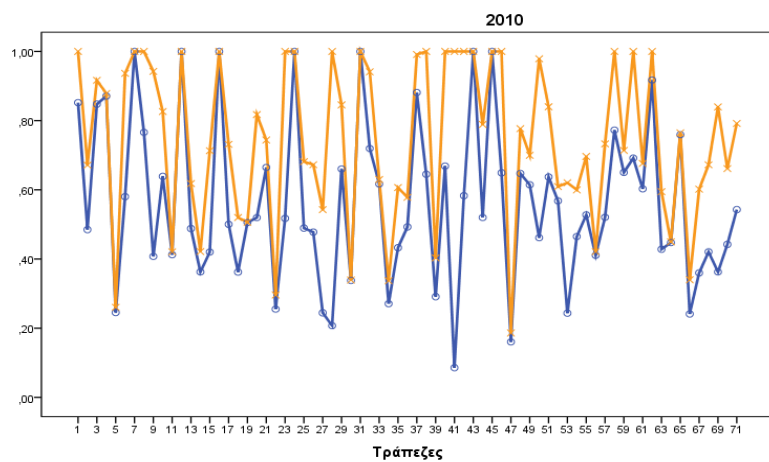
Διάγραμμα 4-2 Διαγραμματική απεικόνιση αποτελεσμάτων τεχνικής αποδοτικότητας ναυτιλιακών τραπεζών (CRS vs VRS, έτη 2006 – 2007)



Διάγραμμα 4-3 Διαγραμματική απεικόνιση αποτελεσμάτων τεχνικής αποδοτικότητας ναυτιλιακών τραπεζών (CRS vs VRS, έτη 2008-2009)



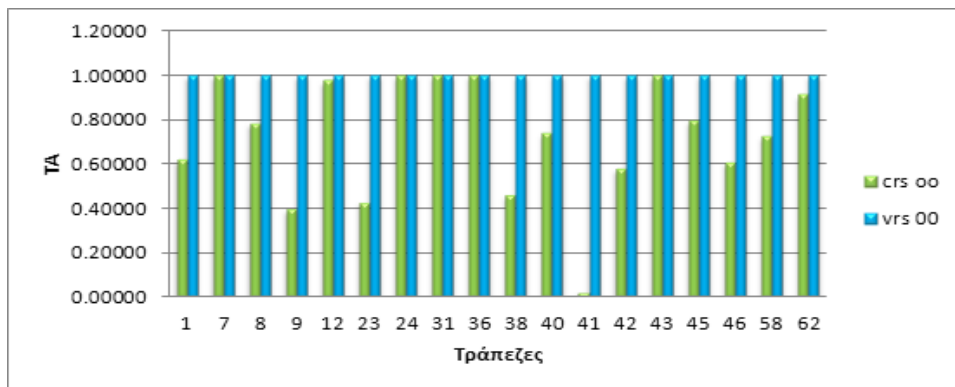
**Διάγραμμα 4-4 Διαγραμματική απεικόνιση αποτελεσμάτων τεχνικής αποδοτικότητας ναυτιλιακών τραπεζών (CRS vs VRS, 2010)**





Ξεκινώντας από το έτος 2005, καταρχήν παρατηρείται ότι το κάθε μοντέλο δεν βγάζει ίδια αποτελέσματα για τις τράπεζες. Συνεπώς υπάρχει διαφορά ανάλογα με την προσέγγιση που ακολουθείται. Στο Διάγραμμα 4-5 μπορούμε να εντοπίσουμε τις πιο αποδοτικές υπό μελέτη τράπεζες για το έτος 2005, όπου όταν εφαρμόζονται μεταβλητές το μεγαλύτερο ποσοστό των τραπεζών παρουσιάζονται σχετικά αποδοτικές, ενώ στην περίπτωση εφαρμογής των σταθερών αποδόσεων οι αποδοτικές τράπεζες στην κλίμακα είναι οι 7, 21, 41 (βλ. Διάγραμμα). Η τράπεζα 7 παραμένει αποδοτική και με τα δυο μοντέλα σε όλα τα χρόνια που εξετάζονται, πράγμα που σημαίνει ότι όχι μόνο έχει μελετήσει και έχει εντοπίσει τις αδυναμίες, αλλά παρουσιάζει και εξαιρετική προσαρμοστικότητα στις διάφορες συνθήκες που την επηρεάζουν από το εξωγενές περιβάλλον της. Επιπλέον την περίοδο που εξετάζουμε και μέχρι το 2010 η συγκεκριμένη τράπεζα εφαρμόζει ένα μεσοπρόθεσμο πρόγραμμα στρατηγικής με σκοπό την ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια, όπως προκύπτει από τη στρατηγική της<sup>162</sup>. Ειδικότερα, οι στόχοι της διοίκησης επιτυγχάνονται μέσω της βελτίωσης των αποτελεσμάτων των ισολογισμών, της δημιουργίας διαφόρων τύπων διαχείρισης και επιχειρηματικής υποδομής, καθώς και με την απόρριψη των επισφαλών δανειακών συμβάσεων. Στο πλαίσιο αυτού του σχεδίου, η τράπεζα στοχεύει να επεκτείνει τις δραστηριότητές της σε κάθε περιοχή που καλύπτεται από τον όμιλο στον οποίο ανήκει και μέσω της αύξησης της παραγωγικότητας να βρεθεί σε νέα τροχιά ανάπτυξης και περαιτέρω κερδοφορίας.

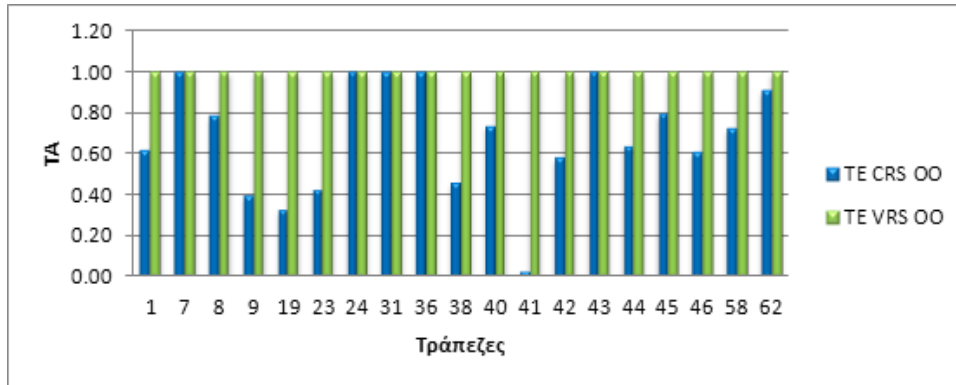
**Διάγραμμα 4-5 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες το έτος 2005**



Στο παρακάτω Διάγραμμα διακρίνονται οι τράπεζες που έχουν την υψηλότερη αποδοτικότητα ανεξάρτητα από τη μέθοδο προσέγγισής της για το έτος 2006. Φαίνεται, ότι ενώ μια τράπεζα είναι αποδοτική όταν εφαρμόζεται η προσέγγιση μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα, όταν εφαρμόζεται η προσέγγιση των σταθερών αποδόσεων το αποτέλεσμα διαφέρει σημαντικά. Τέτοιες τράπεζες είναι η 1, η 8, η 40. Ταυτόχρονα όμως παρατηρείται ότι κάποιες άλλες τράπεζες όπως είναι η 24, η 31, η 43 και η 7, παρουσιάζουν και με τα τέσσερα μοντέλα την ίδια αποδοτικότητα ( $TA=1$ ).

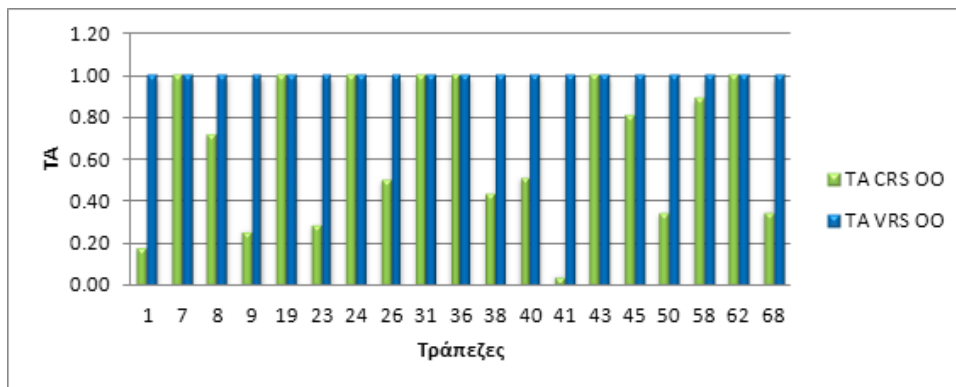
<sup>162</sup> [http://www.fukuoka-fg.com/english/ffg\\_profile/strategy/index.htm](http://www.fukuoka-fg.com/english/ffg_profile/strategy/index.htm)

**Διάγραμμα 4-6 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2006**



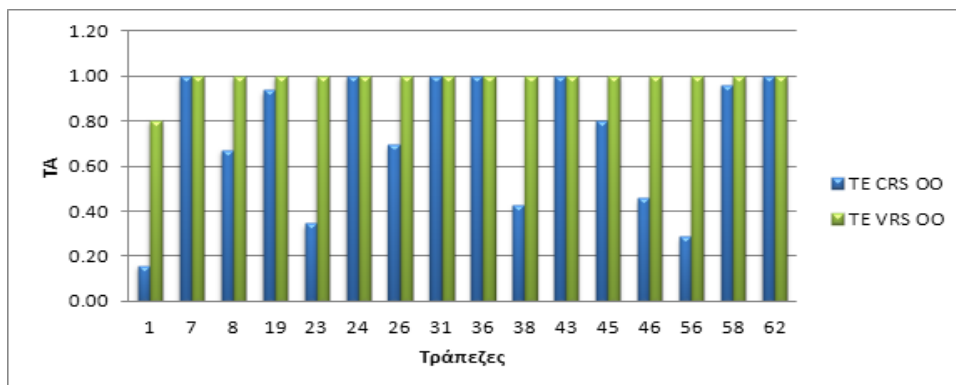
Το Διάγραμμα 4-7 παρουσιάζει τις τράπεζες που είναι αποδοτικές για το έτος 2007. Η 7, η 19, η 24, η 31, η 36, 43 και η 62 είναι τεχνικά αποδοτικές και με τις δυο προσεγγίσεις, ενώ όλες οι υπόλοιπες τράπεζες εμφανίζουν διαφοροποιήσεις

**Διάγραμμα 4-7 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2007**



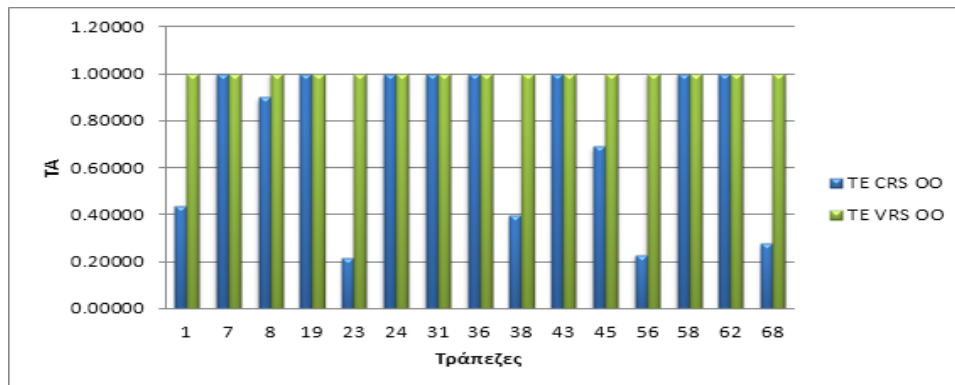
Συνεχίζοντας για το έτος 2008, το οποίο παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4-8, εντοπίζονται παρόμοια αποτελέσματα με τις προηγούμενες χρονιές, όπου οι τράπεζες 24, η 36, η 62 και η 43, παρουσιάζουν τη μέγιστη αποδοτικότητα ( $TA=1$ ) και με τις δύο προσεγγίσεις.

**Διάγραμμα 4-8 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2008**



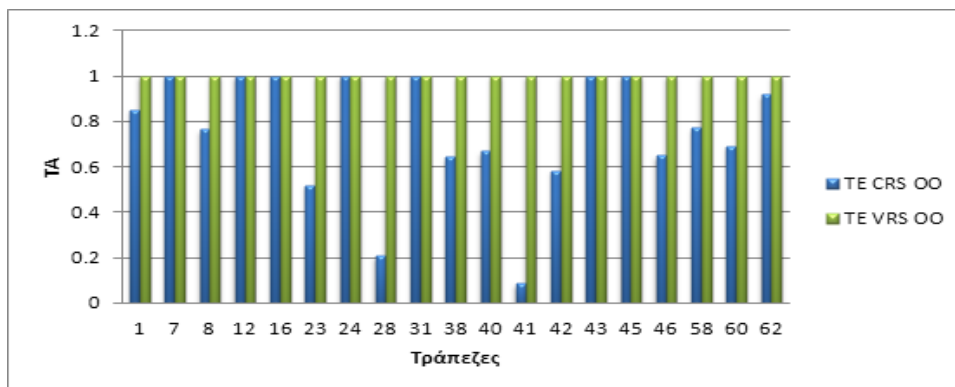
Στο Διάγραμμα 4-9 παρουσιάζονται οι τράπεζες που έχουν την υψηλότερη τεχνική αποδοτικότητα για το έτος 2009. Φαίνεται ότι για τα έτη 2008 και 2009 η τράπεζα 7 έχει πολύ καλά αποτελέσματα καθώς και με τις δύο προσεγγίσεις η τεχνική της αποδοτικότητα είναι ίση με την μονάδα. Σε γενικές γραμμές δεν αλλάζει και πολύ το περιβάλλον των τραπεζών που είναι αποδοτικές τα χρόνια που εξετάζονται.

**Διάγραμμα 4-9 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2009**



Αυτό που παρατηρείται στα Διαγράμματα σε όλα τα εξεταζόμενα έτη, είναι η διαφορά ανάμεσα στις προσεγγίσεις.

**Διάγραμμα 4-10 Οι τεχνικά αποδοτικές τράπεζες για το έτος 2010**



Τα συνοπτικά αποτελέσματα της τεχνικής αποδοτικότητας στο πλαίσιο των δύο προσεγγίσεων παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες αντίστοιχα. Η εκτίμηση της μέσης TE (MTE) αντιπροσωπεύει το μέσο όρο όλων των τιμών που λαμβάνονται για κάθε τράπεζα από τα CRS και VRS μοντέλα<sup>163</sup>.

<sup>163</sup> Η υπόθεση CRS δεν δικαιολογείται παρά μόνο όταν όλες οι μονάδες λήψης αποφάσεων (DMU) λειτουργούν σε βέλτιστη κλίμακα. Ωστόσο οι επιχειρήσεις ή οι DMU μπορούν να αντιμετωπίσουν θετικές ή αρνητικές οικονομίες κλίμακας. Έτσι, αν αρχικά υποθέσουμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS) αλλά οι μεταβλητές δεν λειτουργούν στη βέλτιστη κλίμακα, τότε, μπορεί η TE να μολυνθεί από τεχνική

Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν μεγάλη ασυμμετρία μεταξύ των τραπεζών όσον αφορά την ΤΕ. Στους παρακάτω πίνακες, εμφανίζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα για τις τράπεζες ανά έτος όπως είναι το ποσοστό των τραπεζών που βρίσκονται εντός του εύρους, η μέση μη αποδοτικότητα και η τυπική απόκλιση. Φαίνεται ότι περισσότερες τράπεζες βρίσκονται εντός του εύρους για την προσέγγιση CRS σε σχέση με την προσέγγιση VRS<sup>164</sup>.

**Πίνακας 4-2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα (1/3) ΤΕ CRS**

Έτος	N	min	max	μ	σ	μα	% τραπεζών εντός μ±σ
2005	71	0,023	1	0,55	0,23	0,81	69,0
2006	71	0,025	1	0,41	0,25	1,46	81,7
2007	71	0,048	1	0,44	0,26	1,28	71,8
2008	71	0,009	1	0,44	0,27	1,30	71,8
2009	71	0,015	1	0,38	0,28	1,66	64,8
2010	71	0,086	1	0,56	0,23	0,78	69,0

μ=μέση τιμή, σ=τυπική απόκλιση, μα=μέση αποδοτικότητα=(1-μ)/μ

Επιπλέον, ο Πίνακας 4-4 δείχνει ότι το μοντέλο κάτω από την υπόθεση VRS μας δίνει περισσότερες αποδοτικές τράπεζες σε σχέση με την CRS υπόθεση που δίνει εμφανώς μικρότερα αποτελέσματα. Το 2005 η CRS προσέγγιση δίνει μόλις πέντε τράπεζες αποδοτικές συγκριτικά με τις δεκαοκτώ που μας δίνει η VRS. Ανάλογα αποτελέσματα εμφανίζονται και για τα υπόλοιπα χρόνια που έχουμε στοιχεία, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η μέθοδος VRS ενδεχομένως να επηρεάζεται και από το μέγεθος της τράπεζας.

**Πίνακας 4-3 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα (2/3) Αποδοτικών τραπεζών**

Έτος	CRS	Ποσοστό %	VRS	Ποσοστό %
2005	5	7.04%	18	25.35%
2006	5	7.04%	19	26.76%
2007	7	9.86%	19	26.76%
2008	6	8.45%	15	21.13%
2009	8	11.27%	15	21.13%
2010	7	9.86%	19	26.76%

αναποτελεσματικότητα. Στην περίπτωση που υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις δυο προσεγγίσεις τότε μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι υπάρχει τεχνική αναποτελεσματικότητα στις μεταβλητές.

<sup>164</sup> Sambracos Ev. & Maniati M. (2015), "Technical Efficiency of Shipping Banks: A DEA Approach," MPRA Paper 63131, University Library of Munich, Germany ([https://mpra.ub.uni-muenchen.de/63131/5/MPRA\\_paper\\_63131.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/63131/5/MPRA_paper_63131.pdf)).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι τράπεζες παρουσιάζουν μεγάλη μέση τεχνική μη αποδοτικότητα. Το μέγεθος αυτό προκύπτει κυρίως από την μη αποδοτική χρήση των εισροών. Αντίθετα η μέση τεχνική μη αποδοτικότητα κάτω από την υπόθεση VRS φαίνεται να μην είναι τόσο μεγάλη.

Πίνακας 4-4 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα (3/3) TE VRS

Έτος	N	Min	max	μ	σ	μα	% τραπεζών εντός μ±σ
2005	71	0,19	1	0,76	0,22	0,32	52,1
2006	71	0,17	1	0,69	0,27	0,45	49,3
2007	71	0,1	1	0,7	0,27	0,43	46,5
2008	71	0,01	1	0,62	0,29	0,61	60,6
2009	71	0,02	1	0,63	0,29	0,59	53,5
2010	71	0,23	1	0,77	0,21	0,29	53,5

μ=μέση τιμή, σ=τυπική απόκλιση, μα=μέση αποδοτικότητα=(1-μ)/μ

#### 4.6.4 Προσδιορισμός παραγόντων που επηρεάζουν την τεχνική αποδοτικότητα

Το δεύτερο στάδιο της ανάλυσης σχετίζεται με τον εντοπισμό και τον υπολογισμό της επίδρασης κάποιων παραγόντων στην τεχνική αποδοτικότητα. Το μοντέλο που αναπτύχθηκε παρουσιάζεται πιο κάτω, ενώ οι μεταβλητές εξηγούνται αναλυτικά στα επόμενα υποκεφάλαια

$$te = c + a_1ROA + a_2ROE + a_3LLP\_TL + a_4LNTTLDEP + a_5LNS\_TA + a_6LN\_TA + a_7t + \varepsilon$$

##### Μεταβλητή ROA

Η μεταβλητή ROA (Return on Assets – Αποδοτικότητα Ενεργητικού) είναι ο δείκτης που υπολογίζεται προκειμένου να μετρηθεί η κερδοφορία μια τράπεζας. Στην ουσία μας δείχνει πόσο καλή είναι η διοίκηση μιας τράπεζας ώστε να μπορεί να χρησιμοποιήσει τα περιουσιακά στοιχεία της με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει κερδοφορία. Ο τύπος που μας δίνει την μεταβλητή ROA παρουσιάζεται παρακάτω:

$$ROA = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός ROA, σημαίνει ότι η επιχείρηση κερδίζει περισσότερα με λιγότερες επενδύσεις. Για παράδειγμα, εάν μια εταιρεία έχει καθαρά έσοδα 1 εκατ. δολάρια και το σύνολο του ενεργητικού της είναι 5 εκατ. δολαρίων, τότε ο δείκτης ROA είναι 20%. Ωστόσο, εάν κάποια άλλη εταιρεία κερδίζει το ίδιο ποσό, αλλά έχει στο σύνολο του ενεργητικού το ποσό των 10 εκατ. δολαρίων, τότε έχει ROA 10%. Ο δείκτης αυτός, φανερώνει ουσιαστικά ποσό σοφές επιλογές κάνουν οι διοικήσεις των επιχειρήσεων και στην περίπτωση μας των τραπεζών.

### Μεταβλητή ROE

Ο δείκτης *ROE* (Return On Equity – Αποδοτικότητα Ιδίων Κεφαλαίων) δείχνει την απόδοση των ιδίων κεφαλαίων, ως το ποσό του καθαρού κέρδους που αποδίδεται ως ποσοστό των ιδίων κεφαλαίων. Ο τύπος που δίνει το δείκτη αυτό περιγράφεται παρακάτω:

$$ROE = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη}}{\text{Ίδια Κεφάλαια}}$$

Τα καθαρά κέρδη αφορούν στο πλήρες οικονομικό έτος (πριν από την απόδοση των μερισμάτων που καταβάλλονται στους κατόχους κοινών μετοχών, αλλά μετά την απόδοση των μερισμάτων των προνομιούχων μετοχών). Επιπλέον, στα ίδια κεφάλαια δεν περιλαμβάνονται οι προνομιούχες μετοχές. Ο δείκτης *ROE* είναι χρήσιμος για τη σύγκριση της αποδοτικότητας μιας εταιρείας με εκείνη των άλλων επιχειρήσεων του ίδιου κλάδου.

### Μεταβλητή LN\_TLDEP

Η μεταβλητή αυτή είναι ο λογάριθμος των συνολικών καταθέσεων των τραπεζών. Αποτελεί ένα καλό μέγεθος για να δείξει το μερίδιο αγοράς της τράπεζας. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι θετικό ή αρνητικό σε σχέση με την τεχνική αποδοτικότητα.

### Μεταβλητή LLP\_TL

Η μεταβλητή προκύπτει από τη συνολική προβλεπόμενη απώλεια από τα δάνεια, προς τα συνολικά δάνεια που έχει δώσει η τράπεζα.

$$LLP/TL = \frac{\text{Μη εξυπηρετούμενα δάνεια - απώλειες}}{\text{Σύνολο δανείων}}$$

Ο δείκτης έχει ενδιαφέρον καθώς παρουσιάζει το μέγεθος του ρίσκου που παίρνει κάθε τράπεζα. Ταυτόχρονα λειτουργεί και σαν υποκατάστατο για την ποιότητα των περιουσιακών στοιχείων της τράπεζας.

### Μεταβλητή LN\_TA

Η μεταβλητή *LN\_TA* είναι ο λογάριθμος των συνολικών περιουσιακών στοιχείων της τράπεζας (total assets). Η μεταβλητή αυτή δίνει ένα πολύ καλό μέτρο για το μέγεθος της τράπεζας. Είναι δηλαδή ένας δείκτης που παρουσιάζει την ικανότητα της τράπεζας να ανταπεξέρχεται στις καθημερινές απαιτήσεις των πελατών της. Η μεταβλητή αυτή αναμένεται να έχει θετική σχέση με την τεχνική αποδοτικότητα.

### Μεταβλητή LNS\_TA

Η μεταβλητή αυτή υπολογίζεται από το λόγο των συνολικών δανείων προς τα συνολικά στοιχεία του ενεργητικού της κάθε τράπεζας και αναφέρεται στο δείκτη ρευστότητας της τράπεζας.

$$LNS/TA = \frac{\text{Σύνολο δανείων}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Ο λόγος αυτός μας δείχνει ένα μέτρο για τη ρευστότητα της τράπεζας και την ικανότητα της να ανταπεξέρχεται στις καθημερινές ανάγκες των πελατών της. Η σχέση που αναμένουμε με την τεχνική αποδοτικότητα είναι θετική.

### Μεταβλητή Χρόνος t

Η μεταβλητή αυτή ισούται με  $t = (\text{έτος} - 2005)$ . Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να διερευνηθεί εάν προκύπτει διαφορά στα αποτελέσματα του μοντέλου λόγω του χρόνου.

#### 4.6.5 Αποτελέσματα και συμπεράσματα από την εμπειρική ανάλυση

Πρώτα ελέγχουμε την τεχνική αποδοτικότητα που προέκυψε από τις σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα. Παρατηρείται ότι η μεταβλητή η οποία είναι στατιστικά σημαντική είναι η LN\_TA. Εντούτοις, η ύπαρξη μη στατιστικά σημαντικών μεταβλητών μας οδηγεί στην ανάλυση του βέλτιστου μοντέλου.

**Πίνακας 4-5 Αποτελέσματα Μοντέλου CRS**

CRS	b	se(b)	t	p
<b>(Constant)</b>	0,043	0,165	0,261	0,794
<b>ROA</b>	-0,019	0,013	-1,509	0,133
<b>LLP_TL</b>	-4,053	3,652	-1,110	0,268
<b>LNS_TA</b>	-0,010	0,024	-0,431	0,667
<b>LN_TA</b>	0,005	0,001	5,857	0,000
<b>t</b>	0,003	0,010	0,308	0,759
<b>ROE</b>	<0,001	<0,001	-1,391	0,166
<b>LNTTLDEP</b>	0,011	0,009	1,311	0,191
<b><math>R^2=0,179</math>, <math>R^2_{adj}=0,153</math>, <math>s = 0,241</math>, <math>F = 7,02</math>, <math>p(F)&lt;0,001</math></b>				

Στον ακόλουθο Πίνακα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του βέλτιστου μοντέλου με τη μέθοδο Stepwise.

**Πίνακας 4-6 Αποτελέσματα Βέλτιστου Μοντέλου CRS**

CRS	b	se(b)	t	p
(Constant)	-0,092	0,146	-0,632	0,528
LN_TA	0,005	0,001	6,207	0,000
LNTTLDEP	0,018	0,008	2,317	0,021
$R^2=0,139, R^2_{adj}=0,132, s=0,242, F=21, p(F)<0,001$				

Στο βέλτιστο μοντέλο, οι μεταβλητές LN\_TA & LNTTLDEP είναι στατιστικά σημαντικές και καθορίζουν την τεχνική αποδοτικότητα (*te*-CRS) σύμφωνα με το ακόλουθο μαθηματικό μοντέλο.

$$te(CRS) = -0,092 + 0,018 \cdot LNTTLDEP + 0,005 \cdot LN\_TA$$

Αντιστοίχως, στατιστικά σημαντικές μεταβλητές στο μοντέλο VRS είναι οι ROE και LNTTLDEP.

**Πίνακας 4-7: Αποτελέσματα Μοντέλου VRS.**

VRS	b	se(b)	t	p
(Constant)	-0,153	0,169	-0,903	0,367
ROA	-0,009	0,013	-0,699	0,485
LLP_TL	-4,564	3,749	-1,218	0,224
LNS_TA	-0,009	0,025	-0,350	0,727
LN_TA	0,002	0,001	1,887	0,060
t	-0,002	0,011	-0,213	0,832
ROE	-0,001	<0,001	-2,602	0,010
LNTTLDEP	0,047	0,009	5,182	<0,001
$R^2 = 0,218, R^2_{adj} = 0,194, s = 0,244, F = 9,014, p(F) < 0,001$				

Στο βέλτιστο μοντέλο, οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές είναι LNTTLDEP, LN\_TA και ROE και καθορίζουν την τεχνική αποδοτικότητα (*te*-VRS) σύμφωνα με το ακόλουθο μαθηματικό μοντέλο.

$$te(VRS) = -0,275 - 0,001 \cdot ROE + 0,052 \cdot LNTTLDEP + 0,002 \cdot LN\_TA$$



**Πίνακας 4-8: Αποτελέσματα Βέλτιστου Μοντέλου VRS.**

VRS	B	se(b)	t	p
(Constant)	-0,275	0,150	-1,835	0,068
LNTTLDEP	0,052	0,008	6,414	0,000
LN_TA	0,002	0,001	2,155	0,032
ROE	-0,001	<0,001	-2,580	0,011
<b><math>R^2=0,145</math>, <math>R^2_{adj}=0,138</math>, <math>s=0,249</math>, <math>F=21,98</math>, <math>p(F)&lt;0,001</math></b>				

Οπότε, όπως παρουσιάζεται στην παραπάνω ανάλυση το μοντέλο φανερώνει ότι η μεταβλητή *ROE* έχει στατιστικά σημαντική σχέση με την τεχνική αποδοτικότητα. Όταν αυξάνεται ο ρυθμός μεταβολής των καθαρών κερδών προς τα ίδια κεφάλαια των τραπεζών, δηλαδή αυξάνεται η αποδοτικότητα των κερδών, μειώνεται η τεχνική αποδοτικότητα. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι τα καθαρά κέρδη διανέμονται στο μεγαλύτερο ποσοστό τους και δεν κεφαλαιοποιούνται στο παθητικό της τράπεζας.

Η μεταβλητή *LN\_TA* δείχνει θετική σχέση και είναι στατιστικά σημαντική, γεγονός που υποδηλώνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η τράπεζα, τόσο πιο αποδοτική είναι. Αυτό συμβαίνει κυρίως εξαιτίας των οικονομιών κλίμακας. Ο Hauner (2005)<sup>165</sup> σημειώνει ότι μπορεί το μέγεθος μιας τράπεζας να έχει θετικό αντίκτυπο στην αποδοτικότητα της, για δύο κυρίως λόγους: α) Αναφορικά με την ισχύ στην αγορά, οι μεγάλες τράπεζες αναμένεται να πληρώνουν λιγότερα για τις εισροές τους, β) Μπορεί να υπάρχουν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας μέσω της κατανομής των πάγιων εξόδων (π.χ. διαχείριση των κινδύνων ή έρευνα) που αν συσχετιστούν με την παροχή υψηλότερου όγκου υπηρεσιών ή αποδοτικότητα αυξάνεται μέσα από την εξειδικευμένη εργασία.

Επίσης, παρατηρείται ότι η *LNTTLDEP* αποκαλύπτει μια θετική σχέση που είναι στατιστικά σημαντική στο μοντέλο παλινδρόμησης για την προσέγγιση της διαμεσολάβησης με μεταβλητές και σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Ως εκ τούτου, οι πιο αποδοτικές τράπεζες έχουν υψηλότερα μερίδια αγοράς.

Από την άλλη πλευρά, η αρνητική σχέση που ωστόσο δεν είναι στατιστικά σημαντική της μεταβλητής *LNS\_TA* φανερώνει ότι δεν επηρεάζεται η τεχνική αποδοτικότητα από το σχετικό δείκτη. Στατιστικά μη σημαντικές εμφανίζονται οι μεταβλητές *ROA* και *t*. Πρόσθετα, η μεταβλητή *LLP / TL* φανερώνει αρνητική σχέση με την τεχνική αποδοτικότητα των τραπεζών, αλλά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Η διαπίστωση αυτή ακολουθεί άλλες έρευνες, όπως των Kwan και Eisenbeis (1995)<sup>166</sup>, Resti (1997)<sup>167</sup>, και Barretal. (2002)<sup>168</sup>.

<sup>165</sup> Hauner, D. (2005), "Explaining efficiency differences among large German and Austrian banks", Applied Economics, 37, pp. 969–980.

<sup>166</sup> Kwan, S.H., Eisenbeis, R. (1995), "An analysis of inefficiencies in banking", Journal of Banking & Finance, 19 (3–4), pp. 733–734.

Επιπλέον, οι περισσότερες έρευνες έχουν εντοπίσει ότι τα ιδρύματα που αντιμετωπίζουν προβλήματα στην είσπραξη των δανείων τους συνήθως οδηγούνται στην πτώχευση, (Dermiguc-Kunt (1989)<sup>169</sup>, Whalen (1991)<sup>170</sup>, Barr και Siems (1994)<sup>171</sup>. Αρκετές έρευνες όπως των Berger και Humphrey (1992), Barr και Siems (1994), και Wheelock και Wilson (1995)<sup>172</sup>, έχουν διαπιστώσει ότι οι τράπεζες που πλησιάζουν την αποτυχία τείνουν να έχουν χαμηλή αποδοτικότητα και παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά των προβληματικών δανείων. Τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν ότι οι μη αποδοτικές τράπεζες (όπως είναι η 41, η 36 και η 9) ενδεχομένως να πρέπει να επικεντρωθούν περισσότερο στη διαχείριση των μη εξυπηρετούμενων δανείων. Ένα βήμα προς την εξομάλυνση τέτοιου είδους ανωμαλιών θα ήταν η καλύτερη λειτουργία των οικονομικών συστημάτων με περισσότερη διαφάνεια ώστε και οι τράπεζες να μπορούν να υπολογίζουν και να αξιολογούν τον πιστωτικό κίνδυνο περισσότερο αποτελεσματικά και οπωσδήποτε έγκαιρα.

Η μελέτη αυτή εξέτασε την αποδοτικότητα 71 τραπεζών κατά τα έτη 2005-2010, καθώς κατά τη συγκεκριμένη περίοδο η έντονη μεταβλητότητα της ναυτιλιακής αγοράς, επηρέασε τη βιωσιμότητα πολλών ναυτιλιακών επενδύσεων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η DEA. Η προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της διαμεσολάβησης με προσανατολισμό στις εκροές, ενώ τα μοντέλα εκπονήθηκαν και με σταθερές και με μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, ώστε να εντοπιστούν πιθανές αλλαγές στα αποτελέσματα. Στη συνέχεια, προσδιορίστηκαν οι σημαντικοί παράγοντες που συνθέτουν τη βέλτιστη ερμηνεία της τεχνικής αποδοτικότητας των υπό μελέτη τραπεζών οι οποίες εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση.

Οι εκτιμήσεις καταδεικνύουν ότι η τεχνική αποδοτικότητα έχει υψηλότερα αποτελέσματα κάτω από τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, σε σχέση με τις σταθερές αποδόσεις. Επιπλέον τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δύο μεθόδους φαίνεται ότι απέχουν παρά πολύ, κυρίως της μεγάλης τεχνικής μη αποδοτικότητας που εντοπίζεται στις τράπεζες τα υπό εξέταση έτη. Η μη τεχνική αποδοτικότητα των υπό μελέτη τραπεζών υποδηλώνει την επίδραση του παράγοντα αγορά στη λειτουργία των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση.

<sup>167</sup> Resti, A. (1997), "Evaluating the cost efficiency of the Italian banking system: what can be learned from the joint application of parametric and non-parametric techniques". *Journal of Banking & Finance*, 21 (2), pp. 221-250.

<sup>168</sup> Barr, R.S., Killgo, K.A., Siems, T.F., Zimmer, S.A. (2002), "Evaluating the productive efficiency and performance of U.S. commercial banks", *Manage. Finan.* 28 (8), pp. 3-25.

<sup>169</sup> Demiguc-Kunt, A. (1989), "Deposit-Institution Failures: A Review of the Empirical Literature", Federal Reserve Bank of Cleveland, *Economic Review*, 25(4), pp. 2-18.

<sup>170</sup> Whalen, G. (1991), "A Proportional Hazards Model of Bank Failure: An Examination of Its Usefulness as an Early Warning Tool", Federal Reserve Bank of Cleveland, *Economic Review*, 1, pp. 21-31.

<sup>171</sup> Barr, R., and Siems Th. (1994), "Predicting Bank Failure Using DEA to Quantify Management Quality", Federal Reserve Bank of Dallas, *Financial Industry Studies Working Paper No.* 1-94.

<sup>172</sup> Wheelock C. D. and Wilson W. P. (1995), "Explaining Bank Failures: Deposit Insurance, Regulation, and Efficiency", *Review of Economics and Statistics*, 77, pp. 689-700.

Επιπλέον, η ύπαρξη μη τεχνικής αποδοτικότητας στις τράπεζες που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση εγείρει ερωτηματικά σε σχέση με την απόφασή τους να συνεχίσουν να χορηγούν δάνεια σε μία αγορά υψηλού ρίσκου και ανομοιογενών χαρακτηριστικών, η οποία μάλιστα συγκεντρώνει μη αποδεκτά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις αρχές που έχουν τεθεί από τη Συνθήκη της Βασιλείας. Για το λόγο αυτό, διευρύνεται η αναζήτηση των παραγόντων που επιδρούν στην απόφαση χορήγησης δανείων μέσα από την αγορά σε αλληλεπίδραση με τα εσωτερικά χαρακτηριστικά λειτουργίας των ιδίων τραπεζών. Η διεύρυνση αυτή ενδέχεται να αυξήσει δραματικά την πολυπλοκότητα του τελικού μοντέλου, ώστε να χαθεί ο στόχος της ερμηνείας των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν. Τη διάσταση του προβλήματος αυτού εντόπισε ο Wilkie (1954) με την ρήση: *“Credibility and Tractability are to some extent enemies”*<sup>173</sup>. Στην πραγματικότητα η ρήση αυτή αποτύπωσε την πολυπλοκότητα νευρωνικών δικτύων αποφάσεων<sup>174</sup>. Εντούτοις, πρόκειται για μια εξαιρετικά διαπιστωμένη αλήθεια σε ότι αφορά τη μοντελοποίηση είτε φυσικών φαινομένων, είτε χρονικά μεταβαλλόμενων μεγεθών όπως αυτό είναι κυρίαρχο στον κλάδο της Οικονομίας<sup>175</sup> και κατ’ επέκταση στον κλάδο των Διεθνών Μεταφορών και της Ναυτιλίας.

Στο επόμενο κεφάλαιο πραγματοποιείται η ανάλυση εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος λειτουργίας των τραπεζών τα οποία παρά την πολυπλοκότητα που παρουσιάζουν, με τα κατάλληλα μαθηματικά εργαλεία, αποκαλύπτονται συσχετίσεις και εν τέλει απλοποιούνται και προκύπτουν οι βέλτιστοι παράγοντες που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την απόφαση για χορήγηση δανείου από ναυτιλιακή τράπεζα. Τα παραπάνω βήματα πραγματοποιούνται με γνώμονα την επίτευξη του βέλτιστου δυνατού όπως αυτό συνοψίζεται στην ακόλουθη ρήση *“The art of modeling consists of knowing what to put in and what to leave out”* (Zahalak 1992)<sup>176</sup>.

<sup>173</sup> Σκλάβος Γ. Σ. (2009), «Υπολογιστικές νευροεπιστήμες – μοντέλα και προσομοίωση διεργασιών στο νευρώνα, το νευρωνικό δίκτυο και τον ανθρώπινο εγκέφαλο», Πανεπιστημιακές σημειώσεις ΠΕΖ.

<sup>174</sup> Τις τελευταίες δεκαετίες έχει αναπτυχθεί ένας νέος επιστημονικός κλάδος, η νευροοικονομία. Πρόκειται για τη συστηματική μελέτη της επίδρασης των παραγόντων που συνδέονται με την παραγωγή και αποθήκευση γνώσεων στον ανθρώπινο εγκέφαλό μας, σε συνδυασμό με τις ευχάριστες ή δυσάρεστες συναισθηματικές αντιδράσεις του κάθε ανθρώπου κατά τη λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με τις επενδύσεις, τις δαπάνες, την ανάληψη ή όχι ενός ρίσκου και την κατανάλωσή.

<sup>175</sup> Παπαδημητρίου Κωστής (2008), «Η θεωρία του χάους» αλλάζει και την οικονομική επιστήμη», Εφημερίδα Καθημερινή (19.01.2008), <http://www.kathimerini.gr/310693/article/oikonomia/ellhnikh-oikonomia/h-8ewria-toy-xaoy-s-allazei-kai-thn-oikonomikh-episthmh>

<sup>176</sup> Zahalak I. G. (1992), *“An Overview of Muscle Modelling”*, Neural Prostheses – Replacing Motor Function after Disease or Disability (eds. R. Stein, P. Peckham, and D. Popovic), New York and Oxford, Oxford University Press, pp. 17-57.

## Κεφάλαιο 5. Συντελεστής αξιοπιστίας των Τραπεζών ως προς τη χορήγηση δανείων βάσει μικροοικονομικών και μακροοικονομικών μεταβλητών

### 5.1 Εισαγωγή

Το ύψος της χορήγησης δανείων για μία τράπεζα αποτελεί μία σημαντική απόφαση καθώς μπορεί να επηρεάσει την χρηματοοικονομική της θέση σε βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο επίπεδο. Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκε η έννοια της αποδοτικότητας των τραπεζών βάσει εσωτερικών δεδομένων μόνον.

Αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου είναι η ανάλυση των εσωτερικών παραγόντων σε συνδυασμό με τους εξωτερικούς μακροοικονομικούς παράγοντες που δύνανται να επιδράσουν και να διαμορφώσουν το ύψος των χορηγούμενων δανείων (ανεξάρτητα από την πηγή προέλευσης των προς διάθεση κεφαλαίων) το επόμενο έτος  $n+1$  (αναφορικά με τα προηγούμενα έτη εμπειρίας) από την πλευρά μίας τράπεζας που εμπλέκεται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεδομένων των διαφορετικών χαρακτηριστικών και μεταβλητών που επηρεάζουν τις ναυτιλιακές υποαγορές, η ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος γίνεται διακριτά στην υποαγορά χύδην ξηρού φορτίου και στην υποαγορά χύδην υγρού φορτίου, οι οποίες συγκεντρώνουν το 75% των θαλάσσιων μεταφορών. Η εν λόγω ανάλυση γίνεται εισάγοντας την έννοια της αξιοπιστίας (Bühlmann 1967<sup>177</sup> και Klugman 1987<sup>178</sup>) στην απόφαση της ναυτιλιακής τράπεζας για την αύξηση ή όχι των χορηγούμενων δανείων στις δύο υπό μελέτη υποαγορές. Για την εκτίμηση των σημαντικών μεταβλητών τόσο του εσωτερικού περιβάλλοντος των τραπεζών, όσο και του μακροοικονομικού περιβάλλοντος που συνδέεται με τη λειτουργία της εκάστοτε ναυτιλιακής υπο-αγοράς και κατ' επέκταση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης εφαρμόζεται η Ανάλυση των Κυρίων Συνιστωσών (Cooper 1971<sup>179</sup> και Nellis 1982<sup>180</sup>), η οποία ενδείκνυται στην περίπτωση ανάλυσης πολλών δεδομένων (Εξόρυξη δεδομένων, Data Mining - Big Data Analysis) όπου αρχικά γίνεται περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών κάθε μεταβλητής και ακολούθως η ταξινόμηση αυτών σε υποομάδες με κοινά χαρακτηριστικά.

Συνδέοντας τις μεταβλητές μεταβολής χορήγησης δανείου στο εσωτερικό περιβάλλον των τραπεζών και στο εξωτερικό περιβάλλον λειτουργίας των υπό μελέτη υποαγορών επιχειρείται η ανάπτυξη συγκεκριμένων μαθηματικών μοντέλων, τα οποία συνδυάζουν τις

<sup>177</sup> Bühlmann, N. (1967), "Experience rating and credibility", Astin Bulletin, 4: 3, pp.199-207.

<sup>178</sup> Klugman, S (1987), "Credibility for classification Ratemaking via the Hierarchical Normal Linear Model", Proc of the Casualty Act Soc., 74, pp. 272-321.

<sup>179</sup> Cooper, R. N. (1971), "Towards an international capital market?", in North American and Western European Economic Policies, compiled by International Economic Association. London: Macmillan, pp. 192-208

<sup>180</sup> Nellis, J. G. (1982), "A principal components analysis of international financial integration under fixed and floating exchange rate regimes", Applied Economics, 14, pp. 339-54.

αγορές χύδην ξηρού και χύδην υγρού φορτίου με την απόφαση μίας ναυτιλιακής τράπεζας να προβεί σε αύξηση ή μείωση χορηγούμενων δανείων.

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η ανάπτυξη μαθηματικών σχέσεων οι οποίες συσσωρεύουν όλες τις εσωτερικές δυνάμεις εντός της τράπεζας, το γενικό χώρο λειτουργίας όλων των τραπεζών, αλλά και την κατάσταση της αγοράς χύδην υγρού φορτίου και της αγοράς χύδην ξηρού φορτίου μέσα από συγκεκριμένες μεταβλητές.

## 5.2 Μεθοδολογία στατιστικής ανάλυσης

Η ανάλυση – επεξεργασία δεδομένων και ο στατιστικός έλεγχος υποθέσεων έγινε με προγραμματισμό σε λογισμικό περιβάλλον MATLAB (MathWorks TM) και εφαρμογή του στατιστικού προγράμματος SPSS (IBM, ver.19) αντίστοιχα. Για την ανάλυση δεδομένων δημιουργήθηκε προγραμματιστικός κώδικας συναρτήσεων και προγραμμάτων κλήσης αυτών (βλ. Παράρτημα) σε συνδυασμό με έτοιμες μαθηματικές ρουτίνες του MATLAB.

Τα στατιστικά συμπεράσματα (SPSS) στηρίζονται σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (πιθανότητα σφάλματος τύπου I: απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης δοθέντος ότι είναι ορθή). Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται αν η τιμή  $p$  (η μέγιστη τιμή που μπορεί να έχει το επίπεδο σημαντικότητας, ώστε να μην απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση), είναι μικρότερη του επιπέδου σημαντικότητας 5%. Όπου η τιμή  $p$  προκύπτει αριθμητικά 0,000, λόγω έλλειψης ακρίβειας του στατιστικού προγράμματος, θεωρούμε ότι  $p < 0,001$ .

### 5.2.1 Στατιστικά εργαλεία

**Παραμετρικός έλεγχος:** Αφορά ποσοτικά δεδομένα προερχόμενα από κανονική κατανομή στα οποία γίνεται μελέτη των παραμέτρων μέσης τιμής, τυπικής απόκλισης, ποσοστού και συντελεστή συσχέτισης του *Pearson* (βλ. παρακάτω).

**Μη-παραμετρικός έλεγχος:** Αφορά ποσοτικά δεδομένα τα οποία δεν προέρχονται από κανονική κατανομή, ή ποιοτικά δεδομένα σε μορφή διακριτών τιμών.

$t_{df}$  είναι η κατανομή του **Student** με  $df$  βαθμούς ελευθερίας (για παραμετρικούς ελέγχους) με στατιστική συνάρτηση  $t$  και κριτική τιμή  $t_{df}^{(ls)}$  όπου  $ls$ : *level of significance* είναι  $\alpha$  ή  $\alpha/2$  για μονόπλευρο ή δίπλευρο έλεγχο αντίστοιχα.

**Pearson<sup>181</sup>** (παραμετρικός) συντελεστής συσχέτισης  $r$ - μεταξύ ποσοτικών συνεχών μεταβλητών, έστω  $X$ ,  $Y$ . Η μηδενική υπόθεση  $H_0: \rho = 0$  ελέγχεται με το αποτέλεσμα της στατιστικής συνάρτησης

$$r = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sqrt{\text{Var}(X) \cdot \text{Var}(Y)}}$$

<sup>181</sup> **Αγιακλόγλου Χρ. – Μπένος Θεοφάνης (2002)**, «Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση – Τόμος Α'», Εκδόσεις Ε. Μπένου, σελ. 197.

και της τιμής  $p = Prob(|t_{n-2}| > t \mid H_0)$ , όπου  $t = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ , για  $n$  πλήθος ζευγαρωτών τιμών.

Αν τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή χρησιμοποιούμε τον συντελεστή συσχέτισης  $r_s$  του **Spearman**<sup>182</sup>. Παρ' όλα αυτά, για μεγάλο πλήθος δεδομένων ( $n \geq 30$ ) οι παραπάνω συντελεστές συσχέτισης εμφανίζουν σχεδόν το ίδιο αποτέλεσμα.

Συντελεστής διόγκωσης **VIF - Variance Inflation Factor** δείχνει την ταχύτητα με την οποία αυξάνεται η διακύμανση ενός εκτιμητή όταν υπάρχει πολυσυγγραμμικότητα. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του συντελεστή, τόσο πιο έντονο είναι το πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας (να μην υπερβαίνει την τιμή 5).

Παραμετρικός έλεγχος **Levene**<sup>183</sup> ισότητας διασπορών (μηδενική υπόθεση) δύο ή περισσότερων ανεξαρτήτων δειγμάτων με στατιστική συνάρτηση  $F$ . Μη απόρριψη αυξάνει την αξιοπιστία των ευρημάτων της ανάλυσης διασποράς (ANOVA), καθώς η ισότητα διασπορών αποτελεί βασική υπόθεσή της (βλ. παρακάτω).

Μη-παραμετρικός έλεγχος **Kolmogorov-Smirnov**<sup>182</sup> κανονικότητας της κατανομής των δεδομένων (μηδενική υπόθεση) με στατιστική συνάρτηση  $Z_{ks}$ .

**Κεντρικό Οριακό Θεώρημα**<sup>184</sup>. Χρησιμοποιείται όταν ανεξάρτητες παρατηρήσεις  $X_1, \dots, X_n$  προερχόμενες από κατανομή άγνωστη, έχουν πλήθος  $n > 30$  και ως εκ τούτου το άθροισμα αυτών προσεγγίζεται ικανοποιητικά από την κανονική κατανομή:  $\sum_{i=1}^n X_i \sim N(n \cdot \mu, n \cdot \sigma^2)$ ,

όπου ο δειγματικός μέσος  $\bar{X} = n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n X_i$ , και η δειγματική διασπορά

$s^2 = (n-1)^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$  είναι αμερόληπτοι εκτιμητές των παραμέτρων  $\mu, \sigma^2$  αντίστοιχα:

$$E(\bar{X}) = \mu, E(s^2) = \sigma^2$$

Έλεγχος **Student**<sup>185</sup> ισότητας μέσων δύο ανεξάρτητων δειγμάτων (μηδενική υπόθεση)  $X_1, \dots, X_n$  και  $Y_1, \dots, Y_k$  με στατιστική συνάρτηση  $t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{se(\bar{X} - \bar{Y})}$ , όπου το τυπικό σφάλμα

$$se(\bar{X} - \bar{Y}) = \begin{cases} \sqrt{n^{-1} \cdot s_x^2 + k^{-1} \cdot s_y^2}, & C_{Lev} \\ \sqrt{(n^{-1} + k^{-1}) \cdot s_{xy}^2}, & \text{διαφορετικά} \end{cases}$$

<sup>182</sup> Δαμιανού Χαράλαμπος – Κούτρας Μάρκος (1998), «Εισαγωγή στη Στατιστική Μέρος II», Εκδ. Συμμετρία, σελ. 252, 216.

<sup>183</sup> Καρλής Δημήτριος (2005), «Πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση», εκδ. Σταμούλη, σελ. 118.

<sup>184</sup> Χρήστου Γεώργιος (2005), «Εισαγωγή στην Οικονομετρία – Τόμος Α», Εκδ. Gutenberg, σελ. 387.

<sup>185</sup> Αγιακλόγλου Χρ. – Μπένος Θεοφάνης (2002), «Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση – Τόμος Α'», Εκδόσεις Ε. Μπένου, σελ. 78 - 98

όπου  $C_{Lev}$  αναφέρεται στην μη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης του ελέγχου του *Levene* ( $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2$ ).

*Μη-παραμετρικός έλεγχος ροών* (runs test ή Wald-Wolfowitz<sup>182</sup>) για διερεύνηση ισότητας μέσης τιμής πληθυσμού με επιλεγμένη τιμή.

*Μη-παραμετρικός έλεγχος Friedman*<sup>186</sup> που διερευνά αν  $k > 2$  συσχετισμένα δείγματα προέρχονται ταυτόχρονα από την ίδια κατανομή (μηδενική υπόθεση). Αποτελεί επέκταση του μη-παραμετρικού ελέγχου Wilcoxon ( $k=2$ ).

*Μη παραμετρικός έλεγχος Mc-Nemar*<sup>186</sup> συμφωνίας δεδομένων (μηδενική υπόθεση) σε δίπτυχους πίνακες  $2 \times 2$  με παραμετρική συνάρτηση  $\chi^2$ .

**ANOVA** (Analysis of Variance): Μονοπαραγοντική ανάλυση<sup>186</sup> διασποράς στατιστικής συνάρτησης  $F$  που ακολουθεί την κατανομή  $F_{r-1, N-r}$  των Snedecor και Fisher, με  $r-1$  και  $N-r$  βαθμούς ελευθερίας στον αριθμητή και παρονομαστή αντίστοιχα ( $N$  είναι το πλήθος μετρήσεων). Το υπόδειγμα  $Y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$ ,  $i = 1, \dots, r$ , όπου τα σφάλματα  $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$  και  $Y_{ij}$  είναι η  $j$ -τιμή στο  $i$ -επίπεδο, διερευνά την ταυτόχρονη ισότητα αριθμητικών μέσων ( $\mu_i$ ,  $i=1, \dots, r > 2$ ) των  $r$ -επιπέδων του παράγοντα (μηδενική υπόθεση,  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_r$ ) με βαθμούς ελευθερίας  $df(B) = r-1$  (between groups) και  $df(W) = N-r$  (within groups). Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται αν η στατιστική συνάρτηση  $F$  είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής της κατανομής σε  $\alpha$ -επίπεδο σημαντικότητας. Βασική υπόθεση είναι η κανονικότητα τιμών που διερευνούμε με τον έλεγχο των Kolmogorov Smirnov ή η εφαρμογή του Κεντρικού Οριακού Θεωρήματος. Παραθέτουμε ως αποτελέσματα την στατιστική συνάρτηση  $F$  και την τιμή  $p = Prob(F_{r-1, N-r} > F | H_0)$  η οποία αν είναι μικρότερη του  $\alpha$  τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης οδηγεί σε ανάλυση *post hoc* σύγκρισης ανά δύο των αριθμητικών μέσων των επιπέδων του παράγοντα. Η ανάλυση αυτή γίνεται με τη μέθοδο *LSD* (Least Significant Differences). Παραθέτουμε ως αποτέλεσμα την τιμή  $p = Prob(|t_{N-r}| > t | H_0)$  όπου  $t$  είναι η στατιστική συνάρτηση του *Student* ελέγχου ισότητας (μηδενική υπόθεση) μέσων τιμών μεταξύ των επιπέδων. Τα αποτελέσματα συνολικά της ANOVA θεωρούνται αξιόπιστα εφόσον δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση του ελέγχου του *Levene* και η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας των μετρήσεων.

## 5.3 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών

### 5.3.1 Θεωρητική προσέγγιση

Έστω τυχαίες μεταβλητές  $X_1, \dots, X_p$  οι οποίες εμφανίζουν μεταξύ τους συσχετίσεις. Πρόκειται δηλαδή για ένα ζεύγος τυχαίων μεταβλητών  $X_h, X_q$ , ( $h \neq q$ ) η σχέση  $X_h = \alpha_{h,q} \cdot X_q + u$ , (όπου  $u$  είναι το διάνυσμα του τυχαίου σφάλματος), με  $\alpha_{h,q}$  συντελεστή

<sup>186</sup> Δαμιανού Χαράλαμπος – Κούτρας Μάρκος (1998), «Εισαγωγή στη Στατιστική Μέρος II», Εκδ. Συμμετρία, σελ. 221, 250, 225, 108.

σημαντικά διάφορο του μηδενός  $\left( |t| = \frac{|\hat{\alpha}|}{se(\hat{\alpha})} > t_{n-2}^{(2.5\%)} \right)$ . Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών<sup>187</sup>

χρησιμοποιείται στην περίπτωση αυτή ώστε να εξάγει τις μεταβλητές αυτές  $k < \rho$  οι οποίες προσδιορίζουν σε μέγιστο βαθμό τη μεταβλητότητα του συνολικού συστήματος των αρχικών  $\rho$ -συσχετισμένων μεταβλητών. Είναι σημαντικό, ότι οι μεταβλητές που εξάγονται από την ανάλυση εμφανίζουν από μηδενική έως πολύ χαμηλή συσχέτιση ( $|r| < 0.5$ ).

### 5.3.1.1 Έλεγχος του Barlett

Για να ελέγξουμε εάν υπάρχουν συσχετίσεις στα δεδομένα μας, χρησιμοποιούμε τον έλεγχο σφαιρικότητας του Barlett<sup>187</sup> (Barlett's test off sphericity). Εάν τα δεδομένα ήταν ασυσχέτιστα, τότε το νέφος των σημείων θα ήταν μία υπερσφαίρα στο πολυεπίπεδο. Ο έλεγχος ελέγχει την υπόθεση:

$$H_0 : \Sigma = \sigma^2 I_\rho$$

(όπου  $I_\rho$  είναι ο μοναδιαίος πίνακας  $\rho \times \rho$ ). Ο πιο πάνω έλεγχος είναι γενικότερος, καθώς εξετάζει εάν ο  $\Sigma$ -πίνακας διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων είναι διαγώνιος ( $\Sigma_{ii} = \sigma^2$ ,  $\Sigma_{ij} = 0$ ,  $i \neq j$ ). Ένας έλεγχος βασισμένος στο λόγο πιθανοφαινίων υπολογίζει τη στατιστική συνάρτηση:

$$L = - \left[ n - \frac{1}{6\rho} (2\rho^2 + \rho + 2) \right] \cdot \left[ \log |S| - \log \prod_{i=1}^{\rho} s_i^2 \right] \quad (5.1)$$

και απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση συγκρίνοντας την τιμή αυτή με την κριτική τιμή της  $\chi^2$  κατανομής με  $\rho(\rho-1)/2$  βαθμούς ελευθερίας. Στον παραπάνω τύπο  $S$  είναι ο δειγματικός πίνακας διακύμανσης συνδιακύμανσης,  $s_i^2$  είναι η δειγματική διακύμανση της  $i=1, \dots, \rho$  μεταβλητής και ο πρώτος όρος του γινομένου είναι η διόρθωση που προτάθηκε από τον Barlett, έτσι ώστε η κατανομή της ελεγχοσυνάρτησης να προσεγγίζεται καλά από μία  $\chi^2$  κατανομή (ασυμπτωτικό θεώρημα).

### 5.3.1.2 Δείκτης KMO

Ένα μέτρο για να συγκρίνουμε το σχετικό μέγεθος των συντελεστών συσχέτισης σχετικά με τους μερικούς συντελεστές συσχέτισης είναι το Kayser-Meyer-Olkin στατιστικό που υπολογίζεται ως<sup>187</sup>:

$$KMO = \frac{\sum \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum \sum_{i \neq j} a_{ij}^2} \quad (5.2)$$

<sup>187</sup> Καρλής Δημήτριος (2005), «Πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση», εκδ. Σταμούλη, σελ. 143 -164, 200-201.



όπου  $r_{ij}$  και  $a_{ij}$  είναι οι δειγματικοί συντελεστές συσχέτισης και μερικής συσχέτισης αντιστοίχως. Εάν η τιμή του  $KMO$  είναι μεγάλη, τότε τα δεδομένα είναι κατάλληλα για παραγοντική ανάλυση. Τιμές κάτω από 0.3 θεωρούνται τέτοιες ώστε τα δεδομένα δεν προσφέρονται για παραγοντική ανάλυση.

### 5.3.1.3 Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (PCA; Principal Component Analysis) χρησιμοποιείται για να εξετάσει εάν ένα σύνολο συσχετισμένων μεταβλητών μπορεί να απεικονίσει τις διακυμάνσεις ενός υποκείμενου συστήματος και εάν αυτό το σύστημα είναι γραμμικό ή όχι. Σε αυτήν την περίπτωση, η PCA εξετάζει τη σχέση μεταξύ μίας ομάδας πλήθους  $\rho$ -μεταβλητών  $X_1, \dots, X_\rho$  μεταξύ των οποίων εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις ( $r > 0.7$  σε απόλυτη τιμή). Η μέθοδος δημιουργεί  $\rho$ -ορθογώνιες κύριες συνιστώσες (PCs)  $Z_1, \dots, Z_\rho$  σε αύξουσα σειρά σε ότι αφορά το ποσοστό συνολικής μεταβλητότητας του αρχικού συστήματος των  $\rho$ -μεταβλητών. Τα ποσοστά είναι ανάλογα των  $\rho$ -ιδιοτιμών  $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots < \lambda_\rho$  του πίνακα συνδιακύμανσης  $\Sigma = X^T X$  ( $X = [X_1, \dots, X_\rho]$ ,  $T$  για αντιμετάθεση) με αντίστοιχα ιδιοδιανύσματα  $(v_i)_{i=1, \dots, \rho} : (\Sigma - \lambda_i I) \cdot v_i = 0$  και  $|\Sigma - \lambda_i I| = 0$ , όπου  $I$  είναι μοναδικός πίνακας  $\rho \times \rho$  και  $I \cdot /$  για ορίζουσα. Το ποσοστό της μεταβλητότητας ή διακύμανσης του συνόλου των  $\rho$ -μεταβλητών που ερμηνεύεται από την συνιστώσα  $Z_i$  είναι  $\tilde{\lambda}_i = \lambda_i \cdot \left( \sum_{j=1}^{\rho} \lambda_j \right)^{-1}$ . Όσο μεγαλύτερη είναι η διακύμανση που ερμηνεύει η πρώτη κύρια συνιστώσα ( $Z_\rho$ ), τόσο μικρότερη είναι η μεταβλητότητα μεταξύ των αρχικών μεταβλητών δηλαδή υψηλότερες συσχετίσεις. Το πλήθος  $k$ -σημαντικών κυρίων συνιστωσών  $Z_{\rho-k+1}, \dots, Z_\rho$  είναι τέτοιο ώστε

$$\left\{ \tilde{\lambda}_i \geq 5\% \right\}_{i=\rho-k+1}^{\rho}, \quad \sum_{i=\rho-k+1}^{\rho} \tilde{\lambda}_i \geq 90\%$$

Τα αντίστοιχα ιδιοδιανύσματα  $v_1, \dots, v_\rho$  των αντιστοίχων ιδιοτιμών  $\lambda_1, \dots, \lambda_\rho$  προκύπτουν ως εξής:  $X \cdot v_i = \lambda_i \cdot v_i \quad i = 1, \dots, \rho$ .

Ο πίνακας  $P$  ( $n \times \rho$ ) των κυρίων συνιστωσών είναι  $P = X \cdot v$  όπου  $v = [v_1, \dots, v_\rho]$  όπου οι στήλες 1, 2 έως  $\rho$  είναι σε αύξουσα διάταξη σημαντικότητας κύριες συνιστώσες, δηλαδή η τελευταία  $Z_\rho$  είναι αυτή με την μεγαλύτερη συμμετοχή στην ερμηνεία της συνολικής μεταβλητότητας του συστήματος των  $\rho$ -μεταβλητών, η  $Z_{\rho-1}$  συμμετέχει λιγότερο από την πρώτη αλλά περισσότερο από την  $Z_{\rho-2}$  στην ερμηνεία κ.ο.κ. έως την πρώτη στήλη με την μικρότερη συμμετοχή στην ερμηνεία της μεταβλητότητας.

### 5.3.1.4 Περιστροφή

Με την περιστροφή των παραγόντων προσπαθούμε να κάνουμε τους παράγοντες πιο ερμηνεύσιμους. Με την περιστροφή δεν αλλάζουν κάποια χαρακτηριστικά του μοντέλου, όπως η καλή του προσαρμοστικότητα και το ποσό της διακύμανσης συνδιακύμανσης που ερμηνεύει το μοντέλο, παρά μόνο οι τιμές των επιρροών. Γενικά εάν  $L$  είναι ένας πίνακας

που περιέχει επιρροές και  $G$  ένας ορθογώνιος πίνακας (δηλαδή ισχύει  $G'G = I$ ), τότε ισχύει πως  $LG (LG)' = LGG'L' = LL'$  και επομένως ο πίνακας  $LG$  μπορεί να θεωρηθεί ως ένας πίνακας επιρροών. Μαθηματικά ο πίνακας  $G$  ορίζει έναν ορθογώνιο μετασχηματισμό<sup>188</sup>.

Κάνοντας λοιπόν την περιστροφή ελπίζουμε ότι οι επιρροές κάποιων παραγόντων θα είναι μεγάλες σε απόλυτη κλίμακα μόνο για κάποιες από τις μεταβλητές κι έτσι, βλέποντας ποιες μεταβλητές εξαρτώνται με ποιους παράγοντες, να μπορούμε να δώσουμε μία ερμηνεία σε αυτούς. Η βασική μέθοδος περιστροφής που χρησιμοποιείται είναι η *Varimax*, η οποία προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των μεταβλητών που έχουν μεγάλες επιβαρύνσεις για κάθε παράγοντα.

### 5.3.1.5 Υπολογισμός Σκορ των παραγόντων

Κάθε κύρια συνιστώσα  $Z_j$  μπορεί να γραφεί στη μορφή:

$$Z_j = \omega_{1,j} \cdot X_1 + \omega_{2,j} \cdot X_2 + \dots + \omega_{\rho,j} \cdot X_\rho, j=1, \dots, \rho \quad (5.3)$$

όπου ο συντελεστής  $\omega_{k,j}$  είναι το σκορ της μεταβλητής  $X_k$  στην κύρια συνιστώσα  $Z_j$  και αποτελεί δείκτη επιρροής. Οι συντελεστές αυτοί  $\omega_{1,j}, \omega_{2,j}, \dots, \omega_{\rho,j}$  αποτελούν το ιδιοδιάνυσμα  $v_j$  που αντιστοιχεί στην ιδιοτιμή  $\lambda_j$ .

Είναι σημαντικό ότι μια μεταβλητή που έχει επιλεγεί ως μια εκ των κυρίων συνιστωσών έχει μέγιστη επιρροή σε έναν από τους επιλεγμένους άξονες μόνο.

Τέλος, στην μεθοδολογία της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών προτείνεται η κανονικοποίηση των μεταβλητών, ώστε να εξαιλεφθούν τυχόν επιδράσεις λόγω μεγάλου μέσου όρου ή διασποράς της μεταβλητής στις κύριες συνιστώσες.

### 5.3.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (PCA) έχει τις ρίζες της στις αναλύσεις της χρηματοπιστωτικής ενοποίησης, έχοντας ως βάση τα επίπεδα των επιτοκίων και δύο διαφορετικές μεθόδους προσέγγισης. Η πρώτη εισήχθη από τον Cooper (1971)<sup>189</sup>, ο οποίος εξέτασε το βαθμό της απόκλισης των επιτοκίων μεταξύ των χωρών με βάση την τυπική απόκλισή τους. Παρόμοια με την χρήση της σίγμα σύγκλισης, στην περίπτωση αυτή μια χαμηλότερη τιμή της τυπικής απόκλισης των αποδόσεων σε παρόμοια περιουσιακά στοιχεία αντιστοιχεί σε υψηλότερο βαθμό χρηματοπιστωτικής ολοκλήρωσης (Nellis, 1982)<sup>190</sup>.

<sup>188</sup> Καρλής Δημήτριος (2005), «Πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση», εκδ. Σταμούλη, σελ. 210, 211.

<sup>189</sup> Cooper, R. N. (1971), "Towards an international capital market?", in North American and Western European Economic Policies, compiled by International Economic Association. London: Macmillan, pp. 192–208

<sup>190</sup> Nellis, J. G. (1982), "A principal components analysis of international financial integration under fixed and floating exchange rate regimes", Applied Economics, 14, pp. 339–54.

Η δεύτερη προσέγγιση που διαδόθηκε από τους Logue et al. (1976)<sup>191</sup> εστιάζει στην μεταβλητότητα των επιτοκίων και δεν απαιτεί την ομοιότητα των επιπέδων των επιτοκίων. Σε αυτή την περίπτωση ο βαθμός οικονομικής ολοκλήρωσης θα είναι υψηλός αν η μεταβλητότητα των επιτοκίων είναι υψηλή, παρά το γεγονός ότι τα επίπεδα των επιτοκίων μπορεί να διαφέρουν σημαντικά.

Αυτή είναι η περίπτωση των χωρών της Αναπτυσσόμενης Μεσημβρινής Αφρικανικής Κοινότητας (SADC) που αποτελείται από χώρες όπως η Αγκόλα, η Μποτσουάνα, η Δημοκρατία του Κονγκό, το Λεσότο, το Μαλάουι, ο Μαυρίκιος, η Μοζαμβίκη, η Ναμίμπια, οι Σεϋχέλλες, η Νότια Αφρική, η Σουαζιλάνδη, η Τανζανία, η Ζάμπια και η Ζιμπάμπουε. Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των χωρών ακολουθείται η δεύτερη προσέγγιση και αξιολογείται η συμμεταβλητότητα των επιτοκίων χρησιμοποιώντας την Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (PCA). Ο στόχος της PCA είναι να αποκτηθεί ένας μικρός αριθμός ασυσχέτιστων παραγόντων, που ονομάζονται Κύριες Συνιστώσες (PCs) και οι οποίες υπολογίζονται βέλτιστα για τη συσχέτιση μεταξύ επιτοκίων σε διάφορες χώρες. Έστω ότι η μεταβλητή  $X$  αντιπροσωπεύει ένα διάνυσμα επιτοκίων στις χώρες της Κοινής Νομισματικής Περιοχής (Νότια Αφρική, Ναμίμπια, Λεσότο και Σουαζιλάνδη). Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών ανιχνεύει την ολοκλήρωση της τραπεζικής αγοράς, μετατρέποντας τον πίνακα συντελεστών σε ένα γραμμικό συνδυασμό απαραίτητων Κυρίων Συνιστωσών, που εξηγούν την πλήρη διασπορά αυτών των επιτοκίων. Ο αριθμός των Κυρίων Συνιστωσών είναι ίσος με τον αριθμό των αρχικών μεταβλητών. Ωστόσο, οι Κύριες Συνιστώσες είναι ορθογώνιες, δηλαδή είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών προσδιορίζει τις Κύριες Συνιστώσες με τέτοιο τρόπο που να εξηγούν τις αποκλίσεις στο σύνολο των αρχικών μεταβλητών σε φθίνουσα σειρά. Έτσι, η πρώτη Κύρια Συνιστώσα αποτελεί το κύριο μέρος της μεταβολής  $X$ , η δεύτερη Κύρια Συνιστώσα θα εξηγήσει το κύριο μέρος των υπόλοιπων διακυμάνσεων της  $X$  μετά την αφαίρεση των αποτελεσμάτων της πρώτης Κύριας Συνιστώσας.

Εάν οι τραπεζικές αγορές είναι ολοκληρωμένες, η δομή συσχέτισης των επιτοκίων θα περιγραφεί καλύτερα από ένα κοινό παράγοντα, ο οποίος θα εξηγήσει την μακροπρόθεσμη συμπεριφορά τους. Εάν οι τραπεζικές αγορές δεν είναι ολοκληρωμένες, τότε θα υπάρξουν περισσότερες από μια Κύριες Συνιστώσες, οι οποίες θα απαιτούνται έτσι ώστε να εξηγηθούν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τραπεζικών επιτοκίων. Προκειμένου να προσδιοριστεί η επεξηγηματική δύναμη της κάθε Κύριας Συνιστώσας, χρησιμοποιούνται συμβατικά δύο μέτρα αυτή της ιδιοτιμής και του συντελεστή  $R^2$ . Για να προσδιοριστεί η σημασία μιας Κύριας Συνιστώσας, εφαρμόζεται ο κανόνας του Kaiser των ιδιοτιμών όπου είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1 (Kaiser, 1960)<sup>192</sup>. Στη συνέχεια, για να προσδιοριστεί η σχετική

<sup>191</sup> Logue, D. E., Salant, M. A. and Sweeney, R. J. (1976), "International integration of financial markets: survey, synthesis and results", in Eurocurrencies and the International Monetary System (Eds) C. H. Stern, J. Makin and D. E. Logue, American Enterprise Institute, Washington, DC, pp. 91–138.

<sup>192</sup> Kaiser, H. F. (1960), "The application of electronic computers to factor analysis", Educational and Psychological Measurement, 20, pp. 141–51.

συμβολή του επιτοκίου κάθε χώρας με τις σημαντικές Κύριες Συνιστώσες, χρησιμοποιούνται οι εκτιμήσεις παραγόντων των Κυρίων Συνιστωσών. Παρά το γεγονός ότι οι σχετικές εκτιμήσεις θεωρούνται αυθαίρετες (Jolliffe, 2002)<sup>193</sup>, η εικόνα της μεταβολής από μια εκτίμηση παράγοντα στον άλλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της συνδιακύμανσης των μεταβλητών. Στο πλαίσιο της ανάλυσης αυτής, ένας μεγάλος τυχαίος εκτιμημένος παράγοντας (με διάφορες ενδείξεις και μεγέθη) υποδηλώνει ότι τα επιτόκια κυμαίνονται σε μεγάλο βαθμό ανεξάρτητα μεταξύ τους, ως εκ τούτου, υποδεικνύεται μια χαμηλή ολοκλήρωση. Όσο πιο συστηματικές είναι (ίδιο πρόσημο και μέγεθος) οι εκτιμήσεις παραγόντων, τόσο μεγαλύτερος θα είναι ο βαθμός ολοκλήρωσης (Becker and Hall, 2009)<sup>194</sup>. Επιπλέον, το πρότυπο που παρουσιάζεται από μια ομάδα χωρών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει μια ομάδα σύγκλισης, δηλαδή τις χώρες που κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση (που έχουν το ίδιο πρόσημο με την ίδια Κύρια Συνιστώσα). Ακόμα κι αν η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών είναι μια στατική ανάλυση, οι Gilmore et al. (2008)<sup>195</sup> σε μια δυναμική ανάλυση εξέτασαν την πρόοδο και την ανάπτυξη της ολοκλήρωσης της τραπεζικής αγοράς με την πάροδο του χρόνου. Αυτό επιτυγχάνεται με την εκτίμηση μοντέλων, κάνοντας χρήση πενταετών διαστημάτων το καθένα και παρατηρώντας το μοτίβο με την πάροδο του χρόνου.

Με βάση την παραπάνω προσέγγιση, αναλύθηκαν 12 δείγματα από τον Ιανουάριο του 1990 - Δεκέμβριος του 1994, τον Ιανουάριο του 1991 - Δεκέμβριο του 1995 και ούτω καθεξής μέχρι τον Ιανουάριο του 2001 - τον Δεκέμβριο του 2005. Κατά συνέπεια μεταξύ των στατιστικών μεθόδων ανάλυσης και πρόβλεψης πτώχευσης τραπεζών, η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών θωρήθηκε ως η κορυφαία τεχνική (Karels & Prakash, 1987)<sup>196</sup>, (Haslem et al., 1992)<sup>197</sup>.

## 5.4 Συντελεστής αξιοπιστίας

### 5.4.1 Θεωρητική προσέγγιση

#### 5.4.1.1 Ορισμός αξιοπιστίας

Το πρόβλημα μίας τράπεζας είναι να ορίσει ένα μοντέλο πρόβλεψης για την εκτίμηση του χαρτοφυλακίου δανείων του επόμενου έτους, λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνον την ατομική εμπειρία εξέλιξης χορήγησης δανείων (individual experience) του χαρτοφυλακίου

<sup>193</sup> Jolliffe, I. T. (2002), *Principal Component Analysis*, Springer, New York, pp.67.

<sup>194</sup> Becker, B. and Hall, S. G. (2009), *A new look at economic convergence in Europe: a common factor approach*, International Journal of Finance and Economics, 14, pp. 85–97.

<sup>195</sup> Gilmore, C. G., Lucey, B. M. and McManus, G. M. (2008), *The dynamics of Central European equity market co-movements*, Quarterly Review of Economics and Finance, 48, pp. 605-22.

<sup>196</sup> Karels GV, Prakash AJ. (1987), *Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy*. Journal of Business Finance and Accounting, 14:4, 573-593.

<sup>197</sup> Haslem JA, Scheraga CA, Bedingfield JP. (1992), *An analysis of the foreign and domestic balance sheet strategies of the U.S. banks and their association to profitability performance*, Management International Review; First Quarter.

της, αλλά και τη συνολική εμπειρία (collective experience) που αφορά το σύνολο της αγοράς.

Στο πλαίσιο αυτό ως αξιοπιστία<sup>198</sup> ορίζεται η τεχνική πρόβλεψη για την εκτίμηση του μεγέθους της χορήγησης δανείων ετερογενών χαρτοφυλακίων, ειδικά στην περίπτωση που υπάρχει περιορισμένη εμπειρία εξέλιξης δανείων για κάθε ομάδα, αλλά απεριόριστη εμπειρία εξέλιξης δανείων σε μεγαλύτερη ομάδα που συγκεντρώνονται όμοια χαρακτηριστικά (χαρτοφυλάκιο).

#### 5.4.1.2 Χαρτοφυλάκιο

Γενικά τα χαρτοφυλάκια είναι ετερογενή, δηλαδή οι χορηγήσεις δανείων με όμοιες ιδιότητες, οι κατανομές και οι αναμενόμενες τιμές των δανείων είναι διαφορετικές. Η ομοιότητα αφορά μόνο ορισμένα χαρακτηριστικά κινδύνου. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά κινδύνου είναι δύσκολο να παρατηρηθούν, δημιουργώντας την ετερογένεια του χαρτοφυλακίου.

Σε μικρές υποομάδες δεν υπάρχει αρκετή εμπειρία εκτίμησης των χαρακτηριστικών της συνάρτησης κατανομής που θέλουμε να προσαρμόσουμε. Επίσης, όμοιοι κίνδυνοι δεν κατανέμονται ισόνομα και δεν είναι εύκολο να δημιουργηθεί μία ομοιογενής ομάδα.

Για να χαρακτηρίσουμε την ομοιογένεια σε ένα χαρτοφυλάκιο εισάγουμε την παράμετρο κινδύνου  $\theta$ . Έτσι, δοθέντος της τιμής της παραμέτρου  $\theta$ , θεωρούμε τη δεσμευμένη κατανομή της τυχαίας μεταβλητής  $X$ , δηλαδή  $X|\theta$  που εκφράζει το μέγεθος του δανείου (ή κάποια άλλη ποσότητα που σχετίζεται με το μέγεθος του δανείου). Η διασπορά κινδύνου εκφράζεται α) ως η διασπορά της δεσμευμένης μέσης τιμής,  $V[E(X|\theta)]$  και β) ως η αναμενόμενη τιμή της ενδο-διασποράς  $E[V(X|\theta)]$ .

Θεωρούμε ένα ετερογενές χαρτοφυλάκιο δανείων το οποίο αποτελείται από ομάδες ομογενών κινδύνων. Κάθε ομάδα ομογενούς κινδύνου για την οποία έχουμε εμπειρία εξέλιξης δανείων για μία χρονική περίοδο  $i, i=1,2,\dots,n$ , αναφέρεται στη χορήγηση δανείου (contract).

Κάθε δάνειο  $j$  χαρακτηρίζεται από μία παράμετρο κινδύνου  $\theta_j$ . Η παράμετρος  $\theta_{ij}$  περιγράφει τα χαρακτηριστικά κινδύνου της χορήγησης δανείου  $j, j=1,2,\dots,K$  σε μία χρονική περίοδο  $i, i=1,2,\dots,n$ . Δηλαδή υποθέτουμε ότι όλες οι διαφορές εμπειρίας εξέλιξης χορήγησης δανείων  $j$  και μεταξύ χρονικών περιόδων προκαλούνται από τις παραμέτρους κινδύνου.

$$\theta_{12}, \theta_{21}, \dots, \theta_{n1}, \dots, \theta_{1K}, \theta_{2K}, \dots, \theta_{nK}$$

<sup>198</sup> Πιτσέλης Γ. (2013), «Θεωρία Αξιοπιστίας Χαρτοφυλακίου», Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Τμήμα Στατιστικής & Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, σελ. 2-4.

Εάν οι παράμετροι κινδύνου είναι ίσες, τότε δεν υπάρχει λόγος να εφαρμοστούν τεχνικές. Ο συντελεστής αξιοπιστίας  $Z$  ορίζεται ως:

$$Z = \frac{n}{n+k} = \frac{n}{n + \frac{E[V(X|\Theta)]}{V[E(X|\Theta)]}} \quad (5.4)$$

Η  $E[V(X|\Theta)]$  είναι η μέση τιμή της διασποράς διαδικασίας (μέση διασπορά) και η  $V[E(X|\Theta)]$  είναι η διασπορά της υποθετικής μέσης τιμής. Η υποθετική μέση τιμή μπορεί να είναι ο μέσος όρος του συνολικού αθροίσματος της χορήγησης δανείων από ένα ατομικό αριθμό συνδυασμών χαρακτηριστικών κινδύνου.

Όταν  $Z = 0$ , δηλαδή η ατομική χορήγηση δανείου ισούται με το ολικό χαρτοφυλάκιο χορήγησης δανείου και ισχύει στην περίπτωση που το χαρτοφυλάκιο είναι ομοιογενές. Σε αυτήν την περίπτωση σε κάθε τράπεζα η εκτίμηση είναι ίδια και προκύπτει από τη συνολική μέση τιμή (μέσος όρος χορήγησης δανείων χαρτοφυλακίου).

Όταν  $Z = 1$ , η ατομική χορήγηση δανείου εκτιμάται αποκλειστικά με βάση την εμπειρία της τράπεζας. Αυτό συμβαίνει όταν το χαρτοφυλάκιο είναι ετερογενές και η ατομική εξέλιξη χορήγησης δανείων σε κάθε ομάδα είναι πολύ μεγάλη.

Όταν  $0 < Z < 1$  για παράδειγμα  $Z = 0.4$  τότε η απόφαση χορήγησης εκτιμάται ότι συντελείται κατά 40% εντός της τράπεζας και κατά 60% από τον μέσο όρο αγοράς.

Συνεπώς ο μαθηματικός τύπος της αξιοπιστίας μας δίνει τον σταθμισμένο μέσο όρο μεταξύ των δύο προαναφερθέντων περιπτώσεων, δηλαδή της ατομικής εξέλιξης χορήγησης δανείου και της ομαδικής εξέλιξης χορήγησης δανείων.

#### 5.4.1.3 Μοντέλο του Bühlmann με μία χορήγηση δανείου και μία επιπλέον παρατήρηση $X_{n+1}$

Στο μοντέλο του Bühlmann<sup>199</sup> με μία χορήγηση δανείου θεωρούμε μία επιπλέον παρατήρηση  $X_{n+1}$  αναφορικά με το τρέχον έτος  $n$ . Έστω ότι οι δεσμευμένες (υπό την παράμετρο κινδύνου  $\Theta$ ) τυχαίες μεταβλητές  $X_1, X_2, \dots, X_{n+1}$  παραμένουν ανεξάρτητες και ισόνομες, δηλαδή  $\mu(\Theta) = E(X_{n+1}|\Theta)$ . Το πρόβλημα είναι να βρούμε μία αξιόπιστη προσέγγιση για την τυχαία μεταβλητή  $X_{n+1}$ .

Δοθέντος  $\Theta$  οι τυχαίες μεταβλητές  $X_1, X_2, \dots, X_n, X_{n+1}$  είναι υπό δέσμευση ανεξάρτητες:

$$\mu(\Theta) = E(X_{n+1}|\Theta) = E(X_{n+1}|\Theta, X_1, X_2, \dots, X_n)$$

και τότε

<sup>199</sup> Πιτσέλης Γ. (2013), «Θεωρία Αξιοπιστίας Χαρτοφυλακίου», Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Τμήμα Στατιστικής & Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, σελ. 20-21.

$$\begin{aligned} E[\mu(\Theta) | X_1, \dots, X_n] &= E [E (X_{n+1} | \Theta) | X_1, \dots, X_n] \\ &= E [E (X_{n+1} | \Theta), X_1, \dots, X_n | X_1, \dots, X_n] \\ &= E [X_{n+1} | X_1, \dots, X_n] \end{aligned}$$

Διαφορετικά:

$$\begin{aligned} E [X_{n+1} | X_1, \dots, X_n] &= E [E (X_{n+1} | X_1, \dots, X_n, \Theta)] \\ &= E [E (X_{n+1} | \Theta) | X_1, \dots, X_n] \\ &= E[\mu(\Theta) | X_1, \dots, X_n] \\ &= E [E (X_{n+1} | \Theta) | X_1, \dots, X_n] \\ &= E[\mu(\Theta) | X_1, \dots, X_n] \end{aligned}$$

Στα περισσότερα μοντέλα αξιοπιστίας υποθέτουμε ότι  $\Theta_{ij}$   $i = 1, \dots, n$ ,  $j = 1, \dots, K$  είναι χρονικά ομοιογενείς, δηλαδή δοθέντος της χορήγησης δανείου η παράμετρος κινδύνου παραμένει αμετάβλητη στον χρόνο. Σε αυτήν την περίπτωση παραλείπεται ο δείκτης  $i$  και έχουμε  $\Theta_{ij} = \Theta_j$ . Όταν οι παράμετροι κινδύνου είναι άγνωστοι ή δεν μπορούν να παρατηρηθούν στο εξής θα χρησιμοποιούνται ως τυχαίες μεταβλητές. Ως συνάρτηση κατανομής αυτών των τυχαίων μεταβλητών ορίζουμε την  $U(\theta)$ , η οποία ονομάζεται συνάρτηση *δόμησης* (structure function).

Όπως οι  $\Theta_j$ , έτσι και η συνάρτηση *δόμησης*  $U(\theta)$  είναι δύσκολο να προσδιοριστεί. Αν και αυτό είναι ένα μειονέκτημα για τις περισσότερες στατιστικές μεθόδους, δεν συμβαίνει το ίδιο και στις διαδικασίες αξιοπιστίας. Οι διαδικασίες στις οποίες δεν απαιτείται κατανομή κινδύνου ονομάζονται διαδικασίες απαλλαγμένες κατανομών (distribution free).

Ως εκ τούτου, θεωρώντας άγνωστη τη συνάρτηση *δόμησης*  $U(\theta)$  και διαφορετικές τις παραμέτρους  $\Theta_j$  (κάθε τράπεζα έχει διαφορετική παράμετρο κινδύνου), τότε η διασπορά της δεσμευμένης μέσης τιμής,  $V[E(X|\Theta)]$  και η αναμενόμενη τιμή της ενδο-διασποράς  $E[V(X|\Theta)]$  εκτιμώνται υπό την υπόθεση της *ομοιόμορφης* κατανομής προσέγγισης στην χορήγηση δανείου  $X_i | \theta, i = 1, \dots, n$ . Η ομοιόμορφη κατανομή έχει τις λιγότερες πληροφορίες σε ότι αφορά την μοντελοποίηση ενός χώρου καταστάσεων και ως εκ τούτου αποτελεί την πιο τυχαία εκ των κατανομών. Η στοχαστική προσέγγιση ακολουθεί την κάτωθι διαδικασία για συντελεστή αξιοπιστίας  $0 < Z < 1$ :

Έστω τυχαία μεταβλητή  $(X_i | \theta)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ομοιόμορφα κατανομημένη  $Uniform[0, \theta]$ , όπου η παράμετρος  $\theta > 0$  και μεταβάλλεται διαφορετικά μεταξύ των τυχαίων μεταβλητών  $X_1, \dots, X_n$ .

$$\text{Η δεσμευμένη μέση τιμή } E(X_i | \theta) = \frac{\theta}{2}$$

συνεπώς

$$E(X) = E[E(X|\theta)] = E\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{E(\theta)}{2}$$

$$E(\theta) = 2 \cdot E(X) \text{ και προσεγγίζεται ως } 2 \cdot \bar{x} = 2 \cdot \frac{\sum x_i}{n}$$

Η δεσμευμένη διασπορά  $Var(X_i|\theta) = \frac{\theta^2}{12}$ , συνεπώς

$$E\{Var(x|\theta)\} = \frac{E(\theta^2)}{12}$$

Επίσης  $Var\{E(x_i|\theta)\} = Var\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{Var(\theta)}{4} = \frac{E(\theta^2) - E^2(\theta)}{4} = \frac{E(\theta^2) - 4\bar{x}^2}{4}$ , εφόσον

$$Var(x_i) = Var\{E(x_i|\theta)\} + E\{Var(x_i|\theta)\} = \frac{E(\theta^2) - 4\bar{x}^2}{4} + \frac{E(\theta^2)}{12} = \frac{4E(\theta^2) - 12\bar{x}^2}{12}$$

$$\text{Εκτιμάται ως } s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$\text{Προκύπτει ότι } E(\theta^2) = 3 \cdot (s^2 - \bar{x}^2)$$

$$\text{Ο συντελεστής αξιοπιστίας } Z = \frac{1}{1+k},$$

$$\text{όπου } k = \frac{E\{Var(x|\theta)\}}{Var\{E(x|\theta)\}} = \frac{E(\theta^2)/12}{\{E(\theta^2) - 4\bar{x}^2\}/4} = \frac{1}{3} \frac{E(\theta^2)}{E(\theta^2) - 4\bar{x}^2}, E(\theta^2) > 4\bar{x}^2, \text{ εφόσον ισχύει.}$$

#### 5.4.1.4 Μοντέλο του Bühlmann για προσδιορισμό του συντελεστή αξιοπιστίας από εμπειρικά δεδομένα

Σύμφωνα με το μοντέλο, ο γενικός τύπος αξιοπιστίας είναι

$$C = Z \cdot R + (1 - Z) \cdot H \quad (5.5)$$

όπου  $R$  είναι ο μέσος όρος χορήγησης δανείων της τράπεζας τα  $n$ -έτη εμπειρίας και  $H$  ο μέσος όρος χορήγησης δανείων όλων των τραπεζών τα  $n$ -έτη εμπειρίας. Επίσης,  $C$  είναι η χορήγηση δανείων της τράπεζας το τελευταίο εμπειρικό έτος  $n+1$ . Τέλος,  $Z$  είναι ο συντελεστής αξιοπιστίας και εκφράζει το συντελεστή βαρύτητας με τον οποίο η τράπεζα χορηγεί δάνειο συναρτήσει της ατομικής εξέλιξης ή της αγοράς (συντελεστής βαρύτητας  $1-Z$ ). Για παράδειγμα, αν η τράπεζα χορηγεί δάνειο όσο και ο μέσος όρος όλων των τραπεζών ( $H$ ), δηλαδή  $C=H$  τότε  $Z=0$ . Αν όμως χορηγεί δάνειο όσο και ο μέσος όρος αυτής των προηγούμενων ετών ( $n$ ) χορήγησης, δηλαδή  $C=R$  τότε  $Z=1$ . Στις ενδιάμεσες περιπτώσεις όπου  $0 < Z < 1$ , για παράδειγμα  $Z=0.4$ , τότε  $C = 40\% R + 60\% H$ , δηλαδή, η χορήγηση δανείου το επόμενο έτος  $n+1$  προσδιορίζεται κατά 40% με βάση την ατομική εξέλιξη και 60% το σύνολο



των τραπεζών. Έτσι ώστε αν ο συντελεστής  $Z$  πλησιάζει το 0 να θεωρούμε ότι η τράπεζα τηρεί αμυντική στάση καθώς η χορήγηση  $C$  τείνει προς  $H$ , ενώ αν ο συντελεστής  $Z$  πλησιάζει τη μονάδα, τότε η τράπεζα κινείται πιο αυτόνομα σε σχέση με το σύνολο των τραπεζών. Όμως, η περίπτωση του συντελεστή  $Z$  εκτός του διαστήματος  $[0, 1]$  δεν μπορεί να αποκλεισθεί. Ως εκ τούτου, διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις ξεκινώντας από την περισσότερο συνήθη:

I)  $0 < Z < 1$ , άρα  $0 < \frac{C-H}{R-H} < 1$ . Διακρίνουμε τις εξής υπο-περιπτώσεις

Iα)  $C > H$  και  $R > H$  άρα  $H < C < R$  που σημαίνει ότι η χορήγηση δανείου το επόμενο έτος  $n+1$  μειώθηκε σε σχέση με το μέσο όρο ατομικής εξέλιξης τα προηγούμενα  $n$ -έτη, αλλά παρέμεινε πάνω από το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

Iβ)  $C < H$  και  $R < H$  άρα  $R < C < H$  που σημαίνει ότι η χορήγηση δανείου το τελευταίο έτος  $n+1$  αυξήθηκε σε σχέση με το μέσο όρο ατομικής εξέλιξης τα προηγούμενα  $n$ -έτη, αλλά παρέμεινε κάτω από το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

II)  $Z < 0$ , άρα  $\frac{C-H}{R-H} < 0$ . Διακρίνουμε τις εξής υπο-περιπτώσεις:

IIα)  $C < H$  και  $R > H$  άρα  $C < H < R$ , οπότε ο μέσος όρος χορήγησης δανείων της τράπεζας τα προηγούμενα  $n$ -έτη είναι μεγαλύτερος σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών, αλλά το τελευταίο εμπειρικό έτος  $n+1$  η τράπεζα χορήγησε λιγότερα δάνεια σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

IIβ)  $C > H$  και  $R < H$  άρα  $R < H < C$ , οπότε ο μέσος όρος χορήγησης δανείων της τράπεζας τα προηγούμενα  $n$ -έτη είναι μικρότερος σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών, αλλά το τελευταίο εμπειρικό έτος  $n+1$  η τράπεζα χορήγησε περισσότερα δάνεια σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

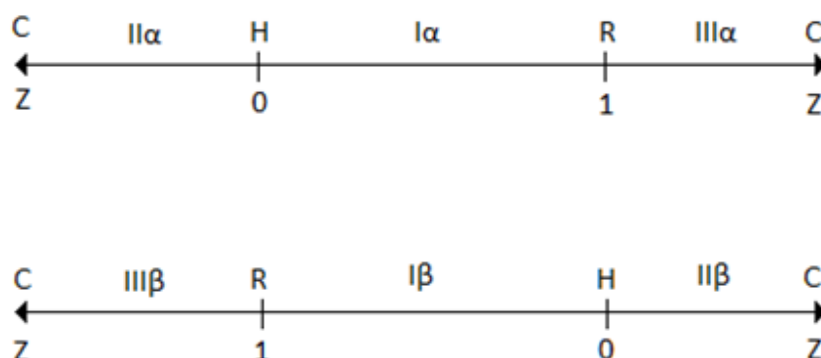
III)  $Z > 1$ , άρα  $\frac{C-H}{R-H} > 1$ . Διακρίνουμε τις εξής υπο-περιπτώσεις:

IIIα)  $C > H$ ,  $R > H$  και  $C > R$ , άρα  $H < R < C$ . Στην περίπτωση αυτή, η τράπεζα τα προηγούμενα  $n$ -έτη χορηγεί κατά μέσο όρο περισσότερα σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών, και το τελευταίο εμπειρικό έτος  $n+1$  χορηγεί ακόμη περισσότερα.

IIIβ)  $C < H$ ,  $R < H$  και  $C < R$ , άρα  $C < R < H$ . Στην περίπτωση αυτή, η τράπεζα τα προηγούμενα  $n$ -έτη χορηγεί κατά μέσο όρο λιγότερα σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών, και το τελευταίο εμπειρικό έτος  $n+1$  χορηγεί ακόμη λιγότερα.

Συγκεντρωτικά,

Διάγραμμα 5-1 Περιπτώσεις συντελεστή αξιοπιστίας Z



Πόσο εύχρηστο είναι το παραπάνω Διάγραμμα για την τοποθέτηση της επόμενης περιόδου ( $n+1$ ) σε σχέση με τον συντελεστή αξιοπιστίας? Κάθε άξονας αποτελείται από τις δύο παραμέτρους Z και C, κάτω και πάνω από τον άξονα αντίστοιχα.

Στον πρώτο άξονα θεωρούμε την περίπτωση όπου η τράπεζα χορηγεί κατά μέσο όρο περισσότερα δάνεια σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών ( $H < R$ ) και περιλαμβάνονται όλες οι υποπεριπτώσεις IIα, Ια, IIIα. Πιο αναλυτικά, αν ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι αρνητικός, τότε η τράπεζα λαμβάνει πολύ περισσότερο αμυντική θέση στη χορήγηση δανείων, δηλαδή κάτω από το μέσο όρο όλων των τραπεζών (απαισιόδοξη προσέγγιση). Στην αντίθετη περίπτωση, αν ο συντελεστής αξιοπιστίας υπερβεί τη μονάδα τότε αυτό μεταφράζεται ως υπέρβαση της χορήγησης δανείων εκ μέρους της τράπεζας περισσότερο από όσο η ίδια είχε χορηγήσει κατά μέσο όρο τα προηγούμενα έτη (αισιόδοξη προσέγγιση).

Στον δεύτερο άξονα, θεωρούμε την περίπτωση όπου η τράπεζα χορηγεί κατά μέσο όρο λιγότερα δάνεια σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών και περιλαμβάνονται όλες οι υποπεριπτώσεις Ιβ, ΙΙβ, ΙΙΙβ. Πιο αναλυτικά, αν ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι αρνητικός τότε η τράπεζα λαμβάνει περισσότερο επιθετική στάση και χορηγεί περισσότερα δάνεια σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών. Στην αντίθετη περίπτωση όπου ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι μεγαλύτερος της μονάδας τότε χορηγεί ακόμη λιγότερα δάνεια σε σχέση με την πολιτική της τα προηγούμενα έτη.

#### 5.4.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η μελέτη και η συγγραφή άρθρων σχετικά με τη θεωρία αξιοπιστίας ξεκίνησε με τα άρθρα του Mowbray (1914)<sup>200</sup> και του Whitney (1918)<sup>201</sup> αναφορικά με την απορροή ασφάλιστρων η οποία ήταν μια ισορροπία μεταξύ ενός εμπειρικού ανεξάρτητου κινδύνου

<sup>200</sup> Mowbray, A. H. (1914), "How Extensive a Payroll Exposure is Necessary to Give a Dependable Pure Premium?", Proceedings of the Casualty Actuarial Society, 1, pp. 25–30.

<sup>201</sup> Whitney, A. W. (1918), "The Theory of Experience Rating", Proceedings of the Casualty Actuarial Society, 4, pp. 275–93.

και μιας κατηγορίας κινδύνων. Ο Bühlmann (1967)<sup>202</sup> έδειξε πώς ένας τύπος αξιοπιστίας μπορεί να προκύψει με έναν ελεύθερο τρόπο διανομής, χρησιμοποιώντας το κριτήριο ελαχίστων τετραγώνων. Έκτοτε, ένας σημαντικός αριθμός άρθρων έχει παρουσιαστεί με αντικείμενο την περαιτέρω ανάπτυξη αυτής της προσέγγισης (Bühlmann και Straub (1970)<sup>203</sup>, Hachemeister (1975)<sup>204</sup>, de Vylder (1976, 1981)<sup>205</sup>. Η έρευνα από τους Goovaerts και Hoogstad (1987)<sup>206</sup> κάνει επισκόπηση σε αυτά τα άρθρα. Η βασική υπόθεση της θεωρίας αξιοπιστίας που την κάνει να ξεχωρίζει από τους τυπικούς ατομικούς κινδύνους είναι ότι ο κίνδυνος θεωρείται ως μια τυχαία μεταβλητή. Αυτό οδήγησε σε ένα Μπεϊζιανό μοντέλο όπου είχε ως αποτέλεσμα να προκύψει ένας μεγάλος αριθμός άρθρων που υιοθετούν αυτή την προσέγγιση στη Θεωρία Αξιοπιστίας. Οι δημοσιεύσεις του Jewell (1974)<sup>207</sup>, του Klugman (1987)<sup>208</sup>, του Zehnwirth (1977)<sup>209</sup> αποτελούν μια εισαγωγή στη χρήση των μπεϊζιανών μεθόδων, οι οποίες καλύπτουν τις κύριες πτυχές της Θεωρίας Αξιοπιστίας. Σημαντική επισκόπηση των μπεϊζιανών μεθόδων στην αναλογιστική επιστήμη και την Θεωρία Αξιοπιστίας δημοσιεύτηκε από τους Makov et al. (1996)<sup>210</sup>.

Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, με τη χρήση της Θεωρίας Αξιοπιστίας Οριακής Διακύμανσης ενισχύθηκε η τυποποίηση της πλήρους ή μερικής αξιοπιστίας ενός ασφαλιζόμενου, ή μιας ομάδας ασφαλισμένων. Ο Bühlmann (1967), οι Bühlmann και Straub (1970), ο Hachemeister (1975), ο Jewell (1974) και ο Frees (2003)<sup>211</sup> εντοπίζουν διάφορους τύπους αξιοπιστίας. Οι McCullagh και Nelder (1989)<sup>212</sup> παρέχουν μια λεπτομερή εισαγωγή σε Γενικευμένα Γραμμικά μοντέλα και προσφέρουν αναλογιστικές απεικονίσεις στην έρευνά τους. Τα βιβλία που εκδόθηκαν από τους Aitkin et al. (1989)<sup>213</sup> και Dobson (1990)<sup>214</sup> αποτελούν μια

<sup>202</sup> Bühlmann, N. (1967), "Experience rating and credibility", *Astin Bulletin*, 4: 3, pp.199-207.

<sup>203</sup> Bühlmann, H., and E. Straub.(1970), "Glaubge würdigkeit für Schadensätze (Credibility for Loss Ratios)", *Bulletin of the Swiss Association of Actuaries*, 70, pp. 111–33. (English translation by C. E. Brooks.)

<sup>204</sup> Hachemeister, C. (1975), "Credibility for regression models with application to trend", In: *Credibility, Theory and Applications. Proceedings of the Berkely Actuarial Research Conference on Credibility*. Academic Press, New York.

<sup>205</sup> De Vylder F. (1976), "Optimal Semilinear Credibility", *Bulletin of Swiss Asc. Of Act*, pp. 27-40 & De Vylder F. (1981), "Practical credibility theory with emphasis on optimal parameter estimation", *ASTIN Bulletin*, 12, pp. 115-131.

<sup>206</sup> Goovaerts, M.J. and W.J. Hoogstad (1987), "Credibility Theory 'in surveys of actuarial studies", *ASTIN Bulletin: The Journal of the International Actuarial Association*, 17:02,pp. 197-199.

<sup>207</sup> Jewell, W.S. (1974), "Credible means are exact Bayesian for exponential families", *ASTIN Bulletin*, 8, pp. 336-341.

<sup>208</sup> Klugman, S (1987), "Credibility for classification Ratemaking via the Hierarchical Normal Linear Model", *Proc of the Casualty Act Soc*, 74, pp. 272-321.

<sup>209</sup> Zehnwirth (1977), "The mean credibility formula is a Bayes rule", *Scandinavian Actuarial Journal*, 4, pp. 212-216.

<sup>210</sup> Makov, U., Smith, A.F.M. & Liu, Y.H. (1996), "Bayesian methods in actuarial science", *The Statistician*, 45(4), pp. 503-515.

<sup>211</sup> Frees, E.W., (2003), "Multivariate credibility for aggregate loss models", *North American Actuarial Journal*, 7, pp. 13–37.

<sup>212</sup> McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1989), "Generalized linear models", *Monographs on statistics and applied probability*, Chapman and Hall, New York, pp. 21-44.

<sup>213</sup> Aitkin, M., Anderson, D., Francis, B and Hinde, J. (1989), "Statistical Modelling in GLIM", *Oxford Science Publications*, Oxford, pp. 119-166.

εξαιρετική αναφορά με πολλά παραδείγματα εφαρμογής Γενικευμένων Γραμμικών μοντέλων. Οι Haberman και Renshaw (1996)<sup>215</sup> δίνουν μια περιεκτική ανασκόπηση των εφαρμογών των Γενικευμένων Γραμμικών μοντέλων σε αναλογιστικά προβλήματα. Οι McCulloch και Searle (2001)<sup>216</sup> αλλά και ο Demidenko (2004)<sup>217</sup> μέσω των αναφορών τους δίνουν αρκετές λεπτομέρειες σχετικά με τη χρήση των Γενικευμένων Γραμμικών μοντέλων. Οι Antonio και Beirlant (2006)<sup>218</sup> παρουσιάζουν μια εφαρμογή των Γενικευμένων Γραμμικών μοντέλων στα αναλογιστικά. Οι Nelder και Verrall (1997)<sup>219</sup> παρουσιάζουν πως η Θεωρία Αξιοπιστίας μπορεί να εντάσσεται στη θεωρία των Γενικευμένων Γραμμικών μοντέλων. Παρουσιάζουν τη σχέση ανάμεσα στη θεωρία αξιοπιστίας και τα Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα, χρησιμοποιώντας το μοντέλο του Bühlmann, τα μοντέλα αξιοπιστίας αλλά και τη θεωρία Ιεραρχικών Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων χρησιμοποιώντας την συνάρτηση πιθανοφάνειας.

Μία από τις κύριες δυσκολίες από τις οποίες ένας αναλογιστής καλείται να αντιμετωπίσει στην δομή ενός ασφαλιστρου είναι η ετερογένεια του χαρτοφυλακίου. Η Μοντελοποίηση αυτής της ετερογένειας αποτελεί έναν από τους κύριους σκοπούς της θεωρίας του κινδύνου. Εάν ο πληθυσμός ήταν ομοιογενής τότε σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε προσεγγίσεις κανονικότητας. Ωστόσο, σε πρακτικές καταστάσεις τα χαρτοφυλάκια παρουσιάζουν ετερογένειες και σε καθεμία από τις ομοιογενείς υποκατηγορίες ο αριθμός των παρατηρήσεων είναι πολύ μικρός, έτσι ώστε να εφαρμοστούν κλασικές στατιστικές τεχνικές. Δεδομένου ότι οι διαφορετικές κατηγορίες κινδύνου έχουν καθοριστεί και με την χρήση άλλων στατιστικών τεχνικών, τα αποτελέσματα της αξιοπιστίας μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας εκτιμήσεις για το καθαρό ασφάλιστρο κινδύνου για κάθε υποκατηγορία. Ακόμη και αν η αρχική υποδιαίρεση σε κατηγορίες δεν είναι σωστή, τα τελικά αποτελέσματα θα προσαρμοστούν μέσω της Θεωρίας Αξιοπιστίας. Πράγματι, σε περίπτωση που μια υποκατηγορία δεν είναι αρκετά ομοιογενής, το μέτρο για τη μεταβλητότητα θα είναι σχετικά μεγάλο, τόσο ώστε ο συντελεστής αξιοπιστίας να είναι σχετικά χαμηλός. Από την άλλη πλευρά, όταν μερικές από τις υποκατηγορίες είναι αρκετά μεγάλες για να ξεταστούν από μόνες τους, η Θεωρία Αξιοπιστίας παρέχει αυτές τις πληροφορίες με τη λήψη ενός συντελεστή αξιοπιστίας ο οποίος είναι ίσος με το μηδέν. Έτσι όταν έχει κανείς π.χ. την διάρθρωση τιμολογιακής

<sup>214</sup> Dobson, A. (1990), *"An Introduction to Generalized Linear Models"*, Chapman and Hall, London, pp. 51-55.

<sup>215</sup> Haberman, S. & Renshaw, A.E. (1996), *"Generalized linear models and actuarial science"*, The Statistician, 45(4), pp. 407-436.

<sup>216</sup> McCulloch, C.E. & Searle, S.R. (2001), *"Generalized, Linear and Mixed Models"*, Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley New York, pp. 188-210.

<sup>217</sup> Demidenko, E. (2004), *"Mixed models: Theory and Applications"*, Wiley Series in Probability and Statistics, Hoboken, New Jersey, pp. 45-116.

<sup>218</sup> Antonio, K. And J. Beirlant, (2006), *"Actuarial statistics with generalized linear mixed models"*, Insurance: Mathematics and Economics, pp. 18- 28.

<sup>219</sup> Nelder, J.A. & Verrall, R.J. (1997), *"Credibility theory and generalized linear models"*, ASTIN Bulletin, 27: 1, pp. 71-82.

πολιτικής με βάση την περιοχή, θα μπορούσε να αναφέρει ότι σε μια περιοχή υπάρχουν αρκετά συμβόλαια, έτσι ώστε να εφαρμοστούν κλασικές στατιστικές τεχνικές. Χρησιμοποιώντας όμως τη Θεωρία Αξιοπιστίας, παρέχεται ένας σημαντικά διαφορετικός παράγοντας αξιοπιστίας. Η τιμολογιακή πολιτική με βάση την περιοχή αναπτύσσεται ουσιαστικά ως μια στρατηγική για την επίτευξη των στόχων ενός περιφερειακού ασφαλιστή το οποίο αποτελεί μία αντένδειξη για την χρήση της αξιοπιστίας. Αυτό ήταν το επιχείρημα ενός αναλογιστή ο οποίος ασχολείται με την διάρθρωση τιμολογιακής πολιτικής. Φυσικά, το επιχείρημα ότι η κλασική στατιστική μπορεί να εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περιοχή είναι ανυπόστατο, διότι κατά την εκτέλεση των υπολογισμών αξιοπιστίας το μέτρο της μεταβλητότητας που υπολογίζεται για την περιοχή αυτή δείχνει ότι σε αυτή την περιοχή δεν είναι όλα τα αποτελέσματα που προέρχονται από την ίδια κατανομή. Ως εκ τούτου, μπορεί να γίνει χρήση της Θεωρίας Αξιοπιστίας κατά τον σχεδιασμό και την δομή ενός ασφαλιστή για ένα ετερογενές χαρτοφυλάκιο.

Μια άλλη εφαρμογή της Θεωρίας Αξιοπιστίας αφορά στην εξέταση της υφιστάμενης διάρθρωσης των τιμολογιακών πολιτικών. Πράγματι, εάν έστω ένα χαρτοφυλάκιο υποδιαιρείται, τότε θεωρείται ότι κάτω από μια δεδομένη δομή τιμολογίων όπου οι υπολογισμοί αξιοπιστίας μπορούν να πραγματοποιηθούν, καθίσταται δυνατή μια βέλτιστη εκτίμηση ασφαλιστή σε κάθε υποδιαίρεση, όπως επίσης και μια εκτίμηση για την παγκόσμια ασφάλιση. Συγκρίνοντας την παγκόσμια ασφάλιση με το συνολικό ασφαλιστή αξιοπιστίας, μας παρέχεται μια ένδειξη. Εφαρμόζοντας αυτόν τον παράγοντα σε κάθε ένα από τα ασφαλιστήρα σε επίπεδο μονάδας μας δίνεται μια εκτίμηση του εμπορικού ασφαλιστήρα για κάθε μονάδα ξεχωριστά. Συγκρίνοντας αυτό το ασφαλιστήρα αξιοπιστίας με την πραγματική αγορά ασφαλιστήρων μας δίνεται μια ένδειξη για το πόσο καλά εκτελείται μια υπάρχουσα δομή τιμολογίων. Επιπλέον, δίνονται πληροφορίες περί των τεχνικών κερδών και ζημιών σε κάθε μία από τις υποκατηγορίες. Στην πραγματικότητα η αποτελεσματικότητα ενός υπάρχοντος τιμολογίου είναι εφικτό να μετρηθεί. Αυτό βασιίζεται στο λεγόμενο υπολογισμό του ασφαλιστήρα "Από την κορυφή προς την βάση" ο οποίος θεσπίστηκε από τον Bühmann (1967), όπου εντοπίζεται μόνο μια συνολική ισορροπία και κατά συνέπεια, τα ασφαλιστήρα κατανέμονται μεταξύ των συμβάσεων του επιπέδου προς τα κάτω.

Μια άλλη εφαρμογή της Θεωρίας Αξιοπιστίας συνίσταται στην κατανομή του συνολικού ποσού των αποθεματικών μεταξύ των διαφόρων συμβάσεων. Πράγματι, συχνά είναι δυνατόν να επιτευχθούν καλές εκτιμήσεις για το συνολικό ποσό των αποθεματικών, π.χ. ο υπολογισμός των αποθεματικών των δηλωθέντων αλλά μη πραγματοποιηθέντων ασφαλιστήρων με τη βοήθεια ειδικών αναλογιστικών τεχνικών. Σε πολλές περιπτώσεις είναι σημαντικό προκειμένου να χρησιμοποιηθούν τεχνικές στατιστικής για ορισμένες συμβάσεις, να διανεμηθούν τα συγκεκριμένα αποθεματικά μεταξύ των διαφόρων συμβάσεων στο χαρτοφυλάκιο. Αυτό δίνει πράγματι τη δυνατότητα απόκτησης των στοιχείων σε πραγματικό χρόνο ανά σύμβαση που είναι ίσες με τις παρατηρούμενες συγκεντρώνοντας στοιχεία κατά το ποσό των αποθεματικών των δηλωθέντων αλλά μη

πραγματοποιηθέντων ασφαλιστρών που διορίζονται με την παρούσα σύμβαση. Αυτά τα προστιθέμενα στοιχεία αποτελούν το σημείο εκκίνησης για την εφαρμογή της Θεωρίας Αξιοπιστίας.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί μια άλλη σημαντική εφαρμογή που αφορά την ανάπτυξη πινάκων ανεργίας. Στο Βέλγιο η κυβέρνηση θέσπισε πρόσφατα την ασφάλιση ανεργίας για την κάλυψη των δανείων σε περίπτωση ανεργίας. Φυσικά, υπάρχουν διαφορές στα επίπεδα ανεργίας. Ωστόσο υπάρχουν ορισμένοι εθνικοί παράγοντες, οι οποίοι έχουν τον αντίκτυπό τους στην ανεργία. Με τη βοήθεια της Θεωρίας Αξιοπιστίας οι πίνακες "βέλτιστης παρουσίας" ανεργίας μπορούν να αναπτυχθούν.

## 5.5 Εμπειρική ανάλυση

Η ύπαρξη μεγάλου πλήθους μεταβλητών μας οδηγεί στα βήματα της ανάλυσης κατά Data Mining (Big Data Analysis) όπου αρχικά γίνεται περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών κάθε μεταβλητής και ακολούθως η ταξινόμηση αυτών σε υποομάδες με κοινά χαρακτηριστικά.

Ειδικότερα, οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από τη βάση Intelligence Network των Clarksons και αφορούν το σύνολο των αναφερόμενων μεταβλητών στη βάση για την αγορά του χύδην υγρού και του χύδην ξηρού φορτίου και ειδικότερα για τις υποαγορές νέων κατασκευών, ναύλων, αγοραπωλησίας και διάλυσης (ορισμός κατά Storford, βλ. Κεφάλαιο 2). Πέραν των μεταβλητών που συνδέονται με τη λειτουργία των αγορών χύδην ξηρού και υγρού φορτίου εξετάζονται οι μεταβλητές που συνδέονται με την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (παραγωγή χύδην φορτίων, θαλάσσιο εμπόριο, εισαγωγές χύδην φορτίων, ΑΕΠ χωρών) και μεταβλητές που επηρεάζουν τη διαμόρφωση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης (επιτόκια δανεισμού, συναλλαγματικές ισοτιμίες).

Οι μεταβλητές στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου ανέρχονται σε 88 μεταβλητές για την χρονική περίοδο 1990-2010 και οι μεταβλητές στην αγορά χύδην υγρού φορτίου ανέρχονται σε 89 για την ίδια χρονική περίοδο.

### 5.5.1 Εξόρυξη δεδομένων (Data mining) στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβλητές (1<sup>η</sup> στήλη), με τις αντίστοιχες μονάδες (2<sup>η</sup> στήλη), το πλήθος τιμών (3<sup>η</sup> στήλη), τη μέση τιμή ( $\mu$ , 4<sup>η</sup> στήλη), την στατιστική συνάρτηση του ελέγχου κανονικότητας κατά Kolmogorov-Smirnov (με στατιστική συνάρτηση  $Z_{(ks)}$  5<sup>η</sup> στήλη) και τέλος την τιμή  $p$  του ελέγχου κανονικότητας (6<sup>η</sup> στήλη). Όπως παρατηρούμε, όλες οι μεταβλητές εκτός της μεταβλητής *Annual GDP Indonesia* χαρακτηρίζονται από μη κανονικότητα.

Πίνακας 5-1 Περιγραφικά δεδομένα από την αγορά χύδην ξηρού φορτίου

Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>(KS)</sub>	ρ
<b>Baltic Exchange Dry Index</b>	Index	20	15146	1,106	0,173
<b>Weighted Average Earnings All Bulkers</b>	\$/Day	20	2	0,652	0,789
<b>Exchange Rates UK</b>	\$/£	20	113	0,422	0,994
<b>Exchange Rates Japan</b>	¥/\$	12	1	0,674	0,753
<b>Exchange Rates Euro</b>	\$/€	20	40579	0,933	0,348
<b>LIBOR Interest Rates</b>	%	20	2	0,933	0,349
<b>8 Year \$10m Finance based on Libor 1st yr</b>	\$ Million	20	2	0,933	0,349
<b>5 Year \$10m Finance based on Libor 1st yr</b>	\$ Million	12	550	0,76	0,611
<b>Japan Steel Plate Commodity Price</b>	\$/Tonne	20	174	1,084	0,191
<b>US Gulf Wheat Price</b>	\$/Tonne	10	136	0,68	0,744
<b>US Gulf Corn Price</b>	\$/Tonne	15	208	0,615	0,843
<b>Bulkcarrier Contracting</b>	Number	15	3400500	0,845	0,472
<b>Bulkcarrier Contracting</b>	CGT	15	13083800	0,899	0,394
<b>Bulkcarrier Contracting</b>	DWT	20	259	0,615	0,844
<b>Total Bulkcarrier Deliveries</b>	Number	20	18	0,59	0,877
<b>Total Bulkcarrier Deliveries</b>	Million DWT	20	109	0,671	0,76
<b>Total Bulkcarrier Demolition</b>	Number	20	5	0,575	0,895
<b>Total Bulkcarrier Demolition</b>	Million DWT	20	5679	0,902	0,39
<b>Total Bulkcarrier Fleet Development</b>	Million DWT	20	299	0,692	0,725
<b>Coal exports-South Africa</b>	Million Tonnes	20	531	0,598	0,867
<b>Bulkcarrier Average Newbuilding Prices</b>	\$/DWT	20	137	0,595	0,87
<b>Bulkcarrier Newbuilding Price Index</b>	Index	20	12834	0,794	0,554
<b>Bulkcarrier Newbuilding Price Index Yr/Yr Change</b>	% Yr/Yr	15	1258	1,115	0,166
<b>Bulkcarrier Orderbook</b>	Number	15	23711200	1,137	0,15

Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>(KS)</sub>	ρ
<b>Bulkcarrier Orderbook</b>	CGT	15	101728000	1,147	0,144
<b>Bulkcarrier Orderbook</b>	DWT	16	386	0,606	0,856
<b>Total Bulker Sales</b>	Number	16	20958300	0,73	0,661
<b>Total Bulker Sales</b>	DWT	16	6479	0,79	0,561
<b>Total Bulker Sales</b>	\$ Million	20	414	1,046	0,224
<b>Bulk Carrier Secondhand Prices Index Average</b>	\$/DWT	20	153	1,046	0,224
<b>Bulk Carrier Secondhand Prices Index</b>	Index	20	113930	0,763	0,605
<b>Bulk Carrier Secondhand Prices Index % Change</b>	% change	20	8	0,65	0,793
<b>Total Bulkcarrier Losses</b>	Number	20	0	0,85	0,466
<b>Total Bulkcarrier Losses</b>	Million DWT	20	5	0,984	0,288
<b>Coal exports-South Africa</b>	Million Tonnes	20	2	0,56	0,912
<b>Coal exports-Canada</b>	Million Tonnes	20	4	0,714	0,687
<b>Coal exports-USA</b>	Million Tonnes	20	16	0,6	0,864
<b>Coal exports-Australia</b>	Million Tonnes	20	28	0,834	0,49
<b>Coal exports-Total</b>	Million Tonnes	20	7	0,657	0,78
<b>Grain Exports US</b>	M tonnes	20	2	0,89	0,407
<b>Grain Exports Canada</b>	M tonnes	20	1	0,751	0,625
<b>Grain Exports Australia</b>	M tonnes	20	2	0,544	0,929
<b>Grain Exports Argentina</b>	M tonnes	20	2	0,787	0,566
<b>Grain Exports EU12</b>	M tonnes	20	16	0,968	0,306
<b>Australian iron ore exports</b>	Million Tonnes	15	16607	0,769	0,596
<b>Brazil Iron Ore Exports Total</b>	,000 tonnes	20	10	0,618	0,839
<b>Japanese iron ore imports</b>	Million Tonnes	20	3	0,731	0,66
<b>South Korean iron ore imports</b>	Million Tonnes	16	1189	0,832	0,493
<b>Iron Ore Imports Taiwan</b>	,000 tonnes	18	17	0,971	0,302
<b>China Iron Ore Imports</b>	Million Tonnes	20	30	1,113	0,168
<b>Total 'Big Three' iron ore imports</b>	Million Tonnes	20	12	0,65	0,792



Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>(KS)</sub>	ρ
Coal imports-Japan	Million Tonnes	20	5	0,523	0,947
Coal imports-South Korea	Million Tonnes	20	13	0,544	0,929
Coal imports-EU25	Million Tonnes	20	31	0,715	0,686
Total 'Big Three' coal imports	Million Tonnes	20	9	0,365	0,999
Japan steel production	Million Tonnes	20	4	0,449	0,988
S.Korean steel production	Million Tonnes	19	20	1,051	0,219
Chinese steel production	Million Tonnes	20	12	0,764	0,604
EU-12 steel production	Million Tonnes	19	45	1,001	0,269
Sub-total steel production	Million Tonnes	20	78	1,039	0,231
World steel production	Million Tonnes	19	111	0,893	0,403
Steel Trade Weighted Index	Index	19	110	0,866	0,441
Steel Trade Weighted Index 3 Month Moving Average	3 Months Moving Average	16	89332	0,956	0,32
Industrial Production South East Asia Average	% Yr/Yr	16	89332	0,956	0,32
Industrial Production Europe	% Yr/Yr	20	4153	0,886	0,412
Industrial Production Latin America	% Yr/Yr	18	30226	0,608	0,853
Industrial Production OECD	% Yr/Yr	20	8747	0,754	0,621
Atlantic Region Industrial Production Growth	% Yr/Yr	20	652109	0,864	0,444
Pacific Region Industrial Production Growth	% Yr/Yr	19	4315530	0,878	0,423
Industrial Production China	% Yr/Yr	20	144533	0,321	>0,999
Industrial Production USA	% Yr/Yr	20	17440	0,916	0,37
Annual GDP Germany	% Yr/Yr	20	13440	0,808	0,532
Annual GDP UK	% Yr/Yr	20	19550	1,199	0,113
Annual GDP USA	% Yr/Yr	20	25235	0,871	0,435

Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>(KS)</sub>	ρ
Annual GDP Japan	% Yr/Yr	20	9725	0,695	0,719
Annual GDP Euro Area	% Yr/Yr	20	16365	0,821	0,511
Annual GDP World	% Yr/Yr	20	34415	0,56	0,912
Annual GDP EU	% Yr/Yr	20	18090	0,767	0,598
Annual GDP China	% Yr/Yr	20	102910	0,706	0,701
Annual GDP India	% Yr/Yr	20	64830	0,471	0,979
Annual GDP Indonesia	% Yr/Yr	20	46595	1,502	0,022
Annual GDP Korea	% Yr/Yr	20	51135	0,75	0,628
Annual GDP Malaysia	% Yr/Yr	20	58935	1,111	0,169
Annual GDP Philippines	% Yr/Yr	20	36975	0,759	0,612
Annual GDP Singapore	% Yr/Yr	20	61205	0,97	0,304
Annual GDP Taiwan	% Yr/Yr	20	48910	1,097	0,18
Annual GDP Thailand	% Yr/Yr	20	42470	0,972	0,301
Annual GDP Newly Indust. Asia	% Yr/Yr	20	50860	1,129	0,156

(N) πλήθος ετών; (μ) αριθμητικός μέσος; Z<sub>(KS)</sub>, ρ (KS-test);

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εφαρμόσθηκε στο σύνολο των 88 μεταβλητών του Πίνακα 5.1. όπου ταξινομήθηκαν αρχικά σε 17 ομάδες εντός των οποίων εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις ( $p < 0,001$ ). Κατόπιν εφαρμόσθηκε η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών ( $KMO > 0,3$ ) εντός της κάθε ομάδας οπότε και μετά την εφαρμογή των κριτηρίων όπως αυτά διατυπώθηκαν στην Μεθοδολογία (Ενότητα 5.3) οι 33 μεταβλητές συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα, 1<sup>η</sup> στήλη: αρίθμηση ομάδας, 2<sup>η</sup> στήλη: ομάδα, 3<sup>η</sup> στήλη: ιδιοτιμή λ, 4<sup>η</sup> στήλη: ποσοστό ερμηνείας μεταβλητότητας εντός ομάδας και αθροιστική σε παρένθεση, 5<sup>η</sup> στήλη: επιλεχθείσα μεταβλητή εντός ομάδας, 6<sup>η</sup> στήλη: συντελεστής επιρροής μεταβλητής:

Πίνακας 5-2 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός ομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου

Ομάδα	λ <sub>i</sub>	PC <sub>i</sub>	Επιλεχθείσα Μεταβλητή	α <sub>i</sub>
1 Earnings	2	99,8%	Weighted Average Earnings All Bulkers	0,99
2 Exchange Rates: Currencies of shipping transactions/ loans	1,86	62%	Exchange Rates UK	0,99
	1,06	34,5% (96,5%)	Exchange Rates Japan	0,99
3 Interest Rates: LIBOR	3	100%	LIBOR Interest Rates	1
4 Commodity prices	2,8	93,2%	US Gulf Wheat Price	0,99
5 Contracts	2,86	95,3%	Bulkcarrier Contracting	0,99
6 Deliveries	37,7	99,1%	Total Bulkcarrier Deliveries	0,99
7 Demolition	1,98	99,2%	Total Bulkcarrier Demolition	0,99

Ομάδα	$\lambda_i$	$PC_i$	Επιλεγθείσα Μεταβλητή	$\alpha_i$
<b>8 Fleet</b>	2	99,9%	Total Bulkcarrier Fleet Development	0,99
<b>9 NB Prices</b>	2,2	73,2%	Bulkcarrier Newbuilding Price Index	0,99
	0,8	26,7% (99,9%)	Bulkcarrier Newbuilding Change	0,99
<b>10 Orderbook</b>	3	99,99%	Bulkcarrier Orderbook	0,99
<b>11 Sales</b>	2,7	91,5%	Total Bulker Sales	0,99
<b>12 Second hand prices</b>	2,27	75,7%	Bulk Carrier Secondhand Prices Index	0,98
	0,73	24,2% (99,9%)	Bulk Carrier Secondhand Prices	0,98
<b>13 Exports</b>	4,5	33,3%	Brazil Iron Ore Exports Total	0,97
	3,2	28%	Coal exports-USA	0,95
	1,4	12,5%	Grain Exports US	0,95
	1	9,3%	Grain Exports EU12	0,97
	0,8	6,9%	Grain Exports Australia	0,98
	0,6	5,7% (95,7%)	Grain Exports Canada	0,88
<b>14 Imports</b>	6,67	73,2%	Japanese iron ore imports	0,96
	1,5	16,8%	Coal imports-EU25	0,88
	0,51	5,7% (95,7%)	China Iron Ore Imports	0,91
<b>15 Production</b>	6,2	70,9%	Chinese steel production	0,99
	1,48	24,6% (95,5%)	EU-12 steel production	0,99
<b>16 Industrial Production</b>	4,76	82,6%	Industrial Production Europe	0,94
	1,99	10,7% (93,3%)	Industrial Production South East Asia Average	0,92
<b>17 GDP</b>	7,8	49%	Annual GDP Korea	0,96
	3,7	23,3%	Annual GDP Germany	0,95
	1,8	11,3%	Annual GDP USA	0,89
	0,9	5,8%	Annual GDP India	0,98
	0,6	3,9% (93,3%)	Annual GDP China	0,92

( $\lambda_i$ ) Ιδιοτιμή κύριας συνιστώσας σε φθίνουσα διάταξη; ( $PC_i$ ) % μεταβλητότητας της ομάδας που ερμηνεύεται από την μεταβλητή, σε παρένθεση το συνολικό ποσοστό μεταβλητότητας αν περισσότερες από μια κύριες συνιστώσες; ( $\alpha_i$ ) βαθμός επιρροής στην κύρια συνιστώσα;

Το μεγάλο πλήθος (33) επιλεγμένων μεταβλητών από την παραπάνω διαδικασία σε συνδυασμό με την ύπαρξη υψηλών συσχετίσεων ( $Pearson's r > 0,7, p < 0,05$ ) μεταξύ μεταβλητών από διαφορετικές ομάδες οδήγησε σε νέα ταξινόμηση σε 7 υποαγορές και σε επανάληψη της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών ( $KMO > 0,325$ ). Τα αποτελέσματα οδήγησαν

σε 22 κύριες συνιστώσες οι οποίες παρατίθενται στον κάτωθι πίνακα (1<sup>η</sup> στήλη: αρίθμηση υποαγοράς, 2<sup>η</sup> στήλη: υποαγορά, 3<sup>η</sup> στήλη: ιδιοτιμή λ, 4<sup>η</sup> στήλη: ποσοστό ερμηνείας μεταβλητότητας εντός ομάδας και αθροιστική σε παρένθεση, 5<sup>η</sup> στήλη: επιλεχθείσα μεταβλητή εντός ομάδας, 6<sup>η</sup> στήλη: συντελεστής επιρροής μεταβλητής):

**Πίνακας 5-3 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός υποομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου**

Υποαγορά	λ <sub>i</sub>	PC <sub>i</sub>	Επιλεχθείσα Μεταβλητή	α <sub>i</sub>
<b>1 New Building</b>	3,36	67,25%	Total Bulkcarrier Fleet Development - Tbfd	0,92
	1,27	25,43% (92,68%)	Bulkcarrier Newbuilding Price Index - BNBPI	0,85
<b>2 Freight Market</b>	2,38	79,28%	Weighted Average Earnings All Bulkers - BWAE	0,93
	0,5	16,55% (95,83%)	Bulkcarrier Contracting - BC	0,93
<b>3 SNP Market</b>	1,92	64,15%	Total Bulker Sales - TBS	0,96
	0,58	19,41%	Bulk Carrier Secondhand Prices Index % Change - BSHPIC	0,95
	0,49	16,44% (100%)	Bulk Carrier Secondhand Prices Index - BSHPI	0,94
<b>4 Demolition Market</b>	-	-	Total Bulkcarrier Demolition - TBD	-
<b>5 Trade</b>	3,79	37,88%	Brazil Iron Ore Exports Total - BIOE	0,98
	2,09	20,89%	Coal exports-USA - USCE	0,94
	1,38	13,78%	Japanese iron ore imports - JPIOI	0,93
	1,13	11,32%	Grain Exports EU12 - EU12GE	0,98
	0,60	5,96%	Grain Exports Australia - AUGE	0,96
	0,55	5,54% (95,4%)	Grain Exports US - USGE	0,95
<b>6 Production</b>	2,81	31,27%	Annual GDP Germany - GDPGE	0,95
	2,3	25,54%	Chinese steel production - CS	0,89
	2,13	23,65%	Annual GDP Korea - GDPKO	0,96
	0,85	9,47%	Annual GDP China - GDPCN	0,96
	0,53	5,93% (95,9%)	Annual GDP India - GDPIN	0,88
<b>7 Financial</b>	1,41	47,07%	Exchange Rates UK – UKER	0,99
	0,92	30,75%	LIBOR Interest Rates - LIBOR	0,99
	0,67	22,18% (100%)	Exchange Rates Japan - JPER	0,98

(λ<sub>i</sub>) Ιδιοτιμή κύριας συνιστώσας σε φθίνουσα διάταξη; (PC<sub>i</sub>) % μεταβλητότητας της ομάδας που ερμηνεύεται από την μεταβλητή, σε παρένθεση το συνολικό ποσοστό μεταβλητότητας αν περισσότερες από μια κύριες συνιστώσες; (α<sub>i</sub>) βαθμός επιρροής στην κύρια συνιστώσα;

Μεταξύ αυτών εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις (Pearson,  $r > 0,7$ ) και ως εκ τούτου δεν θα συμπεριληφθούν όλες στο τελικό στάδιο (τελικές επιλεγμένες μεταβλητές). Ο Πίνακας συσχετίσεων των 22 επιλεγμένων μεταβλητών (1<sup>η</sup> στήλη) από την παραπάνω ανάλυση

περιέχει για κάθε μια μεταβλητή ξεχωριστά την ελάχιστη (2<sup>η</sup> στήλη), μέγιστη (3<sup>η</sup> στήλη) και μέση τιμή (4<sup>η</sup> στήλη) του συντελεστή συσχέτισης για τις υπόλοιπες 21 μεταβλητές. Στην 5<sup>η</sup> στήλη παρουσιάζεται το πλήθος των μεταβλητών (από 21) με υψηλή συσχέτιση και στην 6<sup>η</sup> στήλη, το πλήθος των μεταβλητών (από τις 21) που εμφανίζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

**Πίνακας 5-4 Συσχετίσεις 22 επιλεγθεισών μεταβλητών (ενδιάμεσο στάδιο ανάλυσης) στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου**

Μεταβλητή	Τιμή Συντελεστή Συσχέτισης				
	Ελάχιστη	Μέγιστη	Μέση	r>0,7	p<0,05
<b>BNBPI</b>	0,01	0,97	0,48	7	11
<b>TBFD</b>	0,01	0,98	0,44	5	9
<b>BWAE</b>	0,04	0,95	0,52	6	14
<b>BC</b>	0,03	0,91	0,41	4	7
<b>TBS</b>	0,09	0,70	0,39	0	9
<b>BSHPI</b>	0,02	0,97	0,50	5	14
<b>BSHPIC</b>	0,05	0,84	0,40	2	9
<b>TBD</b>	0,07	0,84	0,44	3	9
<b>USCE</b>	0,00	0,38	0,17	0	0
<b>USGE</b>	0,00	0,54	0,31	0	8
<b>AUGE</b>	0,01	0,41	0,18	0	0
<b>EU12GE</b>	0,01	0,53	0,20	0	1
<b>BIOE</b>	0,03	0,98	0,51	6	13
<b>JPIOI</b>	0,00	0,81	0,37	2	7
<b>CNSP</b>	0,09	0,98	0,49	6	11
<b>GDPGE</b>	0,01	0,65	0,28	0	4
<b>GDPGN</b>	0,07	0,80	0,47	3	12
<b>GDPIN</b>	0,01	0,75	0,40	1	11
<b>GDPKO</b>	0,04	0,44	0,19	0	1
<b>UKER</b>	0,04	0,82	0,45	3	11
<b>JPER</b>	0,00	0,72	0,33	1	6
<b>LIBOR</b>	0,00	0,65	0,24	0	5

Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή με τον μεγαλύτερο αριθμό υψηλών συσχετίσεων είναι η BNBPI (συνολικά 7 και 11 συνολικά σημαντικά συσχετίσεις). Οι μεταβλητές με καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση είναι η AUGE και η USCE. Με καμία υψηλή συσχέτιση εμφανίζονται οι μεταβλητές LIBOR, GDPKO, GDPGE, EU12GE, USGE και TBS. Θεωρητικά, μια μεταβλητή με καμία συσχέτιση μπορεί να θεωρηθεί ως ένας από τους κύριους άξονες (συνιστώσες). Παρόλα αυτά, η παρουσία τουλάχιστον μιας εκ των μεταβλητών που δεν

παρουσιάζουν υψηλές συσχετίσεις με άλλες μεταβλητές, δηλαδή οι TBS, USCE, USGE και GDPGE έδωσε ως αποτέλεσμα πολύ χαμηλό δείκτη *KMO* (<0.3) ώστε να μειώνεται η αξιοπιστία των τελικών συμπερασμάτων.

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών στις 18 υπόλοιπες μεταβλητές έδειξε τα εξής χαρακτηριστικά σε ότι αφορά την κατάληξη των 8 τελικά επιλεγμένων μεταβλητών.

I) ο δείκτης  $KMO = 0.536 > 0.3$  που σημαίνει ότι οι μεταβλητές προσφέρονται για την παραγοντική ανάλυση (στατιστική του Bartlett,  $\chi^2 = 32.83$ ,  $df = 28$ )

II) η τιμή  $p = 0.242 > 5\%$  ερμηνεύεται ως μη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης: δεν εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις στις τελικά επιλεγμένες μεταβλητές, άρα, η διάσταση του χώρου μπορεί να είναι 8 και όχι μικρότερη από 8. Αυτό ισχύει παρότι η ποσοστιαία ερμηνεία της συνολικής μεταβλητότητας της 8<sup>ης</sup> κύριας συνιστώσας είναι < 5% - για την ακρίβεια 3.197% - οπότε σε περίπτωση που η τιμή  $p < 5\%$ , θα μπορούσε να παραλειφθεί και έτσι η διάσταση του χώρου να είναι μικρότερη από 8. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ιδιοτιμής (2<sup>η</sup> στήλη) για κάθε κύρια συνιστώσα (1<sup>η</sup> στήλη), % ερμηνεία συνολικής μεταβλητότητας (3<sup>η</sup> στήλη), % αθροιστική ερμηνεία συνολικής μεταβλητότητας (4<sup>η</sup> στήλη), συντελεστής επιρροής στην κύρια συνιστώσα (6<sup>η</sup> στήλη) και μεταβλητή που αντιστοιχεί (5<sup>η</sup> στήλη) με βάση τον μεγαλύτερο συντελεστή επιρροής (άρα και πιο σημαντική).

**Πίνακας 5-5 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών των τελικώς επιλεγθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου**

Κύρια Συνιστώσα	λ	% Μεταβλητότητα	% Αθροιστικής Μεταβλητότητας	Μεταβλητή	α
1	2,254	28,172	28,172	AUGE	0,945
2	1,911	23,888	52,060	BNBPI	0,947
3	1,270	15,873	67,934	LIBOR	0,986
4	0,894	11,173	79,107	EU12GE	0,940
5	0,631	7,882	86,989	GDPKO	0,949
6	0,432	5,403	92,392	GDPIN	0,928
7	0,353	4,411	96,803	BSPIC	0,909
8	0,256	3,197	100,000	GDPCN	0,903

λ: ιδιοτιμή, α: δείκτης επιρροής

Για τις 8 τελικά επιλεγμένες μεταβλητές παρατηρούμε ότι δεν εμφανίζεται καμία συσχέτιση μεγαλύτερη από 0.7 (μέγιστη 0.476 μεταξύ BSPIC και GDPCN) όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Οι επιλεγθείσες μεταβλητές συνδέονται καταρχάς με την αγορά νέων κατασκευών (BNBPI – Bulklers New Building Price Index), την αγορά αγοραπωλησίας (BSPIC – Bulklers Second Hand Price Index), το θαλάσσιο εμπόριο (AUGE, Australian Grain Export, EU12GE Europe 12 Grain Export), την παράγωγο ζήτηση για

θαλάσσιες μεταφορές (GDPNKO – GDP Korea, GDPIN - GDP India, GDPCN – GDP China) και τη ναυτιλιακή χρηματοδότηση (LIBOR).

**Πίνακας 5-6 Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των τελικώς επιλεγθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου**

	LIBOR	GDPIN	GDPKO	GDPCN	EU12GE	AUGE	BNBPI
BSHPIC	-0,029	0,413	0,326	0,476	-0,250	-0,108	0,312
LIBOR		-0,105	0,288	-0,021	0,009	-0,149	-0,087
GDPIN			-0,054	0,210	-0,415	0,193	0,375
GDPKO				0,257	0,277	-0,133	-0,135
GDPCN					0,191	-0,471	0,388
EU12GE						-0,323	0,014
AUGE							-0,262

### 5.5.2 Εξόρυξη δεδομένων (Data mining) στην αγορά χύδην υγρού φορτίου

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι 89 μεταβλητές (1<sup>η</sup> στήλη), με τις αντίστοιχες μονάδες (2<sup>η</sup> στήλη), το πλήθος τιμών (3<sup>η</sup> στήλη), τη μέση τιμή ( $\mu$ , 4<sup>η</sup> στήλη), την στατιστική συνάρτηση του ελέγχου KS (5<sup>η</sup> στήλη) και τέλος την τιμή  $p$  του ελέγχου (6<sup>η</sup> στήλη). Όπως παρατηρούμε, όλες εκτός των μεταβλητών Oil Prod. Imports Eur-4, Oil Prod. Imports USA, N.America Oil Prod., annual GDP Indonesia χαρακτηρίζονται από μη κανονικότητα.

**Πίνακας 5-7 Περιγραφικά δεδομένα από την αγορά χύδην υγρού φορτίου**

Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	$\mu$	$Z_{ks}$	$p$
Baltic Dirty Dry Index	Index	12	1208	0,415	0,995
Baltic Clean Dry Index	Index	12	974	0,657	0,781
Weighted Average Earnings All Tankers	\$/Day	20	23155	0,956	0,32
Exchange Rates UK	\$/£	20	2	0,652	0,789
Exchange Rates Japan	¥/\$	20	113	0,422	0,994
Exchange Rates Euro	\$/€	12	1	0,674	0,753
LIBOR Interest Rates	%	20	40579	0,933	0,348
8 Year \$10m Finance based on Libor 1st yr	\$ Million	20	2	0,933	0,349
5 Year \$10m Finance based on Libor 1st yr	\$ Million	20	2	0,933	0,349
Arab Light Crude Oil Price	\$/bbl	20	34	1,218	0,103
Brent Crude Oil Price	\$/bbl	20	37	1,207	0,109
Tankers 10k + DWT Contracting	Number	15	374	0,907	0,383

Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>ks</sub>	ρ
Tankers 10k + DWT Contracting	CGT	15	8795600	0,653	0,787
Tankers 10k + DWT Contracting	DWT	15	3423900 0	0,601	0,864
Total Tanker 10k+ DWT Deliveries	Number	20	252	0,972	0,301
Total Tanker 10k+ DWT Deliveries	Million DWT	20	23	0,617	0,842
Total Tanker 10k+ DWT Demolition	Number	20	104	0,522	0,948
Total Tanker 10k+ DWT Demolition	Million DWT	20	10	0,654	0,786
Total Tanker (10k+ DWT) Fleet Development	Number	20	3586	1,104	0,175
Total Tanker (10k+ DWT) Fleet Development	Million DWT	20	308	1,181	0,123
Oil Tanker Average Newbuilding Prices	\$/DWT	20	501	0,467	0,981
Oil Tanker Newbuilding Prices	Index	20	161	0,667	0,766
Oil Tanker Newbuilding Price Index Yr/Yr Change	% Yr/Yr	20	0	0,502	0,962
Tankers 10k + DWT Orderbook	Number	15	903	0,762	0,607
Tankers 10k + DWT Orderbook	CGT	15	2119300 0	0,777	0,582
Tankers 10k + DWT Orderbook	DWT	15	8080100 0	0,76	0,61
Total Tanker Sales	Number	16	235	0,619	0,839
Total Tanker Sales	DWT	16	2216400 0	0,515	0,953
Total Tanker Sales	\$ Million	16	5927	0,921	0,364
Tanker Secondhand Prices Index Average	\$/DWT	20	447	1	0,27
Tanker Secondhand Prices Index	Index	20	132	0,991	0,279
Tanker Secondhand Prices Index % Change	% change	20	0	0,562	0,91
Other Tankers Far East Demolition Prices	\$/ldt	15	226	0,953	0,324



Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>ks</sub>	ρ
Other Tankers Indian Sub Continent Demolition Prices	\$/ldt	15	278	0,758	0,613
Bangladesh Demolition Scrap Prices - Tankers (Others)	\$/ldt	7	437	0,738	0,647
Total Tanker 10k+ DWT Losses	Number	20	2	1,319	0,062
Total Tanker 10k+ DWT Losses	Million DWT	20	0	1,106	0,173
AG Crude Exports	M bpd	20	14	0,595	0,871
Refinery Prod. Exports	M bpd	20	6	0,822	0,509
E.Med Exports	M bpd	15	1	0,692	0,724
Red Sea Exports	M bpd	20	1	1,611	0,011
Oil Prod. Imports, Total	M bpd	20	5	0,776	0,584
Oil Prod. Imports, Japan	M bpd	20	1	0,441	0,99
Oil Prod. Imports, Eur-4	M bpd	20	2	0,47	0,98
Oil Prod. Imports, USA	M bpd	20	2	0,763	0,605
Crude Oil Imports, Total	M bpd	20	19	0,708	0,698
Crude Oil Imports, Japan	M bpd	20	4	1,242	0,092
Crude Oil Imports, Eur-4	M bpd	20	7	0,589	0,878
Crude Oil Imports, USA	M bpd	20	9	0,671	0,759
Oil Prod. Imports, Total	M bpd	20	5	0,887	0,41
Oil Prod. Imports, Japan	M bpd	20	1	0,441	0,99
Oil Prod. Imports, Eur-4	M bpd	20	3	2,242	0
Oil Prod. Imports, USA	M bpd	20	3	1,519	0,02
Crude Oil Imports, Total	M bpd	20	19	0,712	0,692
Crude Oil Imports, Japan	M bpd	20	4	1,007	0,263
Crude Oil Imports, Eur-4	M bpd	20	7	0,433	0,992
Crude Oil Imports, USA	M bpd	20	9	0,838	0,484
NGLs/Cond. Oil Prod.	M bpd	20	3	0,958	0,318
OPEC: Crude Oil Prod.	M bpd	20	27	0,421	0,994
Former S.U. Oil Prod.	M bpd	20	9	1,312	0,064
N. Sea Oil Prod.	M bpd	20	5	0,855	0,458
N. America Oil Prod.	M bpd	20	9	2,11	0
Global Oil Prod.	M bpd	20	76	0,618	0,84
Mid-East Oil Production	M bpd	20	21	0,874	0,429

Μεταβλητή	Μονάδα Μέτρησης	N	μ	Z <sub>ks</sub>	ρ
Industrial Production South East Asia Average	% Yr/Yr	16	89332	0,956	0,32
Industrial Production Europe	% Yr/Yr	20	4153	0,886	0,412
Industrial Production Latin America	% Yr/Yr	18	30226	0,608	0,853
Industrial Production OECD	% Yr/Yr	20	8747	0,754	0,621
Atlantic Region Industrial Production Growth	% Yr/Yr	20	652109	0,864	0,444
Pacific Region Industrial Production Growth	% Yr/Yr	19	4315530	0,878	0,423
Industrial Production China	% Yr/Yr	20	144533	0,321	1
Industrial Production USA	% Yr/Yr	20	17440	0,916	0,37
Annual GDP Germany	% Yr/Yr	20	13440	0,808	0,532
Annual GDP UK	% Yr/Yr	20	19550	1,199	0,113
Annual GDP USA	% Yr/Yr	20	25235	0,871	0,435
Annual GDP Japan	% Yr/Yr	20	9725	0,695	0,719
Annual GDP Euro Area	% Yr/Yr	20	16365	0,821	0,511
Annual GDP World	% Yr/Yr	20	34415	0,56	0,912
Annual GDP EU	% Yr/Yr	20	18090	0,767	0,598
Annual GDP China	% Yr/Yr	20	102910	0,706	0,701
Annual GDP India	% Yr/Yr	20	64830	0,471	0,979
Annual GDP Indonesia	% Yr/Yr	20	46595	1,502	0,022
Annual GDP Korea	% Yr/Yr	20	51135	0,75	0,628
Annual GDP Malaysia	% Yr/Yr	20	58935	1,111	0,169
Annual GDP Philippines	% Yr/Yr	20	36975	0,759	0,612
Annual GDP Singapore	% Yr/Yr	20	61205	0,97	0,304
Annual GDP Taiwan	% Yr/Yr	20	48910	1,097	0,18
Annual GDP Thailand	% Yr/Yr	20	42470	0,972	0,301
Annual GDP Newly Indust. Asia	% Yr/Yr	20	50860	1,129	0,156

(N) πλήθος ετών, (μ) αριθμητικός μέσος, Z<sub>(KS)</sub>, ρ (KS-test)

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εφαρμόσθηκε στο σύνολο των 89 μεταβλητών του Πίνακα 5-7 όπου ταξινομήθηκαν αρχικά σε 17 ομάδες εντός των οποίων εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις ( $\rho < 0,001$ ). Στην περίπτωση της ομάδας Export δεν αφαιρέθηκε καμία από τις 4 μεταβλητές (AG Crude, Refinery Prod., E.Med, Red Sea,  $\rho=0,285$ ). Κατόπιν εφαρμόσθηκε η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών ( $KMO > 0,3$ ) εντός της κάθε ομάδας οπότε και μετά την εφαρμογή των κριτηρίων όπως αυτά διατυπώθηκαν στην Μεθοδολογία

(Ενότητα 5.3) οι 33 μεταβλητές συνοψίζονται στον Πίνακα 5-8 (1<sup>η</sup> στήλη: αρίθμηση ομάδας, 2<sup>η</sup> στήλη: ομάδα, 3<sup>η</sup> στήλη: ιδιοτιμή λ, 4<sup>η</sup> στήλη: ποσοστό ερμηνείας μεταβλητότητας εντός ομάδας και αθροιστική σε παρένθεση, 5<sup>η</sup> στήλη: επιλεχθείσα μεταβλητή εντός ομάδας, 6<sup>η</sup> στήλη: συντελεστής επιρροής μεταβλητής):

**Πίνακας 5-8 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός ομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

	Ομάδα	λ <sub>i</sub>	PC <sub>1</sub> (var)	Selected var	α
1	Earnings	2,768	92,28%	Weighted Average Earnings All Tankers	0,82
		0,154	5,14% (97,42%)	Baltic Dirty Dry Index	0,81
2	Exchange Rates: Currencies of shipping transactions/ loans	1,86	62,04%	Exchange Rates UK	0,99
		1,06	34,5% (96,54%)	Exchange Rates Japan	0,99
3	Interest Rates: LIBOR	3	100%	LIBOR Interest Rates	1
4	Commodity prices	2	99,95%	Arab Light Crude Oil Price	0,99
5	Contracts	2,9	96,75%	Tankers 10k + DWT Contracting	0,85
6	Deliveries	1,96	98,15%	Total Tanker 10k+ DWT Deliveries	0,80
7	Demolition	1,78	88,84%	Total Tanker 10k+ DWT Demolition	0,9
		0,22	11,16 % (100%)	Total Tanker 10k+ DWT Demolition	0,9
8	Fleet	2	99,90 %	Total Tanker Fleet Development	0,73
9	NB Prices	2	66,97 %	Oil Tanker Newbuilding	0,99
		0,98	32,78% (99.75%)	Prices Oil Tanker Newbuilding Price Index Yr/Yr Change	0,99
10	Orderbook	2,98	99,47%	Tankers 10k + DWT Orderbook	0,76
11	Sales	2,82	94,12%	Total Tanker Sales	0,87
		0,16	5,19% (99,31%)	Total Tanker Sales	0,86
12	Second hand prices	2,15	71,54%	Tanker Secondhand Prices Index Average	0,99
		0,85	28,45% (99,99%)	Tanker Secondhand Prices Index % Change	0,99
13	Scrap	1,93	96,63%	Other Tankers Indian Sub Continent Demolition Prices	0,83
14	Imports	2,37	39,55%	Oil Prod. Imports, USA	0,97
		1,92	32,06%	Oil Prod. Imports, Eur-4	0,97
		0,89	14,92%	Oil Prod. Imports, Japan	0,97

Ομάδα	$\lambda_i$	$PC_1(var)$	Selected var	$\alpha$
	0,62	10,48% (97,01%)	Crude Oil Imports, Japan	0,87
<b>15 Production</b>	3,59	51,25%	Mid-East Oil Production	0,97
	2,16	30,81%	N. America Oil Prod.	0,97
	1,13	16,17% (98,23%)	N. Sea Oil Prod.	0,99
<b>16 Industrial Production</b>	4,76	82,6%	Industrial Production Europe	0,94
	1,99	10,7% (93,30%)	Industrial Production South East Asia Average	0,92
<b>17 GDP</b>	7,8	49%	Annual GDP Korea	0,96
	3,7	23,3%	Annual GDP Germany	0,95
	1,8	11,3%	Annual GDP USA	0,89
	0,9	5,8%	Annual GDP India	0,98
	0,6	3,9% (93,30%)	Annual GDP China	0,92

( $\lambda_i$ ) Ιδιοτιμή κύριας συνιστώσας σε φθίνουσα διάταξη, ( $PC_i$ ) % μεταβλητότητας της ομάδας που ερμηνεύεται από την μεταβλητή, σε παρένθεση το συνολικό ποσοστό μεταβλητότητας αν περισσότερες από μια κύριες συνιστώσες, ( $\alpha_i$ ) βαθμός επιρροής στην κύρια συνιστώσα

Το μεγάλο πλήθος (37) επιλεγμένων μεταβλητών από την παραπάνω διαδικασία σε συνδυασμό με την ύπαρξη υψηλών συσχετίσεων ( $Pearson's r > 0,7, p < 0,05$ ) μεταξύ μεταβλητών από διαφορετικές ομάδες οδήγησε σε νέα ταξινόμηση σε 8 υποαγορές και σε επανάληψη της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών ( $KMO > 0,3$ ). Τα αποτελέσματα οδήγησαν σε 26 κύριες συνιστώσες οι οποίες παρατίθενται στον κάτωθι πίνακα (1<sup>η</sup> στήλη: αρίθμηση υποαγοράς, 2<sup>η</sup> στήλη: υποαγορά, 3<sup>η</sup> στήλη: ιδιοτιμή  $\lambda$ , 4<sup>η</sup> στήλη: ποσοστό ερμηνείας μεταβλητότητας εντός ομάδας και αθροιστική σε παρένθεση, 5<sup>η</sup> στήλη: επιλεχθείσα μεταβλητή εντός ομάδας, 6<sup>η</sup> στήλη: συντελεστής επιρροής μεταβλητής):

**Πίνακας 5-9 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εντός υποομάδων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

	$\lambda_i$	$PC_1(var)$	Selected var	
<b>1 Newbuilding market</b>	3,23	64,61%	Total Tanker 10k+ DWT Deliveries -TD	0,98
	1,22	24,34%	Oil Tanker Newbuilding Prices - TNB	0,92
	0,43	8,56% (97,51%)	Oil Tanker Newbuilding Price Index Yr/Yr Change - TNBI	0,98
<b>2 Freight Market</b>	1,66	41,42%	Arab Light Crude Oil Price - ALCOP	0,98
	1,21	30,18%	Baltic Dirty Dry Index -BDDI	0,97
	0,69	17,22%	Weighted Average Earnings All Tankers - WAET	0,98
	0,45	11,18% (100%)	Tankers 10k + DWT Contracting - TC	0,95

	$\lambda_i$	$PC_1(var)$	Selected var	
<b>3 S&amp;P Market</b>	2,88	72,02%	Tanker Secondhand Prices Index Average -TSHPIA	0,96
	0,88	22,20%	Tanker Secondhand Prices Index % Change -TSHIPIC	0,98
	0,22	5,44%	Total Tanker Sales -TS	0,78
		(99,66%)		
<b>4 Demolition Market</b>	1,80	59,94%	Total Tanker 10k+ DWT Demolition - TDM	0,97
	1,11	36,89%	Other Tankers Indian Sub	0,99
		(96,83%)	Continent Demolition Prices - OTDP	
<b>5 Trade</b>	3,89	48,60%	AG Crude Exports - AGCEX	0,97
	1,43	17,82%	Oil Prod. Imports, Japan - OPIJ	0,92
	1,03	12,82%	Red Sea Exports - TSEX	0,95
	0,73	9,10%	Oil Prod. Imports, Eur-4 - OPIE4	0,95
	0,49	6,10%	E.Med Exports -EMEDE	0,95
		(94,44%)		
<b>6 Production/ Growth</b>	3,04	33,80%	Annual GDP Korea - GDPKO	0,96
	1,88	20,82%	N. Sea Oil Prod. - NSOPR	0,93
	1,64	18,24%	Mid-East Oil Production - MEOPR	0,93
	1,16	12,87%	Industrial Production Latin America – I.P.L.A.	0,92
	0,55	6,10%	Annual GDP Germany - GDPGE	0,97
	0,52	5,72%	Annual GDP India - GDPIN	0,87
		(97,55%)		
<b>7 Exchange Rates: Currencies of shipping transactions/ loans</b>	1,86	62,04%	Exchange Rates UK - ERUK	0,99
	1,06	34,5%	Exchange Rates Japan - ERJ	0,99
		(96,54%)		
<b>8 Interest Rates: LIBOR</b>	3	100%	LIBOR Interest Rates (%) - LIBOR	1

( $\lambda_i$ ) Ιδιοτιμή κύριας συνιστώσας σε φθίνουσα διάταξη, ( $PC_i$ ) % μεταβλητότητας της ομάδας που ερμηνεύεται από την μεταβλητή, σε παρένθεση το συνολικό ποσοστό μεταβλητότητας αν περισσότερες από μια κύριες συνιστώσες, ( $\alpha_i$ ) βαθμός επιρροής στην κύρια συνιστώσα

Ακολούθως αφαιρέσαμε τις μεταβλητές BDDI, TC, TS, TIDI, EMEDEX,IPRLA διότι παρουσία αυτών δεν ήταν δυνατόν να εφαρμοσθεί η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (ο πίνακας Σ δεν είναι θετικά ορισμένος). Επιπρόσθετα, αφαιρέθηκε η μεταβλητή LIBOR λόγω της τέλει συσχέτισης ( $r=1$ ) με την μεταβλητή WAET. Απουσία αυτών ο δείκτης  $KMO = 0,39 > 0,3$  και  $p < 0,001$  (δηλαδή οι υπόλοιπες μεταβλητές είναι κατάλληλες για περαιτέρω παραγοντική ανάλυση). Μεταξύ των 19 υπολοίπων μεταβλητών εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις (Pearson,  $r > 0,7$ ) και ως εκ τούτου δεν θα συμπεριληφθούν όλες στο τελικό

στάδιο (τελικές επιλεγμένες μεταβλητές). Ο πίνακας συσχετίσεων των 19 επιλεγμένων μεταβλητών (1<sup>η</sup> στήλη) από την παραπάνω ανάλυση περιέχει για κάθε μια μεταβλητή ξεχωριστά την ελάχιστη (2<sup>η</sup> στήλη), μέγιστη (3<sup>η</sup> στήλη) και μέση τιμή (4<sup>η</sup> στήλη) του συντελεστή συσχέτισης για τις υπόλοιπες 18 μεταβλητές. Στην 5<sup>η</sup> στήλη παρουσιάζεται το πλήθος των μεταβλητών (από 18) με υψηλή συσχέτιση και στην 6<sup>η</sup> στήλη, το πλήθος των μεταβλητών (από τις 18) που εμφανίζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

**Πίνακας 5-10 Συσχετίσεις 19 επιλεγθεισών μεταβλητών (ενδιάμεσο στάδιο ανάλυσης) στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

Μεταβλητή	Τιμή Συντελεστή Συσχέτισης			r>0,7	p<0,05
	Ελάχιστη	Μέγιστη	Μέση		
<b>TD</b>	0,008	0,817	0,401	2	7
<b>TNB</b>	0,026	0,832	0,347	3	4
<b>TNBI</b>	0,002	0,834	0,265	1	3
<b>WAET</b>	0,002	0,715	0,269	1	3
<b>ALCOP</b>	0,092	0,817	0,411	2	7
<b>TSHPIA</b>	0,031	0,752	0,365	5	7
<b>TSHPIC</b>	0,039	0,834	0,240	1	2
<b>TDM</b>	0,078	0,7	0,301	0	3
<b>AGCEX</b>	0,078	0,989	0,375	2	5
<b>TSEX</b>	0,016	0,487	0,198	0	1
<b>OPIJ</b>	0,063	0,599	0,287	0	3
<b>OPIE4</b>	0,01	0,476	0,221	0	1
<b>MEOPR</b>	0,016	0,989	0,365	2	5
<b>NSOPR</b>	0,04	0,7	0,281	0	4
<b>GDPGE</b>	0,025	0,657	0,280	0	2
<b>GDPIN</b>	0,01	0,712	0,316	1	5
<b>GDPKO</b>	0,033	0,463	0,227	0	0
<b>ERUK</b>	0,06	0,832	0,337	2	4
<b>ERJ</b>	0,002	0,525	0,255	0	2

Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή με τον μεγαλύτερο αριθμό υψηλών συσχετίσεων είναι η TSHPIA (5 υψηλές συσχετίσεις). Οι μεταβλητές με καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση είναι η GDPKO. Με καμία υψηλή συσχέτιση εμφανίζονται οι μεταβλητές TDM, TSEX, OPIJ, OPIE4, NSOPR, ERJ. Θεωρητικά, μια μεταβλητή με καμία συσχέτιση μπορεί να θεωρηθεί ως ένας από τους κύριους άξονες (συνιστώσες). Για παράδειγμα η μεταβλητή GDPKO, η οποία όμως εμφανίζεται με μέγιστη επιρροή (0,87) έναντι όλων των άλλων στην 7<sup>η</sup> συνιστώσα η οποία ερμηνεύει το 3,302% < 5% της συνολικής μεταβλητότητας και επιπρόσθετα οι προηγούμενες 6 κύριες συνιστώσες έχουν αθροιστική ερμηνεία στην συνολική μεταβλητότητα 90,36% > 90%. Ως εκ τούτου (σύμφωνα με τη μεθοδολογία της Ενότητας 5.3) δεν περιλαμβάνεται στις τελικές μεταβλητές. Αντίστοιχα η μεταβλητή TDM έχει μέγιστη

επιρροή (0,704) στην 3<sup>η</sup> συνιστώσα, αλλά υπολείπεται της μεταβλητής WAET (0,95). Η TSEX έχει επιλεγθεί (βλ. Πίνακα παρακάτω), η OPIJ έχει μέγιστη επιρροή (0,55) στην 10<sup>η</sup> συνιστώσα, η OPIE4 έχει μέγιστη επιρροή (0,85) στην 8<sup>η</sup> συνιστώσα, η NSOPR έχει μέγιστη επιρροή (0,84) στην 2<sup>η</sup> συνιστώσα αλλά υπολείπεται της μεταβλητής TNB (0,92). Τέλος, η μεταβλητή ERJ συγκαταλέγεται στις τελικές επιλεγθείσες.

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών στις 19 υπόλοιπες μεταβλητές έδειξε τα εξής χαρακτηριστικά σε ότι αφορά την κατάληξη των 6 τελικά επιλεγμένων μεταβλητών. Ο δείκτης  $KMO = 0.39 > 0.3$  που σημαίνει ότι οι μεταβλητές προσφέρονται για την παραγοντική ανάλυση (στατιστική του Bartlett,  $\chi^2 = 442,47$ ,  $df = 171$ ,  $p < 0,001$ ). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ιδιοτιμής (2<sup>η</sup> στήλη) για κάθε μια εκ των 6 κύριων συνιστωσών (1<sup>η</sup> στήλη), % ερμηνεία συνολικής μεταβλητότητας (3<sup>η</sup> στήλη), % αθροιστική ερμηνεία συνολικής μεταβλητότητας (4<sup>η</sup> στήλη), συντελεστής επιρροής στην κύρια συνιστώσα (6<sup>η</sup> στήλη) και μεταβλητή που αντιστοιχεί (5<sup>η</sup> στήλη) με βάση τον μεγαλύτερο συντελεστή επιρροής (άρα και πιο σημαντική).

**Πίνακας 5-11 Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών των τελικώς επιλεγθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (6 μεταβλητές)**

Κύρια Συνιστώσα	λ	% Μεταβλητότητας	% Αθροιστικής Μεταβλητότητας	Μεταβλητή	α
1	5,676	29,875	29,875	MEOPR	0,962
2	3,657	19,249	49,124	TNB	0,924
3	3,51	18,473	67,597	WAET	0,954
4	2,166	11,401	78,998	TSHPIC	0,951
5	1,195	6,288	85,286	TSEX	0,932
6	0,963	5,071	90,357	ERJ	0,917

λ: ιδιοτιμή, α: δείκτης επιρροής

Για τις 6 τελικά επιλεγμένες μεταβλητές παρατηρούμε ότι δεν εμφανίζεται καμιά συσχέτιση μεγαλύτερη από 0.7 (μέγιστη κατά απόλυτη τιμή 0.361 μεταξύ TSEX και ERJ) όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5-12 Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των τελικώς επιλεγθέντων μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

	TNB	WAET	TSHPIC	TSEX	ERJ
MEOPR	0,253	-0,287	0,055	-0,016	-0,298
TNB		-0,026	0,039	-0,039	-0,155
WAET			0,052	-0,350	0,313
TSHPIC				0,059	-0,155
TSEX					-0,361

Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών στις 6 τελικά επιλεχθείσες μεταβλητές έδειξε τα εξής χαρακτηριστικά σε ότι αφορά την κατάληξη αυτών:

I) ο δείκτης  $KMO = 0.572 > 0.3$  που σημαίνει ότι οι μεταβλητές προσφέρονται για την παραγοντική ανάλυση (στατιστική του Bartlett,  $\chi^2 = 10.060$ ,  $df = 215$ )

II) η τιμή  $p = 0.815 > 5\%$  ερμηνεύεται ως μη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης: δεν εμφανίζονται υψηλές συσχετίσεις στις τελικά επιλεχθέντες μεταβλητές, άρα, η διάσταση του χώρου μπορεί να είναι 6 και όχι μικρότερη από 6. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ιδιοτιμής (2<sup>η</sup> στήλη) για κάθε κύρια συνιστώσα (1<sup>η</sup> στήλη), % ερμηνεία συνολικής μεταβλητότητας (3<sup>η</sup> στήλη), % αθροιστική ερμηνεία συνολικής μεταβλητότητας (4<sup>η</sup> στήλη), συντελεστής επιρροής στην κύρια συνιστώσα (6<sup>η</sup> στήλη) και μεταβλητή που αντιστοιχεί (5<sup>η</sup> στήλη) με βάση τον μεγαλύτερο συντελεστή επιρροής (άρα και πιο σημαντική).

Οι παραπάνω μεταβλητές προέρχονται από την υποαγορά νέων κατασκευών (TNB – Tanker New Building), αγοραπωλησίας (TSHIPIC – Tanker Second Hand Price Index), ναύλων (WAET - Weighted Average Earnings), το θαλάσσιο εμπόριο και την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (TSEX - Red Sea Exports, MEOPR - Mid-East Oil Production) και τη διαμόρφωση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης (ERJ – Exchange Rates Japan).

### 5.5.3 Αποτελέσματα συντελεστή αξιοπιστίας

Μελετήσαμε το συντελεστή αξιοπιστίας για κάθε τράπεζα (§ 5.4) από το σύνολο των υπό μελέτη ναυτιλιακών τραπεζών (βλ. Εμπειρική Ανάλυση § 4.6.1) ξεχωριστά τα πέντε τελευταία έτη με το μοντέλο  $C = Z R + (1-Z) H$  (βλ. Μεθοδολογία § 5.4.1.4) όπου  $C$  είναι η μεταβολή στοιχείων το τελευταίο έτος εμπειρίας,  $R$  είναι ο μέσος όρος μεταβολής στοιχείων τα προηγούμενα τέσσερα έτη εμπειρίας της συγκεκριμένης τράπεζας, και  $H$  είναι ο μέσος όρος μεταβολής στοιχείων για όλες τις τράπεζες τα προηγούμενα τέσσερα έτη εμπειρίας. Ο συντελεστής αξιοπιστίας  $Z = (C-H)/(R-H)$  εκτιμήθηκε για κάθε τράπεζα, και για κάθε μια εκ των  $X$  μεταβλητών, ώστε να εκφράζει τη θέση της τράπεζας σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

Στο Διάγραμμα 5-1 της Ενότητας 5.4.1.4 αποτυπώνονται οι 6 περιπτώσεις του συντελεστή αξιοπιστίας σε σχέση με τις παραμέτρους  $R$ ,  $C$  και  $H$ . Για τις περιπτώσεις Ια, Ιβ ( $0 < Z < 1$ ) επιτυγχάνεται ποσοτική ερμηνεία του συντελεστή αξιοπιστίας  $Z$  σε αντίθεση με τις υπόλοιπες των περιπτώσεων ( $Z < 0$  ή  $Z > 1$ ) όπου επιτυγχάνεται μόνο ποιοτική ερμηνεία.

Αναλυτικά, με παράδειγμα τράπεζας για τη μεταβλητή «**χορήγηση δανείων**» έχουμε ( $H=18120000$ ):

Περίπτωση Ια,  $H < C < R$ : Τράπεζα, Fortis Bank SA/ NV-BNP Paribas Fortis,  $R = 367140000$ ,  $C = 239940000$ ,  $Z = 0,312$ ,  $0 < Z < 1$ . Στην περίπτωση αυτή η τράπεζα μειώνει το μέγεθος χορήγησης δανείων το τελευταίο έτος με συντελεστή βαρύτητας (απόφασης) 69% περίπου ( $1 - Z$ ) το μέσο όρο χορήγησης όλων των τραπεζών και 31% περίπου ( $Z$ ) την ίδια.



Περίπτωση Ιβ,  $R < C < H$ . Αντίστοιχα, για την τράπεζα Crédit Industriel et Commercial – CIC η μελέτη έδειξε ότι  $R = 134770000$  μονάδες,  $C = 173910000$ , οπότε προκύπτει  $Z = 0,157$ , δηλαδή  $0 < Z < 1$ . Αυτό σημαίνει ότι τα προηγούμενα 4 έτη χορήγησε μικρότερο μέγεθος δανείων σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών, και το τελευταίο έτος (5<sup>ο</sup>) διαμόρφωσε την απόφαση χορήγησης δανείων με συντελεστή 84% περίπου ( $1 - Z$ ) τα μεγέθη χορήγησης όλων των τραπεζών και 16% περίπου ( $Z$ ) την ίδια.

Περίπτωση ΙΙα,  $C < H < R$ , Τράπεζα Dresdner Bank AG.  $R = 233280000$ ,  $C = 168380000$ ,  $Z = -0,246 < 0$ . Στην περίπτωση αυτή ο μέσος όρος μεγέθους χορήγησης δανείων της τράπεζας είναι μεγαλύτερος του μέσου όρου των τραπεζών τα 4 προηγούμενα έτη, και το τελευταίο έτος (5<sup>ο</sup>) η χορήγηση είναι μικρότερη του μέσου όρου τραπεζών.

Περίπτωση ΙΙβ,  $R < H < C$ , Στην περίπτωση της τράπεζας Standard Chartered Bank η μελέτη έδειξε ότι  $R = 144880000$ ,  $C = 198290000$ , οπότε προκύπτει  $Z = -0,471 < 0$ . Στην περίπτωση αυτή η συγκεκριμένη τράπεζα χορήγησε τα 4 τελευταία έτη μικρότερο μέγεθος δανείων σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών, και το τελευταίο έτος χορηγεί μεγαλύτερο μέγεθος δανείων σε σχέση με το μέσο όρο των τραπεζών.

Περίπτωση ΙΙΙα,  $H < R < C$ , τράπεζα ABN AMRO Bank NV,  $R = 209310000$ ,  $C = 214970000$ ,  $Z = 1,201 > 1$ . Στην περίπτωση αυτή, η τράπεζα ABN AMRO Bank NV χορηγούσε εξ' αρχής περισσότερα δάνεια σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών (τα προηγούμενα 4 έτη) και το τελευταίο έτος αυξάνει το μέγεθος χορήγησης δανείων.

Περίπτωση ΙΙΙβ,  $C < R < H$ , Τράπεζα China Development Industrial Bank,  $C = 2090800$ ,  $R = 2315700$ ,  $Z = 1,0013 > 1$ . Στην περίπτωση αυτή η τράπεζα χορηγούσε τα 4 προηγούμενα έτη μέγεθος δανείων μικρότερο του μέσου όρου των τραπεζών, και το τελευταίο έτος (5<sup>ο</sup>) ακόμη μικρότερο.

Για τις 91 σε πλήθος τράπεζες, ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι ( $\mu \pm \sigma$ )  $1,16 \pm 1,69$  (από  $-0,88$  έως  $15,32$ , διάμεσος τιμή  $0,97$ ). Τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή ( $Z_{(ks)} = 2,996$ ,  $p < 0,001$ ) ως εκ τούτου περαιτέρω στατιστική ανάλυση διεξάγεται με μη παραμετρικούς ελέγχους.

Η στοχαστική προσέγγιση του συντελεστή αξιοπιστίας  $Z_\theta$  για τη χορήγηση δανείων με την υπόθεση της **ομοιόμορφης κατανομής**, (βλ. Μεθοδολογία) έδειξε ότι  $Z_\theta = 0,59$ . Με τον μη-παραμετρικό έλεγχο ροών (runs-test) διαπιστώσαμε ότι η τιμή της στοχαστικής προσέγγισης διαφέρει από τη μέση τιμή του συντελεστή αξιοπιστίας  $1,16$  ( $Z_{runs} = -2,324$ ,  $p = 0,02$ ). Ως εκ τούτου, η τιμή της στοχαστικής προσέγγισης δεν μπορεί να ληφθεί υπόψη ως αντιπροσωπευτικός εκτιμητής του συντελεστή αξιοπιστίας στο σύνολο των τραπεζών αναφορικά με τη μεταβλητή μεγέθους χορήγησης δανείων.

Η παραπάνω ανάλυση επαναλήφθηκε στις υπόλοιπες μεταβλητές και τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα. Σε όλες τις μεταβλητές έγινε έλεγχος κανονικότητας

και έδειξε τη μη κανονικότητα των δεδομένων για όλες τις μεταβλητές ( $p < 0,001$ ) ως εκ τούτου εφαρμόστηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος των ροών.

Συνοπτικά τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τιμή της στοχαστικής προσέγγισης μπορεί να ληφθεί υπόψη ως αντιπροσωπευτικός εκτιμητής του συντελεστή αξιοπιστίας στο σύνολο των τραπεζών για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά ( $p > 0,14$ ) σε αντίθεση με τη μέση τιμή ( $p < 0,001$ ).

Πίνακας 5-13 Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης μεταβλητών 91 τραπεζών

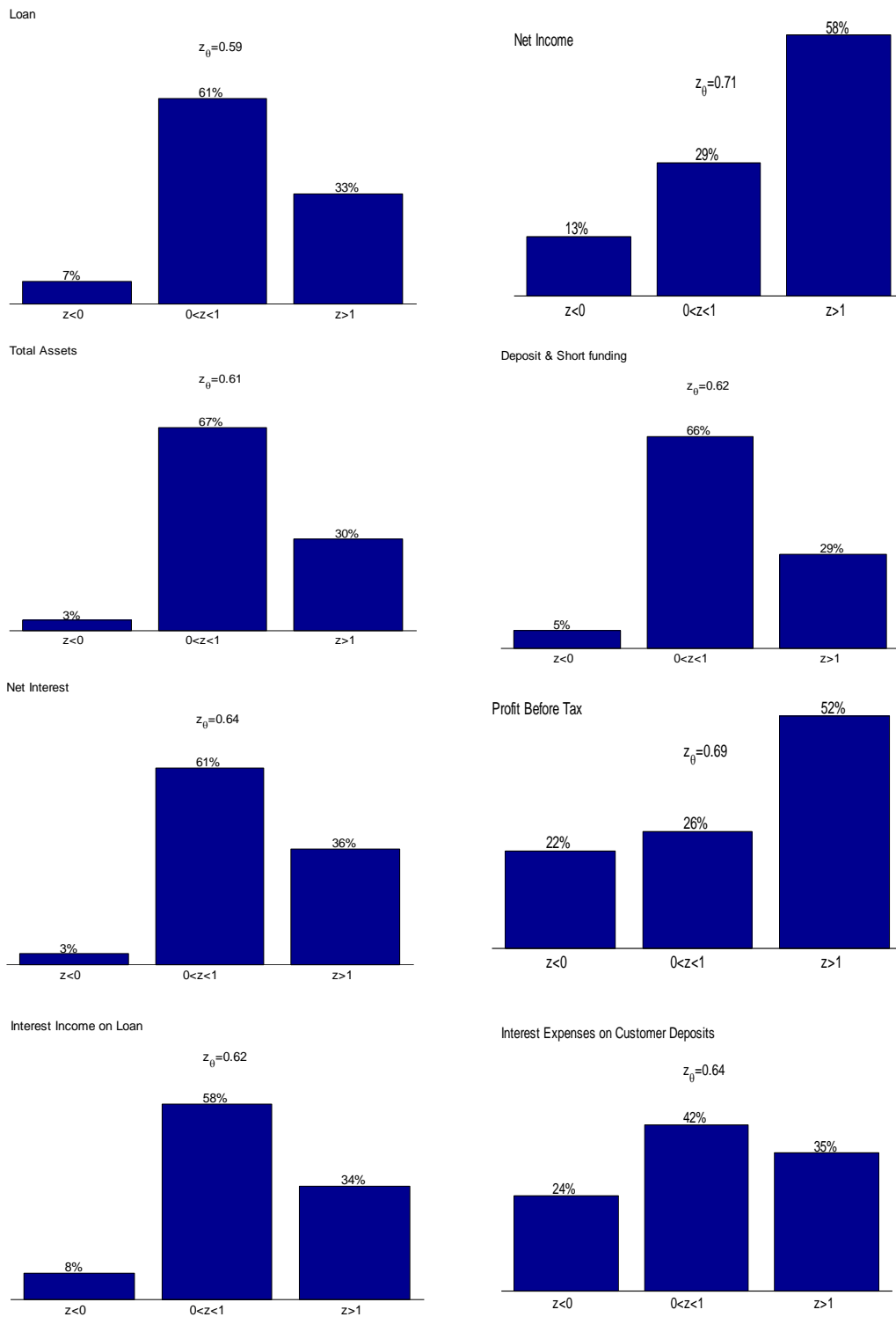
Μεταβλητή	N	μ	δ	σ	Τιμή Συντελεστή Z		Z <sub>KS</sub>	Z <sub>runs</sub>	P	Z <sub>θ</sub>
					Ελάχιστη	Μέγιστη				
<b>Loans</b>	91	1,16	0,97	1,68	-0,88	15,32	2,996	-2,324	0,02	0,59
<b>Net Income</b>	91	1,22	1,05	8,79	-51,80	47,92	3,297	-1,285	0,199	0,71
<b>Total Assets</b>	92	1,09	0,98	0,74	-1,61	4,93	2,872	0,697	0,486	0,61
<b>Deposit &amp; Short Funding</b>	92	1,64	0,98	4,21	-1,95	31,99	3,947	-1,125	0,261	0,62
<b>Net Interest</b>	91	1,75	0,97	4,94	-0,70	39,23	4,006	1,477	0,14	0,64
<b>Profit Before Tax</b>	91	0,77	1,01	5,97	-30,77	15,85	2,623	-0,866	0,387	0,69
<b>Interest Income on Loan</b>	88	0,33	0,96	2,90	-21,71	2,57	3,72	1,115	0,265	0,62
<b>Interest Expenses on Customer Deposits</b>	83	0,81	0,96	2,16	-6,72	10,38	2,355	-0,554	0,58	0,64
<b>Total Interest Expenses</b>	91	1,03	0,98	1,75	-7,01	9,85	3,053	-0,688	0,491	0,66
<b>Net Interest Income</b>	89	1,70	0,97	4,75	-1,15	42,88	3,89	1,222	0,222	0,64
<b>Operating Profit</b>	91	0,73	1,01	4,66	-37,36	12,85	3,432	0,244	0,807	0,7
<b>Personnel Expenses</b>	81	1,11	0,99	0,75	-1,84	4,25	2,605	0,153	0,879	0,65
<b>Corporate Commercial Loans</b>	55	0,82	0,99	1,24	-5,57	3,20	2,067	-0,258	0,796	0,63
<b>Customer Deposits</b>	81	1,08	1,00	1,15	-4,22	4,35	2,274	-0,648	0,517	0,66
<b>Total Customer Deposits</b>	89	-0,36	0,96	10,36	-95,99	4,84	4,05	0,571	0,568	0,63
<b>Number of Employees</b>	69	1,09	1,00	1,51	-3,23	9,41	2,498	-0,396	0,692	0,67

μ = μέση τιμή, σ = τυπική απόκλιση, δ = διάμεσος τιμή, Z<sub>KS</sub> = στατιστική συνάρτηση ελέγχου KS (κανονικότητας, \*p<0,001), Z<sub>runs</sub> = στατιστική συνάρτηση ελέγχου ρών, p = τιμή p του ελέγχου ρών, Z<sub>θ</sub> = συντελεστής αξιοπιστίας στοχαστικής μοντελοποίησης με υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής.

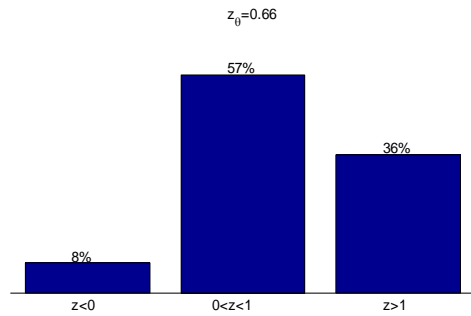
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ο έλεγχος των ροών δίνει σημαντική διαφορά για τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loans;  $p = 0,02$ ). Σε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές, ο ίδιος έλεγχος έδειξε ότι ο συντελεστής αξιοπιστίας κυμαίνεται μεταξύ 0,61 (Total Assets) και 0,71 (Net Income), δηλαδή  $0 < Z_{\theta} < 1$  για κάθε μεταβλητή στον παραπάνω πίνακα. Αυτό μπορεί να μεταφράζεται ως ένδειξη ότι οι τράπεζες λειτουργούν με παρεμφερή στρατηγική στο θέμα της απόφασης (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής υπό την στοχαστική προσέγγιση). Για παράδειγμα, αν θεωρήσουμε την μεταβλητή Number of Employees, όπου ο συντελεστής αξιοπιστίας (σε δείγμα 69 τραπεζών) είναι  $1,09 \pm 1,51$  (με διάμεσο τιμή 1) και εύρος από -3,23 έως 9,41 δύναται να αντιπροσωπεύεται από τον αντίστοιχο συντελεστή αξιοπιστίας  $Z_{\theta} = 0,67$  που προκύπτει από τη στοχαστική μοντελοποίηση της υπόθεσης της ομοιόμορφης κατανομής ( $p = 0,692$ ). Δηλαδή, ενώ οι τράπεζες ατομικά εμφανίζουν διαφορετικό συντελεστή που λαμβάνει από αρνητικές τιμές ( $C < H < R$  ή  $R < H < C$ ) έως τιμές μεγαλύτερες του 1 ( $H < R < C$  ή  $C < R < H$ ) με μέση τιμή μεγαλύτερη από 1, ο μη παραμετρικός έλεγχος των ροών έδειξε ότι υπάρχει σημαντική διαφορά από τη μέση τιμή ( $p < 0,001$ ) αλλά όχι από το αποτέλεσμα της στοχαστικής μοντελοποίησης 0,67. Δηλαδή θεωρούμε ότι μια τυχαία επιλεγμένη τράπεζα λαμβάνει υπόψη κατά  $1 - 0,67 = 0,33 = 33\%$  το σύνολο της αγοράς και κατά 67% το εσωτερικό της περιβάλλον.

Παρακάτω παραθέτουμε τα γραφήματα ποσοστών του συντελεστή αξιοπιστίας για τιμές μικρότερες από 0, μεταξύ 0 και 1 και μεγαλύτερες από 1 για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά. Επίσης αναγράφεται και ο συντελεστής αξιοπιστίας  $Z_{\theta}$ .

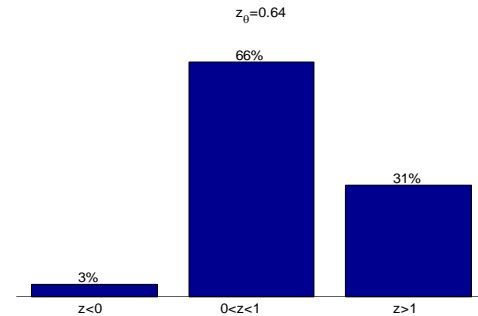
Διάγραμμα 5-2 Συντελεστής αξιοπιστίας  $Z_\theta$  στις 91 τράπεζες



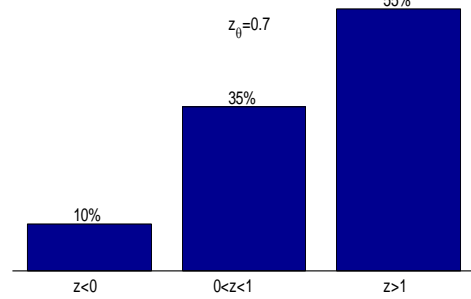
Total Interest Expenses



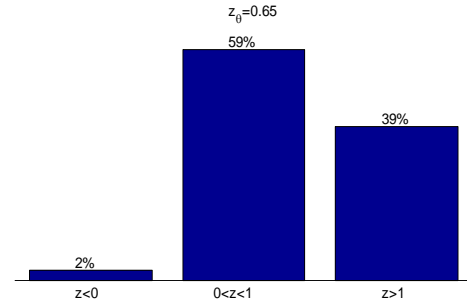
Net Interest Income



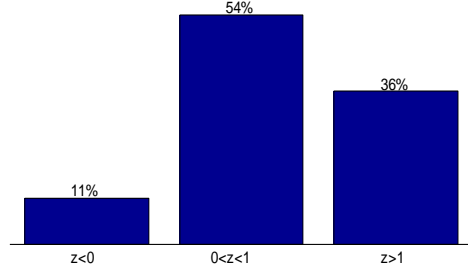
Operating Profit



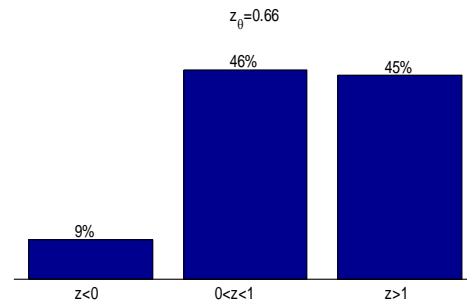
Personnel Expenses



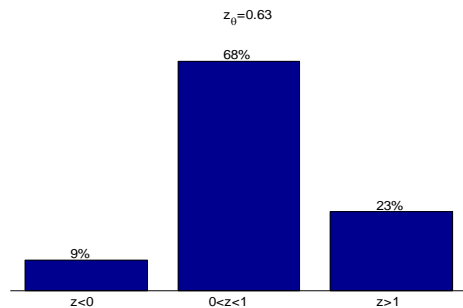
Corporate and Commercial Loans



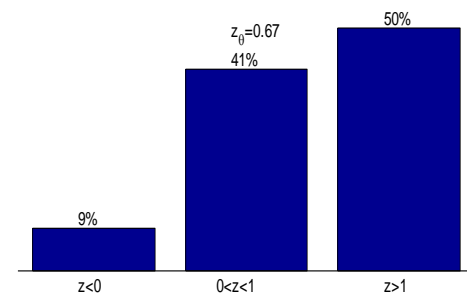
Customer Deposits



Total Customer Deposits



Number of Employees



### 5.5.3.1 Αποτελέσματα Συσχέτισης μεταξύ όλων των παραπάνω μεταβλητών με μεταβλητή χορήγησης δανείων (loans).

Χωρίσαμε τα δεδομένα σε 3 ομάδες σε σχέση με το συντελεστή αξιοπιστίας κάθε τράπεζας, όπως αναφέρεται στις παραπάνω περιπτώσεις I)  $0 < Z < 1$ , II)  $Z < 0$ , III)  $Z > 1$ . Ακολούθως υπολογίσαμε το συντελεστή συσχέτισης του Spearman ( $r_s$ ) μεταξύ κάθε μεταβλητής και μεταβλητής χορήγησης δανείων (loans). Στην περίπτωση II δεν βρέθηκαν κοινά στοιχεία μεταξύ μεταβλητής loans και οποιασδήποτε άλλης εκ των μεταβλητών. Άρα, τα αποτελέσματα παρακάτω αφορούν τις περιπτώσεις I και III.

**Πίνακας 5-14 Αποτελέσματα συσχέτισης του συνόλου των μεταβλητών των 91 τραπεζών με τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loans)**

Μεταβλητή	N	$r_s$	p
Net Income	20	0,52	0,010
Total Assets	50	0,65	<0,001
Deposit & Short Funding	46	0,49	<0,001
Net Interest	46	0,71	<0,001
Profit Before Tax	10	0,29	0,206
Interest Income on Loan	38	0,73	<0,001
Interest Expenses on Customer Deposits	25	0,78	<0,001
Total Interest Expenses	36	0,53	<0,001
Net Interest Income	48	0,47	<0,001
Operating Profit	21	0,66	0,001
Personnel Expenses	37	0,62	<0,001
Corporate Commercial Loans	23	0,57	0,002
Customer Deposits	30	0,46	0,005
Total Customer Deposits	48	0,52	<0,001
Number of Employees	18	0,76	<0,001

N = πλήθος δεδομένων στα οποία πραγματοποιήθηκε η συσχέτιση,  
 $r_s$  = συντελεστής συσχέτισης του Spearman

Παρατηρούμε ότι όλες οι μεταβλητές εκτός της μεταβλητής Profit Before Tax ( $p=0,206$ ) εμφανίζουν στατιστικά σημαντική συσχέτιση ( $p<0,01$ ) με την μεταβλητή χορήγησης δανείων, η οποία είναι θετική και κυμαίνεται από 0,46 για την περίπτωση της μεταβλητής Customer Deposits, έως 0,78 για την μεταβλητή Interest Expenses on Customer Deposits. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής αξιοπιστίας της μεταβλητής, τόσο μεγαλύτερος είναι και ο συντελεστής αξιοπιστίας της μεταβλητής χορήγησης δανείων (loans).

Για την περίπτωση I όπου ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι ανάμεσα στις τιμές 0 και 1 διενεργούμε παλινδρόμηση μεταξύ της ερμηνευμένης μεταβλητής loans (χορήγηση

δανείων) και των υπολοίπων μεταβλητών (βλ. παραπάνω πίνακα) ακολουθώντας τα κάτωθι στάδια:

Στάδιο I: χωρίζουμε τις μεταβλητές σε δύο υποομάδες με κριτήριο εάν αποτελούν στοιχείο των αποτελεσμάτων χρήσεως ή του ισολογισμού των τραπεζών.

I	II
Net Income	Total Assets
Net Interest Income	Corporate & Commercial Loans
Interest Income on Loans	Customer Deposits
Total Interest Expense	Total Customer Deposits
Personnel Expenses	Deposits & Short term funding
Operating Profit	Interest Expense on Customer Deposits
Profit before Tax	Number of Employees
Net Interest	

Για κάθε υποομάδα υπολογίζουμε τον πίνακα συντελεστών συσχετίσεων (Spearman;  $r_s$ ) ώστε να προχωρήσουμε σε Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών. Από την υποομάδα I αφαιρέσαμε την μεταβλητή Net Interest και από τη υποομάδα II αφαιρέσαμε την μεταβλητή Number of Employees διότι καμία δεν είχε επαρκώς κοινά στοιχεία με τις υπόλοιπες μεταβλητές της ίδιας υποομάδας και ως εκ τούτου η ανάλυση κυρών συνιστωσών δεν έχει εφαρμογή.

Για την υποομάδα I ο Πίνακας συσχετίσεων είναι:

Πίνακας 5-15 Συντελεστές συσχέτισης ( $r_s$ ) μεταβλητών υποομάδας I

	Net Interest Income	Interest Income on Loans	Total Interest Expenses	Personnel Expenses	Operating profit	Profit Before Tax
Net Income	0,462	0,242	0,061	0,138	0,993	0,823
Net Interest Income		0,972	0,913	0,942	0,565	0,884
Interest Income on Loans			0,983	0,994	0,356	0,750
Total Interest Expenses				0,997	0,180	0,617
Personnel Expenses					0,256	0,677
Operating profit						0,885

Τα δεδομένα είναι κατάλληλα για παραγοντική ανάλυση ( $KMO = 0,99$ ) και υπάρχουν υψηλές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών ( $p < 0,001$ ). Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών



επιλέγει τις μεταβλητές Interest Income on Loans και Operating Profit ως 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> κύρια συνιστώσα (συνολικό % της μεταβλητότητας 99.99%).

**Πίνακας 5-16. Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών στις μεταβλητές της υποομάδας I**

Κύρια Συνιστώσα	λ	% Μεταβλητότητας	% Αθροιστικής Μεταβλητότητας	Μεταβλητή	α
1	5,028	71,83%	71,83%	Intincloan	0,977
2	1,972	28,16%	99,99%	Operprofit	0,990

λ: ιδιοτιμή, α: δείκτη επιρροής

Για την υποομάδα II ο Πίνακας συσχετίσεων (Spearman;  $r_s$ ) είναι

**Πίνακας 5-16 Συντελεστές συσχέτισης ( $r_s$ ) μεταβλητών υποομάδας II**

	Corporate Commercial Loans	Customer Deposits	Total Customer Deposits	Deposits & Short term funding	Interest Expenses on Customer Deposits
Total Assets	0,981	0,855	0,963	0,993	0,833
Corporate Commercial Loans		0,897	0,978	0,986	0,831
Customer Deposits			0,902	0,863	0,831
Total Customer Deposits				0,986	0,928
Deposits & Short term funding					0,878

Όπως και στην υποομάδα I, τα δεδομένα είναι κατάλληλα για παραγοντική ανάλυση ( $KMO=0,99$ ) και υπάρχουν υψηλές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών ( $p < 0,001$ ). Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών εμφανίζει μόνο μια κύρια συνιστώσα, τη μεταβλητή Total Assets (ιδιοτιμή  $\lambda = 5,574$ , δείκτη επιρροής  $\alpha = 0,829$ ) με 92,9% ποσοστό επεξήγησης της συνολικής μεταβλητότητας (η επόμενη κύρια συνιστώσα έχει ποσοστό επεξήγησης της συνολικής μεταβλητότητας  $3,829\% < 5\%$  και σε συνδυασμό με το αποτέλεσμα της πρώτης κύριας συνιστώσας  $92.9\% > 90\%$  δεν περιλαμβάνεται στο τελικό αποτέλεσμα).

Οι τρεις μεταβλητές που επιλέχθηκαν από την παραπάνω ανάλυση δεν εμφανίζουν υψηλές συσχετίσεις μεταξύ τους (μέγιστη τιμή του συντελεστή συσχέτισης Spearman,  $r_s = 0,633 < 0,7$ ). Αυτές αποτελούν τις ερμηνευτικές μεταβλητές στο μοντέλο παλινδρόμησης της ερμηνευμένης μεταβλητής  $Z_{loan}$ :

$$Z_{loan} = \theta_0 + \theta_1 (Total Assets) + \theta_2 (Interest Income Loan) + \theta_3 (Operating Profit) + \varepsilon \quad (5.6)$$

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης (μοντέλο και Πίνακας στατιστικής αναφοράς ακολούθως) έχουν ως εξής:

$$z_{loan} = 0,148 + 0,176 (Total Assets) + 0,451 (Interest Income Loan) + 0,248 (Operating Profit) \quad (5.7)$$

**Πίνακας 5-17 Αποτελέσματα συντελεστών παλινδρόμησης**

	B	Se	t	p	VIF
Σταθερός όρος	0,148	0,118	1,251	0,246	
Total Assets	0,176	0,180	0,977	0,357	1,778
Interest Income on Loans	0,451	0,115	3,915	0,004	1,706
Operating Profit	0,248	0,111	2,236	0,056	1,844
$R^2 = 0,894, R^2_{adj} = 0,855, s = 0,074, F = 22,556, p < 0,001$					

Όπως παρατηρείται, μόνο μια εκ των τριών ερμηνευτικών μεταβλητών, η Interest Income Loan προκύπτει στατιστικά σημαντική ( $p = 0.004$ ) και διενεργούμε τη μέθοδο επιλογής βέλτιστου μοντέλου (Stepwise):

$$z_{loan} = 0,231 + 0,487 (Interest Income Loan) + 0,293 (Operating Profit) \quad (5.8)$$

**Πίνακας 5-18 Αποτελέσματα συντελεστών Stepwise παλινδρόμησης**

	B	Se	t	p	VIF
Σταθερός όρος	0,231	0,081	2,852	0,018	
Interest Income on Loans	0,487	0,109	4,486	0,002	1,526
Operating Profit	0,293	0,101	2,910	0,017	1,526
$R^2 = 0,882, R^2_{adj} = 0,855, s = 0,074, F = 33,523, p < 0,001$					

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παραπάνω ανάλυσης προκύπτει ότι: οι μεταβολές των συντελεστών αξιοπιστίας των μεταβλητών Interest Income Loan και Operating Profit ερμηνεύουν το 88,2% (ή 85,5% προσαρμοσμένο στους βαθμούς ελευθερίας) των μεταβολών του συντελεστή αξιοπιστίας της μεταβλητής χορήγησης δανείων (περίπτωση I,  $0 < Z < 1$ ).

Στον παρακάτω Πίνακα παραθέτουμε παραδείγματα – προβλέψεις σε ότι αφορά την απόφαση χορήγησης δανείων το τελευταίο έτος σε σχέση με τις μεταβλητές Interest Income Loan και Operating Profit. Τα αποτελέσματα αφορούν ενδεικτικές τιμές του συντελεστή αξιοπιστίας Interest Income on Loans από υψηλές σε χαμηλές δηλαδή με τάση το έσοδο από το επιτόκιο δανείων για μια τράπεζα να προσεγγίζει το αντίστοιχο μέσο όρο όλων των τραπεζών. Αντίστοιχα όταν μεταβάλλεται το λειτουργικό κέρδος (Operating Profit) ώστε να προσεγγίζει τον αντίστοιχο μέσο όρο των τραπεζών.

**Πίνακας 5-19 Παραδείγματα – προβλέψεις του συντελεστή χορήγησης δανείου σε σχέση με τις μεταβλητές Interest Income on Loans & Operating Profit**

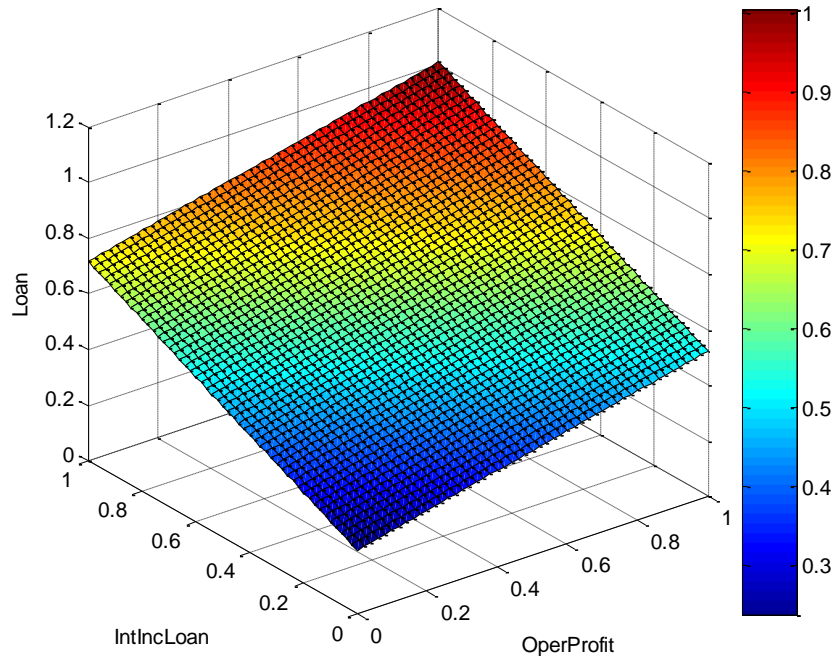
Interest Income on Loans	Operating Profit	$Z_{Loan}$
1	1	1,01
0,8	0,8	0,86
0,6	0,6	0,70
0,4	0,4	0,54
0,2	0,2	0,39
0	0	0,23
1	0	0,72
0,8	0,2	0,68
0,6	0,4	0,64
0,4	0,6	0,60
0,2	0,8	0,56
0	1	0,52
0,62*	0,70*	0,74*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης, μια τράπεζα η οποία δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη το μέσο όρο των τραπεζών σε ότι αφορά τις μεταβλητές Interest Income Loan και Operating Profit ( $Z_{(IntIncLoan)} = Z_{(OperProfit)} = 1$ ), τότε δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη τον μέσο όρο των τραπεζών σε ότι αφορά τη χορήγηση δανείων ( $Z_{loan} = 1,01$ ). Στην περίπτωση που και οι δύο τιμές προσεγγίζουν όλο και περισσότερο τον μέσο όρο των τραπεζών, τότε η απόφαση χορήγησης δανείου συμπεριφέρεται ποιοτικά με τον ίδιο τρόπο, δηλαδή προσεγγίζει τον μέσο όρο των τραπεζών, αλλά παραμένει μεγαλύτερος από αυτόν σε κάθε περίπτωση ( $Z_{(loan)} > Z_{(IntIncLoan)}$ ,  $Z_{(loan)} > Z_{(OperProfit)}$ ). Τελικά, όταν η ελάχιστη τιμή του συντελεστή αξιοπιστίας είναι 0,231, δηλαδή, όταν η τράπεζα ακολουθεί το μέσο όρο των τραπεζών σε ότι αφορά τις τιμές των Interest Income Loan ( $Z_{(IntIncLoan)}=0$ ) και Operating Profit ( $Z_{(OperProfit)}=0$ ), τότε χορηγεί δάνεια με βαρύτητα το μέσο όρο των τραπεζών κατά  $1-0,231 = 76,9\%$  ( $Z_{(loan)} = 0,231$ ).

Για τις τιμές του συντελεστή αξιοπιστίας που προέκυψαν από την στοχαστική προσέγγιση (υπόθεση της ομοιόμορφης κατανομής), δηλαδή  $Z_{(IntIncLoan)} = 0,62^*$  και  $Z_{(OperProfit)} = 0,70^*$  τότε ο συντελεστής αξιοπιστίας  $Z_{(loan)} = 0,74^*$ .

Η τρισδιάστατη επίπεδη επιφάνεια στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνει την παλινδρομη σχέση του συντελεστή αξιοπιστίας της μεταβλητής loan (κατακόρυφος άξονας), σε σχέση με τους συντελεστές αξιοπιστίας των μεταβλητών Interest Income Loan και Operating Profit (οριζόντιοι άξονες).

**Διάγραμμα 5-3 Παλίνδρομη σχέση συντελεστή αξιοπιστίας  $z$  της μεταβλητής  $Loan$  σε σχέση με τους συντελεστές αξιοπιστίας  $z$  των μεταβλητών Interest Income Loan και Operating Profit**



Παραθέτουμε τα δεδομένα στα οποία στηρίχθηκε η παραπάνω παλινδρόμηση με τις πραγματικές τιμές του συντελεστή αξιοπιστίας  $z$  των μεταβλητών Interest Income Loan (IntIncLoan, 1<sup>η</sup> στήλη) και Operating Profit (OperProfit, 2<sup>η</sup> στήλη), την εκτίμηση του συντελεστή αξιοπιστίας  $z$  της μεταβλητής  $Loan$  (3<sup>η</sup> στήλη), πραγματική μέτρηση (4<sup>η</sup> στήλη) και το σφάλμα (Μέτρηση – Εκτίμηση, 5<sup>η</sup> στήλη). Όπως παρατηρούμε, το μέγιστο (κατά απόλυτη τιμή) σφάλμα είναι 0,26 και το ελάχιστο σφάλμα είναι 0 (συνολικά, το τυπικό σφάλμα παλινδρόμησης είναι  $s = 0,074$ , και ο βαθμός προσαρμογής του μοντέλου στα δεδομένα είναι 88,2%, Πίνακας παλινδρόμησης)

**Πίνακας 5-20 Πίνακας παλινδρόμησης συντελεστών αξιοπιστίας  $z$  και μεταβλητών Loan, Interest Income Loan και Operating Profit**

Interest Income Loan	Operating Profit	Εκτίμηση	Μέτρηση	Σφάλμα
1,00	0,92	0,99	1,00	0,01
0,89	0,98	0,95	0,90	-0,05
0,96	0,97	0,99	0,89	-0,09
0,95	0,99	0,98	0,98	0,00
0,90	0,87	0,93	0,97	0,04
0,85	0,61	0,82	0,96	0,13
0,30	0,86	0,63	0,68	0,05

Interest Income Loan	Operating Profit	Εκτίμηση	Μέτρηση	Σφάλμα
0,96	0,92	0,97	1,00	0,03
0,96	0,51	0,85	0,89	0,04
1,00	1,00	1,01	1,00	-0,01
0,99	0,89	0,98	0,91	-0,06
0,98	0,96	0,99	0,98	-0,01
0,88	0,91	0,92	0,97	0,05
0,30	0,09	0,40	0,32	-0,09
0,76	0,82	0,84	0,59	-0,26

### 5.5.3.2 Ανάλυση δεδομένων Αγοράς Χύδην Υγρού φορτίου με τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loan).

Θεωρούμε το πολλαπλό γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης με πρώτες διαφορές ( $d_t = X_{t+1} - X_t$ ) των μεταβλητών τα τελευταία  $t = 1, \dots, 6$  έτη, εκ των οποίων η εξαρτημένη είναι η χορήγηση δανείων, και ερμηνευτικές μεταβλητές είναι TNB, WAET, TSHPIC, TSEX, MEOPR, ERJ.

$$dloans_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot dTNB_t + \beta_2 \cdot dWAET_t + \beta_3 \cdot dTSHPIC_t + \beta_4 \cdot dTSEX_t + \beta_5 \cdot dMEOPR_t + \beta_6 \cdot dERJ_t + u_t \quad (5.9)$$

Εφαρμόζουμε για κάθε μια από τις  $j = 1, \dots, 91$  τράπεζες,

$$dloans_t^{(j)} = \beta_0^{(j)} + \beta_1^{(j)} \cdot dTNB_t^{(j)} + \beta_2^{(j)} \cdot dWAET_t^{(j)} + \beta_3^{(j)} \cdot dTSHPIC_t^{(j)} + \beta_4^{(j)} \cdot dTSEX_t^{(j)} + \beta_5^{(j)} \cdot dMEOPR_t^{(j)} + \beta_6^{(j)} \cdot dERJ_t^{(j)} + u_t^{(j)} \quad (5.10)$$

Επειδή η μεταβλητή TSEX έχει σχεδόν την ίδια τιμή, θα δημιουργηθεί πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας και ως εκ τούτου αφαιρείται από το παραπάνω μοντέλο το οποίο τελικά για όλες τις 91 τράπεζες και όλα τα 6 έτη (5 διαφορές) διαμορφώνεται ως εξής:

$$dloans_t^{(j)} = \beta_0^{(j)} + \beta_1^{(j)} \cdot dTNB_t^{(j)} + \beta_2^{(j)} \cdot dWAET_t^{(j)} + \beta_3^{(j)} \cdot dTSHPIC_t^{(j)} + \beta_4^{(j)} \cdot dMEOPR_t^{(j)} + \beta_5^{(j)} \cdot dERJ_t^{(j)} + u_t^{(j)} \quad (5.11)$$

Σε άλγεβρα μητρών ώστε να επιλυθεί με μέθοδο OLS έχει ως εξής:

$$dloans^{(j)} = X^{(j)} \cdot w^{(j)} + u^{(j)} \quad (5.12)$$

όπου

$$dloans^{(j)} = [dloans_t^{(j)}], \quad w^{(j)} = [\beta_k^{(j)}]_{k=0,1,2,3,4,5}, \quad u^{(j)} = [u_t^{(j)}]$$

$$X^{(j)} = [1_t \quad dTNB_t^{(j)} \quad dWAET_t^{(j)} \quad dTSHPIC_t^{(j)} \quad dMEOPR_t^{(j)} \quad dERJ_t^{(j)}]$$

όπου  $\beta_k^{(j)}$  είναι παράμετρος κλίσης της  $k$ -μεταβλητής ( $k = 1, \dots, 5$ ) στην  $j$ -τράπεζα.

Η εκτίμηση της μεθόδου OLS<sup>220</sup> είναι

$$w_{OLS}^{(j)} = \{(X^{(j)})' \cdot X^{(j)}\}^{-1} \cdot (X^{(j)})' \cdot dloans^{(j)} \quad (5.13)$$

Οι εκτιμητές κλίσης για κάθε μεταβλητή (dTNB, dWAET, dTSHPIC, dMEOPR, dERJ) προκύπτουν είτε με αρνητικές είτε με θετικές τιμές. Αρνητική ή θετική κλίση σημαίνει ότι η ετήσια θετική μεταβολή της μεταβλητής επιφέρει αρνητική ή θετική (αντίστοιχα) μεταβολή στη χορήγηση δανείων. Οι εκτιμητές χαρακτηρίζονται από μη κανονικότητα ( $p < 0,001$ ) κάτι που ενδεχομένως αποδίδεται στην μη ισχύ της υπόθεσης κανονικότητας των τυχαίων σφαλμάτων ( $u$ ). Για τον λόγο αυτό διενεργούμε κανονικοποίηση των εκτιμητών κλίσης:

$$\hat{\beta}_k^{(j),(N)} = \frac{\hat{\beta}_k^{(j)} - \bar{\beta}_k^{(j)}}{s_{\hat{\beta}_k^{(j)}}}, \quad \text{όπου} \quad \bar{\beta}_k^{(j)} = \frac{1}{91} \cdot \sum_{j=1}^{91} \hat{\beta}_k^{(j)}, \quad s_{\hat{\beta}_k^{(j)}} = \sqrt{\frac{1}{90} \sum_{j=1}^{91} (\hat{\beta}_k^{(j)} - \bar{\beta}_k^{(j)})^2}$$

Δημιουργούμε το γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον συντελεστή αξιοπιστίας ( $z$ ) και ανεξάρτητες μεταβλητές τις κλίσεις ( $W$ ) με κανονικοποίηση που προέκυψαν από την προηγούμενη παλινδρόμηση. Έχει ως εξής:

$$z_i^{(loan)} = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot TNB_i^{(W)} + \gamma_2 \cdot WAET_i^{(W)} + \gamma_3 \cdot TSHPIC_i^{(W)} + \gamma_4 \cdot MEOPR_i^{(W)} + \gamma_5 \cdot ERJ_i^{(W)} + u_i$$

Όπου  $z_i$  είναι ο συντελεστής αξιοπιστίας χορήγησης δανείου της  $i$ -τράπεζας,  $\gamma_j$  είναι παράμετρος συντελεστή της κλίσης ( $W$ ) της μεταβλητής TNB ( $j=1$ ), WAET ( $j=2$ ), TSHPIC ( $j=3$ ), MEOPR ( $j=4$ ) και ERJ ( $j=5$ ) στον συντελεστή αξιοπιστίας  $z$ .

Σε άλγεβρα μητρών,

$$z^{(loan)} = X \gamma + u \quad (5.14)$$

όπου

$$z^{(loan)} = [z_i^{(loan)}]_{i=1, \dots, 91}, \quad \gamma = [\gamma_j]_{j=0,1,2,3,4,5}, \quad u = [u_i]_{i=1, \dots, 91}$$

$$X = [1 \quad TNB_i^{(W)} \quad WAET_i^{(W)} \quad TSHPIC_i^{(W)} \quad MEOPR_i^{(W)} \quad ERJ_i^{(W)}]_{i=1, \dots, 91}$$

Η εκτίμηση της μεθόδου OLS είναι

$$\hat{\gamma}_{OLS} = \{X' \cdot X\}^{-1} \cdot X' \cdot z^{(loan)} \quad (5.15)$$

<sup>220</sup> Η παλινδρόμηση χαρακτηρίζεται από έλλειψη ισχύος υποθέσεων όταν έχουμε δεδομένα από λίγα έτη. Στην περίπτωση αυτή, η παλινδρόμηση (Matlab συνάρτηση QR.m) χρησιμοποιεί την μέθοδο QR για αύξηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων:  $X = QR$ ,  $R$  είναι άνω τριγωνικός πίνακας.

**Πίνακας 5-21 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστών αξιοπιστίας  $z$  και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

	$\gamma$	se	T	p
<b>Σταθερός όρος</b>	1,046	0,096	10,898	0,000
<b>TNB</b>	0,082	0,513	0,160	0,873
<b>WAET</b>	-1,399	0,869	-1,611	0,111
<b>TSHPIC</b>	0,595	0,695	0,856	0,394
<b>MEOPR</b>	-0,558	0,829	-0,674	0,503
<b>ERJ</b>	-0,678	0,394	-1,720	0,089
<b><math>R^2=0,071</math>, <math>R^2_{adj} = 0,014</math>, <math>s=0,77</math>, <math>F = 1,238</math>. <math>p(F)=0,299</math></b>				

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης δε βρέθηκε στατιστική σημαντικότητα κάποιας εκ των μεταβλητών στον συντελεστή αξιοπιστίας. Επίσης, η ανάλυση με μέθοδο Stepwise, δεν έδωσε αποτελέσματα.

Διενεργήσαμε την παραπάνω ανάλυση για ξεχωριστά επίπεδα του συντελεστή αξιοπιστίας,  $z < 0$ ,  $0 < z < 1$  και  $z > 1$  ανάλογα δηλαδή με τις περιπτώσεις II, I και III που αναλύσαμε διεξοδικά στην Ενότητα 5.4.1.

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης κατά περίπτωση έχουν ως εξής:

- $z < 0$ . Δεν υπάρχει μοντέλο λόγω μικρού πλήθους δεδομένων, δηλαδή 6 τιμές για κάθε μεταβλητή.
- $0 < z < 1$ . Τα αποτελέσματα παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

**Πίνακας 5-22 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας  $0 < z < 1$  και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

	$\gamma$	se	t	p
<b>σταθερός όρος</b>	1,356	0,557	2,435	0,019
<b>TNB</b>	-1,287	0,982	-1,310	0,197
<b>WAET</b>	-0,672	0,701	-0,958	0,343
<b>TSHPIC</b>	-2,912	3,940	-0,739	0,464
<b>MEOPR</b>	-0,294	0,452	-0,651	0,518
<b>ERJ</b>	-0,905	0,549	-1,650	0,106
<b><math>R^2=0,167</math>, <math>R^2_{adj} = 0,077</math>, <math>s=0,247</math>, <math>F = 1,845</math>, <math>p(F)=0,123</math></b>				

Αντιστοίχως, η μέθοδος Stepwise έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

**Πίνακας 5-23 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας  $0 < z < 1$  και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (μέθοδος Stepwise)**

	$\gamma$	se	t	p
<b>σταθερός όρος</b>	0,825	0,035	23,29	<,001
<b>ERJ</b>	-0,260	0,115	-2,272	0,027
<b><math>R^2=0,094</math>, <math>R^2_{adj}= 0,075</math>, <math>s=0,247</math>, <math>F = 5,161</math>, <math>p(F)=0,027</math></b>				

Συνεπώς το μοντέλο που προκύπτει στην περίπτωση όπου  $0 < z < 1$  είναι:

$$z_i^{(loan)} = 0,825 - 0,26 \cdot ERJ_i^{(W)} \quad (5.16)$$

Συνδέοντας το παραπάνω μοντέλο με τη μεταβλητή χορήγησης δανείου  $dloan$  διαμορφώνεται η κάτωθι σχέση:

Η κλίση της μεταβλητής ERJ στην μεταβλητή χορήγησης δανείου  $dloan$  είναι

$$\frac{dloan}{dERJ} = ERJ_i^{(W)} = \frac{0.825 - z_i^{(loan)}}{0.26}, \quad (5.17)$$

οπότε η σχέση που συνδέει τη χορήγηση δανείου ( $dloan$ ) με τη μεταβλητή  $dERJ$  και τον συντελεστή αξιοπιστίας  $z$  είναι:

$$dloan = dERJ \cdot \frac{0.825 - z^{(loan)}}{0.26} \quad (5.18)$$

Η τρισδιάστατη απεικόνιση για όλο το εύρος τιμών του συντελεστή αξιοπιστίας  $0 < z < 1$  και για τιμές του  $dERJ$  μεταξύ  $-5$  και  $5$  ακολουθεί σε επίπεδο εικόνας και επιφάνειας (η κλίμακα χρώματος από ψυχρά σε θερμά αντιστοιχεί σε μεταβολές χορήγησης δανείων). Παρατηρούμε ότι όταν ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι πολύ κοντά στο 0, δηλαδή η τράπεζα παρακολουθεί σχεδόν 100% το σύνολο των τραπεζών, τότε

$$dloan = dERJ \cdot 3.1731$$

και για τις περιπτώσεις, όπου:

- 1) η μεταβλητή  $dERJ$  είναι μέγιστα αρνητική, τότε η χορήγηση δανείων μεταβάλλεται αρνητικά, δηλαδή σημειώνεται μείωση χορήγησης δανείων.
- 2) η μεταβλητή  $dERJ$  είναι αμετάβλητη, τότε, η τράπεζα δεν μεταβάλλει τη χορήγηση δανείων.
- 3) η μεταβλητή  $dERJ$  τείνει να αυξάνει, οπότε και το ίδιο ισχύει για τη μεταβολή χορήγησης δανείων, δηλαδή αυξάνει.

Αν ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι κοντά στο 0.5, δηλαδή η τράπεζα λαμβάνει απόφαση με 50% το σύνολο των τραπεζών τότε:

$$dloan = dERJ \cdot 1.25$$



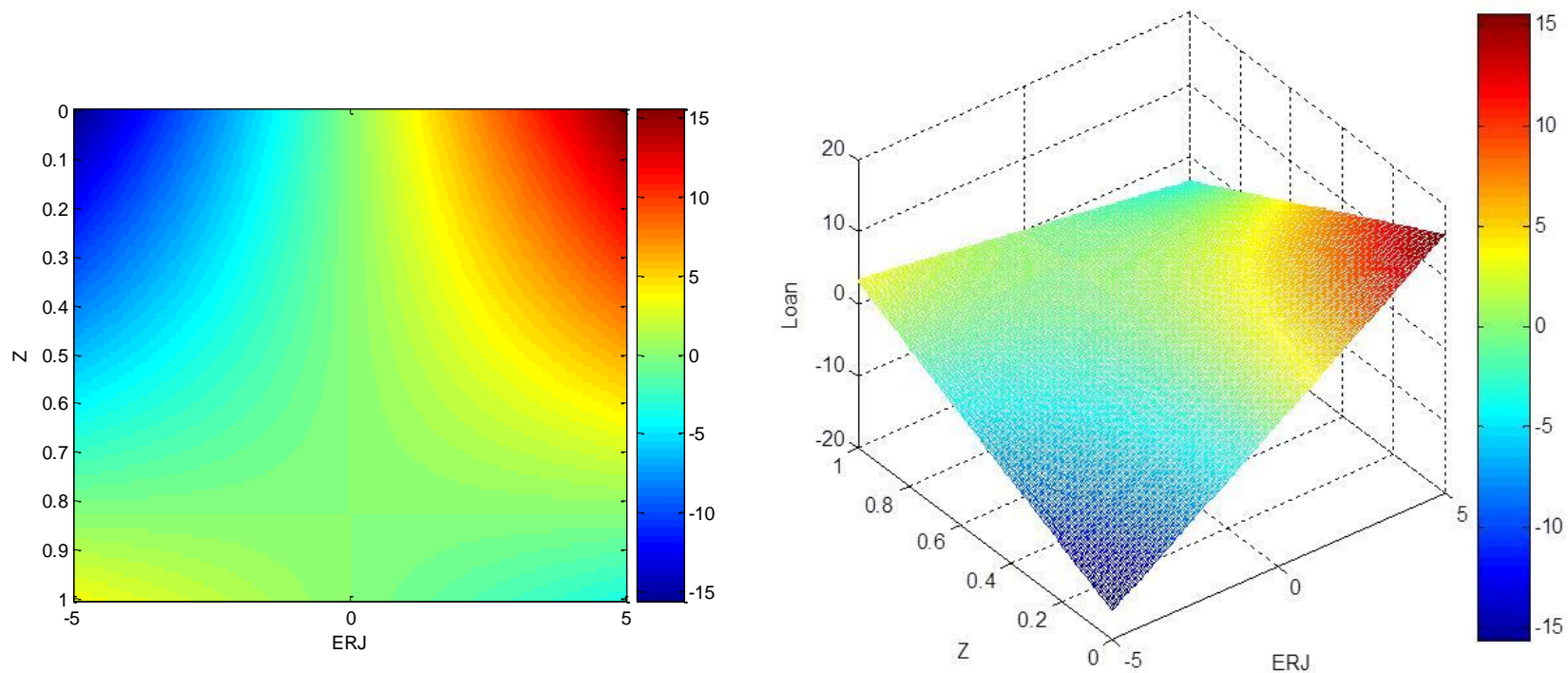
δηλαδή ισχύουν οι παραπάνω τρεις περιπτώσεις αλλά η επίδραση της μεταβλητής  $dERJ$  στην χορήγηση δανείου είναι μικρότερη συγκριτικά με την περίπτωση του συντελεστή αξιοπιστίας  $z=0$ .

Τέλος, στην περίπτωση όπου η τράπεζα λειτουργεί καθαρά ατομικά ( $z=100\%$ ) τότε:

$$dloan = dERJ \cdot (-0.6731)$$

οπότε αντιστρέφεται η σχέση μεταξύ των μεταβλητών αυτών, δηλαδή η άνοδος της μεταβλητής  $dERJ$  οδηγεί σε μείωση χορήγησης δανείων.

Διάγραμμα 5-4 Παλίνδρομη σχέση της μεταβλητής  $dloan$  σε σχέση με τη μεταβλητή  $dERJ$  στην αγορά χύδην υγρού φορτίου



- $z > 1$ . Τα αποτελέσματα παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

**Πίνακας 5-24 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας  $z > 1$  και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου**

	$\gamma$	se	t	p
<b>σταθερός όρος</b>	-13,171	5,914	-2,227	0,036
<b>TNB</b>	11,104	4,144	2,679	0,013
<b>WAET</b>	5,755	3,916	1,470	0,155
<b>TSHPIC</b>	-22,297	13,124	-1,699	0,103
<b>MEOPR</b>	154,552	66,133	2,337	0,029
<b>ERJ</b>	3,019	2,700	1,118	0,275
<b><math>R^2=0,258</math>, <math>R^2_{adj} = 0,097</math>, <math>s=0,828</math>, <math>F = 1,601</math>, <math>p(F)=0,200</math></b>				

Εδώ παρατηρούμε το πρόβλημα της μη στατιστικής σημαντικότητας συνολικά του μοντέλου ( $p = 0,2$ ) σε αντίθεση με τη στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών TNB και MEOPR. Το «παράδοξο» αυτό οφείλεται στην ύπαρξη πολυσυγγραμμικότητας μεταξύ των μεταβλητών, όπως αποδεικνύεται από τον δείκτη  $VIF > 5$ . Η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών έδειξε ότι ( $KMO = 0,417$ ,  $p < 0,001$ ), υπάρχουν τρεις κύριες συνιστώσες με ερμηνεία της συνολικής μεταβλητότητας 99,64% με  $1^{\text{η}}$ : 52,7% ( $\lambda_1=2,64$ ),  $2^{\text{η}}$ : 34,74% ( $\lambda_2=1,74$ ),  $3^{\text{η}}$ : 12,2% ( $\lambda_3 = 0,61$ ) και αντίστοιχες μεταβλητές WAET, TSHPIC και TNB (σκορ 0,98, 0,98 και 0,95 αντίστοιχα).

Η ανάλυση παλινδρόμησης για την ειδική περίπτωση αυτή ( $z > 1$ ) με ανεξάρτητες μεταβλητές τις WAET, TSHPIC και TNB έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

**Πίνακας 5-25 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας  $z > 1$  και μεταβλητών στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (ανεξάρτητες μεταβλητές WAET, TSHPIC, TNB)**

	$\gamma$	se	t	p
<b>σταθερός όρος</b>	1,531	0,301	5,090	0,000
<b>TNB</b>	0,514	0,746	0,689	0,497
<b>WAET</b>	-0,617	0,983	-0,628	0,536
<b>TSHPIC</b>	0,494	1,774	0,278	0,783
<b><math>R^2=0,029</math>, <math>R^2_{adj} = 0,088</math>, <math>s=0,91</math>, <math>F = 0,246</math>, <math>p(F)=0,864</math></b>				

Η ανάλυση Stepwise δεν έδωσε αποτελέσματα.

### 5.5.3.3 Ανάλυση δεδομένων Αγοράς Χύδην Ξηρού φορτίου με τη μεταβλητή χορήγησης δανείων (loan).

Θεωρούμε το πολλαπλό γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης με πρώτες διαφορές ( $d_t = X_{t+1} - X_t$ ) των μεταβλητών τα τελευταία  $t = 1, \dots, 6$  έτη, εκ των οποίων η εξαρτημένη είναι η χορήγηση δανείων και ερμηνευτικές μεταβλητές είναι οι BSHPIC, LIBOR, GDPIN, GDPKO, EU12GE, GDPCN, AUGÉ, BNBPI.

$$dloans_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot dBSPIC_t + \beta_2 \cdot dLIBOR_t + \beta_3 \cdot dGDPIN_t + \beta_4 \cdot dGDPKO_t + \beta_5 \cdot dEU12GE_t + \beta_6 \cdot dGDPCN_t + \beta_7 \cdot dAUGÉ_t + \beta_8 \cdot dBNBPI_t + u_t \quad (5.19)$$

Εφαρμόζουμε για κάθε μια από τις  $j = 1, \dots, 91$  τράπεζες,

$$dloans_t^{(j)} = \beta_0 + \beta_1^{(j)} \cdot dBSPIC_t^{(j)} + \beta_2^{(j)} \cdot dLIBOR_t^{(j)} + \beta_3^{(j)} \cdot dGDPIN_t^{(j)} + \beta_4^{(j)} \cdot dGDPKO_t^{(j)} + \beta_5^{(j)} \cdot dEU12GE_t^{(j)} + \beta_6^{(j)} \cdot dGDPCN_t^{(j)} + \beta_7^{(j)} \cdot dAUGÉ_t^{(j)} + \beta_8^{(j)} \cdot dBNBPI_t^{(j)} + u_t \quad \dots\dots\dots (5.20)$$

όπου  $\beta_k^{(j)}$  είναι η παράμετρος κλίσης της  $k$ -μεταβλητής ( $k=1, \dots, 8$ ) στην  $j$ -τράπεζα.

Η εκτίμηση της μεθόδου OLS<sup>221</sup> είναι

$$w^{(j)} = \{ (X^{(j)})^t \cdot X^{(j)} \}^{-1} \cdot (X^{(j)})^t \cdot dloans^{(j)} \quad (5.21)$$

Οι εκτιμητές κλίσης για κάθε μεταβλητή (dBSPIC, dLIBOR, dGDPIN, dGDPKO, dEU12GE, dGDPCN, dAUGÉ, dBNBPI) προκύπτουν είτε με αρνητικές, είτε με θετικές τιμές, χαρακτηρίζονται από μη κανονικότητα ( $p < 0.001$ ) και διενεργούμε κανονικοποίηση των εκτιμητών κλίσης όπως παραπάνω στην Ενότητα 5.5.3.2. Το γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον συντελεστή αξιοπιστίας ( $z$ ) έχει ως εξής:

$$z_i^{(loan)} = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot BSHPIC_i^{(W)} + \gamma_2 \cdot LIBOR_i^{(W)} + \gamma_3 \cdot GDPIN_i^{(W)} + \gamma_4 \cdot GDPKO_i^{(W)} + \gamma_5 \cdot EU12GE_i^{(W)} + \gamma_6 \cdot GDPCN_i^{(W)} + \gamma_7 \cdot AUGÉ_i^{(W)} + \gamma_8 \cdot BNBPI_i^{(W)} + u_i \quad (5.22)$$

Όπου  $z_i$  είναι ο συντελεστής αξιοπιστίας χορήγησης δανείου της  $i$ -τράπεζας,  $\gamma_j$  είναι η παράμετρος συντελεστή της κλίσης ( $W$ ) της μεταβλητής BSHPIC ( $j=1$ ), LIBOR ( $j=2$ ), GDPIN ( $j=3$ ), GDPKO ( $j=4$ ), EU12GE ( $j=5$ ), GDPCN( $j=6$ ), AUGÉ( $j=7$ ) και BNBPI( $j=8$ ) στον συντελεστή αξιοπιστίας  $z$ .

Σε άλγεβρα μητρών,

$$z^{(loan)} = X \cdot \gamma + u \quad (5.23)$$

όπου

<sup>221</sup> Η παλινδρόμηση χαρακτηρίζεται από έλλειψη ισχύος υποθέσεων όταν έχουμε δεδομένα από λίγα έτη. Στην περίπτωση αυτή, η παλινδρόμηση (Matlab συνάρτηση QR.m) χρησιμοποιεί την μέθοδο QR για αύξηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων:  $X = QR$ ,  $R$  είναι άνω τριγωνικός πίνακας.

$$z^{(loan)} = [z_i^{(loan)}]_{i=1, \dots, 91}, \quad \gamma = [\gamma_j]_{j=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, \quad u = [u_i]_{i=1, \dots, 91}$$

$$X = [1 \text{ BSHPIC}_i^{(W)} \text{ LIBOR}_i^{(W)} \text{ GDPIN}_i^{(W)} \text{ GDPKO}_i^{(W)} \text{ EU12GE}_i^{(W)} \text{ GDPCN}_i^{(W)} \text{ AUGE}_i^{(W)} \text{ BNBPI}_i^{(W)}]_{i=1, \dots, 91}$$

Η εκτίμηση της μεθόδου OLS είναι

$$\hat{\gamma}_{OLS} = \{X^T \cdot X\}^{-1} \cdot X^T \cdot z^{(loan)} \quad (5.24)$$

**Πίνακας 5-26 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας z και μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου**

	$\gamma$	se	t	P
σταθερός όρος	1,000	0,068	14,629	0,000
BSHPIC	0,026	0,175	0,151	0,880
LIBOR	0,229	0,242	0,946	0,347
GDPIN	0,132	0,230	0,574	0,567
GDPKO	0,146	0,200	0,729	0,468
EU12GE	-0,267	0,191	-1,399	0,166
GDPCN	0,958	0,438	2,189	0,032
AUGE	-0,303	0,311	-0,975	0,333
BNBPI	0,024	0,226	0,104	0,918
$R^2=0,379, R^2_{adj} = 0,316, s=0,64, F = 6,019, p(F)<0,001$				

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης βρέθηκε στατιστική σημαντικότητα στην μεταβλητή GDPCN ( $p=0,032$ ). Η ανάλυση με μέθοδο Stepwise έδωσε επίσης την ίδια μεταβλητή ως στατιστικά σημαντική αφαιρώντας τις υπόλοιπες χωρίς αυτό να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου. Δηλαδή παρότι ο συντελεστής προσδιορισμού μειώθηκε από 37.9% σε 34%, εντούτοις ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού από 31.6% αυξήθηκε σε 33.3%.

**Πίνακας 5-27 Αποτελέσματα παλινδρόμησης συντελεστή αξιοπιστίας z και μεταβλητών στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου (Μέθοδος Stepwise)**

	$\gamma$	se	t	p
σταθερός όρος	0,998	0,067	14,797	<0,001
GDPCN	0,45	0,067	6,661	<0,001
$R^2=0,340, R^2_{adj} = 0,333, s=0,6329, F = 44,371, p(F)<0,001$				

Το μοντέλο είναι

$$z_i^{(loan)} = 0,998 + 0,45 \cdot \text{GDPCN}_i^{(W)} \quad (5.25)$$

Συνδέοντας το παραπάνω μοντέλο με τη μεταβλητή χορήγησης δανείου  $dloan$  διαμορφώνεται η κάτωθι σχέση:

Η κλίση της μεταβλητής  $dGDPN$  στην μεταβλητή χορήγησης δανείου  $dloan$  είναι

$$\frac{dloan}{dGDPN} = GDPN_i^{(w)} = \frac{z_i^{(loan)} - 0.998}{0.45}, \quad (5.26)$$

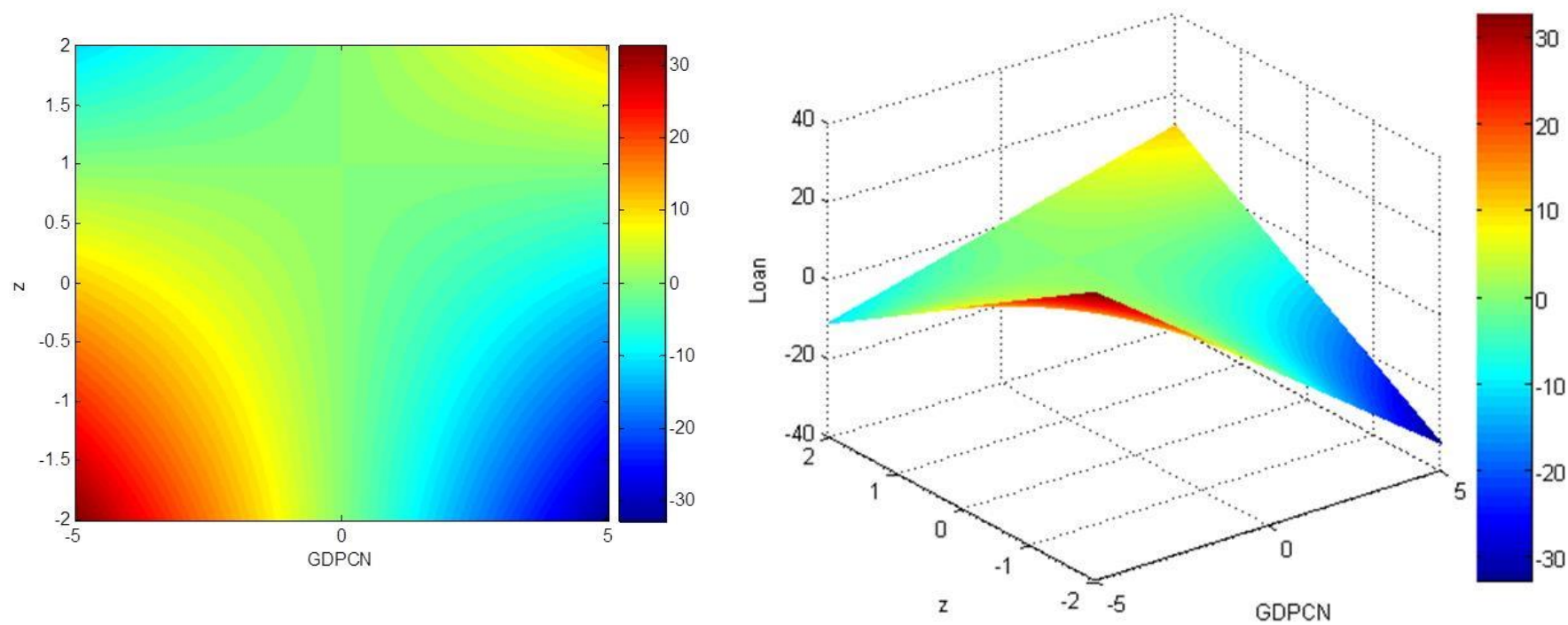
οπότε η σχέση που συνδέει τη χορήγηση δανείου ( $dloan$ ) με τη μεταβλητή  $dGDPN$  και τον συντελεστή αξιοπιστίας είναι

$$dloan = dGDPN \cdot \frac{z_i^{(loan)} - 0.998}{0.45} \quad (5.27)$$

Η τρισδιάστατη απεικόνιση για όλο το εύρος τιμών του συντελεστή αξιοπιστίας  $-2 < z < 2$  και για τις τιμές του  $dGDPN$  μεταξύ  $-5$  και  $5$  ακολουθεί σε επίπεδο εικόνας και επιφάνειας (η κλίμακα χρώματος από ψυχρά σε θερμά αντιστοιχεί σε μεταβολές χορήγησης δανείων).

Παρατηρούμε ότι για αρνητικές μεταβολές του  $GDPN$ , όσο μειώνεται ο συντελεστής  $z$  σε σχέση με την τιμή  $1$ , δηλαδή κινείται από την τιμή  $1$  στην τιμή  $0$  (περίπτωση I) και ακολούθως λαμβάνει τιμές περισσότερο αρνητικές (περίπτωση II), τότε η τράπεζα αυξάνει τη χορήγηση δανείων. Αντίστοιχα, για θετικές μεταβολές του  $GDPN$ , όσο αυξάνεται ο συντελεστής  $z$  από την τιμή  $0,998$  δηλαδή προς την τιμή  $1$ , τότε και η τράπεζα αυξάνει τη χορήγηση δανείων.

Διάγραμμα 5-5 Παλίνδρομη σχέση της μεταβλητής dloan σε σχέση με τη μεταβλητή dGDPCN στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου



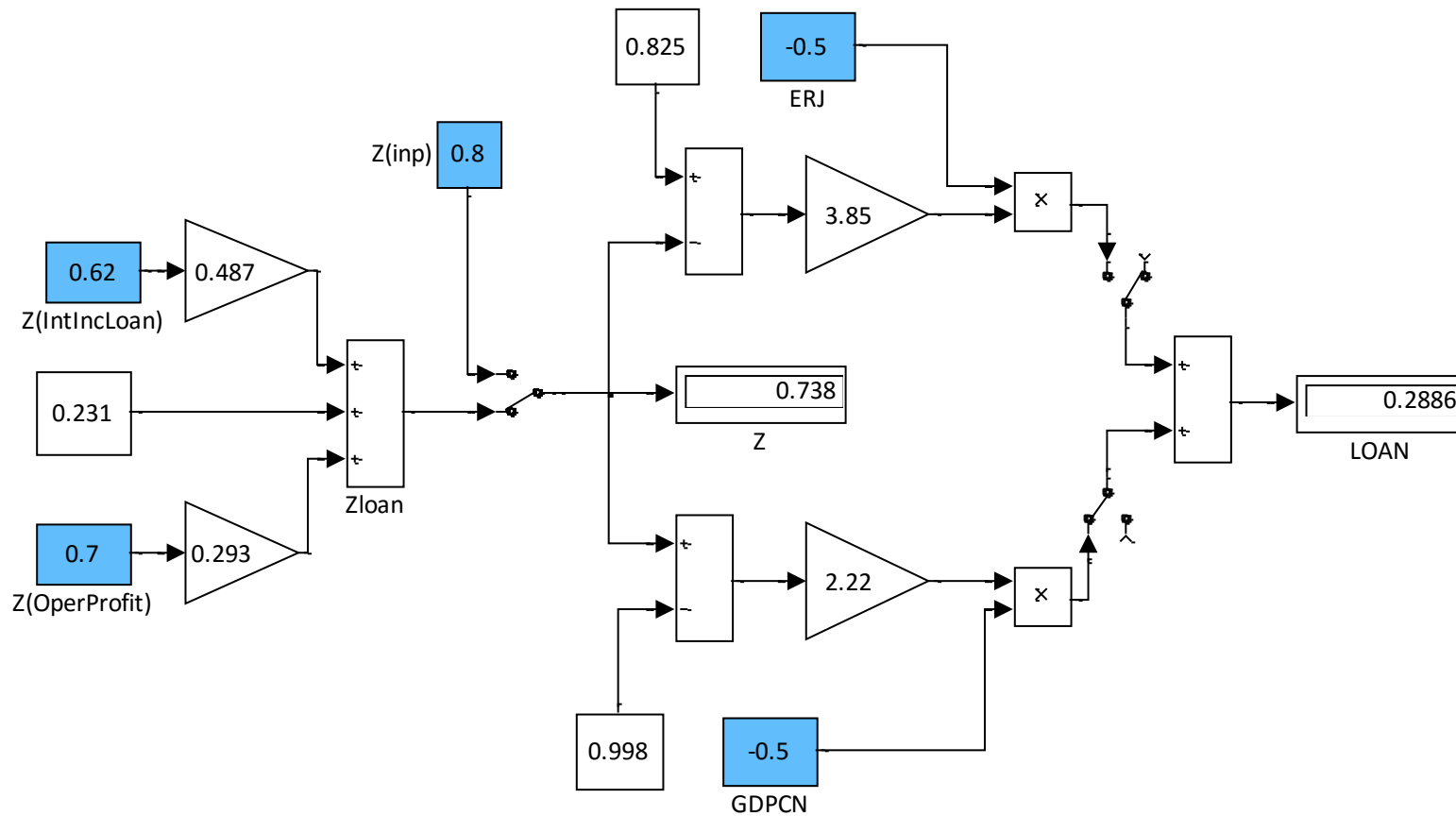
## 5.6 Συνολικό μοντέλο λήψης απόφασης για την χορήγηση δανείου στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση

Με το εργαλείο Simulink του Matlab γίνεται αναπαράσταση της διαδικασίας εκτίμησης της χορήγησης δανείου με χρήση επιλογέων (διακόπτες). Στο μοντέλο αυτό συνυπάρχουν ενδογενείς παράγοντες της τράπεζας (IntInLoan, Interest Income on Loan; OperProfit, Operating Profit) με εξωγενείς όπως στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου (GDPCN, GDP China) και στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (ERJ, Exchange Rate of Japan). Οι τέσσερις αυτοί παράγοντες έχουν προκύψει από την παραπάνω ανάλυση και οι συντελεστές επίδρασης χρησιμοποιούνται ως σταθερές τιμές στο μοντέλο σε συνδυασμό με το συντελεστή σταθερού όρου. Το μοντέλο έχει τη δυνατότητα με χρήση του 1<sup>ου</sup> επιλογέα να χρησιμοποιήσει την τιμή του συντελεστή αξιοπιστίας  $Z$  ο οποίος είτε καθορίζεται από την ίδια την τράπεζα ( $Z(\text{inpr})$ ) είτε εκτιμάται βάσει του υπολογισμού από τους παράγοντες  $Z(\text{intinloan})$ ,  $Z(\text{operProfit})$  και σταθερό όρο 0.231.

Ακολούθως η τιμή του συντελεστή  $Z$  χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την απόφαση αν η τράπεζα ακολουθήσει την αγορά χύδην υγρού φορτίου ενεργοποιώντας τον πάνω δεξιά επιλογέα και ταυτόχρονα απενεργοποιώντας τον κάτω δεξιά επιλογέα. Αντίστοιχα αν η τράπεζα ακολουθήσει την αγορά χύδην ξηρού φορτίου απενεργοποιώντας τον πάνω δεξιά επιλογέα και ταυτόχρονα ενεργοποιώντας τον κάτω δεξιά επιλογέα. Οι τιμές εισόδου των παραγόντων είναι στα μπλε τετράγωνα.



Διάγραμμα 5-6 Διαδικασία εκτίμησης χορήγησης δανείου με την χρήση επιλογέων (διακόπτες) – Διαγραμματική απεικόνιση συνολικού μοντέλου



Στον παρακάτω Πίνακα αποτυπώνονται τα αποτελέσματα της μεταβλητής Loan από πολλαπλούς συνδυασμούς τιμών των παραγόντων με τη βοήθεια του κώδικα runsim.m. Επιλέγονται τυχαίες τιμές ομοιόμορφα στο διάστημα [-2, 2] για τους συντελεστές Z(intincloan) και Z(operprofit), και επίσης τυχαίες τιμές ομοιόμορφα στο διάστημα [-5, 5] για τους παράγοντες ERJ και GDPCN. Πρέπει να τονισθεί ότι δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο πρόσημο της μεταβλητής Loan: θετικό ή αρνητικό που συνδέεται με απόφαση για αύξηση ή μείωση αντίστοιχα χορήγησης δανείου.

**Πίνακας 5-28 Αποτελέσματα μεταβλητής χορήγησης δανείου βάσει συνολικού μοντέλου εκτίμησης**

Z(intincloan)	Z(operprofit)	Z(loan)	GDPCN	ERJ	Loan
0,98	-0,93	0,44		4,33	6,49
-1,15	1,36	0,07	1,29		-2,66
0,43	0,52	0,59	-1,30		1,17
-1,82	-1,89	-1,21	-1,87		9,20
0,73	-1,63	0,11		1,12	3,09
-1,94	-1,93	-1,28	-3,10		15,68
-0,53	0,53	0,13	2,18		-4,21
-0,18	-0,23	0,07		-3,46	-10,01
0,80	0,91	0,89	-0,22		0,05
-0,20	0,86	0,39	3,93		-5,32
1,46	-1,07	0,63	3,05		-2,50
-1,04	-1,80	-0,80	-4,22		16,89
1,38	-1,30	0,52	-3,29		3,51
-0,64	-0,74	-0,30		-1,07	-4,61
-1,52	-1,85	-1,05		3,70	26,69
-0,94	-1,36	-0,63		-2,62	-14,63
1,87	0,66	1,33	3,70		2,76
1,28	-0,28	0,77		2,35	0,50
-0,62	-1,34	-0,46	-3,44		11,16
1,42	-0,04	0,91	3,16		-0,60
-0,20	-0,35	0,03	4,02		-8,62
-1,80	0,77	-0,42		4,83	23,14
-0,40	-1,20	-0,32	1,25		-3,66
-1,96	-0,32	-0,82		2,94	18,57
1,38	-0,53	0,75	1,21		-0,67
1,62	0,28	1,10		-2,66	2,82
1,73	-0,66	0,88		-1,08	0,22
0,80	-0,41	0,50		1,55	1,95
-0,51	-0,30	-0,11		0,66	2,36
0,05	1,11	0,58		-3,14	-3,00
1,93	1,23	1,53	2,04		2,41

Z(intincloan)	Z(operprofit)	Z(loan)	GDPCN	ERJ	Loan
0,66	-0,54	0,39		0,67	1,11
0,70	2,00	1,16	4,62		1,61
0,19	-0,95	0,05		-4,51	-13,50
0,80	1,85	1,16	2,51		0,92
0,54	1,21	0,85		4,45	-0,39
0,41	-0,99	0,14		0,13	0,35
-0,31	1,85	0,62	-4,28		3,59
1,43	-0,66	0,74	1,80		-1,05
-0,01	-0,26	0,15	0,62		-1,18
0,62	0,70	0,74	1,00		-0,58
0,62	0,70	0,74		1,00	0,33
0,62	0,70	0,74		-0,50	-0,17
0,62	0,70	0,74	-0,50		0,29

### 5.6.1 Επαλήθευση αποτελεσμάτων συνολικού μοντέλου

Για την επαλήθευση ακολουθούμε τα κάτωθι βήματα (κώδικας runsim2.m):

- Για κάθε τράπεζα (1<sup>η</sup> στήλη) εκτιμούμε το συντελεστή αξιοπιστίας
  - $z_{act} = (C-H) / (R-H)$  με βάση τα πραγματικά μεγέθη (συμβολισμός  $a$  στον Πίνακα, 2<sup>η</sup> στήλη) και
  - $z_{model} = 0,231 + 0,487 z_{IntInclLoan} + 0,293 z_{OperProfit}$  (συμβολισμός  $m$  στον Πίνακα, 5<sup>η</sup> στήλη, όπου οι συντελεστές αξιοπιστίας  $z_{IntInclLoan}$  και  $z_{OperProfit}$  βρίσκονται στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> στήλη αντίστοιχα με συμβολισμό  $i$  και  $o$  αντίστοιχα).
- Οι τιμές ERJ έτους 2008 (n-2) και 2009 (n-1) είναι 103.6 και 93.54 αντίστοιχα, με μέση τιμή και τυπική απόκλιση όλων των ετών  $\mu_{erj} = 112.7$  και  $\sigma_{erj} = 12.18$  αντίστοιχα εισάγονται με τη μορφή διαφοράς μεταξύ τους (2009-2008) εφόσον αρχικά κανονικοποιηθούν:

$$ERJ_d = \frac{93.54 - \mu_{ERJ}}{\sigma_{ERJ}} - \frac{103.6 - \mu_{ERJ}}{\sigma_{ERJ}}$$

Αντίστοιχα, οι τιμές GDP έτους 2008 (n-2) και 2009 (n-1) είναι 95500 και 87400 αντίστοιχα, με μέση τιμή και τυπική απόκλιση όλων των ετών  $\mu_{GDPCN} = 102910$  και  $\sigma_{GDPCN} = 19772$  αντίστοιχα εισάγονται με τη μορφή διαφοράς μεταξύ τους (2009-2008) εφόσον αρχικά κανονικοποιηθούν:

$$GDPCN_d = \frac{87400 - \mu_{GDPCN}}{\sigma_{GDPCN}} - \frac{95500 - \mu_{GDPCN}}{\sigma_{GDPCN}}$$

- Για κάθε τράπεζα και για κάθε έναν από τους συντελεστές αξιοπιστίας  $z_{act}$  και  $z_{model}$ , έστω  $z$  στη γενική μορφή, υπολογίζεται η μεταβολή χορήγησης δανείου:

$$dloan = ERJ_d \cdot \frac{0.825 - z}{0.26}$$

$$dloan = GDPCN_d \cdot \frac{z - 0.998}{0.45}$$

και αποτυπώνεται στον παρακάτω Πίνακα το πρόσημό του, +1 αν  $dloan > 0$  και -1 αν  $dloan < 0$ . Όστε στην 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> στήλη έχουμε το πρόσημο μεταβολής χορήγησης δανείου που αντιστοιχεί στην αγορά χύδην υγρού φορτίου και συντελεστή αξιοπιστίας του μοντέλου ( $m$ ;  $z_{model}$ ) και πραγματικό ( $a$ ;  $z_{act}$ ) αντίστοιχα. Στην 8<sup>η</sup> και 9<sup>η</sup> στήλη έχουμε το πρόσημο μεταβολής χορήγησης δανείου που αντιστοιχεί στην αγορά χύδην υγρού φορτίου και συντελεστή αξιοπιστίας του μοντέλου ( $m$ ;  $z_{model}$ ) και πραγματικό ( $a$ ;  $z_{act}$ ) αντίστοιχα. Τέλος, στην 10<sup>η</sup> στήλη έχουμε το πρόσημο μεταβολής χορήγησης δανείου με βάση τα πραγματικά στοιχεία του τελευταίου έτους.

Πίνακας 5-29 Επαλήθευση αποτελεσμάτων μεταβλητής χορήγησης δανείου βάσει συνολικού μοντέλου

	Συντελεστής Αξιοπιστίας $z$				Πρόσημο μεταβολής χορήγησης δανείου στην αγορά φορτίου				
	A	i	o	m	Υγρού		Ξηρού		
					m	a	m	a	
ABN AMRO Bank NV	1,20	0,38	1,78	0,94	1		1	-1	-1
Alliance & Leicester Plc	1,13	1,81	1,07	1,43			-1	-1	-1
Alpha Bank AE	0,80	0,87	1,16	0,99	1	-1	1	1	-1
Aozora Bank	1,00	1,00	0,92	0,99	1	1	1	-1	-1
AS DnB NORD Banka	0,99	1,00	1,09	1,04		1	-1	1	-1
Bank Danamon Indonesia Tbk	0,99	0,96	1,01	0,99	1	1	1	1	-1
Bank of China Limited	3,46	1,95	2,12	1,80			-1	-1	1
Bank of Cyprus Public Company Limited-Bank of Cyprus Group	0,90	0,89	0,98	0,95	1	1	1	1	1
Bank of Fukuoka Ltd.	0,89	0,96	0,97	0,99	1	1	1	1	1
Bank of Ireland	-0,19	-11,45	12,85	-1,58			1	1	-1
Bank of Nova Scotia (The) – SCOTIABANK	15,32	0,99	1,37	1,11			-1	-1	1
Bank of Tokyo - Mitsubishi UFJ Ltd (The)-Kabushiki Kaisha Mitsubishi Tokyo UFJ Ginko	1,15	0,78	0,69	0,81	-1		1	-1	-1
BNP Paribas	2,14	1,45	1,41	1,35			-1	-1	-1
Bremer Landesbank Kreditanstalt Oldenburg – Girozentrale	0,97	1,02	1,01	1,03		1	-1	1	-1
China Construction Bank Corporation	2,57	1,91	2,13	1,78			-1	-1	1
China Merchants Bank Co Ltd	0,11	0,25	-5,34	-1,21		-1	1	1	1

	Συντελεστής Αξιοπιστίας $z$				Πρόσθετο μεταβολής χορήγησης δανείου στην αγορά φορτίου				
					Υγρού		Ξηρού		
	$A$	$i$	$o$	$m$	$m$	$a$	$m$	$a$	
Citibank International Plc	1,05	1,18	1,61	1,28			-1	-1	-1
Commerzbank AG	2,48	1,40	7,84	3,21			-1	-1	-1
Corner Banca S.A.	1,00	1,00	1,00	1,01		1	-1	1	
Credit Agricole Corporate and Investment Bank-Credit Agricole CIB	-0,88	-4,05	1,10	-1,42			1	1	-1
Credit Europe Bank N.V.	0,98	0,95	0,99	0,98	1	1	1	1	1
Crédit Industriel et Commercial – CIC	0,16	-3,66	0,57	-1,38		-1	1	1	-1
Credit Suisse Group AG	3,17	1,13	-	-			1	-1	-1
			37,36	10,17					
Danske Bank A/S	1,43	1,51	-4,39	-0,32			1	-1	-1
DBS Bank Ltd	0,77	1,04	1,08	1,05		-1	-1	1	1
DekaBank Deutsche Girozentrale	0,99	1,09	0,85	1,01		1	-1	1	1
Denizbank A.S.	0,97	0,90	0,87	0,93	1	1	1	1	1
Deutsche Bank AG	1,58	0,24	2,11	0,97	1		1	-1	1
Development Bank of Japan	0,57	1,03	0,68	0,93	1	-1	1	1	1
Dexia Bank Belgium-Dexia Bank	0,48	0,85	1,09	0,96	1	-1	1	1	1
DnB NOR Bank ASA	-0,75	-3,49	1,53	-1,02			1	1	-1
Dresdner Bank AG	-0,25	-3,21	5,25	0,21	-1		1	1	-1
DVB Bank SE	0,96	1,05	1,00	1,04		1	-1	1	1
EFG Eurobank Ergasias SA	0,77	0,34	1,36	0,79	-1	-1	1	1	-1
Efibanca SpA - Gruppo Bipielle	1,01	1,02	1,07	1,04			-1	-1	1
Eksportfinans ASA	1,03	1,02	0,89	0,99	1		1	-1	1
Emporiki Bank of Greece SA	0,95	1,01	1,25	1,09		1	-1	1	-1
FIMBank Plc	1,00	1,00	1,00	1,01		1	-1	-1	1
Finansbank A.S.	1,00	0,94	1,01	0,98	1	1	1	1	-1
Fortis Bank (Nederland) N.V.	0,03	0,68	2,37	1,25		-1	-1	1	1
Fortis Bank SA/ NV-BNP Paribas Fortis	0,32	0,26	2,09	0,97	1	-1	1	1	-1
Hana Financial Group	0,93	1,18	1,47	1,24		1	-1	1	1
HSBC Holdings Plc	1,09	0,82	0,69	0,83	1		1	-1	1
HSH Nordbank AG	0,85	-1,28	1,03	-0,09		1	1	1	-1
ICICI Bank Limited	0,96	0,85	0,61	0,82	-1	1	1	1	1
Industrial & Commercial Bank of China (The) – ICBC	2,11	1,63	2,18	1,66			-1	-1	1
Industrial Bank of Korea	0,76	0,68	1,27	0,93	1	-1	1	1	1
ING Bank NV	1,27	1,11	-0,23	0,71	-1		1	-1	-1
Intesa Sanpaolo	1,31	0,65	0,67	0,75	-1		1	-1	-1
Kansai Urban Banking	0,91	0,98	1,13	1,04		1	-1	1	1

	Συντελεστής Αξιοπιστίας $z$				Πρόσημο μεταβολής χορήγησης δανείου στην αγορά φορτίου				
					Υγρού		Ξηρού		
	$A$	$i$	$o$	$m$	$m$	$a$	$m$	$a$	
<b>Corporation</b>									
Kookmin Bank	0,52	0,86	-9,63	-2,17		-1	1	1	-1
Korea Development Bank	0,93	0,93	1,28	1,06		1	-1	1	
Landesbank Hessen- Thuringen Girozentrale – HELABA	0,81	1,21	0,95	1,10		-1	-1	1	1
Lloyds TSB Bank Plc	1,27	0,43	-2,68	-0,35			1	-1	1
Macquarie Bank Ltd	0,96	1,23	0,97	1,11		1	-1	1	-1
Malayan Banking Berhad – Maybank	0,85	1,40	0,58	1,08		1	-1	1	1
Marfin Egnatia Bank SA	0,94	0,98	1,03	1,01		1	-1	1	-1
Mitsubishi UFJ Financial Group Inc-Kabushiki Kaisha Mitsubishi UFJ Financial Group	1,15	1,16	0,68	1,00	1		1	-1	-1
Mizuho Financial Group	1,12	0,81	0,81	0,86	1		1	-1	1
National Australia Bank Limited	1,92	1,11	1,10	1,10			-1	-1	1
National Bank of Fujairah	1,00	0,99	1,01	1,01		1	-1	1	1
National Bank of Greece SA	0,68	0,30	0,86	0,63	-1	-1	1	1	1
National Federation of Fisheries Cooperatives-Suhyup Bank	0,99	0,99	1,03	1,01		1	-1	1	
Natixis	0,63	-21,71	4,09	-9,14		-1	1	1	-1
NBI hf (Landsbankinn)	1,00	0,96	0,92	0,97	1	1	1	-1	-1
NIBC Bank NV	0,97	1,11	1,14	1,10		1	-1	1	-1
Nordea Bank AB (publ)	1,78	0,79	0,87	0,87	1		1	-1	1
Oversea-Chinese Banking Corporation Limited OCBC	0,89	0,96	0,51	0,85	1	1	1	1	1
Piraeus Bank SA	0,85	0,85	1,06	0,96	1	1	1	1	-1
Proton Bank S.A.	1,00	1,00	1,00	1,01		1	-1	1	
Rabobank Nederland- Rabobank Group	1,55	0,74	0,70	0,80	-1		1	-1	1
Royal Bank of Scotland Plc (The)	1,01	0,64	-0,34	0,44	-1		1	-1	-1
Santander UK Plc	4,65	0,87	-0,24	0,58	-1		1	-1	1
Shinhan Bank	0,65	0,62	1,76	1,05		-1	-1	1	1
Shinkin Central Bank	0,91	0,99	0,89	0,98	1	1	1	1	1
Shinsei Bank Limited	0,92	0,84	1,09	0,96	1	1	1	1	-1
Skandinaviska Enskilda Banken AB	0,41	2,57	3,88	2,62		-1	-1	1	-1
SpareBank 1 SR-Bank	0,98	0,98	0,96	0,99	1	1	1	1	1
Standard Chartered Bank	-0,47	0,34	2,53	1,14			-1	1	1
Sumitomo Mitsui Banking	1,32	1,23	1,39	1,24			-1	-1	1

	Συντελεστής Αξιοπιστίας $z$				Πρόσημο μεταβολής χορήγησης δανείου στην αγορά φορτίου				
					Υγρού		Ξηρού		
	$A$	$i$	$o$	$m$	$m$	$a$	$m$	$a$	
<b>Corporation</b>									
<b>Swedbank AB</b>	0,00	1,28	7,74	3,12			-1	1	-1
<b>T Bank S.A</b>	1,00	1,00	1,04	1,02		1	-1	-1	1
<b>Tokyo Star Bank Ltd.</b>	0,97	0,99	1,07	1,03		1	-1	1	-1
<b>Turkiye Garanti Bankasi A.S.</b>	0,96	0,84	-0,35	0,54	-1	1	1	1	1
<b>UBS AG</b>	0,97	0,88	0,91	0,92	1	1	1	1	1
<b>UniCredit Bank AG</b>	0,32	0,30	0,09	0,40	-1	-1	1	1	-1
<b>WestLB AG</b>	0,59	0,76	0,82	0,84	1	-1	1	1	-1
<b>Woori Bank</b>	0,58	0,15	1,94	0,87	1	-1	1	1	-1

Με χρήση του στατιστικού ελέγχου McNemar που διερευνά τη μηδενική υπόθεση: υπάρχει συμφωνία μεταξύ **Πρόβλεψης** (Το μοντέλο προβλέπει μείωση (-) ή αύξηση (+) στη χορήγηση δανείων το επόμενο έτος) και **Πραγματικών δεδομένων** (πραγματική μείωση (-) ή αύξηση (+) χορήγησης δανείων το έτος 2010) στην αγορά χύδην υγρού (ERJ) και χύδην ξηρού (GDP), παρατηρούμε ότι σε κάθε μια από τις τέσσερις περιπτώσεις δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση συμφωνίας των πραγματικών στοιχείων με τις προβλέψεις ( $p > 0,09$ ). Η μεγαλύτερη συμφωνία αφορά την αγορά χύδην υγρού φορτίου, και ειδικότερα στην περίπτωση εκτίμησης του συντελεστή αξιοπιστίας με βάση το συντελεστή αξιοπιστίας  $z_{model}$ .

Πίνακας 5-30 Έλεγχος McNemar αποτελεσμάτων μεταβλητής χορήγησης δανείου βάσει συνολικού μοντέλου

Περίπτωση	Ποσοστό Συμφωνίας	$\chi^2$	$p$
<b>ERJ, <math>z_{act}</math></b>	28/51=55%	1,09	0,296
<b>ERJ, <math>z_{model}</math></b>	23/40=58%	2,88	0,09
<b>GDPCN, <math>z_{act}</math></b>	40/84=48%	2,27	0,132
<b>GDPCN, <math>z_{model}</math></b>	36/84=43%	1,33	0,249

Η παραπάνω επαλήθευση αποτελεί ένδειξη πιστότητας του προτεινόμενου μοντέλου που πραγματοποιείται με συνδυασμό: α) Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών, β) Ανάλυσης Παλινδρόμησης και γ) Εφαρμογής του μοντέλου Bühlmann στοχαστικά (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής) και εμπειρικά. Ακολουθεί η παρουσίαση των συμπερασμάτων της εμπειρικής ανάλυσης τόσο του παρόντος κεφαλαίου, όσο και του συνόλου της παρούσας διατριβής.

## Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα

Παραδοσιακά τα κριτήρια για μία ναυτιλιακή επένδυση από την πλευρά μίας τράπεζας στηρίζονται στην αρχή των 5 C's (Grammenos 2002) η οποία αναφέρεται στην αξιολόγηση των: α) Χαρακτήρα (Character) & την Ικανότητα (Capacity), β) τις Συνθήκες (Conditions), γ) το Κεφάλαιο (Capital), δ) τις Εξασφαλίσεις (Collateral) και ε) την Εταιρεία (Company). Ωστόσο, η διαφορετική στάθμιση των παραπάνω κριτηρίων μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τον κίνδυνο που αντιμετωπίζει μία τράπεζα, δεδομένων των χαρακτηριστικών της ναυτιλιακής αγοράς, κατά την χορήγηση δανείου. Το τελευταίο αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα βάσει των τελευταίων περιορισμών που έχουν τεθεί από την εφαρμογή της Συνθήκης της Βασιλείας στις τράπεζες. Για πολλές τράπεζες που μέχρι σήμερα χρηματοδοτούν την ναυτιλιακή βιομηχανία, αυτό θα σημάνει μεγαλύτερο κόστος, ή και ανάληψη περαιτέρω κινδύνου, ή ανάληψη μεγαλύτερων υποχρεώσεων σε ίδια κεφάλαια. Η τιμολόγηση επίσης και το κόστος κεφαλαίου της ναυτιλιακής χρηματοδότησης αναμένεται να επηρεαστεί αρνητικά, αφού με κάποιο τρόπο θα αντισταθμιστεί το κόστος από την εξατομικευμένη παρακολούθηση δανειοληπτών της αγοράς.

Υπό το πρίσμα αυτό, κύριο μέλημα των τραπεζών αποτελεί η αναγνώριση των συνθηκών αναφορικά με τις αξίες των πλοίων και την εξέλιξη της ναυλαγοράς, κατά τις οποίες πραγματοποιείται η αξιολόγηση της χρηματοδότησης και οι οποίες θα οδηγήσουν στην επιλογή του κατάλληλου ποσοστού χρηματοδότησης (ώστε να αποφευχθεί η έγκριση υψηλού ποσού δανείου) και του κατάλληλου προγράμματος αποπληρωμής (ώστε να είναι δυνατή η πληρωμή των δόσεων ακόμη και κατά περιόδους ύφεσης της ναυλαγοράς). Απαιτείται παράλληλα εξατομικευμένη προσέγγιση των στοιχείων και της πολιτικής χρηματοδότησης (Βασιλεία II και III), όπου θα λαμβάνονται υπόψη οι παράμετροι που οριοθετούν τον πιστωτικό κίνδυνο, τον λειτουργικό κίνδυνο, αλλά και τις παραμέτρους που οριοθετούν τον κίνδυνο της αγοράς, προκειμένου να επιτυγχάνεται η επίτευξη των στόχων που θέτουν και άρα η μέγιστη αποτελεσματικότητα.

Σύμφωνα με τη διαχρονική ανάλυση των κυριότερων ναυτιλιακών αγορών χύδην ξηρού και υγρού φορτίου κατέστη αντιληπτή η πολυμορφία των αγορών, η συμπληρωματικότητά τους, η ύπαρξη εσωτερικών ανταγωνιστικών τάσεων ανάλογα με τη γενικότερη πορεία της ναυλαγοράς και της διεθνούς οικονομίας, αλλά και η πολυμορφία παραγόντων που αλληλεπιδρούν ώστε να διαμορφώνουν κάθε φορά τα επίπεδα αξιών ναύλων και στοιχείων του ενεργητικού.

Οι κυριότεροι από τους παράγοντες αυτούς επιδρούν άμεσα ή έμμεσα στις αποφάσεις των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων προκειμένου αυτά να προβούν στην χρηματοδότησή τους ή να καθορίσουν τις παραμέτρους χρηματοδότησης (ύψος μόχλευσης, διάρκεια δανείου, όροι αποπληρωμής, κλπ). Ειδικότερα, η εκτίμηση των προβλεπόμενων εσόδων που θα διαμορφώσουν και τα επίπεδα βιωσιμότητας του προς έγκριση επενδυτικού σχεδίου (χρηματοδότηση πλοίου) καθίσταται δύσκολη και η τράπεζα οφείλει να λάβει



υπόψη της πλήθος διαφορετικών παραμέτρων που μπορεί να επηρεάσουν την εξέλιξη των ναύλων, εξειδικεύοντας μάλιστα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εκάστοτε υποκατηγορίας αγοράς. Πρόσθετα, η μη ικανοποίηση του αρχικού σκοπού της υποθήκης του πλοίου και η ύπαρξη διαφοράς στη σχέση αξία εξασφάλισης/ υπόλοιπο δανείου είναι αποτέλεσμα της κακής εκτίμησης από την πλευρά της τράπεζας αφενός της προς υποθήκευση αξίας του πλοίου (η οποία θεωρήθηκε πολύ υψηλή), αφετέρου του ποσοστού χρηματοδότησης.

Περιγραμματακά και χωρίς ιεραρχική κατάταξη, οι κυριότεροι κίνδυνοι που αφορούν τις ιδιαιτερότητες της ναυτιλιακής αγοράς και συμπυκνώνουν τα συμπεράσματα από την διαχρονική ανάλυση των θεμελιωδών μεγεθών, συνοψίζονται ακολούθως:

#### **A. Κίνδυνοι Αγοράς:**

1. Μεταβλητότητα των ναύλων σε σύντομες χρονικές περιόδους (εντός εβδομάδος)
2. Υποκατάσταση αγορών μεταξύ πλοίων διαφορετικής χωρητικότητας
3. Μεταβλητότητα των συνολικών εσόδων
4. Μεταβλητότητα στις τιμές των καυσίμων
5. Μεταβλητότητα στο σύνολο των λειτουργικών εξόδων (running costs)
6. Γεωγραφική διαφοροποίηση ναύλων σε πλοία της ίδιας κατηγορίας χωρητικότητας
7. Διαμόρφωση τοπικού χαρακτήρα ισοζυγίου προσφοράς – ζήτησης
8. Μεταβλητότητα στις τιμές των νεοκατασκευών
9. Διαφοροποίηση τιμών μεταχειρισμένου / νεότευκτου πλοίου σε μικρή χρονική κλιμάκωση
10. Μεταβλητότητα στις τιμές των παγίων στοιχείων του ενεργητικού (πλοία)
11. Μεταβλητότητα στην τιμή του παλαιοσίδηρου (καθορίζει την απόσυρση της πλεονάζουσας χωρητικότητας, επηρεάζοντας το ισοζύγιο προσφοράς)
12. Μεταβλητότητα λόγω τεχνολογικών αλλαγών / προσαρμογών με επίδραση στο λειτουργικό ή κεφαλαιουχικό κόστος
13. Μεταβλητότητα λόγω θεσμικού πλαισίου και επίδραση στα στοιχεία που διαμορφώνουν το κόστος λειτουργίας
14. Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι και επιλογή νομίσματος δανεισμού
15. Μεταβλητότητα των επιτοκίων δανεισμού
16. Μεταβλητότητα στις ισοτιμίες συναλλάγματος (ιδιαίτερα αν οι πληρωμές δανείων και οι εισπράξεις πραγματοποιούνται σε διαφορετικό νόμισμα)
17. Διαφοροποίηση του κόστους ετήσιας συντήρησης, ως πολιτική λειτουργικής διαχείρισης από πλοιοκτήτη σε πλοιοκτήτη
18. Επιδράσεις στην αγορά από καιρικά φαινόμενα

19. Διαμόρφωση της αγοράς από πολιτικά γεγονότα
20. Διαμόρφωση της αγοράς από φυσικές καταστροφές

#### **B. Πιστωτικοί Κίνδυνοι:**

1. Αξιοπιστία αντισυμβαλλόμενου (Κίνδυνος πτώχευσης – default risk). Ο κίνδυνος αναφέρεται σε όλες τις μορφές πτώχευσης (τεχνική, οικονομική, αδυναμία αποπληρωμής τόκων ή κεφαλαίου για μεγάλο χρονικό διάστημα, κλπ).

2. Έκθεση σε κίνδυνο (exposure risk). Περιγράφεται η συνολική έκθεση του δανειολήπτη σε κίνδυνο και ο βαθμός διαφοροποίησης του ναυτιλιακού χαρτοφυλακίου του.

3. Κίνδυνος ανάκτησης σε περίπτωση πτώχευσης (recovery risk). Περιγράφεται το ποσοστό κάλυψης του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος σε περίπτωση πτώχευσης (ή αδυναμίας πληρωμής από τον δανειολήπτη). Ο προσδιορισμός του είναι ιδιαίτερα δύσκολος αφού η τιμή των παγίων που συνήθως αποτελούν την κάλυψη, μεταβάλλεται διαρκώς και επηρεάζεται από τους κινδύνους αγοράς (από έναν ή συνδυασμό τους). Περιλαμβάνονται και οι νομικοί κίνδυνοι που υπεισέρχονται κατά την διαδικασία συναλλαγής.

4. Κίνδυνος περιθωρίων (credit spread risk). Περιγράφει τον κίνδυνο από την αύξηση των πιστωτικών περιθωρίων, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που έχει αναπτυχθεί δευτερογενής αγορά και οι τιμές καθορίζονται συνεχώς σε τιμές αγοράς (mark to market).

5. Διατήρηση περιθωρίων ρευστότητας και διαμόρφωση κυκλικής – αντικυκλικής πολιτικής (η τάση να ακολουθείται ο κύκλος ή να εφαρμόζεται μικτή στρατηγική επένδυσης και αποεπένδυσης)

6. Πολιτική του πλοιοκτήτη / εφοπλιστή, ως προς την συμμετοχή του στο asset play ή τον προσανατολισμό του στην ναύλωση και το λειτουργικό αποτέλεσμα του ενεργητικού.

7. Πολιτική των πλοιοκτητών και πλοιοδιαχειριστών ως προς την διατήρηση γενικής, άμεσης και ταμειακής ρευστότητας

8. Πολιτική των πλοιοκτητών ως προς την διαμόρφωση των επιπέδων δυνατότητας δανεισμού διαχρονικά

9. Πολιτική των πλοιοκτητών ως προς την ικανότητα οικονομικής μόχλευσης

10. Ο βαθμός απόδοσης του πλοίου και η απασχολησιμότητά του (employment) στην διάρκεια ενός έτους.

11. Πολιτική του διαχειριστή ως προς το είδος της ναύλωσης και το χρονικό σημείο επιλογής του κατάλληλου τύπου ναύλωσης (χρονοναύλωση, ναύλωση ανά ταξίδι, κλπ).

Η αλληλεξάρτηση των παραπάνω παραγόντων σε συνδυασμό με τον τρόπο εσωτερικής λειτουργίας που δημιουργεί τους αντίστοιχους κινδύνους, οδηγεί μία τράπεζα στην απόφασή της να προβεί στη χορήγηση ή όχι ενός δανείου σε μία υποαγορά της ναυτιλίας με γνώμονα τον βαθμό επίδρασης στην αποτελεσματικότητά της. Η θετική αξιολόγηση ενός

προς χρηματοδότηση επενδυτικού σχεδίου δεν συνεπάγεται και την ύπαρξη αποδοτικότητας για τις ίδιες τις τράπεζες. Η εκτίμηση της αποδοτικότητας των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, η οποία βάσει της βιβλιογραφίας δεν είχε εξεταστεί προηγουμένως, κατέδειξε ότι οι περισσότερες από τις τράπεζες είναι μη τεχνικά αποδοτικές (τουλάχιστον όσον αφορά τις μεθόδους με σταθερές αποδόσεις κλίμακας). Ειδικότερα, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η τεχνική αποδοτικότητα δείχνει να είναι υψηλότερη κάτω από τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα, σε σχέση με τις σταθερές αποδόσεις. Επιπλέον τα αποτελέσματα ανάμεσα στις δυο μεθόδους (CRS/ VRS) φαίνεται ότι απέχουν παρά πολύ, κυρίως λόγω της επιλογής των εισροών και των εκροών, άλλα και λόγω της μεγάλης τεχνικής μη αποδοτικότητας που εντοπίζεται στις τράπεζες τα υπό εξέταση έτη. Εξετάζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν την τεχνική αποδοτικότητα των υπό μελέτη τραπεζών, στα βέλτιστα μοντέλα οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές είναι οι συνολικές καταθέσεις και το σύνολο του ενεργητικού για την τεχνική αποδοτικότητα τόσο σταθερών, όσο και μεταβλητών αποδόσεων στην κλίμακα (*te-CRS*, *te-VRS*) και επιπρόσθετα ο δείκτης *ROE* (απόδοσης ιδίων κεφαλαίων) για την τεχνική αποδοτικότητα κάτω από τις μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα.

Η ύπαρξη μη τεχνικής αποδοτικότητας στις τράπεζες που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση εγείρει ερωτηματικά σε σχέση με την απόφασή τους να συνεχίσουν να χορηγούν δάνεια σε μία αγορά υψηλού κινδύνου, η οποία μάλιστα συγκεντρώνει μη αποδεκτά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις αρχές που έχουν τεθεί από τη Συνθήκη της Βασιλείας.

Μεθοδολογικά, για τον προσδιορισμό των παραγόντων που δύνανται να επιδράσουν και να διαμορφώσουν το ύψος των χορηγούμενων δανείων στη ναυτιλιακή αγορά το επόμενο έτος  $n+1$  (αναφορικά με τα προηγούμενα έτη εμπειρίας), αναλύθηκαν καταρχάς οι εσωτερικοί παράγοντες του περιβάλλοντος λειτουργίας των τραπεζών σε συνδυασμό με τους εξωτερικούς παράγοντες που σχετίζονται με τη λειτουργία της ναυτιλιακής αγοράς. Δεδομένων των διαφορετικών χαρακτηριστικών και μεταβλητών που επηρεάζουν τις ναυτιλιακές υποαγορές, η ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος έγινε διακριτά σε δύο υποαγορές, την υποαγορά χύδην ξηρού φορτίου και την υποαγορά χύδην υγρού φορτίου, οι οποίες συγκεντρώνουν το 75% των θαλάσσιων μεταφορών. Περαιτέρω, η εν λόγω ανάλυση πραγματοποιήθηκε, εισάγοντας για πρώτη φορά το συντελεστή αξιοπιστίας (Μοντέλο του Bühlmann) στην απόφαση της ναυτιλιακής τράπεζας για την αύξηση ή όχι των χορηγούμενων δανείων στις δύο υπό μελέτη υποαγορές διακριτά. Για την εκτίμηση των σημαντικών μεταβλητών τόσο του εσωτερικού περιβάλλοντος των τραπεζών, όσο και του μακροοικονομικού περιβάλλοντος που συνδέεται με τη λειτουργία των δύο υποαγορών και κατ' επέκταση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης εφαρμόστηκε η Ανάλυση των Κυρίων Συνιστωσών.

Έτσι, από την αγορά χύδην ξηρού φορτίου μέσα από την Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών επιλέχθηκαν οκτώ μεταβλητές οι οποίες συνδέονται με την αγορά νέων κατασκευών (*BNBPI* – *Bulkers New Building Price Index*), την αγορά αγοραπωλησίας (*BSHPIC* – *Bulkers Second*

Hand Price Index), το θαλάσσιο εμπόριο (*AUGE*, Australian Grain Export, EU12GE Europe 12 Grain Export), την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (*GDPNKO* – GDP Korea, *GDPIN* – GDP India, *GDPCN* – GDP China) και τη ναυτιλιακή χρηματοδότηση (*LIBOR*). Αντίστοιχα, από την αγορά χύδην υγρού φορτίου επιλέχθηκαν 6 μεταβλητές οι οποίες προέρχονται από την υποαγορά νέων κατασκευών (*TNB* – Tanker New Building), αγοραπωλησίας (*TSHPIC* – Tanker Second Hand Price Index), ναύλων (*WAET* - Weighted Average Earnings), το θαλάσσιο εμπόριο και την παράγωγο ζήτηση για θαλάσσιες μεταφορές (*TSEX* - Red Sea Exports, *MEOPR* - Mid-East Oil Production) και τη διαμόρφωση της ναυτιλιακής χρηματοδότησης (*ERJ* – Exchange Rates Japan).

Οι παραπάνω μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο εκτίμησης για την απόφαση χορήγησης δανείου στις υποαγορές χύδην ξηρού και χύδην υγρού φορτίου ως οι πιο σημαντικές μεταβλητές οι οποίες συνδέονται με το περιβάλλον λειτουργίας της εκάστοτε ναυτιλιακής υποαγοράς. Για τον προσδιορισμό της απόφασης μίας τράπεζας για χορήγηση δανείου συναρτήσει των μεταβλητών του εσωτερικού περιβάλλοντος εκτιμήθηκε ο συντελεστής αξιοπιστίας για κάθε τράπεζα ξεχωριστά τα πέντε τελευταία έτη και η αξιοποίηση του ποσοτικού (τιμή μεταξύ 0 και 1) ή ποιοτικού (τιμή μικρότερη από 0 ή μεγαλύτερη από 1) αποτελέσματος του συντελεστή αυτού εκφράζει τη θέση της τράπεζας σε σχέση με το μέσο όρο όλων των τραπεζών.

Η εκτίμηση πραγματοποιήθηκε με στοχαστική (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής) και μη στοχαστική προσέγγιση. Σε όλες τις περιπτώσεις εκτός αυτής της χορήγησης δανείων, ο στατιστικός έλεγχος έδειξε ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ στοχαστικής και μη στοχαστικής προσέγγισης. Στην περίπτωση της χορήγησης δανείων η στοχαστική προσέγγιση στην τιμή 0,59 έδειξε να διαφέρει σημαντικά από την μέση τιμή 1,16 της μη στοχαστικής προσέγγισης. Αν δεχόμασταν την τιμή 0,59 της στοχαστικής προσέγγισης τότε θα εξάγονταν το συμπέρασμα ότι κάθε τράπεζα χορηγεί δάνεια λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο της αγοράς με βάρος 41% και με βάρος 59% την ίδια. Η μέση τιμή όμως που υπερβαίνει την τιμή 1, άρα αξιολογούμε το αποτέλεσμα μόνο ποιοτικά, δείχνει περισσότερο την τάση της τράπεζας να αυξήσει την χορήγηση δανείων ακόμη περισσότερο αν τα προηγούμενα έτη εμπειρίας χορηγούσε περισσότερα δάνεια από το μέσο όρο του συνόλου των τραπεζών, ή, την τάση της τράπεζας να χορηγήσει ακόμη λιγότερα δάνεια αν τα προηγούμενα έτη εμπειρίας χορηγούσε λιγότερα από το μέσο όρο του συνόλου των τραπεζών. Σε όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές, ο ίδιος έλεγχος έδειξε ότι ο συντελεστής αξιοπιστίας υπό την στοχαστική προσέγγιση της ομοιόμορφης κατανομής κυμαίνεται σε μικρό εύρος τιμών μεταξύ 0,61 και 0,71. Αυτό μπορεί να μεταφράζεται ως ένδειξη ότι οι τράπεζες λειτουργούν με παρεμφερή στρατηγική στο θέμα της απόφασης. Ακόμη πιο σημαντικό όμως είναι το αποτέλεσμα της στοχαστικής προσέγγισης το οποίο αποτελεί στατιστικά σημαντικό δείκτη έναντι του κλασσικού μέσου όρου.

Ο συντελεστής αξιοπιστίας χορήγησης δανείων στο διάστημα τιμών 0 έως 1 αυξάνεται σημαντικά κατά 0,0487 ή 0,0293 όταν ένας εκ των συντελεστών αξιοπιστίας των μεταβλητών Interest Income loan ή Operating Profit αντίστοιχα αυξηθεί κατά 0,1. Αν

αυξηθούν ταυτόχρονα κατά 0,1 τότε επιτυγχάνεται σημαντική αύξηση του συντελεστή αξιοπιστίας χορήγησης δανείων κατά 0.078 μονάδες. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι η τράπεζα αυξάνει την βαρύτητά της στη λήψη απόφασης εκ των έσω και λιγότερο εκ του μέσου όρου του συνόλου των τραπεζών. Ποσοτικά, οι δύο αυτές μεταβλητές ερμηνεύουν πολύ μεγάλο ποσοστό, κατά 88,2% πιο συγκεκριμένα, τις μεταβολές του συντελεστή αξιοπιστίας χορήγησης δανείων από την τράπεζα.

Συνδέοντας τις μεταβλητές μεταβολής χορήγησης δανείου, μεταβολής ERJ από την αγορά χύδην υγρού φορτίου και συντελεστή αξιοπιστίας στη χορήγηση δανείου προέκυψε ο μαθηματικός τύπος:

$$d_{\text{loan}} = d_{\text{ERJ}} \cdot \frac{0.825 - z^{(\text{loan})}}{0.26}$$

ο οποίος συνδυάζει την αγορά χύδην υγρού φορτίου με την απόφαση χορήγησης δανείου ώστε η τράπεζα να αυξήσει ή να μειώσει τη χορήγηση. Η σχέση αυτή συσσωρεύει όλες τις εσωτερικές δυνάμεις εντός της τράπεζας, το γενικό χώρο όλων των τραπεζών αλλά και την κατάσταση της αγοράς χύδην υγρού φορτίου μέσα από την μεταβλητή ERJ. Η μαθηματική αυτή σχέση εφαρμόζεται στην περίπτωση και μόνο τιμών του συντελεστή αξιοπιστίας μεταξύ 0 και 1. Όστε, για τιμές του συντελεστή αξιοπιστίας μικρότερες από 0.825 (και έως 0), δηλαδή η τράπεζα αποφασίζει λαμβάνοντας υπόψη κατά τουλάχιστον 17.5% το σύνολο των τραπεζών, τότε αυξάνει τη χορήγηση δανείων εφόσον η μεταβολή του ERJ είναι θετική. Αντιθέτως, για τιμές του συντελεστή αξιοπιστίας μεγαλύτερες από 0.825 (και έως 1), δηλαδή η τράπεζα αποφασίζει λαμβάνοντας υπόψη κατά το πολύ 17.5% το σύνολο των τραπεζών, τότε μειώνει τη χορήγηση δανείων εφόσον η μεταβολή του ERJ είναι θετική.

Αντίστοιχα, συνδέοντας τις μεταβλητές μεταβολής χορήγησης δανείου, και μεταβολής GDPCN στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου και συντελεστή αξιοπιστίας στη χορήγηση δανείου ο μαθηματικός τύπος είναι:

$$d_{\text{loan}} = d_{\text{GDPCN}} \cdot \frac{z^{(\text{loan})} - 0.998}{0.45}$$

για όλο το εύρος τιμών του συντελεστή αξιοπιστίας. Όπως παρατηρούμε η τιμή 0.998 είναι οριακά ίση με 1 και τα συμπεράσματα αναλύονται στις περιπτώσεις: α) όπου ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι μεταξύ 0 και 1, δηλαδή η τράπεζα λαμβάνει υπόψη κατά ένα ποσοστό το σύνολο των τραπεζών τότε, η θετική μεταβολή του GDPCN οδηγεί σε μείωση της χορήγησης δανείων, β) όπου ο συντελεστής αξιοπιστίας είναι μεγαλύτερος από την τιμή 1, τότε η θετική μεταβολή του GDPCN οδηγεί σε αύξηση της χορήγησης δανείων.

Συνδυάζοντας τους δύο παραπάνω τύπους, διαπιστώθηκε η αντίθετη επίδραση του συντελεστή αξιοπιστίας στη μεταβολή χορήγησης δανείων όταν οι μεταβολές των ERJ και GDPCN έχουν ίδιο πρόσημο. Και εδώ πρέπει να κάνουμε μια επισήμανση αναφορικά με την γενικευμένη μελέτη μεταβολής της χορήγησης δανείων. Λόγω του μεγάλου αριθμού μεταβλητών στις αγορές χύδην υγρού και ξηρού φορτίου, του μεγάλου πλήθους τραπεζών

με μεγάλο πλήθος εσωτερικών μεταβλητών για κάθε μια, της συνύπαρξης πολλαπλών μεθόδων ελέγχων και θεωριών (ανάλυση παλινδρόμησης, αξιοπιστίας, κυρίων συνιστωσών) κρίνεται ότι θα ήταν περισσότερο ωφέλιμη και εποικοδομητική η αξιοποίηση του ποιοτικού ή προσημικού έναντι του ποσοτικού αποτελέσματος. Δηλαδή εστιάζουμε στο πρόσημο της μεταβολής της μεταβλητής χορήγησης δανείων σε σχέση με τη μεταβολή των σημαντικών μεταβλητών αγοράς χύδην υγρού φορτίου (ERJ) και ξηρού φορτίου (GDPCN).

Τα παραπάνω αποτυπώθηκαν σε μία συνολική μαθηματική σχέση όπου συνυπάρχουν ενδογενείς παράγοντες της τράπεζας (IntIncLoan: Interest Income on Loan, OperProfit: Operating Profit) με εξωγενείς όπως στην αγορά χύδην ξηρού φορτίου (GDPCN, GDP China) και στην αγορά χύδην υγρού φορτίου (ERJ, Exchange Rate of Japan), προκειμένου να προκύψει το πρόσημο της μεταβολής της μεταβλητής χορήγησης δανείων το έτος  $n+1$  συναρτήσει της θέσης που επιθυμεί να πάρει η τράπεζα στην αγορά με βάση το τι κάνει ο μέσος όρος των τραπεζών που εμπλέκονται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση, αλλά και το πώς ορίζει τους στόχους της συναρτήσει της αποτελεσματικότητάς της.

Μέσω της διερεύνησης της μηδενικής υπόθεσης: υπάρχει συμφωνία μεταξύ Πρόβλεψης (Το μοντέλο προβλέπει μείωση (-) ή αύξηση (+) στη χορήγηση δανείων το επόμενο έτος) και Πραγματικών δεδομένων (πραγματική μείωση (-) ή αύξηση (+) χορήγησης δανείων το έτος 2010) στην αγορά χύδην υγρού (ERJ) και χύδην ξηρού φορτίου (GDP), διαπιστώθηκε ότι σε κάθε μια από τις τέσσερις περιπτώσεις δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση συμφωνίας των πραγματικών στοιχείων με τις προβλέψεις ( $p>0,09$ ). Η μεγαλύτερη συμφωνία αφορά την αγορά χύδην υγρού φορτίου, και ειδικότερα στην περίπτωση εκτίμησης του συντελεστή αξιοπιστίας με βάση το συντελεστή αξιοπιστίας  $Z_{model}$ .

Η επαλήθευση των παραπάνω μαθηματικών σχέσεων αποτελεί ένδειξη πιστότητας του προτεινόμενου μοντέλου που πραγματοποιείται με συνδυασμό: α) Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών, β) Ανάλυσης Παλινδρόμησης και γ) Εφαρμογής του μοντέλου Bühlmann στοχαστικά (υπόθεση ομοιόμορφης κατανομής) και εμπειρικά, προσδιορίζοντας το πλαίσιο της χορήγησης ενός δανείου στη ναυτιλιακή αγορά. Κατά την ανάπτυξη του εν λόγω πλαισίου λαμβάνονται υπόψη ο παράγοντας αξιοπιστία στη λήψη της απόφασης, η πολιτική που επιθυμεί να διατηρήσει η τράπεζα σε σχέση με το τι κάνουν οι υπόλοιπες τράπεζες στην ίδια αγορά, καθώς και οι μεταβλητές από το εσωτερικό περιβάλλον λειτουργίας των τραπεζών, αλλά και των συνδεδόμενων με τη λειτουργία της ίδιας της ναυτιλίας ως κατηγορία των διεθνών μεταφορών. Η ανάπτυξη του παραπάνω μεθοδολογικού πλαισίου, συγκεκριμένων μαθηματικών σχέσεων, καθώς και του πλαισίου χορήγησης δανείου στη ναυτιλιακή αγορά από την πλευρά της τράπεζας η οποία εμπλέκεται στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση αποτελεί και την κύρια συνεισφορά της παρούσας διατριβής υπό το πρίσμα της επίτευξης της αποτελεσματικότητας. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μεθοδολογία και τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν στην παρούσα διατριβή εφαρμόστηκαν σε διαφορετικές υποαγορές της ναυτιλίας, δίδοντας έμφαση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε μίας ξεχωριστά και οδηγώντας σε διαφορετικά συμπεράσματα

σχετικά με τους παράγοντες που δύνανται να επηρεάσουν μία τράπεζα στην χορήγηση ή μη ναυτιλιακού δανείου.

Σε επίπεδο πολιτικής, μία τράπεζα λαμβάνοντας υπόψη την μεθοδολογία που αναπτύσσεται και προσδιορίζοντας τη θέση που επιθυμεί να έχει στην αγορά σε σχέση με τις υπόλοιπες τράπεζες (επιθετική ή συντηρητική) μπορεί να λειτουργεί περισσότερο αποδοτικά, εξετάζοντας την επίδραση της μεταβολής των σημαντικότερων παραγόντων που συνδέονται με την υποαγορά την οποία πρόκειται να χρηματοδοτήσουν. Στον ευμετάβλητο χώρο της Ναυτιλιακής αγοράς ο κίνδυνος εκφράζεται ως τυχαίο μέγεθος  $X_j$  δοθέντος ενός συνόλου εκ των προτέρων παραμέτρων  $\theta_j$ . Κατόπιν πραγματοποίησης του κινδύνου  $X_j$ , η πληροφορία αυτή διαμορφώνει ένα νέο σύνολο εκ των υστέρων παραμέτρων  $\theta_{j+1}$  το οποίο με τη σειρά του προσδιορίζει το νέο κίνδυνο  $X_{j+1}$  κ.ο.κ. Ως εκ τούτου, τεχνικές της μπεϋζιανής στατιστικής θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν τις κλασσικές τεχνικές στατιστικής ανάλυσης όπως αυτή της παλινδρόμησης, ώστε να έχουμε περισσότερο δυναμικά μοντέλα πρόβλεψης. Καταληκτικά, η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα διατριβή δύναται να συνδυαστεί με τη θεωρία της μπεϋζιανής στατιστικής ώστε να έχουμε ένα νέο μοντέλο τύπου “shoot and run” με “day to day” δεδομένα. Η συγκέντρωση δεδομένων σε καθημερινή βάση για μία τόσο εξειδικευμένη αγορά αποτελεί ίσως και τη μεγαλύτερη πρόκληση για την περαιτέρω ανάπτυξη του προτεινόμενου μοντέλου, καθώς υφίσταται έλλειψη ομοιογενών δεδομένων, ενώ συχνά η πληροφόρηση για τη ναυτιλιακή χρηματοδότηση τόσο σε επίπεδο αγοράς, όσο πολύ περισσότερο σε επίπεδο υποαγορών, είναι περιορισμένη.

Για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος θα ήταν ενδιαφέρον να εφαρμοστεί η παραπάνω μεθοδολογία εκτίμησης της απόφασης για χορήγηση δανείου σε άλλες ναυτιλιακές αγορές (είτε αυτό αφορά σε εξειδικευμένες υποκατηγορίες χύδην ξηρού και χύδην υγρού φορτίου, είτε σε άλλες υποαγορές, λ.χ. στην αγορά τακτικών γραμμών) ή ακόμα σε άλλες χρονικές περιόδους, οι οποίες και παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (λ.χ. η περίοδος μεγάλων οικονομικών κρίσεων). Επίσης, θα ήταν ενδιαφέρον να εκτιμηθεί η αποδοτικότητα, καθώς και ο συντελεστής αξιοπιστίας  $z$  των ναυτιλιακών τραπεζών, εξειδικεύοντας το χαρτοφυλάκιό τους βάσει της υποαγοράς στην οποία χορηγούνται τα περισσότερα δάνεια. Περαιτέρω έρευνα μπορεί να πραγματοποιηθεί ως προς τις ποιοτικές παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη από την πλευρά μίας τράπεζας κατά την διαμόρφωση μίας συγκεκριμένης τιμής στο συντελεστή  $z$  κατά το έτος  $n+1$ , η οποία στην ουσία την τοποθετεί στην αγορά σε σχέση με τους ανταγωνιστές της (κατά μέσο όρο) και εν τέλει επηρεάζει τη στάση της απέναντι στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση ή ακόμα και σε άλλο εξειδικευμένο κλάδο των διεθνών μεταφορών ή ευρύτερα.

## Βιβλιογραφία - Πηγές

### Ξενόγλωσση

- Aigner, D. (1973)**, *“Regression with a Binary Independent Variable Subject to Errors of Observation”*, Journal of Econometrics, 1, pp. 49-60.
- Aigner, D. J., Lovell, C., and Schmidt, P. (1977)**, *“Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Models”*, Journal of Econometrics, 6, pp.21-37.
- Aitkin, M., Anderson, D., Francis, B and Hinde, J. (1989)**, *“Statistical Modelling in GLIM”*, Oxford Science Publications, Oxford, pp. 119-166.
- Akhigbe, A. and J.E. McNulty (2003)**, *“The profit Efficiency of Small U.S. Commercial Banks”*, Journal of Banking & Finance, 27, pp 307-325.
- Alam, Ila M. Semenick (2001)**, *“A Nonparametric Approach for Assessing Productivity Dynamics of Large U.S. Banks”*, Journal of Money, Credit, and Banking, v33(1, Feb), 121-139.
- Allen, F. and Santomero A.M. (1997)**, *“The theory of financial intermediation”*, Journal of Banking & Finance, 21(11/12), pp. 1461–485.
- Al-Obaidan Abdullah (1999)**, *“Net economic gain from diversification in the commercial banking industry”*, Applied Financial Economics, 9 (4), pp. 343-354.
- Antonio, K. and J. Beirlant, (2006)**, *“Actuarial statistics with generalized linear mixed models”*, Insurance: Mathematics and Economics, pp. 18- 28.
- Ataullah, A., Le, H., (2004)**, *“Financial repression and liability of foreignness in developing countries”*, Applied Economics Letters, 11, pp. 545–549.
- Ataullah, A., Le, H. (2006)**, *“Economic reforms and bank efficiency in developing countries: The case of the Indian banking industry”*, Applied Financial Economics, 16, pp. 653–663.
- Avkiran N.K. (1999)**, *“The evidence on efficiency gains: The role of mergers and the benefits to the public”*, Journal of Banking & Finance, 23, pp. 991-1013.
- Banker RD, A Charnes and WW Cooper (1984)**, *“Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.”*, Management Science, 30(9), pp. 1078-1092.
- Banker R.D., Morey R.C., (1986)**, *“Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs”*, Operations Research, 34, pp. 513-521.
- Barr, R., and Siems Th. (1994)**, *“Predicting Bank Failure Using DEA to Quantify Management Quality”*, Federal Reserve Bank of Dallas, Financial Industry Studies Working Paper No. 1-94.
- Barr, R.S., Killgo, K.A., Siems, T.F., Zimmel, S.A. (2002)**, *“Evaluating the productive efficiency and performance of U.S. commercial banks”*, Manage. Finan. 28 (8),pp. 3–25.
- Beccalli, E., Casu, B., Girardone, C. (2006)**, *“Efficiency and stock performance in European banking”*, Journal of Business Finance and Accounting, 33, pp. 245–262.



- Becker, B. and Hall, S. G. (2009)**, *“A new look at economic convergence in Europe: a common factor approach”*, *International Journal of Finance and Economics*, 14, pp. 85–97.
- Bergendahl, G., (1998)**, *“DEA and benchmarks – An application to Nordic banks”*, *Annals of Operations Research*, 82, pp. 233–249.
- Benston, G. J. (1965)**, *“Branch banking and economies of scale”*, *Journal of Finance*, 20(2), pp. 312-331.
- Berger, A.N. and Humphrey, D.B. (1992)**, *“Measurement and efficiency issues in commercial banking”*, pp. 24--79 in Z. Griliches, ed., *Output Measurement in the service sectors*, National Bureau of Economic Research, *Studies in Income and Wealth*, vol. 56, Chicago: University of Chicago Press.
- Berger, A.N., Hunter, W.C., Timme, S.G. (1993)**, *“The efficiency of financial institutions: A review and preview of research past, present, and future”*, *Journal of Banking and Finance*, 17, pp.221-249.
- Berndt, Ernst R., Thomas H. Berger, A. N. and Mester, L. J. (2003)**, *“Explaining the dramatic changes in performance of US banks: technological change, deregulation, and dynamic changes in competition”*, *Journal of Financial Intermediation*, Elsevier, 12(1), pp. 57-95.
- Bijwaard G., Knapp S. (2009)**, *“Analysis of ship life cycles—The impact of economic cycles and ship inspections”*, *Marine Policy*, 33, pp. 350–369.
- Blackman M. (2012)**, the *EquiTrend Weekly Market Watch* (<http://my-resource.blogspot.gr/2008/03/source-matt-blackman-equitrend-weekly.html>).
- Brissimis, S. N., M. D. Delis and E. G. Tsionas (2010)**, *“Technical and allocative efficiency in European banking”*, *European Journal of Operational Research* 204(1), pp. 153-163.
- Bühlmann, N. (1967)**, *“Experience rating and credibility”*, *Astin Bulletin*, 4: 3, pp.199-207.
- Bühlmann, H., and E. StrauB.(1970)**, *“Glaubge würdigkeit für Schadensätze (Credibility for Loss Ratios)”*, *Bulletin of the Swiss Association of Actuaries*, 70, pp. 111–33. (English translation by C. E. Brooks.).
- Canhoto A., Dermine J., (2003)**, *“A note on banking efficiency in Portugal, New vs.Old banks”*, *Journal of Banking & Finance*, 27, pp. 2087-2098.
- Carbo, S., Gardener E., and Williams J. (2002)**, *“Efficiency in banking: Empirical evidence from the savings banks Sector”*, *The Manchester School*, 70(2), pp.204–228.
- Casu B., Molyneux P. (2003)**, *“A comparative study of efficiency in European banking”*, *Applied Economics*, 35, pp. 1865-1876.
- Cebenoyan, A. S., Cooperman, E. S., Register, C. A., & Hudgkins, S. (1993)**. *“The relative efficiency of stock versus mutual S&Ls: A stochastic frontier approach”*. *Journal of Financial Services Research*, 7, pp. 151–170.
- Charnes A, W.W. Cooper and Rhodes E. (1978)**, *“Measuring the efficiency of decision making units”*, *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp. 429-464.

- Charnes A., Cooper W. and Rhodes E. (1981)**, *“Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through”*, *Mgmt. Sci.*, 6, pp. 668-697.
- Chang C. Edward, Hasan Iftekhar & Hunter William C. (1998)**, *“Efficiency of multinational banks: an empirical investigation”*, *Applied Financial Economics*, 8 (6), pp. 689-696.
- Chen TY (2004)**, *“A Study of Cost Efficiency and Privatisation in Taiwan’s Banks: the Impact of the Asian Financial Crisis.”*, *Service Industries Journal*, 24(5), pp. 137-151.
- Coelli, T. J. and S. Perelman (1996)**. *“Efficiency Measurement, Multi-Output Technologies and Distance Functions: With Application to European Railways”*, CreppWp 96/05. Centre de Recherche en Economie Publique Et Economie de la Population, Université de Liège.
- Coelli, T., Rao, D.S P., O’Donnell, C.J. and Battese, G.E. (2005)**, *“An introduction to Efficiency and Productivity Analysis”*, New York: Springer.
- Cooper, R. N. (1971)**, *“Towards an international capital market?”*, in *North American and Western European Economic Policies*, compiled by International Economic Association. London: Macmillan, pp. 192–208.
- Dacanay SJO (2007b)**, *“Palmquist index and technical efficiency of Philippine commercial Banks on the post-Asian financial crisis period”*, *Philip Manage Rev*, 14(3), pp.93-114.
- Demidenko, E. (2004)**, *“Mixed models: Theory and Applications”*, Wiley Series in Probability and Statistics, Hoboken, New Jersey, pp. 45-116.
- Demirguc-Kunt. A. (1989)**, *“Deposit-Institution Failures: A Review of the Empirical Literature”*, Federal Reserve Bank of Cleveland, *Economic Review*, 25(4), pp. 2-18.
- De Vylder F. (1976)**, *“Optimal Semilinear Credibility”*, *Bulletin of Swiss Asc. Of Act*, pp. 27-40 & De Vylder F. (1981), *“Practical credibility theory with emphasis on optimal parameter estimation”*, *ASTIN Bulletin*, 12, pp. 115-131.
- Dobson, A. (1990)**, *“An Introduction to Generalized Linear Models”*, Chapman and Hall, London, pp. 51-55.
- Drake L. (2001)**, *“Efficiency and Productivity change in UK banking”*, *Applied Financial Economics*, 11, pp. 557-571.
- Emrouznejad, A., Parker, B.R. and Tavares, G. (2008)**, *“Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA”*, *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, pp. 151-157.
- Debreu, G. (1951)**, *“The coefficient of resource utilization”*, *Econometrica*, 19(3), pp.273–292.
- Farrell M. J. (1957)**, *“The Measurement of Productive Efficiency”*, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120 (3), pp. 253-290.
- Faust P. (1976)**, *“The influence of Exogenous Factors on freight rate development”*, *Institute of Shipping Economics, Bremen*, pp. 4-5.

- Fethi, Meryem Duygun & Pasiouras, Fotios (2010)**, "Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey", *European Journal of Operational Research*, Elsevier, 204(2), pp. 189-198.
- Frees, E.W., (2003)**, "Multivariate credibility for aggregate loss models", *North American Actuarial Journal*, 7, pp. 13–37.
- Gilmore, C. G., Lucey, B. M. and McManus, G. M. (2008)**, "The dynamics of Central European equity market co-movements", *Quarterly Review of Economics and Finance*, 48, pp. 605-622.
- Girardone, C., Molyneux, P., Gardener, E. P. (2004)**. "Analysing the Determinants of Bank Efficiency: The Case of Italian Banks." *Applied Economics*, 36, pp. 215-227.
- Goovaerts, M.J. and W.J. Hoogstad (1987)**, "Credibility Theory 'in surveys of actuarial studies", *ASTIN Bulletin: The Journal of the International Actuarial Association*, 17:02, pp. 197-199.
- Grammenos C.Th. (2002)**, "Credit Risks, Analysis and Policy in Bank Shipping Finance", *The Handbook of Maritime Economics and Business*, LLP, Chapter 32.
- Günter Lang and Welzel P (1999)**, "Mergers Among German Cooperative Banks. A Panel-based Stochastic Frontier Analysis", *Small Business Economics*, 1999, 13(4), pp. 273-286.
- Haberman, S. & Renshaw, A.E. (1996)**, "Generalized linear models and actuarial science», *The Statistician*, 45(4), pp. 407-436.
- Hachemeister, C. (1975)**, "Credibility for regression models with application to trend", In: *Credibility, Theory and Applications*. Proceedings of the Berkely Actuarial Research Conference on Credibility. Academic Press, New York.
- Hampton M. J. (1991)**, "Long and Short Shipping Cycles. The Rhythms and Psychology of Shipping Markets", Little Shelford: Cambridge Academy of Transport.
- Hancock, D. (1989)**, "Bank Profitability, Deregulation, and the Production of Financial Services," *Research Working Paper 89-16*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Hart, O. and D. Jaffee (1974)**, "On the Application of Portfolio Theory of Depository Financial Intermediaries," *Review of Economic Studies*, 41, pp. 129 - 147.
- Haslem JA, Scheraga CA, Bedingfield JP. (1992)**, "An analysis of the foreign and domestic balance sheet strategies of the U.S. banks and their association to profitability performance", *Management International Review*; First Quarter.
- Hauner, D. (2005)**, "Explaining efficiency differences among large German and Austrian banks", *Applied Economics*, 37, pp. 969–980.
- Hyman D. (1972)**, "A Behavioral Model for Financial Intermediation", *Economic and Business Bulletin* (now called *Journal of Economics and Business*), 24(3), pp. 9-17.
- Izah Mohd Tahir και Sudin Haron (2010)**, "Cost and profit efficiency of Islamic Banks: international evidence using the stochastic frontier approach", *Banks ad Bank system*, 5(4), pp. 78-83.

- Jewell, W.S. (1974)**, *“Credible means are exact Bayesian for exponential families”*, ASTIN Bulletin, 8, pp. 336-341.
- Jolliffe, I. T. (2002)**, *“Principal Component Analysis”*, Springer, New York.
- Kaiser, H. F. (1960)**, *“The application of electronic computers to factor analysis”*, Educational and Psychological Measurement, 20, pp. 141–51.
- Kane Ed. J. & Malkiel G.B. (1965)**, *“Bank Portfolio Allocation, Deposit Variability, and the Availability Doctrine”*, Quarterly Journal of Economics, 79, pp. 113-134.
- Kaparkis, E. M., S. M. Miller, and A.G. Noulas, (1994)**, *“Short-run cost inefficiency of commercial banks: A flexible stochastic frontier approach”*, Journal of Money, Credit, and Banking, 26(4), pp. 875-893.
- Karels GV, Prakash AJ. (1987)**, *“Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy”*. Journal of Business Finance and Accounting, 14:4, 573-593.
- Kasman, A. (2002)**, *“Cost efficiency, scale economies, and technological progress in Turkish banking”*, Central Bank Review, 1, pp. 1–20.
- Kavussanos M.G. & Alizadeh A.H. (2002)**, *“Efficient pricing of ships in the dry bulk sector of the shipping industry”*, Maritime Policy and Management, 29 (3), p.303-330.
- Klein, M. (1971)**, *“Theory of the Banking Firm”*. Journal of Money, Credit, and Banking, 3, pp.205-218.
- Klugman, S (1987)**, *“Credibility for classification Ratemaking via the Hierachical Normal Linear Model”*, Proc of the Casualty Act Soc., 74, pp. 272-321.
- Koopmans, T. C. (1951)**, *“An analysis of production as an efficient combination of activities”*, In Koopmans, T. C., editor, Activity Analysis of Production and Allocation. Jhon Wiley and Sons, Inc.
- Kumbhakar, S. C, Lozano-Vivas A., Lovell C. A. Knox and Hasan I., (2001)**, *“The Effects of Deregulation on the Performance of Financial Institutions: The Case of Spanish Savings Banks”*, Journal of Money, Credit and Banking, Blackwell Publishing, 33(1), pp. 101-120.
- Kumbhakar. S.C. and Sarkar, S. (2004)**, *“Deregulation, Ownership and Efficiency in Indian Banking: An application of Stochastic Frontier Analysis”*, IGIDD working paper. Available at: [www.igidr.ac.in/conf/finwrk/workshop.pdf](http://www.igidr.ac.in/conf/finwrk/workshop.pdf).
- Kwan, S.H., Eisenbeis, R. (1995)**, *“An analysis of inefficiencies in banking”*, Journal of Banking & Finance, 19 (3–4), pp. 733–734.
- Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W.M. and Lin, B.J.Y. (2013)**, *“A survey of DEA applications”*, Omega, 41, pp. 893-902.
- Logue, D. E., Salant, M. A. and Sweeney, R. J. (1976)**, *“International integration of financial markets: survey, synthesis and results”*, in Eurocurrencies and the International Monetary System (Eds) C. H. Stern, J. Makin and D. E. Logue, American Enterprise Institute, Washington, DC, pp. 91–138.

- Lozana Vivas A. (1998)**, *“Efficiency and Technical Change for Spanish banks”*, Applied Financial Economics, 8(3), pp.289-300.
- Luo Ping (2008)**, *“Basel II overview and its implications for emerging markets”*, APEC seminar, Shanghai, Dec 8.
- Makov, U., Smith, A.F.M. & Liu, Y.H. (1996)**, *“Bayesian methods in actuarial science”*, The Statistician, 45(4), pp. 503-515.
- Maudos, J, Pastor J.M., Perez F. and Quesada J. (2002)**, *“Cost and profit efficiency in European banks”*, Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 12(1), pp.33-58.
- McCulloch, P. & Nelder, J.A. (1989)**, *“Generalized linear models”*, Monographs on statistics and applied probability, Chapman and Hall, New York, pp. 21-44.
- McCulloch, C.E. & Searle, S.R. (2001)**, *“Generalized, Linear and Mixed Models”*, Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley New York, pp. 188-210.
- McCurdy, and David E. Rose (1980)**, *“On Testing Theories of Financial Intermediary Portfolio Selection”*, Review of Economic Studies, 47, pp. 861-873.
- Mendes, V. and J. Rebelo (1999)**, *“Productive Efficiency, Technological Change and Productivity in Portuguese Banking”*, Applied Financial Economics, 9, pp. 513- 521.
- Metaxas B.N. (1971)**, *“The economics of tramp shipping”*, Athlone Press (London).
- Meeusen, W., and van den Broeck, J. (1977)**, *“Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error”*, International Economics Review, 18(2), pp. 435-444.
- Meso BW, Kaino DK (2008)**, *“Financial liberalization and bank efficiency: the case of commercial banks in Kenya”*, ICFAI J Appl Econ, 8(3), pp. 7-22.
- Milind, S. (2003)**, *“Efficiency of banks in a developing economy: the case of India”*, European Journal of Operational Research, 148, pp. 662–67.
- Miller, S.M., Noulas, A.G. (1996)**, *“The technical efficiency of large bank production”*, Journal of Banking and Finance, 20 (3), 495–509.
- Mowbray, A. H. (1914)**, *“How Extensive a Payroll Exposure is Necessary to Give a Dependable Pure Premium?”*, Proceedings of the Casualty Actuarial Society, 1, pp. 25–30.
- Nellis, J. G. (1982)**, *“A principal components analysis of international financial integration under fixed and floating exchange rate regimes”*, Applied Economics, 14, pp. 339–54.
- Nelder, J.A. & Verrall, R.J. (1997)**, *“Credibility theory and generalized linear models”*, ASTIN Bulletin, 27: 1, pp. 71-82.
- Ngoc Bao Nguyen (2010)**, *“Estimation Of Technical Efficiency In Stochastic Frontier Analysis”*, Dissertation Submitted To The Graduate College Of Bowling Green State University In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor Of Philosophy.
- Noulas, A.G. and K.W. Ketkar (1996)**, *“Technical and Scale Efficiency in the Indian Banking Sector”*, International Journal of Development Banking , 14(2), pp. 19-27.

- Noulas, A.G. (1997)**, *“Productivity growth in the Hellenic banking industry: state versus private banks”*, Applied Financial Economics, 7, pp. 223-228.
- Pyle, D. (1971)**, *“On the Theory of Financial Intermediation”*, Journal of Finance, 26, pp. 737-748.
- Ray C. S.,(2004)**, *“Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research”*, Cambridge University Press, New York, <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511606731>.
- Resti, A. (1997)**, *“Evaluating the cost efficiency of the Italian banking system: what can be learned from the joint application of parametric and non-parametric techniques”*. Journal of Banking & Finance, 21 (2), pp. 221–250.
- Roberta B. S., Geraldo S. & Benjamin M. T. (2009)**, *“Evolution of Bank Efficiency in Brazil: A DEA Approach,”* Working Papers Series 200, Central Bank of Brazil, Research Department
- Sambracos E. & Maniati M., (2013)**, *“Financing shipping market: special characteristics and the impact of Basel III”*, Journal of Advanced Studies in Finance, IV, 2(8) p.p.115-120.
- Sambracos Ev. & Maniati M. (2015)**, *“Technical Efficiency of Shipping Banks: A DEA Approach,”* MPRA Paper 63131, University Library of Munich, Germany ([https://mpra.ub.uni-muenchen.de/63131/5/MPRA\\_paper\\_63131.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/63131/5/MPRA_paper_63131.pdf)).
- Sambracos E. & Maniati, M. (2015)**, *“Analysis of Financial Crisis Results on Dry Bulk Market & Financing”*, MPRA Paper 68601, University Library of Munich, Germany ([https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68601/1/MPRA\\_paper\\_68601.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68601/1/MPRA_paper_68601.pdf)).
- Saunders, A. (1997)**, *“Financial Institutions Management: A Modern Perspective”*, 2nd ed. Irwin, Homewood, IL.
- Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision (2001)**, *“The New Basel Capital Accord: an explanatory note”*, ([https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Tasks/Banking\\_supervision/the\\_new\\_basel\\_capital\\_accord\\_an\\_explanatory\\_note.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Tasks/Banking_supervision/the_new_basel_capital_accord_an_explanatory_note.pdf?__blob=publicationFile)).
- Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision (2011)**, *“Principles for the Sound Management of Operational Risk”*, pp. 3,11 (<http://www.bis.org/publ/bcbs195.pdf>).
- Shanmugam, K.R. and Das, A.(2004)**, *“Efficiency of Indian Commercial banks during the reform period”*, Applied Financial Economics, 14, pp. 681-686.
- Shen, Liao and Weyman-Jones (2008)**, *“Cost Efficiency Analysis in Banking Industries of Ten Asian Countries and Regions”*, Department of Economics, Loughborough University, Provisional Version.
- Shiang-Tai L., (2010)**, *“Measuring and categorizing technical efficiency and productivity change of commercial banks in Taiwan”*, Expert Systems with Applications, vol. 37 (2010) 2783–2789.
- Siems TF (1992)**, *“Quantifying Management’s Role in Bank Survival Federal Reserve Bank of Dallas.”* Economic Review, January, pp. 29-41.

- Siriopoulos C., Tziogkidis P. (2010)**, *“How Do Greek Banking Institutions React After Significant Events?: a DEA Approach”*, Omega Journal, Special Issue in "Empirical Research in the EU Banking Sector and the Financial Crisis", 38(5), pp. 294-308.
- Soori. A. R, Garshasbi. A. R, Oryani. B, (2005)**, *“Comparative Analysis of the Efficiency in the Commercial Banks of Iran: Using DEA and SFA Approaches”*, New Economy and Commerce Journal. 8(2), pp.33-60.
- Soteriou A.C, Zenios S.A. (1999a)**, *“Using data envelopment analysis for costing bank products”*, European Journal of Operational Research, 114, pp. 234-24.
- Stopford Martin (1997)**, *“Maritime Economics, 2nd Edition”*, Sterling/ Routledge
- Stopford Martin (2009)**, *“Maritime Economics”, 3rd edition*, London, Routledge.
- Sufian, F. (2009)**, *“Determinants of bank efficiency during unstable macroeconomic environment: Empirical evidence from Malaysia”*, Research in International Business and Finance, vol. 23, pp.54-77.
- Tobin, J. (1961)**, *“Money, Capital, and Other Stores of Value”*, American Economic Review, 51, pp. 26 –37.
- Tyrone T. L., Chia-Chi L., and Tsui-Fen C., (2009)**, *“Application of DEA in analyzing a bank’s operating performance”*, Research in International Business and Finance, 36, pp.8883–8891.
- Whalen, G. (1991)**, *“A Proportional Hazards Model of Bank Failure: An Examination of Its Usefulness as an Early Warning Tool”*, Federal Reserve Bank of Cleveland, Economic Review, 1, pp. 21-31.
- Wheelock C. D. & Wilson W. P., (1995)**, *“Why do banks disappear? The determinants of U.S. bank failures and acquisitions”*, Working Papers 1995-013, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Wheelock C. D. and Wilson W. P. (1995)**, *“Explaining Bank Failures: Deposit Insurance, Regulation, and Efficiency”*, Review of Economics and Statistics, 77, pp. 689-700.
- Whitney, A. W. (1918)**, *“The Theory of Experience Rating”*, Proceedings of the Casualty Actuarial Society, 4, pp. 275–293.
- Williams J., and Gardener E. (2003)**, *“The Efficiency of European Regional Banking”* Regional Studies, Taylor & Francis Journals, 37(4), pp. 321-330.
- Yildirim C. (2002)**, *“Evolution of banking efficiency within an unstable macroeconomic environment: the case of Turkish commercial banks”*, Applied Economics, 34, pp.2289-2301.
- Zahalak I. G. (1992)**, *“An Overview of Muscle Modelling”*, Neural Prostheses – Replacing Motor Function after Disease or Disability (eds. R. Stein, P. Peckham, and D. Popovic), New York and Oxford, Oxford University Press, pp. 17-57.
- Zehwirth (1977)**, *“The mean credibility formula is a Bayes rule”*, Scandinavian Actuarial Journal, 4, pp. 212-216.
- Zuellig S (1942)**, *“Die Seefrachten, 1920-1938”*, H. Girsberger, Zürich

### Ελληνική

- Αγγελόπουλος Χρ. Παναγιώτης, (2008)**, «*Τράπεζες και Χρηματοπιστωτικό Σύστημα, Αγορές – Προϊόντα – Κίνδυνοι*», Αθήνα, Β΄ Έκδοση, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- Αγιακλόγλου Χρ. – Μπένος Θεοφάνης (2002)**, «*Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση – Τόμος Α΄*», Εκδόσεις Ε. Μπένου.
- Αγιακλόγλου Χρ. – Μπένος Θεοφάνης (2002)**, «*Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση – Τόμος Β΄*», Εκδόσεις Ε. Μπένου.
- Ασημακόπουλος Γ. Ι., Μπρισίμης Ν. Σ., Ντελής Δ. Μ. (2008)**, «*Η αποτελεσματικότητα του ελληνικού τραπεζικού συστήματος και οι προσδιοριστικοί της παράγοντες*», Οικονομικό Δελτίο, Τράπεζα της Ελλάδας, Τεύχος 30, Μάιος 2008.
- Βλάχος Γ.Π. (2003)**, «*Ναυτιλιακή Οικονομική*», J&J Hellas.
- Βλάχος Γ.Π. (2011)**, «*Ναυτιλιακή Οικονομία*», εκδ. Σταμούλη
- Βλάχος Γ.Π. - Ψύχου Ξένη Ευτ. (2012)**, «*Ναυλώσεις*», εκδ. Σταμούλη
- Γεωργιακώδης Φ. – Τσίμπος Κ. (2010)**, «*Περιγραφική & Διερευνητική Στατιστική – Ανάλυση δεδομένων – Τόμος Β΄*», Εκδ. Αθ. Σταμούλης.
- Γιαννέλης Δ. (2013)**, «*Εισαγωγή στη Μακροοικονομική Θεωρία*», 4<sup>η</sup> Έκδοση (ISBN:9609239501), Εκδ. Τσότρα.
- Δαμιανού Χαράλαμπος – Κούτρας Μάρκος (1998)**, «*Εισαγωγή στη Στατιστική Μέρος II*», Εκδ. Συμμετρία.
- Καλφάογλου Φ. (2001)**: «*Γενική Επιθεώρηση Τραπεζών*», Τράπεζα της Ελλάδος.
- Καρλής Δημήτριος (2005)**, «*Πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση*», εκδ. Σταμούλη.
- Λάος Νικόλαος (2003)**, «*Χρηματοοικονομική Μηχανική*», Εκδ. Δίαυλος.
- Πολύζος Σ. (2011)**, «*Περιφερειακή Ανάπτυξη*», Εκδόσεις Κριτική.
- Πιτσέλης Γ. (2013)**, «*Θεωρία Αξιοπιστίας Χαρτοφυλακίου*», Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Τμήμα Στατιστικής & Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Σαμπράκος Ευ. (2001)**, «*Εισαγωγή στην Οικονομική των Μεταφορών - Νεότερη Έκδοση*», Εκδ. Σταμούλης.
- Σκλάβος Γ. Σ. (2009)**, «*Υπολογιστικές νευροεπιστήμες – μοντέλα και προσομοίωση διεργασιών στο νευρώνα, το νευρωνικό δίκτυο και τον ανθρώπινο εγκέφαλο*», Πανεπιστημιακές σημειώσεις ΠΕΖ.
- Χρήστου Γεώργιος (2005)**, «*Εισαγωγή στην Οικονομετρία – Τόμος Α*», Εκδ. Gutenberg.



## Παράρτημα I: Κώδικες Matlab

Στο Παράρτημα παρατίθενται οι πιο σημαντικοί Κώδικες επεξεργασίας δεδομένων. Πολυπληθείς και πολύ μικρότερου μεγέθους βοηθητικοί κώδικες δεν συμπεριλαμβάνονται στην Ενότητα αυτή.

### **bulk2loan.m**

```
% TO PROGRAMMA AUTO EKTIMA THN KLISI THS METABLHTHS APO BULKERS STHN
% XORHGSH DANEIOU TRAPEZAS
% CREATED 18/3/2014
% UPDATED LAST 24/6/2015
%
clear all% katharismos mnimis
%
% deiktes metablitwn bulks
% BSHPIC=Bulk Carrier Secondhand Prices Index
% LIBOR =LIBOR Interest Rates
% GDPIN = GDP India
% GDPKO = GDP Korea
% EU12GE =Grain Exports EU12
% GDPCN = GDP CHINA
% AUGES = AUSTRALIA GRAIN EXPORT
% BNBPI =Bulkcarrier Newbuilding Price Index
%
% DEIKTES METABLHTWN
index=[7 22 18 19 12 17 11 1]; %
%
load bulkerdata.txt% arxeio bulks
%
n=size(bulkerdata,1); % PLITHOS TIMWN
%
A = bulker data(n-5:n,index); % TIMES 6 TELEUTAIWN ETWN, TWN 8 METABLHTWN
%
A=diff(A); % YPOLOGISMOS PRWTWN DIAFORWN Y(n)-Y(n-1)
%
load dloan2.txt% DEDOMENA 92 TRAPEZWN, XORHGSH DANEIWN
%
[nbanks,years]=size(dloan2); %
%
% METHODOLOGIA PALINDROMHSHS (BL. POLLAPLH PALINDROMHSH)
%
w=zeros(length(index)+1,nbanks); % GIA 8 METABLHTES + %STATHEROS OROS = 9
%
for i=1:nbanks,% we repeat for each bank
    q = find(dloan2(i,:) ~= -9999); % -9999 = MISSING DATA
    Y=dloan2(i,q);
    Y=Y';
```

```

%
X = [ones(length(q),1) A(q,:)];
%
% w(i,j) = KLISI THS i-METABLHTHS(1:8) STHN j-TRAPEZA (1:92)
% METHODOS OLS, Y = X * W + U, U=TYXAI0 SFALMA
%      W = (X'*X)^(-1) * (X'*Y)
w(:,i) = inv(X'*X)*(X'*Y);
%
clear X Y q% KATHARISMOS METABLHTWN POU EPANAXRHSIMOIOUNTAI GIA APOFYGH
LATHOUS
end
% ----- END OF CODE
-----

tank2loan.m
% TO PROGRAMMA AUTO EKTIMA THN KLISI THS METABLHTHS APO TANKERS STHN
% XORHGSH DANEI0U TRAPEZAS
% CREATED 26/4/2014
% UPDATED LAST 21/7/2015
%
clear all% katharismos mnimis
%
% deiktes metablitwn bulks
% TNB=Oil Tanker Newbuilding Prices
% WAET =Weighted Average Earnings All Tankers
% TSHPIC = Tanker Secondhand Prices Index % Change
% MEOPR = Mid-East Oil Production
% ERJ =Exchange Rates Japan
%
% DEIKTES METABLHTWN
index=[2 4 7 13 19]; %
%
loadtankdata.txt% arxeio tankers
%
n=size(tankdata,1); % PLITHOS TIMWN
%
A = tankdata(n-5:n,index); % TIMES 6 TELEUTAIWN ETWN, TWN 5 METABLHTWN
%
A=diff(A); % YPOLOGISMOS PRWTWN DIAFORWN Y(n)-Y(n-1)
%
loadloan2.txt% DEDOMENA 92 TRAPEZWN, XORHGSH DANEIWN
%
[nbanks,years]=size(dloan2); %
%
% METHODOLOGIA PALINDROMHSHS (BL. POLLAPLH PALINDROMHSH)
%
w=zeros(length(index)+1,nbanks); % GIA 5 METABLHTES + %STATHEROS OROS = 6
%
fori=1:nbanks,% we repeat for each bank
q = find(dloan2(i,:) ~= -9999); % -9999 = MISSING DATA
Y=dloan2(i,q);

```

```

    Y=Y';
%
    X = [ones(length(q),1) A(q,:)];
%
% w(i,j) = KLISI THS i-METABLHTHS(1:5) STHN j-TRAPEZA (1:92)
% METHODOS OLS, Y = X * W + U, U=TYXAIIO SFALMA
%      W = (X'*X)^(-1) * (X'*Y)
w(:,i) = inv(X'*X)*(X'*Y);
%
clearXYq% KATHARISMOS METABLHTWN POU EPANAXRHSIMOPIOUNTAI GIA APOFYGH
LATHOUS
end
% ----- END OF CODE
-----
zth.m (Θεωρητική Προσέγγιση)
% KVDIKAS synartisizth.m
% EKTIMHSH THEORHTIKOU Z = SYNTELESTHS AJIOPISTIAS
% theoritiko anaptygma (2)
% CREATED 12/01/2014
% LAST UPDATE 2/1/2015
%
function z = zth(file);
% input file='profitbt' = profit before tax
% netinc, Net Income
%assets, Total Assets
%short dep, Deposit & short funding
%netinterest
%ininloan,Interest income on loan
%intexp, Interest expenses on customer deposits
%totint, Total interest expenses
%netintinc, Net interest income
%all = Operating profit
%      Personnel expenses
%      Corporate and commercial loans
%      Customer deposits
%      Total customer deposits
%      Number of Employees
%
% output file z=syntelestis ajiopistias
%
eval(['load ' file '.txt']) % FORTWSH ARXEIOU DEDOMENWN
%
eval(['Y=' file ';'])
%
z=[];% DHLWSH SYNTELESTH AJIOPISTIAS WS PINAKA
%
%
X = Y(:,1:5);
[r,c]=size(X); % megethos pinaka X (r x c)
count=0;

```

```

s2=0;%για ypologismo deigmatikis diasporas
m=0; % gia ypologismo deigmatikou mesou
%
fori = 1:r,
for j = 2:c,
if X(i,j)~= -9999, % -9999 einai missing data
    m = m + X(i,j);
    s2 = s2 + X(i,j)^2;
count = count + 1;
end
end
end
m=m/count; % deigmatikos mesos Sum(X)/n
s2=(s2-count*m^2)/(count-1); % deigmatiki diaspora
%
Etheta2 = 3*(s2 + m^2); % E(theta^2)
EV = Etheta2/12.0; % E{V(X|theta)}
VE = (Etheta2-4.0*m^2)/4.0; % V{E(X|theta)}
k = EV / VE; % syntelestis k
z = 1./(1.+k); % syntelestis z
% - ----- return -----
-----
cf.m (Προσέγγιση συντελεστή αξιοπιστίας μη θεωρητική)
%
% cf.m upologizei to syntelesti ajiopistias
% CREATED 23/7/2014,
% LAST UPDATE 26/3/2015
%
%  $C = z * R + (1-z)*H$ 
% z is the credibility factor
clear
% input file='profitbt' = profit before tax
% netinc, Net Income
% assets, Total Assets
% short dep, Deposit & short funding
%netinterest
%ininloan,Interest income on loan
%intexp, Interest expenses on customer deposits
%totint, Total interest expenses
%netintinc, Net interest income
% all = Operating profit
%     Personnel expenses
%     Corporate and commercial loans
%     Customer deposits
%     Total customer deposits
%     Number of Employees
%
file='ininloan'; %set the data file
eval(['load ' file '.txt']) % fortosi arxeiou
eval(['X=' file ';']) % dimiourgia pinaka

```

```

% X(92 banks, 6 eti = teleutaio + 5 proigoumena
%
[n,m]=size(X);% n=92 for banks, m for years = 6
Q=[]; % kenimnimi
%
count=0; % for data exist
s=0; % for summation
%
fori=1:n, % trexei stis banks
for j=2:m, % trexei sta 5 teleutaia eti
if X(i,j)~-9999, % null data inspection
    s=s+X(i,j);
count=count+1;
end
end
end
%
H = s/count; % H is the mean over all last 5 years, over all banks
%
z=[]; %credibility factor
R=[]; % mean for the specific bank
fori=1:n, % runs
    c=0; % counter for data exist
    R(i)=0;
    for j=2:m, % runs for 5 last years
        %
        if X(i,j)~-9999, % inspection for null data = -9999
            %
            R(i)=R(i)+X(i,j);
            c=c+1;
        %
    end
end
R(i)=R(i)/c; %
C(i) = X(i,1);
% Bulhmann Model C = R * Z + (1-Z) * H
% z = (C - H)/(R-H)
z(i) = (C(i)-H)/(R(i)-H); % C = Credibility
end
    z=z';R=R';
%
W=[X(:,1) R H*ones(92,1) z];
Q=[Q W];
% -----
-----
PCAm.m
% CREATED 23/12/2014,
% LAST UPDATE 12/5/2015
% programma analysis kyriwn synistwswn
%

```

```

%Dedomena: O pinakas X -n rows, m-coloumns me oles tis metablhtes se stiles .
%   thr: threshold synistwswn (set zero for default)
%   sf: figure
%Apotelesmata: pc: kuries synistwses (n x m), wste i pio shmantiki einai stin m-stili,
%           h 2h pio simantiki stin (m-1)-stili, k.o.k. h ligotero
%           simantiki stin 1h stili
%   qs (1xm): posostiaia symmetoxh stin ermhneia tou systimatos metablitwn.
%   Oi times einai se aujousa diatajh logw tis parapanwdiatajistvn pc.
%   v: idioduanusma.
% Gia eureia xrisi, xrhsimopoioume programma-synartisi
function [pc,qs,lambda]=PCAm(X,thr,sf)
m=size(X,2); % diabazei to plithos stilwn
% typopoihsh (afairesi mesis timis kai diairesi me typikiapoklisi)
for j=1:m,
    X(:,j)=(X(:,j)-mean(X(:,j)))/std(X(:,j));
end
%
S=X'*X; % pinakas diakumansewn – syndiakumansewn S(m x m)
%
[v,d]=eig(S); % v = idiodyanusma, d = idiotimes toy pinaka S
% orizousa(S-I*d)=0 => d idiotimes tou pinaka S, opou I einai o tautotikos
% m x m (I(j,j)=1, I(i,j)=0
% S*v = d*v => v idiodyanusmata toy S
%
pc=X*v; % kuries synistwses
%
lambda=diag(d)'; % idiotimes λ1, λ2, ..., λm
lambda=lambda/sum(lambda); % prosarmogh sto (0,1), λ1+λ2 + .... + λm =100%
% λj einai to % pososto ermhneias tis j-synistwsas sti metablitotita toy
% systimatos
%
is = find(lambda >thr);%entopismos twn simantikwn synistwswn > 5%
qs = lambda(is);
%
% end of function
-----

```

**corrPCA.m**

```

% CREATED 14/2/2015
%LAST UPDATE 23/9/2015
% programma epejergasias sysxetisewn metajy pro-epilegmenwn metablitwn
% apo 1o stadio PCA
%
clear all
a=0.05; % epipedo simantikotitas elegxoy
%
file = 'final22bulk'; % data file of PCA selected initially
eval(['load ' file '.txt']); % open data file
%
eval(['R = ' file ';' ]) % Pearson correlation matrix

```

```

%
R=abs(R); % care for unsigned correlations
k = size(R,1); % number of variables
%
for i=1:k,
    x=[];
    x = R([1:i-1 i+1:k],i);
% dianusma stili sysxetisewn me ejeresi ti diagwnio =1
%
    hc = 0;
% counter for >0.7 correllated variables, start form zero
%
    sig=0; % counter for significant,
    %start encoutering from zero correllated variables
    for j=1:k,% gia kathe metabliti
        if i~=j,% den ejetazoume ti diagwnio
            %
            % statistiki elehgxoy simantikotitas sysxetisis
            t = R(i,j)/sqrt((1-R(i,j)^2)/(k-3));
            %
            if abs(t)>tinvt(1-a/2.,k-3),
                % kritirio aporrictis Ho: r=0
                sig = sig+1; % increase counter
            end
            %
            if abs(R(i,j)) > 0.7,
                % test for highly correllated (0.7) vars
                hc = hc +1; %increase counter
            end
        end
    end
    stats(i,:)=[min(x) max(x) mean(x) hc sig];
end
-----
zbcorr.m
%
% to programma auto ektima to modelo  $z=b_0 + b_1*y + e$  opou y einai h klisi
% tis metablitis ston sytelesti z xorigisis daneiou
%
%CREATED 15/4/2015
% LAST UPDATE 18/7/2015
%
clear all
%
w=input('set 1, -1 for w>0, w<0 respectively');
d=input('set 0 or 1 for bulkers or tank data');
%
%data selection process
if d==0,
    datafile='d16092015'; % bulkers data

```

```

else
    datafile='d16092015tank' % tank data
end
%
eval(['load ' datafile '.txt']) %
eval(['x=' datafile]);
[r,c]=size(x);
z=x(:,1); % z coefficient
y=x(:,3:c); % data
%
for j=1:c-3+1,
    if w==-1,
        q=find((y(:,j) < 0) & (y(:,j)~= -99999));
    else
        q=find((y(:,j) > 0) & (y(:,j)~= -99999));
    end
    n = length(q);
    r = corr(z(q),y(q,j)); % pearson correlation
    R2=r^2; % coefficient of determination
    t = r / sqrt((1.-r^2)/(n-2)); % Students t-stat for significance
    p = 1-tcdf(t,n-2); % p value of significance
    %
    % epeidi mikri klimaka z kai megali klimaka w<0, tote log(-w)
    pol = polyfit(log(w*y(q,j)),z(q),1); %
    % model z = b0 + b1*log(w*y)
    % b0 = constant term = pol(2)
    % b1 = slope coefficient = pol(1);
    %
    % output var-id, R2,t, p, b0, b1
    [j R2 t p pol(2) pol(1)]
    clear q n r t p
end
-----
zcorr.m
% CREATED 13/09/15
% LAST UPDATE 18/10/15
% to proramma auto upologizei to syntelesti sysxetisis metaju z(loan) kai
% z(metablitis), gia 0<z<1
% arxeio dedomenwn z180915.txt
%
clear all
datafile = 'z180915';
eval(['load ' datafile '.txt'])
eval(['z = ' datafile ';'])
%
m=size(z,2); % m for vars
%
r=[];r(1)=1.0;
n=[]; n(1)=0;
p=[];p(1)=0;

```



```
%  
for j=2:m,  
    y=[];  
    q = find((z(:,1) ~= -99999.0) & (z(:,1) >= 0) & (z(:,1) <= 1) & ...  
            (z(:,j) ~= -99999.0) & (z(:,j) >= 0) & (z(:,j) <= 1));  
    n(j) = length(q);  
    loan = z(q,1);  
    y = z(q,j);  
    r(j)=corr(loan,y); % r-pearson  
    t = r(j) / sqrt((1.-r(j)^2)/(n(j)-2)); % t stat simantikotitas  
    p(j) = 1-tcdf(t,n(j)-2); % p  
    rp=[n' r' p'];  
    s = polyfit(y,loan,1); pol = polyval(s,y);  
    plot(y,loan,'o',y,pol,'r');title(num2str(j));  
    axis([0 1 0 1]);grid  
    pause  
end
```