

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Μεταπτυχιακή Διατριβή του
Στιβακτάκη Γεώργιου

**Μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και
της αποτελεσματικότητας μεγέθους στον κλάδο
των Ελληνικών Τραπεζών με την χρήση των
συναρτήσεων ευκλείδειας απόστασης εισροών.**

Επιβλέπων καθηγητής: Βαγγέλης Τζουβελέκας

ΡΕΘΥΜΝΟ
ΙΟΥΛΙΟΣ 2003

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση αυτής της εργασίας πραγματοποιήθηκε κάτω από την συνεχή επίβλεψη και καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή μου κυρίου Βαγγέλη Τζουβελέκα τον οποίο και αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω για τον χρόνο που μου αφιέρωσε και την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράσταση που μου προσέφερε. Οι συνεχείς υποδείξεις αλλά και η φιλική ατμόσφαιρα την οποία ο ίδιος φρόντισε να δημιουργηθεί βοήθησαν ώστε να ξεπεραστεί κάθε δυσκολία και συνέβαλλαν στο να ολοκληρωθεί η παρούσα εργασία κάτω από τις καλύτερες προϋποθέσεις.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αναπληρωτή καθηγητή του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, κύριο Καραγιάννη Γιάννη για την συμβολή του στην συλλογή των στοιχείων της έρευνας καθώς και για τις γενικές υποδείξεις και συμβουλές που μου προσέφερε.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πρόεδρο του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών κύριο Ξεπαπαδέα Αναστάσιο καθώς και το διδακτικό και εργαστηριακό προσωπικό του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης οι οποίοι ήταν πάντα πρόθυμοι να προσφέρουν οποιαδήποτε είδους βοήθεια.

Abstract:

Αντικειμενικός στόχος της εργασίας αυτής είναι η μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας μεγέθους του ελληνικού χρηματοπιστωτικού τομέα. Τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούμε για τον σκοπό αυτό είναι στοιχεία ισολογισμών 26 ελληνικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Οι ισολογισμοί αυτοί συλλέχθηκαν από την Ένωση Ελληνικών Τραπεζών και αφορούν την περίοδο 1996-2002. Για την επιλογή των εισροών και των εκροών ακολουθήσαμε την Ενδιάμεση Προσέγγιση (Intermediation Approach). Η μεθοδολογική προσέγγιση την οποία ακολουθήσαμε είναι το στοχαστικό υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (Stochastic Frontier Approach). Με βάση την προσέγγιση αυτή και το υπολογιστικό πρόγραμμα του Coelli (1994) "Frontier4.1" εκτιμήσαμε μια Συνάρτηση Ευκλείδειας Απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών την οποία και χρησιμοποιούμε στην συνέχεια για τον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας μεγέθους. Τα αποτελέσματα τα οποία προκύπτουν δείχνουν σε γενικές γραμμές ότι ο χρηματοπιστωτικός τομέα στην Ελλάδα εμφανίζει υψηλότερα επίπεδα τεχνικής αναποτελεσματικότητας από ότι αναποτελεσματικότητας μεγέθους γεγονός που παρέχει αρκετές χρήσιμες πληροφορίες για την βελτίωση της λειτουργίας του και κατ' επέκταση και της ελληνικής οικονομίας.

Keywords: Χρηματοπιστωτικός Τομέας, Συνάρτηση Ευκλείδειας Απόστασης, Τεχνική Αποτελεσματικότητα, Αποτελεσματικότητα Μεγέθους, Ελλάδα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	4
2. Ιστορική Ανασκόπηση του Χρηματοπιστωτικού Συστήματος στην Ελλάδα	6
3. Βιβλιογραφική Αναφορά-Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις.....	8
4. Μελέτες για την Μέτρηση της Αποτελεσματικότητας του Χρηματοπιστωτικού Τομέα στην Ευρώπη.....	15
5. Μεθοδολογικό Πλαίσιο-Συνάρτηση Ευκλείδιας Απόστασης- Ορισμός και Ιδιότητες της	17
6. Υπολογισμός της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας με την χρήση των Συναρτήσεων Ευκλείδιας Απόστασης.....	21
7. Υπολογισμός της Αποτελεσματικότητας Μεγέθους.....	23
8. Η Εμπειρική Εξειδίκευση του Μοντέλου.....	27
9. Στατιστικά Δεδομένα.....	29
10. Εξαγωγή και Σχολιασμός των Εμπειρικών Αποτελεσμάτων.....	32
11. Επίλογος-Συμπεράσματα.....	36
12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	38
13. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	42

1. Εισαγωγή

Ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς των σύγχρονων οικονομιών είναι ο χρηματοπιστωτικός τομέας και ειδικότερα οι τράπεζες. Οι τράπεζες σήμερα έχουν πάψει να παίζουν τον παραδοσιακό ρόλο των απλών πιστωτικών ιδρυμάτων και των μέσων διαφύλαξης και παρακράτησης χρήματος. Αντίθετα η σύγχρονη μορφή τους είναι εκείνη των ισχυρών εθνικών ή και πολυεθνικών εταιριών με έντονη οικονομική δραστηριότητα επιδιώκοντας κυρίως την μεγιστοποίηση των κερδών τους. Βασική προϋπόθεση για να μπορέσουν να πετύχουν τον στόχο τους είναι η άριστη χρήση των παραγωγικών πόρων που έχουν στη διάθεση τους. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να λειτουργούν πάνω στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής (production frontier), θα πρέπει δηλαδή να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις ποσότητες των εισροών που έχουν στην διάθεση τους δεδομένης της υπάρχουσας παραγωγικής τεχνολογίας.

Κατά καιρούς έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας και έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικές θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις για τον σκοπό αυτό. Οι περισσότερες από τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί αφορούν τον τραπεζικό τομέα στις Η.Π.Α. ενώ αρκετές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί και στον υπόλοιπο κόσμο. Μάλιστα σε χώρες όπως είναι η Ελλάδα μια τέτοια προσπάθεια βρίσκεται σε πρωταρχικά ακόμα στάδια (Tsionas κ.α., 2003; Christopoulos κ.α., 2002).

Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας στον τραπεζικό τομέα είναι τέσσερις. Αυτές είναι το στοχαστικό υπόδειγμα της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής (Stochastic Production Frontier Approach-SFA), το υπόδειγμα της περιβάλλουσας εν δυνάμει συνάρτησης κόστους (Thick Frontier Approach-TFA), το μη παραμετρικό υπόδειγμα γραμμικού προγραμματισμού (Data Envelopment Analysis-DEA), και το προσδιοριστικό υπόδειγμα κόστους (Distribution Free Approach-DFC). Έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση διαφορετικών μεθόδων οδηγεί σε σημαντικές διαφορές όσο αναφορά την μέτρηση της αποτελεσματικότητας των εξεταζόμενων κάθε φορά χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Γι' αυτό και η επιλογή της μεθοδολογικής προσέγγισης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε μια τέτοιου είδους έρευνα αποτελεί ίσως το πιο καθοριστικό βήμα για την εξαγωγή σωστών και αμερόληπτων αποτελεσμάτων τα οποία θα προσεγγίζουν όσο το δυνατόν καλύτερα την πραγματικότητα.

Στα πλαίσια αυτά, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας μεγέθους του ελληνικού τραπεζικού τομέα για την περίοδο 1996-2002. Για την εκπλήρωση του παραπάνω στόχου χρησιμοποιούμε

την συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών (Input Distance Function) του Shephard (1953). Μια τέτοιου είδους ερευνά πραγματοποιείται για πρώτη φορά στην Ελλάδα ενώ η συγκεκριμένη μεθοδολογία και ειδικότερα η χρήση της συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας στον χρηματοπιστωτικό τομέα χρησιμοποιείται για πρώτη φορά διεθνώς.

Η χρήση των συναρτήσεων ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας των παραγωγικών μονάδων είναι θεωρητικά συνεπής, ενώ παράλληλα δίνουν την δυνατότητα οικονομετρικής εκτίμησης της παραγωγική τεχνολογίας χρησιμοποιώντας μονό στατιστικά δεδομένα χρήσης των παραγωγικών εισροών και των παραγόμενων προϊόντων κάθε οικονομικής μονάδας.

Για την οικονομετρική εκτίμηση της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών χρησιμοποιήσαμε το υπόδειγμα των Battese και Coelli (1995), το οποίο βασίζεται στην μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood) κάτω από την υπόθεση συγκεκριμένης στατιστικής κατανομής του διαταρακτικού όρου. Το συγκεκριμένο υπόδειγμα επιτρέπει την μέτρηση της αποτελεσματικότητας καθώς και των παραγόντων που την επηρεάζουν σε ένα στάδιο, γεγονός που παρέχει οικονομετρικά αμερόληπτες εκτιμήσεις (Kumbhakar και Lovell, 2000).

Η δομή της εργασίας μας έχει ως εξής:

Στην δεύτερη ενότητα γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή περιγράφοντας τις συνθήκες που επικρατούσαν στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα τις τελευταίες δεκαετίες.

Στην τρίτη ενότητα γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση της σχετικής με το θέμα βιβλιογραφίας καθώς και σε μια συνοπτική περιγραφή των πιο γνωστών και συνήθως χρησιμοποιούμενων μεθοδολογικών προσεγγίσεων σε ανάλογο τύπου εμπειρικές εργασίες.

Στη τέταρτη ενότητα αναλύουμε το μεθοδολογικό πλαίσιο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε ο υπολογισμός της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας μεγέθους.

Στην πέμπτη ενότητα παρουσιάζεται η εμπειρική εξειδίκευση του υποδείγματος το οποίο ακολουθήσαμε στην ανάλυση μας.

Στην έκτη ενότητα γίνεται αναφορά στην διαδικασία της οικονομετρικής εκτίμησης η οποία ακολουθήθηκε για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Στην έβδομη ενότητα κάνουμε μια σύντομη παρουσίαση των στατιστικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα.

Στην όγδοη ενότητα γίνεται παρουσίαση σχολιασμός των εμπειρικών αποτελεσμάτων της έρευνας.

Στην ένατη και τελευταία ενότητα της εργασίας αυτής συνοψίζονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

2. Ιστορική Ανασκόπηση του Χρηματοπιστωτικού Τομέα στην Ελλάδα.

Η πρώτη ελληνική τράπεζα που λειτούργησε στην χώρα μας ήταν εκείνη που δημιούργησε ο Ιωάννης Καποδίστριας αμέσως μετά την ελληνική επανάσταση η οποία είχε ως σκοπό την ανασυγκρότηση των οικονομικών του νεοσύστατου κράτους και την προσπάθεια συγκέντρωσης χρημάτων για την αποπληρωμή των εξωτερικών δανείων. Ο αριθμός των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων στην Ελλάδα αυξήθηκε θεαματικά κατά την διάρκεια του δεύτερου μισού του 19^{ου} αιώνα φαινόμενο το οποίο συνεχίστηκε και στις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα.

Η περίοδος μετά το 1920 είναι περίοδος θεαματικών αλλαγών στην δομή του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Πέρα από το γεγονός ότι έχουμε ένα ολοένα αυξανόμενο αριθμό χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων που ιδρύονται ή εγκαθίστανται και λειτουργούν στην Ελλάδα, παράλληλα έχουμε και την σταδιακή αλλαγή της φύσης και του ρόλου που διαδραματίζουν τα ιδρύματα αυτά στην ελληνική οικονομία. Ουσιαστικό ρόλο της αλλαγής της φύσης και του χαρακτήρα των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων έπαιξε αρχικά η προσπάθεια εισόδου της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (δεκαετία 1970), και στην συνέχεια η προσπάθεια λειτουργίας της χώρας μας ως μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης (περίοδος μετά το 1981).

Βασικό χαρακτηριστικό του ελληνικού χρηματοπιστωτικού συστήματος μέχρι και την δεκαετία του 1980 ήταν ο αυστηρός έλεγχος καθώς και μια σειρά από περιορισμοί που επιβάλλονταν από το κράτος¹ με σκοπό την εξυπηρέτηση κυβερνητικών πολιτικών για την ανόρθωση της εγχώριας οικονομίας, την ενίσχυση των εξαγωγών και την ενδυνάμωση της ελληνικής βιομηχανίας. Χαρακτηριστικό μάλιστα είναι ότι το κράτος είχε υπό την ιδιοκτησία του μεγάλα πιστωτικά ιδρύματα για να μπορεί να ελέγχει και να καθοδηγεί τις εξελίξεις στον χρηματοπιστωτικό τομέα.

¹ Τέτοιου είδους περιορισμοί ήταν ο καθορισμός των επιτοκίων δανεισμού, των ρευστών διαθεσίμων των τραπεζών καθώς και των αποφάσεων τους γύρω από θέματα όπως ήταν οι επενδύσεις ή η δραστηριοποίηση τους σε τομείς που βρίσκονταν εκτός του παραδοσιακού ρόλου των τραπεζών.

Η σταδιακή άρση των περιορισμών αυτών ξεκίνησε μετά το 1980. Το κράτος θα μπορούσαμε να πούμε ότι ως ένα βαθμό αναγκάστηκε να προχωρήσει στην σταδιακή φιλελευθεροποίηση του ελληνικού χρηματοπιστωτικού συστήματος εξαιτίας των διεθνών εξελίξεων και πιέσεων αλλά και της ανάγκης της ενεργού συμμετοχής της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στις διεθνείς χρηματοπιστωτικές αγορές. Έτσι τον Αύγουστο του 1992 ψηφίστηκε ειδικός νόμος γύρω από την λειτουργία του χρηματοπιστωτικού συστήματος στην Ελλάδα ο οποίος ουσιαστικά επικύρωνε την πλήρη φιλελευθεροποίηση του. Βάσει του νόμου αυτού καταργούνται οι περιορισμοί στην κίνηση των κεφαλαίων, δινόταν η δυνατότητα διεύρυνσης των δραστηριοτήτων των τραπεζών σε νέους τομείς και παράλληλα είχαμε το πλήρες «άνοιγμα» του τομέα αυτού στις διεθνείς αγορές και στον διεθνή ανταγωνισμό.

Τα αποτελέσματα των αλλαγών αυτών που επήλθαν με τον νόμο του 1992 είναι ορατά στις μέρας μας. Εκείνο το οποίο παρατηρούμε σήμερα είναι ότι ο αριθμός των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων έχει αυξηθεί. Νέες μικρού συνήθως μεγέθους τράπεζες έχουν εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια οι οποίες αποσκοπούν στην απόκτηση ενός μικρού μεριδίου στην αγορά. Αρκετές όμως από αυτές δεν κατορθώνουν να επιβιώσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο σκληρό ανταγωνιστικό περιβάλλον που αντιμετωπίζουν και έτσι συγχωνεύονται ή λειτουργούν κάτω από την προστασία κάποιου μεγαλύτερου και ισχυρότερου χρηματοπιστωτικού ιδρύματος. Επίσης έχει παρατηρηθεί μια αύξηση του αριθμού των υποκαταστημάτων των μεγάλων ελληνικών τραπεζών ενώ έχουμε και την εμφάνιση, κυρίως στις μεγάλες αστικές πόλεις, υποκαταστημάτων μεγάλων ευρωπαϊκών τραπεζών. Χαρακτηριστικό επίσης φαινόμενο της εποχής μας είναι η ιδιωτικοποίηση κατά ένα μεγάλο ποσοστό των παραδοσιακών κρατικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Σήμερα στην Ελλάδα υπάρχουν και λειτουργούν πάνω από 25 ελληνικές τράπεζες. Βασικό χαρακτηριστικό του ελληνικού χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι η συγκέντρωση της δύναμης και του ελέγχου του τομέα αυτού σε ένα σχετικά μικρό αριθμό τραπεζών οι περισσότερες από τις οποίες με τον ένα ή τον άλλο τρόπο ελέγχονται ακόμα ή κατευθύνονται από το κράτος. Η μεγάλη πλειοψηφία των ελληνικών τραπεζών είναι μικρού ή μεσαίου μεγέθους αρκετές από τις οποίες έχουν συνεταιριστικό χαρακτήρα και δραστηριοποιούνται κατά κύριο λόγο σε τοπικό επίπεδο. Ο βαθμός της αποτελεσματικής ή μη λειτουργίας των τραπεζών αυτών είναι, όπως ήδη έχουμε αναφέρει, ο αντικειμενικός στόχος αυτής της εργασίας.

3. Βιβλιογραφική Αναφορά

3.1 Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις

Τις τελευταίες δυο δεκαετίες έχει γραφτεί ένας μεγάλος αριθμός άρθρων και έχουν πραγματοποιηθεί μια σειρά από εμπειρικές έρευνες και μελέτες οι οποίες αποσκοπούν στην μέτρηση της αποτελεσματικότητας (τεχνικής, διανεμητικής ή αποτελεσματικότητας μεγέθους) των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων διεθνώς. Στις έρευνες αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί μια σειρά από μεθόδους παραμετρικές και μη παραμετρικές, οι οποίες συνεχώς αναθεωρούνται και βελτιώνονται με σκοπό την καλύτερη προσέγγιση της πραγματικότητας και την αντικειμενικότερη μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Ωστόσο κανείς μέχρι σήμερα δεν μπορεί να πει με σιγουριά ποια από τις μεθόδους αυτές οδηγεί στα καλύτερα και πιο αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα μια και όλες παρουσιάζουν μια σειρά από ατέλειες και μειονεκτήματα.

Ο Πίνακας 1 στο παράρτημα παρουσιάζει συνοπτικά τις κυριότερες εμπειρικές μελέτες διεθνώς, την μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθείται, καθώς και τις στατιστικές μεθόδους επιλογής εισροών και εκροών.

Τέσσερις είναι οι πιο συνηθισμένες και περισσότερο χρησιμοποιούμενες μεθοδολογικές προσεγγίσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους περισσότερους ερευνητές που ασχολούνται με το θέμα της μέτρησης της αποτελεσματικότητας. Αυτές είναι οι εξής:

3.1.1 Το Στοχαστικό Υπόδειγμα της εν δυνάμει Συνάρτησης Παραγωγής ή κόστους (Stochastic Frontier Approach-SFA).

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην οικονομετρική εκτίμηση της εν δυνάμει συνάρτησης παραγωγής διαχωρίζοντας παράλληλα την τεχνική αποτελεσματικότητα από τους τυχαίους παράγοντες του σύνθετου διαταρακτικού όρου του υποδείγματος. Εάν υποθέσουμε την ύπαρξη διαστρωματικών στοιχείων χρονολογικών σειρών (panel data), τότε η γενική μορφή του υποδείγματος έχει ως εξής:

$$y_{it}^* = f(x_{it}, t; \beta) \exp(\varepsilon_{it}) \quad (1\alpha)$$

$$\text{και } \varepsilon_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1\beta)$$

όπου: $i=1,2,\dots,N$ είναι ο αριθμός των παραγωγικών μονάδων, $t=1,2,\dots,T$ είναι οι χρονικές περίοδοι, y_{it}^* είναι το εν δυνάμει παραγόμενο προϊόν της παραγωγικής μονάδας i την περίοδο t , x_{it} είναι το διάνυσμα των χρησιμοποιούμενων εισροών της παραγωγικής μονάδας i κατά την περίοδο t , v_{it} είναι ένας δείκτης προσέγγισης των τεχνολογικών μεταβολών, β είναι το διάνυσμα των παραμέτρων προς εκτίμηση και ε_{it} είναι ο σύνθετος διαταρακτικός όρος του υποδείγματος

ο οποίος αποτελείται από δυο επιμέρους όρους: α) Ο ένας ο οποίος συμβολίζεται με τον όρο v_{it} είναι ο «κλασσικός» διαταρακτικός όρος. Ο όρος αυτός ενσωματώνει τυχαίους-απρόβλεπτους και μη προσδιοριζόμενους παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάζουν το παραγόμενο προϊόν της οικονομικής μονάδας. β) Ο δεύτερος όρος που συμβολίζεται ως u_{it} είναι ο όρος εκείνος ο οποίος ενσωματώνει την αδυναμία της οικονομικής μονάδας να παράγει το μέγιστο δυνατό προϊόν y_i^* , η οποία οφείλεται αποκλειστικά στην ύπαρξη τεχνικής αναποτελεσματικότητας.

Πέρα από την συνάρτηση παραγωγής, αρκετοί ερευνητές χρησιμοποιούν και την συνάρτηση κόστους με την συγκεκριμένη προσέγγιση για την μετρησή της αποτελεσματικότητας κόστους. Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν την τρανσλογαριθμική μορφή της συνάρτησης κόστους η οποία για i αριθμό οικονομικών μονάδων δίνεται από τον τύπο:

$$c_{it}^* = g(y_{it}, w_{it}, t; \gamma) \exp(\varepsilon_{it}) \quad (2\alpha)$$

$$\text{και } \varepsilon_{it} = u_{it} + v_{it} \quad (2\beta)$$

Όπου: c_{it}^* = Το παρατηρούμενο κόστος της i οικονομικής μονάδας,

y_i = Το διάνυσμα των εκροών της i οικονομικής μονάδας,

w_{it} = Το διάνυσμα τιμών των εισροών της i οικονομικής μονάδας,

γ = Το διάνυσμα των παραμέτρων της συνάρτησης,

$g(y_{it}, w_{it}, t; \gamma)$ = Η εκτιμημένη τρανσλογαριθμική συνάρτηση κόστους της οικονομικής μονάδας εκείνης που ελαχιστοποιεί το κόστος λειτουργίας της,

ε_{it} = Ο «σύνθετος» διαταρακτικός όρος του υποδείγματος,

v_i = Η παράμετρος που αντιπροσωπεύει τον «κλασσικό» διαταρακτικό όρο με

$$v_i \sim N(0, \sigma_v^2) \text{ και}$$

u_i = Ο όρος ο οποίος αντιπροσωπεύει την αναποτελεσματικότητα της i οικονομικής μονάδας.

Η μέθοδος αυτή σε γενικές γραμμές διακρίνει το ποσοστό αποτυχίας μιας οικονομικής μονάδας που οφείλεται στην αναποτελεσματικότητα από το ποσοστό που οφείλεται σε τυχαίους-απρόβλεπτους παράγοντες, στηριζόμενη στην υπόθεση ότι ο κλασσικός διαταρακτικός όρος ακολουθεί μια συμμετρική κανονική κατανομή $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$, ενώ για τον όρο που αντιπροσωπεύει την αναποτελεσματικότητα u_i , έχουν προταθεί διάφορες κατανομές πιθανότητας στην βιβλιογραφία. Οι Meeusen και Van den Broeck (1977) πρότειναν την εκθετική κατανομή ενώ οι Aigner κ.α., (1977) χρησιμοποίησαν τόσο την τυποποιημένη κανονική όσο και την κανονική κατανομή. Αργότερα ο Greene (1980) πρότεινε την κατανομή γάμα, ενώ ο Lee (1983) πρότεινε την Pearson.

Βασικό μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος επιλογής της κατανομής που ακολουθεί ο μη συμμετρικός διαταρακτικός όρος με συνέπεια να γίνονται αυθαίρετες υποθέσεις οι οποίες όμως επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την εξαγωγή συμπερασμάτων γύρω από την αποτελεσματικότητα.

Στο πίνακα 1 γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση των πιο γνωστών ερευνών που ασχολούνται με την μέτρηση της αποτελεσματικότητας του χρηματοπιστωτικού τομέα. Οι μισές περίπου από τις εργασίες που αναφέρονται στον πίνακα αυτό χρησιμοποιούν την παραπάνω προσέγγιση. Από αυτές οι: Huang (2000), Favero και Papi (1995) και Berger κ.α. (1993) χρησιμοποιούν την συνάρτηση παραγωγής ενώ οι Rezvanian και Mehdian (2002), Christopoulos κ.α. (2002), Altunbas κ.α. (2001), Young κ.α. (1998), Mester (1997), Lang και Welzel (1996), Bauer και Ferrier (1996), Mester (1996), Mester (1993), Drake (1992), Glass και Mckillop (1991) και Bohn κ.α. (1989) χρησιμοποιούν την συνάρτηση κόστους και καταλήγουν στην μέτρηση αποτελεσματικότητας κόστους.

3.1.2 Το Υπόδειγμα της Περιβάλλουσας εν Δυνάμει Συνάρτησης Κόστους (Thick Frontier Approach-TFA).

Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στην συνάρτηση κόστους και οδηγεί αποκλειστικά στην μέτρηση της αποτελεσματικότητας κόστους (Cost Efficiency). Συγκεκριμένα εκείνο το οποίο γίνεται είναι η εκτίμηση δυο συναρτήσεων κόστους βάσει των διαθέσιμων κάθε φορά στοιχείων. Η μια συνάρτηση κόστους αντιστοιχεί στο ελάχιστο μέσο κόστος ενώ η άλλη αντιστοιχεί στο μέγιστο μέσο κόστος. Στις δυο περιβάλλουσες συναρτήσεις κόστους που δημιουργούνται κατατάσσονται οι διάφορες οικονομικές μονάδες ανάλογα με το κόστος λειτουργίας τους. Οι οικονομικές μονάδες που ανήκουν στην ίδια περιβάλλουσα θεωρείται ότι έχουν τον ίδιο βαθμό αποτελεσματικότητας κόστους και ότι οι όποιες διαφορές μεταξύ τους οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες. Από την άλλη οι οικονομικές μονάδες που ανήκουν σε διαφορετικές περιβάλλουσες θεωρείται ότι έχουν διαφορετικά επίπεδα αποτελεσματικότητας κόστους και ότι οι όποιες διαφορές μεταξύ τους οφείλονται αποκλειστικά στον παράγοντα αυτόν.

Η γενική μορφή της εκτιμώμενης συνάρτησης κόστους δίνεται από τον τύπο:

$$C_{it} = g(y_{it}, w_{it}, t; \delta) \exp(v_{it})$$

Όπου: $i=1,2,\dots,N$ είναι οι παραγωγικές μονάδες, $t=1,2,\dots,T$ οι χρονικές περιοδοί, C_{it} η υπό εκτίμηση συνάρτηση κόστους της i παραγωγικής μονάδας την t χρονική περίοδο, y_{it} το παραγόμενο προϊόν της i παραγωγικής μονάδας την t χρονική περίοδο, w_{it} το διάνυσμα των τιμών των εισροών που επικρατούν την t χρονική περίοδο, δ είναι το διάνυσμα των υπό

εκτίμηση παραμέτρων του υποδείγματος και v_{it} ο κλαστικός διαταρακτικός όρος του υποδείγματος.

Η παραπάνω συνάρτηση εκτιμάται δυο φορές: Η μια εκτίμηση θα αντιστοιχεί στις επιχειρηματικές μονάδες με το ελάχιστο μέσο κόστος και η άλλη θα αντιστοιχεί στις επιχειρηματικές μονάδες με το μέγιστο μέσο κόστος. Έτσι θα πάρουμε δυο διαφορετικά διανύσματα παραμέτρων, τα δ_1 και δ_2 όπου το δ_1 αντιστοιχεί στο ελάχιστο μέσο κόστος ενώ το δ_2 αντιστοιχεί στο υψηλότερο μέσο κόστος. Δεδομένου λοιπόν ότι οι επιχειρηματικές μονάδες που ανήκουν στην κατώτατη περιβάλλουσα θεωρούνται αποτελεσματικές ως προς το κόστος παραγωγής, ένα μέτρο της μέσης αποτελεσματικότητας κόστους δίνεται από την σχέση:

$$ACI = \frac{[g(y_{it}, w_{it}; \delta_2) / y_{it}] - [g(y_{it}, w_{it}; \delta_1) / y_{it}]}{[g(y_{it}, w_{it}; \delta_1) / y_{it}]} \quad (3)$$

Το βασικό πλεονέκτημα της παραπάνω μεθόδου είναι ότι η μέτρηση της αποτελεσματικότητας δεν στηρίζεται στην ύπαρξη του γνωστού θετικού μη-συμμετρικού διαταρακτικού όρου u_{it} . Έτσι δεν τίθεται το πρόβλημα αναζήτησης της κατάλληλης κατανομής την οποία θα πρέπει να ακολουθεί ο όρος αυτός ούτε υπάρχει το πρόβλημα διαχωρισμού του από τον «κλασικό» διαταρακτικό όρο v_i . Παρά όμως το παραπάνω ουσιώδες πλεονέκτημα, η παραπάνω μέθοδος παρουσιάζει εξίσου ουσιώδη μειονεκτήματα. Το βασικότερο από τα μειονεκτήματα αυτά είναι ότι η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί, όπως προαναφέραμε, να δώσει εκτιμήσεις για την μέση αποτελεσματικότητα μια και στηρίζεται στην εκτίμηση μιας συνάρτησης μέσου κόστους το οποίο με την σειρά του για να υπολογιστεί στηρίζεται σε μια σειρά από αυθαίρετες υποθέσεις σχετικά με τον τρόπο κατάταξης των οικονομικών μονάδων στα δυο διαφορετικές περιβάλλουσες. Συνέπεια των παραπάνω είναι να μην έχουμε εκτιμήσεις της αποτελεσματικότητας κόστους για κάθε παραγωγική μονάδα παρά μόνο εκτιμήσεις για την «μέση» παραγωγική μονάδα οι οποίες όμως και πάλι σε ένα σημαντικό βαθμό είναι αμφισβητήσιμες για την αξιοπιστία τους. Παρόλα αυτά όμως, όπως φαίνεται και από τον πίνακα 1 αρκετοί ερευνητές όπως οι (Vivas, 1997; Bauer και Hancock, 1993; Shaffer, 1992; Berger και Humphrey, 1991) έχουν χρησιμοποιήσει την συγκεκριμένη προσέγγιση.

3.1.3 Το μη Παραμετρικό Υπόδειγμα Γραμμικού Προγραμματισμού (Data Envelopment Analysis-DEA).

Βάσει της μεθόδου αυτής επιλέγεται από τα διαθέσιμα κάθε φορά στοιχεία η οικονομική μονάδα εκείνη η οποία επιτυγχάνει να παράγει ένα συγκεκριμένο συνδυασμό εκροών με το ελάχιστο δυνατό κόστος δεδομένου της τεχνολογίας παραγωγής και των τιμών των εισροών. Αυτή αποκαλείται η “μονάδα αναφοράς”. Για την εύρεση της συγκεκριμένης αυτής

οικονομικής μονάδας η οποία θεωρείται αποτελεσματική χρησιμοποιείται γραμμικός προγραμματισμός. Το πρόβλημα το οποίο πρέπει να λυθεί για κάθε οικονομική μονάδα είναι της μορφής:

$$\max_{\mu, \nu, \omega} \sum_{i=1}^s \mu_i y_{ik} - \sum_{j=1}^m \nu_j x_{jk} + \omega \quad (4)$$

$$s.t. \sum_{i=1}^s \mu_i y_{ik} - \sum_{j=1}^m \nu_j x_{jk} + \omega \leq 0$$

με $\mu_i \geq 1$, για $i=1, \dots, s$, $\nu_j \geq 1$ για $j=1, \dots, m$

Όπου y_{ik} = αριθμός των παραγόμενων προϊόντων της k οικονομικής μονάδας με $i=1, \dots, s$ και $k=1, \dots, n$, x_{jk} =αριθμός εισροών που χρησιμοποιεί η k οικονομική μονάδα με $j=1, \dots, m$ και $k=1, \dots, n$ και ω = παράμετρος η οποία μας δείχνει αν υπάρχουν σταθερές (constant returns to scale-CRS) ή μεταβλητές αποδόσεις (variable returns to scale-VRS) στην κλίμακα. Συγκεκριμένα αν $\omega=0$ τότε έχουμε σταθερές αποδόσεις ενώ αν $\omega \neq 0$ τότε έχουμε μεταβλητές αποδόσεις στην κλίμακα.

Το πρόβλημα αυτό στην δυική του μορφή γράφεται ως εξής:

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, s, e} & - \sum_{i=1}^s s_i - \sum_{j=1}^m e_j \\ s.t. & \sum_{k=1}^n \lambda_k y_{ik} - s_i = y_{ik} \\ & - \sum_{j=1}^m \lambda_k x_{jk} - e_j = -x_{jk} \\ & \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \end{aligned} \quad (5)$$

με $i=1, \dots, s$, $j=1, \dots, m$, $\lambda_k \geq 0$ με $k=1, \dots, n$, $s_j \geq 0$ και $e_j \geq 0$.

Το παραπάνω πρόβλημα έχει $s+m+1$ ισοτικούς περιορισμούς όπου: s =αριθμός εκροών και m =αριθμός εισροών. Ο τελευταίος περιορισμός $\left(\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \right)$ ονομάζεται περιορισμός κυρτότητας και αφορά την μεταβλητή ω . Αν έχουμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS) τότε $\omega=0$ και ο περιορισμός αυτός παραλείπεται.

Η λύση του παραπάνω προβλήματος αποτελείται από τρία διανύσματα το S διαστάσεων ($s \times 1$), το E διαστάσεων ($m \times 1$) και το λ διαστάσεων ($n \times 1$). Αν για την οικονομική μονάδα Z ισχύει $\lambda_Z=1$ και $\lambda_k=0$ για κάθε $k \neq z$ τότε η μονάδα αυτή θεωρείται αποτελεσματική και καλείται «μονάδα αναφοράς». Η οποιαδήποτε διαφορά κόστους ανάμεσα στην «μονάδα

αναφοράς” και σε οποιαδήποτε άλλη μονάδα που επιχειρεί να παράγει τον ίδιο συνδυασμό εκροών με την χρήση της ίδιας τεχνολογίας παραγωγής και του ίδιου επιπέδου τιμών εισροών, αποδίδεται στην αναποτελεσματικότητα πράγμα που αποτελεί και βασικό μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου. Και αυτό γιατί δεν δίνονται περιθώρια ύπαρξης τυχαίων επιδράσεων στην μέτρηση του κόστους παραγωγής ή στην επίδραση τυχαίων παραγόντων στο συγκεκριμένο κόστος, παραγόντων δηλαδή που δεν οφείλονται στην αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης οικονομικής μονάδας. Παρόλα αυτά η συγκεκριμένη μέθοδος είναι αρκετά διαδεδομένη. Σε έξι από τις εργασίες που αναφέρονται στον πίνακα 1 χρησιμοποιείται η παραπάνω μέθοδος. Αυτές είναι οι: Tsionas κ.α. (2003), Drake (2001), Berg κ.α. (1993), Bauer και Hancock (1993), Fried κ.α. (1993), Grabowski κ.α. (1993), Aly κ.α. (1990) και Rangan κ.α. (1988).

3.1.4 Το Προσδιοριστικό Υπόδειγμα Κόστους (Distribution Free Approach-DFA).

Η συγκεκριμένη μέθοδος μοιάζει αρκετά με την γενικευμένη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων η οποία χρησιμοποιείται σε panel στοιχεία. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην εκτίμηση ενός συστήματος εξισώσεων το οποίο αποτελείται από μια τρανσλογαριθμική συνάρτηση κόστους και τις εξισώσεις των μεριδίων κόστους των χρησιμοποιούμενων εισροών οι οποίες προκύπτουν από το λήμμα του Shephard. Σε μορφή λογαρίθμων το σύστημα έχει ως εξής:

$$\ln C_{it}^{TL} = f(\ln y_{it}, \ln w_{it}; \delta) + v_{it} + u_{it} \quad (6\alpha)$$

$$S_{kit} = \frac{w_{kit} x_{kit}}{C_{it}} = f(\ln y_{it}, \ln w_{it}; \delta) + v_{kit} \quad (6\beta)$$

Όπου $i=1,2,\dots,N$ αριθμός επιχειρήσεων, $t=1,2,\dots,T$ χρονικές περιόδους, C_{it} = συνολικό παρατηρούμενο κόστος της επιχείρησης i την περίοδο t , y_{it} είναι το διάλυσμα παραγόμενων προϊόντων, w_{it} είναι το διάλυσμα τιμών εισροών και δ είναι το διάλυσμα των υπό εκτίμηση παραμέτρων του υποδείγματος. Το παραπάνω σύστημα εκτιμάται κάθε χρονική περίοδο ξεχωριστά. Έτσι σε κάθε χρονική περίοδο η παράμετρος v_{it} που αντιπροσωπεύει τον «κλασσικό διαταρακτικό όρο», μετράει τις επιδράσεις των εξωγενών-τυχαίων παραγόντων ενώ ο όρος u_{it} με $u_{it} \geq 0$ μετράει την αναποτελεσματικότητα κόστους της i παραγωγικής μονάδας.

Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει δυο πλεονεκτήματα: α) Το γεγονός ότι πραγματοποιούνται εκτιμήσεις κάθε χρονική περίοδο παρέχει την δυνατότητα να παρατηρηθούν ενδεχόμενες μεταβολές στην παραγωγική τεχνολογία και β) Δεν επιβάλλει κάποια συγκεκριμένη κατανομή συχνότητας πιθανότητας βάσει της οποίας θα πρέπει να συμπεριφέρεται ο μη συμμετρικός

όρος του υποδείγματος u_{it} . Αντίθετα επιτρέπει στα ίδια τα δεδομένα να προσδιορίσουν ποια κατανομή θα πρέπει να ακολουθηθεί. Παρά όμως τα παραπάνω πλεονεκτήματα η συγκεκριμένη μέθοδος παρουσιάζει και ένα βασικό μειονέκτημα: Η αποτελεσματικότητα απαιτείται να είναι σταθερή μεταξύ διαφορετικών περιόδων (time invariant). Η αποτελεσματικότητα βάσει αυτής της μεθόδου μπορεί να μεταβάλλεται μόνο όταν μετακινούμαστε από οικονομική μονάδα σε οικονομική μονάδα.

Η παραπάνω μέθοδος είναι η λιγότερο διαδεδομένη από τις τέσσερις. Μόνο σε μια από τις εργασίες που αναφέρονται στον πίνακα 1 χρησιμοποιείται το μη παραμετρικό υπόδειγμα κόστους και συγκεκριμένα από τους Berger κ.α. (1997).

Όπως ήδη αναφέραμε δεν υπάρχει κάποιος αντικειμενικός και γενικά αποδεκτός τρόπος αξιολόγησης των παραπάνω μεθόδων ώστε να επιλεγεί η καλύτερη από αυτές με συνέπεια να δημιουργούνται πολλά προβλήματα στην μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Ένα βασικό πρόβλημα που ανακύπτει είναι ότι η επιλογή μιας συγκεκριμένης μεθόδου επηρεάζει τα αποτελέσματα της έρευνας. Έτσι έχει διαπιστωθεί ότι η αναποτελεσματικότητα που εμφανίζεται με την χρήση του στοχαστικού υποδείγματος της εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής (SFA), του υποδείγματος της περιβάλλουσας εν δυνάμει συνάρτησης κόστους (TFA) ή του προσδιοριστικού υποδείγματος κόστους (DFA) είναι γύρω στο 20-25% ενώ η αναποτελεσματικότητα που εμφανίζεται για τα ίδια δεδομένα αν χρησιμοποιηθεί το μη παραμετρικό υπόδειγμα του γραμμικού προγραμματισμού (DEA) κυμαίνεται από 10-50%.

Οι περισσότερες από τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί γύρω από την μέτρηση της αποτελεσματικότητας (τεχνικής, διανεμητικής ή αποτελεσματικότητα μεγέθους) του χρηματοπιστωτικού τομέα αφορούν αμερικανικά δεδομένα. Αυτό οφείλεται κατά ένα μεγάλο μέρος στο γεγονός ότι στην Αμερική υπάρχουν μεγάλες, αναλυτικές και σωστά καταχωρημένες βάσεις δεδομένων οι οποίες είναι εύκολα προσβάσιμες και οι οποίες δίνουν στον ερευνητή την δυνατότητα να προβεί στην εξαγωγή συνεπών αποτελεσμάτων. Έτσι η πλειοψηφία των ερευνητών έχει ασχοληθεί με την μέτρηση των διάφορων τύπων αποτελεσματικότητας για τον αμερικανικό χρηματοπιστωτικό τομέα. Τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγουν σε γενικές γραμμές είναι ότι η τεχνική αναποτελεσματικότητα καθώς και η αναποτελεσματικότητα διανομής εμφανίζονται να είναι μεγαλύτερες από την αναποτελεσματικότητα μεγέθους. Επίσης μέσα από τις έρευνες αυτές παρατηρείται μια θετική συσχέτιση ανάμεσα στην αποτελεσματικότητα και το μέγεθος των τραπεζών. Διαπιστώνεται ακόμα ότι η εξειδίκευση των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων σε συγκεκριμένα «προϊόντα» οδηγεί στην αύξηση της αποτελεσματικότητας τους. Ένα γενικό επίσης συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η συγχώνευση ή η εξαγορά λιγότερο παραγωγικών χρηματοπιστωτικών

οργανισμών από περισσότερο αποδοτικούς οδηγεί στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των νέων σχημάτων.

3.2 Μελέτες για την Μέτρηση της Αποτελεσματικότητας του Χρηματοπιστωτικού Τομέα στην Ευρώπη.

Σε αντίθεση με την πληθώρα των ερευνών που εντοπίζονται να ασχολούνται με την μέτρηση της αποτελεσματικότητας στον αμερικανικό χρηματοπιστωτικό τομέα, πολύ λιγότερες είναι οι έρευνες που ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο στον υπόλοιπο κόσμο. Οι Murray, White, Kim, Kolari, Glass, Berg, Forsund, Hjalmarsson και Favero είναι οι σημαντικότεροι από τους οικονομολόγους που πραγματοποίησαν έρευνες για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας του χρηματοπιστωτικού τομέα διάφορων ευρωπαϊκών και μη χωρών. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η σύγκριση της αποτελεσματικότητας μεταξύ χωρών (Berg et al 1993). Ενδεικτικά αναφέρουμε τις παρακάτω έρευνες:

- i. Προσπάθειες μέτρησης της αποτελεσματικότητας στον ελληνικό χρηματοπιστωτικό τομέα έχουν πραγματοποιηθεί από τους Christopoulos et al (2002) και Tsionas et al (2003). Οι έρευνες αυτές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο ελληνικός χρηματοπιστωτικός τομέας εμφανίζει σχετικά υψηλά επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας ενώ αντίθετα τα επίπεδα της διανεμητικής αποτελεσματικότητας είναι πολύ χαμηλά. Επίσης παρατηρήθηκε ότι η αύξηση του μεγέθους των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων οδήγησε στην μείωση της τεχνικής τους αποτελεσματικότητας γεγονός που αποδίδεται στην αλόγιστη χρήση των παραγωγικών εισροών.
- ii. Οι Levy-Garboua και Renard (1977), Dietsch (1988,1993) και Martin και Sassenou (1992) εξέτασαν την αποτελεσματικότητα του χρηματοπιστωτικού τομέα στην Γαλλία. Παρόλο που τα αποτελέσματα τους διαφέρουν σημαντικά όσο αναφορά την τεχνική και διανεμητική αποτελεσματικότητα, όλοι καταλήγουν στο ίδιο συμπέρασμα όσο αναφορά την αποτελεσματικότητα μεγέθους. Συγκεκριμένα όλοι συμφωνούν ότι ο Γαλλικός τραπεζικός τομέας και ιδιαίτερα οι μικρές τράπεζες εμφανίζουν υψηλά επίπεδα αποτελεσματικότητας μεγέθους.
- iii. Ανάλογη ερευνητική προσπάθεια με αυτή στη Γαλλία πραγματοποίησαν οι Cossuta et al (1988), Baldini και Landi (1990) και Congliani et al (1991) στην Ιταλία. Τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από τις έρευνες αυτές δεν διαφέρουν και πολύ από εκείνα των αντίστοιχων ερευνών στην Γαλλία.

- iv. Οι Lang και Welzel (1996) ασχολήθηκαν με την μέτρηση της αποτελεσματικότητας του Γερμανικού χρηματοπιστωτικού τομέα. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν είναι ότι οι Γερμανικές τράπεζες εμφανίζουν σχετικά υψηλά επίπεδα αναποτελεσματικότητας οι οποία κατά κύριο λόγο είναι τεχνική αναποτελεσματικότητα.
- v. Οι Gough (1979), Cooper (1980), Barnes και Dodds (1983), Hardwick (1989,1990), Drake (1992,1995) και McKillop και Glass (1994) χρησιμοποίησαν ποικίλες τεχνικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας του χρηματοπιστωτικού τομέα στην Μεγάλη Βρετανία. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι παραπάνω μελέτες δεν κατέληξαν σε κανένα κοινό συμπέρασμα. Μάλιστα κάποιες από αυτές καταλήγουν σε διαμετρικά αντίθετα αποτελέσματα όσο αναφορά τα επίπεδα της αποτελεσματικότητας.

Σε γενικές γραμμές τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από τις έρευνες αυτές δεν διαφέρουν και πολύ από εκείνα των αντίστοιχων ερευνών στην Αμερική. Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε και πάλι μια θετική σχέση ανάμεσα στα επίπεδα της τεχνικής και διανεμητικής αποτελεσματικότητας και στο μέγεθος του χρηματοπιστωτικού οργανισμού. Επίσης αποδείχθηκε ότι οι πολιτικοοικονομικές συνθήκες που επικρατούν σε μια χώρα (επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης, βαθμός φιλελευθεροποίησης της υπάρχουσας αγοράς, δυνατότητα ελευθερίας κινήσεων και εφαρμογής συγκεκριμένων επενδυτικών σχεδίων) επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα του χρηματοπιστωτικού τομέα η οποία με την σειρά της επηρεάζει την κερδοφορία των διαφόρων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Διαπιστώθηκε ακόμα ότι παρόλο που οι μικρές τράπεζες εμφανίζουν υψηλά επίπεδα αποτελεσματικότητας μεγέθους, δεν θα μπορέσουν να επιβιώσουν σε ένα νέο φιλελεύθερο και ανταγωνιστικό διεθνές περιβάλλον όπου οι προστατευτικές πολιτικές και οι κρατικές ρυθμίσεις δεν θα έχουν θέση. Και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι συγκεκριμένες τράπεζες παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα τεχνικής και διανεμητικής αναποτελεσματικότητας. Σαν μόνη λύση προτείνεται η συνένωση τους ή η εξειδίκευση τους σε συγκεκριμένες δραστηριότητες (Peterson and Rajan, 1995; Hardy κ.α., 1998).

Η μεγάλη πλειοψηφία των ερευνητών που προαναφέρθηκαν χρησιμοποιούν στις εργασίες τους μεθόδους και τεχνικές οι οποίες με τον ένα ή τον άλλο τρόπο στηρίζονται στις τέσσερις μεθοδολογικές προσεγγίσεις που ήδη περιγράψαμε. Εδώ ακριβώς βρίσκεται και η καινοτομία της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας. Η εργασία αυτή επιχειρεί να προβεί στην μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας μεγέθους του ελληνικού

χρηματοπιστωτικού τομέα χρησιμοποιώντας την συνάρτηση ευκλείδειας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών. Η συγκεκριμένη συνάρτηση χρησιμοποιείται για πρώτη φορά διεθνώς για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας του χρηματοπιστωτικού τομέα².

4. Μεθοδολογικό Πλαίσιο

4.1 Συναρτήσεις Ευκλείδειας Απόστασης– Ορισμοί και Ιδιότητες.

Οι συναρτήσεις ευκλείδειας απόστασης, που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην οικονομική ανάλυση από τους Debreu (1951), Koopman (1951), Shephard (1953) και Malmquist (1953), μπορούν να οριστούν, με δυο τρόπους ανάλογα με το αν χρησιμοποιούμε το διάνυσμα των εισροών ή των εκροών στην ανάλυση μας. Οι δυο αυτοί τύποι συναρτήσεων ευκλείδειας απόστασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσέγγιση της παραγωγικής τεχνολογίας και επομένως και για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Η επιλογή και η χρήση του ένα ή του άλλου τύπου συναρτήσεων σε μια εμπειρική εργασία προσδιορίζεται από μια σειρά από παράγοντες στους οποίους κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζει το είδος των στοιχείων που έχει ο ερευνητής στην διάθεση του.

Στην εργασία αυτή επιλέξαμε την χρήση της συνάρτησης ευκλείδειας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών. Ο λόγος που μας ώθησε στην επιλογή αυτή είναι ότι στην ανάλυση μας έχουμε χρησιμοποιήσει μια παραγωγική τεχνολογία που παράγει δυο προϊόντα. Κατά συνέπεια η χρήση μιας συνάρτησης παραγωγή δεν θα ήταν εφικτή. Ανάλογα δεν θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε μια συνάρτηση κόστους ή κέρδους γιατί δε έχουμε αξιόπιστα στοιχεία για τις τιμές. Ωστόσο θα προχωρήσουμε σε μια σύντομη αλλά περιεκτική ανάλυση του ορισμού και των ιδιοτήτων και των δυο τύπων συναρτήσεων ευκλείδειας απόστασης μια και όπως θα δούμε αργότερα και η συνάρτηση ευκλείδειας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εκροών θα μας χρησιμεύσει για τον υπολογισμό του δείκτη της αποτελεσματικότητας μεγέθους.

Ο μαθηματικός ορισμός της συνάρτησης ευκλείδειας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών δίνεται από την σχέση:

$$D_I(x, y) = \sup \{ \delta : \delta > 0, x/\delta \in L'(y) \} \quad (7)$$

Είναι δηλαδή το μέγιστο θετικό δ έτσι ώστε το διάνυσμα x/δ να ανήκει στο σύνολο των απαιτήσεων για εισροές. Το τελευταίο αποτελείται από τον γεωμετρικό τόπο των σημείων

² Ανάλογο εγχείρημα έχει πραγματοποιηθεί μόνο από τους English κ.α. (1993) οι οποίοι όμως χρησιμοποίησαν την συνάρτηση ευκλείδειας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εκροών (output distance function).

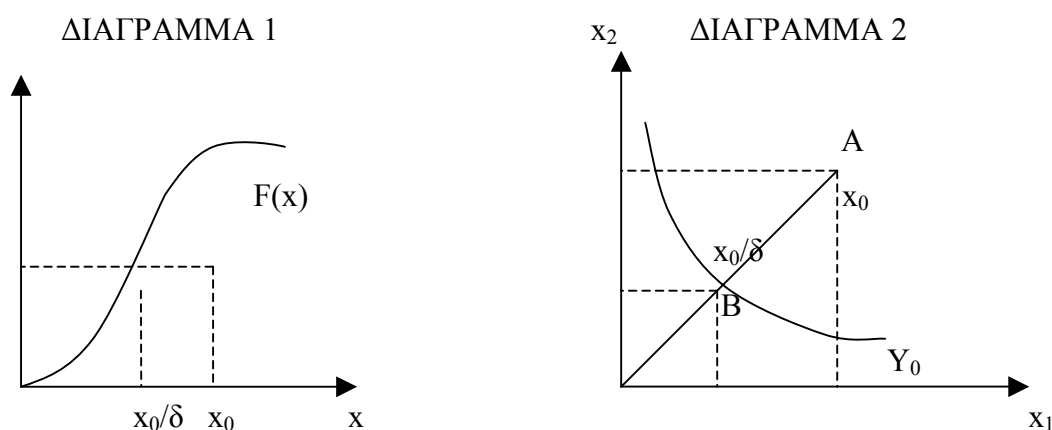
όλων των εφικτών συνδυασμών των εισροών οι οποίοι μπορούν να παράγουν το διάνυσμα των εκροών y την περίοδο t . Ο μαθηματικός ορισμός του συνόλου των απαιτήσεων σε εισροές δίνεται από την σχέση :

$$L(y) = \{x : (x, y) \in S\} \forall y \quad (8)$$

Όπου S η παραγωγική τεχνολογία στην οποία έχουν πρόσβαση και χρησιμοποιούν οι διάφορες παραγωγικές μονάδες την περίοδο t και η οποία προσδιορίζεται ως εξής:

$$S = \{(x, y) : x \text{ can produce } y \text{ in period } t\} \text{ με } S \subseteq R_+^{N+M} \quad (9)$$

Η διαγραμματική παρουσίαση και ανάλυση του παραπάνω ορισμού παρουσιάζεται στα διαγράμματα 1 και 2.



Στο διάγραμμα 1 απεικονίζεται η παραγωγική διαδικασία στον χώρο των εισροών-εκροών. Στο σημείο A έχουμε αλόγιστη χρήση της παραγωγικής εισροής x θα μπορούσαμε να παράγουμε την ίδια ποσότητα προϊόντος (y_0) με την χρήση μικρότερης ποσότητας εισροών (x_0/δ). Αυτό φαίνεται ευκρινέστερα στο διάγραμμα 2 όπου βρισκόμαστε πλέον καθαρά στο χώρο των εισροών. Αν υποθέσουμε ότι η συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία χρησιμοποιεί δυο είδη εισροών τις x_1 και x_2 , τότε από το διάγραμμα 2 φαίνεται ξεκάθαρα ότι η παραγωγική διαδικασία στο σημείο A κάνει αλόγιστη χρήση των παραγωγικών εισροών αφού βρίσκεται δεξιά της καμπύλης ισοπαραγωγής y_0 η οποία αντιστοιχεί στην υπάρχουσα τεχνολογία παραγωγής. Για να εξαλειφθεί αυτή η υπερβάλλουσα χρήση των εισροών θα πρέπει να διανύσουμε την απόσταση AB έτσι ώστε να βρεθούμε πάνω στην εν δυνάμει καμπύλη παραγωγής (διάγραμμα 1) ή αντίστοιχα την καμπύλη ισοπαραγωγής (διάγραμμα 2). Αυτός ακριβώς είναι και ο ρόλος που διαδραματίζει το δ . Το δ δηλαδή είναι το μέγιστο μέγεθος με το οποίο απαιτείται να διαιρέσουμε το διάνυσμα των εισροών έτσι ώστε από το σημείο A να μετακινηθούμε στο σημείο B . Από τα παραπάνω γίνεται εύκολα κατανοητό ότι για να

πραγματοποιηθεί αυτό και να μην έχουμε σπατάλη πόρων πρέπει το $\delta \geq 1$. Το $\delta=1$ όταν το σημείο A ταυτίζεται με το B. Στην περίπτωση αυτή η παραγωγική μονάδα αξιοποιεί πλήρως τις παραγωγικές εισροές που έχει στην διάθεση της. Για οποιαδήποτε όμως παραγωγική διαδικασία που εμφανίζεται να πραγματοποιείται δεξιά της καμπύλης ισοπαραγωγής, υπάρχει σπατάλη πόρων. Οπότε στην περίπτωση αυτή για να εξαλείψουμε αυτή την υπερβάλλουσα χρήση εισροών και να βρεθούμε πάνω στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής ή εναλλακτικά πάνω στην καμπύλη ισοπαραγωγής απαιτείται το $\delta > 1$.

Όπως όλες οι συναρτήσεις έτσι και οι συναρτήσεις ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών ικανοποιούν μια σειρά από ιδιότητες που είναι οι εξής:

1. Ισχύει $D_I(0,x)=+\infty$ και $D_I(0,y)=0$.
2. Η $D_I(x,y)$ είναι ομογενής 1^{ου} βαθμού ως προς τις εισροές. Δηλαδή για κάθε $\rho > 0$ ισχύει $D_I(\rho x, y) = \rho D_I(x, y)$.
3. Η $D_I(x, y)$ είναι ημισυνεχής συνάρτηση.
4. Ισχύει η αρχή της μονοτονικότητας. Δηλαδή για κάθε $x' \geq x$ ισχύει $D_I(x', y) \geq D_I(x, y)$ ³. Αντίστοιχα για κάθε $y' \geq y$ ισχύει $D_I(x, y') \leq D_I(x, y)$ ⁴.
5. Η $D_I(x, y)$ είναι κοίλη ως προς το x.

Κατά αντιστοιχία τους ορισμού της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών [$D_I(x, y)$], μπορούμε να δώσουμε και τον ορισμό της συνάρτησης Ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εκροών [$D_o(x, y)$]. Ο τελευταίος δίνεται από την σχέση:

$$D_o(x, y) = \inf \{ \psi : \psi > 0, \frac{y}{\psi} \in P(x) \} \quad (10)$$

Είναι δηλαδή το ελάχιστο θετικό μέγεθος ψ τέτοιο ώστε η ποσότητα $\frac{y}{\psi}$ να είναι η μέγιστη δυνατή η οποία μπορεί να παραχθεί δεδομένου του επιπέδου των χρησιμοποιούμενων εισροών και της υπάρχουσας τεχνολογίας παραγωγής. Το $P(x)$ είναι το σύνολο των παραγωγικών δυνατοτήτων το οποίο αποτελείται από τον γεωμετρικό τόπο των σημείων όλων

³ Δηλαδή όσο μεγαλύτερες είναι οι ποσότητες των εισροών που χρησιμοποιούμε για την παραγωγή της ποσότητας y τόσο πιο μακριά είμαστε από την καμπύλη ισοπαραγωγής y και άρα τόσο μεγαλύτερη θα είναι η τιμή της $D_I(x, y)$. (Τόσο περισσότερο δηλαδή θα απέχει από την μονάδα).

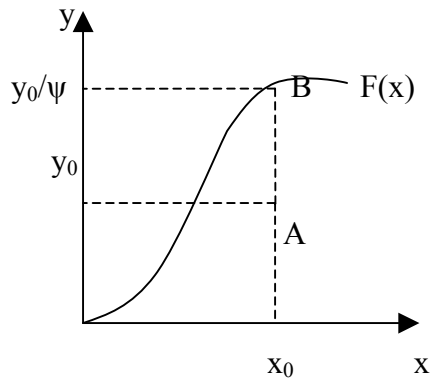
⁴ Δηλαδή αν για κάποιο λόγο η καμπύλη ισοπαραγωγής μετακινηθεί δεξιότερα από την αρχική (αλλά πάντα αριστερότερα του συνδυασμού εισροών x που εμείς χρησιμοποιούμε) τότε η απόσταση που απαιτείται να διανύσουμε για να βρεθούμε πάνω στην καμπύλη ισοπαραγωγής θα είναι μικρότερη και άρα μικρότερη θα είναι και η τιμή της $D_I(x, y)$ η οποία τώρα θα προσεγγίζει περισσότερο τη μονάδα.

των εφικτών συνδυασμών εκροών y οι οποίοι μπορούν να παραχθούν από δεδομένο συνδυασμό εισροών x την περίοδο t . Το σύνολο αυτό μαθηματικά ορίζεται ως εξής:

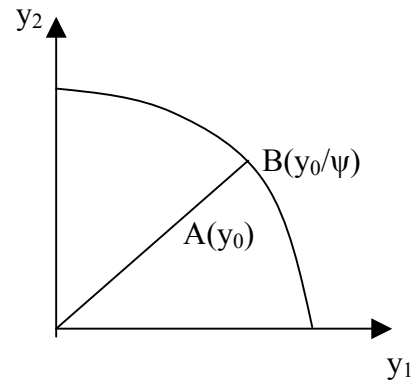
$$P(x) = \{y : (x, y) \in S\} \forall x \quad (11)$$

Η διαγραμματική παρουσίαση του ορισμού (10) απεικονίζεται στα διαγράμματα 3 και 4.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4



Όπως στην περίπτωση του διαγράμματος 1 έτσι και στο διάγραμμα 3 η παραγωγική διαδικασία απεικονίζεται στον χώρο των εισροών-εκροών. Υποθέτουμε και πάλι ότι έχουμε μια παραγωγική διαδικασία που χρησιμοποιεί μια εισροή, την x για την παραγωγή του προϊόντος y . Έστω ότι αρχικά η παραγωγική διαδικασία βρίσκεται στο σημείο A . Στο σημείο αυτό η παραγωγική μονάδα χρησιμοποιεί x_0 ποσότητα από την εισροή x για την παραγωγή y_0 ποσότητας προϊόντος. Από το διάγραμμα βλέπουμε ότι στο σημείο A γίνεται υποχρησιμοποίηση του παραγωγικού συντελεστή x . Και αυτό γιατί με την ίδια χρησιμοποιούμενη ποσότητα (x_0) και την υπάρχουσα τεχνολογία παραγωγής, η επιχείρηση είναι σε θέση να παράγει την ποσότητα y_0/ψ όπου $y_0/\psi > y_0$. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο αν επιτευχθεί πλήρη αξιοποίηση των χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων του παραγωγικού συντελεστή. Στην περίπτωση αυτή από το σημείο A θα οδηγηθούμε στο σημείο B που βρίσκεται πάνω στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής. Στο διάγραμμα 4 απεικονίζεται η ίδια παραγωγική διαδικασία αποκλειστικά στον χώρο των εκροών. Εδώ φαίνεται πλέον καθαρά ότι στο σημείο A έχουμε υποχρησιμοποίηση πόρων μια και το σημείο αυτό βρίσκεται αριστερά και εντός της περιοχής που ορίζει η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων με τους άξονες. Η απόσταση AB είναι η απόσταση την οποία θα πρέπει να διανύσουμε ώστε να βρεθούμε πάνω στην καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων όπου έχουμε πλήρη αξιοποίηση των παραγωγικών συντελεστών.

Όπως και η $D_1(x,y)$ έτσι και η $D_0(x,y)$ ικανοποιεί μια σειρά από ιδιότητες οι οποίες είναι οι εξής:

1. Ισχύει $D_0(0,x)=0$ και $D_0(0,y)= +\infty$.
2. Η $D_0(x,y)$ είναι ομογενής 1^{ου} βαθμού ως προς τις εκροές. Δηλαδή για κάθε $\rho>0$ ισχύει $D_0(x,\rho y)=\rho D_0(x,y)$.
3. Η $D_0(x,y)$ είναι ημισυνεχής συνάρτηση.
4. Ισχύει η αρχή της μονοτονικότητας. Δηλαδή για κάθε $x' \geq x$ ισχύει $D_0(x',y) \leq D_0(x,y)$. Αντίστοιχα για κάθε $y' \geq y$ ισχύει $D_0(x,y') \geq D_0(x,y)$.
5. Η $D_0(x,y)$ είναι κυρτή ως προς το διάνυσμα των εκροών.

Οι δυο αυτοί τύποι συναρτήσεων ευκλείδιας απόστασης συνδέονται μεταξύ τους με μια δυική σχέση η οποία μας δίνει την δυνατότητα να υπολογίσουμε την $D_1(x,y)$ εφόσον γνωρίζουμε την $D_0(x,y)$ και αντίστροφα. Συγκεκριμένα, αν γνωρίζουμε την συνάρτησης Ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εκροών, τότε η συνάρτησης Ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών μπορεί να υπολογιστεί από την σχέση:

$$D_1(x,y) = \sup \{ \delta : \delta > 0, D_0(x/\delta, y) \leq 1 \} \quad (12)$$

Αντίστοιχα αν γνωρίζουμε την $D_1(x,y)$ τότε η $D_0(x,y)$ δίνεται από την σχέση:

$$D_0(x,y) = \inf \{ \psi : \psi > 0, D_1(x, y/\psi) \geq 1 \} \quad (13)$$

4.2 Υπολογισμός της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας με την χρήση των Συναρτήσεων Ευκλείδιας Απόστασης.

Η τεχνική αποτελεσματικότητα αποτελεί ένα μέτρο υπολογισμού της ικανότητας της οικονομικής μονάδας να χρησιμοποιεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών που έχει στην διάθεση της ώστε με δεδομένη κάθε φορά την υπάρχουσα τεχνολογία να οδηγείται στα καλύτερα παραγωγικά αποτελέσματα. Αυτό το τελευταίο μπορεί να ερμηνευτεί είτε ως η δυνατότητα της παραγωγικής μονάδας να παράγει το μέγιστο δυνατό συνδυασμό εκροών για κάθε δεδομένο συνδυασμό εισροών (Debreu, 1951), είτε ως η δυνατότητα να παράγει δεδομένο συνδυασμό εκροών χρησιμοποιώντας τον ελάχιστο δυνατό συνδυασμό εισροών (Shephard, 1953). Αν χρησιμοποιήσουμε τον πρώτο ορισμό τότε παίρνουμε τον δείκτη της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς το διάνυσμα των εκροών (TE_0), ενώ αν χρησιμοποιήσουμε τον δεύτερο ορισμό τότε παίρνουμε τον δείκτη της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς το διάνυσμα των εισροών (TE_1).

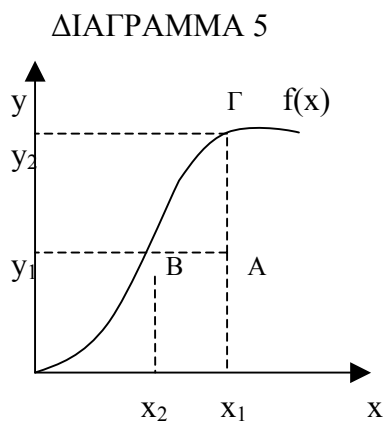
Οι μαθηματικοί ορισμοί των παραπάνω δυο δεικτών δίνονται από τις εξής σχέσεις:

$$TE_o(x,y) = [\max\{\varphi: \varphi y \in P(x)\}]^{-1} \quad (14) \text{ και}$$

$$TE_I(x,y) = \min\{\theta: \theta x \in L(y)\} \quad (15)$$

Με βάση τους παραπάνω δυο ορισμούς τεχνική αποτελεσματικότητα μετράται ακτινικά έχοντας σαν σημείο αναφοράς την αρχή των αξόνων. Και οι δυο αυτοί δείκτες είναι αδιάφοροι ως προς τις μονάδες μέτρησης των εισροών και των εκροών και ισχύει $TE_o(x,y), TE_I(x,y) \in (0,1]$. Στην περίπτωση που ισχύει $TE_o(x,y)=1$ ή $TE_I(x,y)=1$ τότε η παραγωγική μονάδα είναι πλήρως τεχνικά αποτελεσματική τόσο ως προς το διάνυσμα των εισροών όσο και ως προς το διάνυσμα των εκροών. Αντίθετα, όσο περισσότερο απέχουν οι δείκτες της τεχνικής αποτελεσματικότητας από την μονάδα τόσο μεγαλύτερη θα είναι η τεχνική αναποτελεσματικότητα της παραγωγικής μονάδας.

Το επόμενο βήμα τώρα αφορά την προσπάθεια σύνδεσης των δεικτών αποτελεσματικότητας με τις συναρτήσεις ευκλείδειας απόστασης. Για να το δούμε αυτό θα αναφερθούμε στο διάγραμμα 5 όπου αναπαριστάται μια παραγωγική διαδικασία στον χώρο των εισροών και των εκροών.



Ας υποθέσουμε ότι η παραγωγική μονάδα χρησιμοποιεί μια εισροή (x) για την παραγωγή ενός προϊόντος (y). Ας υποθέσουμε επίσης ότι η παραγωγική διαδικασία βρίσκεται στο σημείο A χρησιμοποιώντας x_1 ποσότητα εισροών για την παραγωγή y_1 ποσότητας προϊόντος. Αυτό το οποίο μπορούμε να παρατηρήσουμε άμεσα από το σχήμα είναι ότι η παραγωγική διαδικασία στο σημείο A δεν είναι τεχνικά αποτελεσματική αφού το διάνυσμα των εισροών x_2 με $x_2 = x_1 / D_I(x,y)$ είναι ικανό, με την υπάρχουσα τεχνολογία να παράγει το y_1 διάνυσμα εκροών. Εναλλακτικά, με την χρήση της x_1 ποσότητας εισροών και δεδομένου της τεχνολογίας παραγωγής θα μπορούσαμε να πάρουμε ένα μεγαλύτερο διάνυσμα εκροών y_2 με

$y_2 = y_1 / D_o(x, y)$. Στην περίπτωση αυτή ένας δείκτης μέτρησης της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς το διάνυσμα των εισροών μπορεί να οριστεί σαν ο λόγος της ελάχιστης δυνατής ποσότητας από την εισροή x η οποία δύναται να παράγει y_1 ποσότητα προϊόντος, δια την πραγματικά χρησιμοποιούμενη ποσότητα της εισροής x . Ισχύει δηλαδή:

$$TE_I = \frac{\|x_2\|}{\|x_1\|} = \frac{\|x_1 / D_I(x, y)\|}{\|x_1\|} = \frac{1}{D_I(x, y)} = [D_I(x, y)]^{-1} \quad (16)$$

Κατά αναλογία της σχέσης (16) μπορούμε να υπολογίσουμε ένα δείκτη της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς το διάνυσμα των εκροών σαν τον λόγο του πραγματικά παραγόμενου δια το εν δυνάμει παραγόμενο προϊόν ως εξής:

$$TE_o = \frac{\|y_1\|}{\|y_2\|} = \frac{\|y_1\|}{\|y_1 / D_o(x, y)\|} = D_o(x, y) \quad (17)$$

4.3 Υπολογισμός της Αποτελεσματικότητας Μεγέθους.

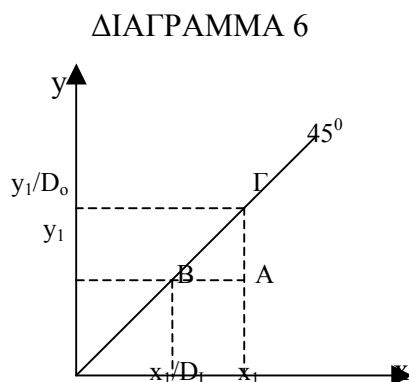
Οι Fare&Lovell (1978) και Fare&Primont (1995) έχουν αποδείξει ότι στην περίπτωση που έχουμε συνολικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα (Constant Returns To Scale-CRTS) ισχύει:

$$D_o(x, y) = [D_I(x, y)]^{-1} \quad \forall (x, y) \quad (18)$$

Από την παραπάνω σχέση καθώς και από τις σχέσεις (16) και (17) προκύπτει ότι κάτω από συνολικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα ισχύει:

$$TE_I(x, y) = TE_o(x, y) \quad (19)$$

Αυτό μπορεί εύκολα να φάνει μέσα από το παρακάτω σχήμα:



Στην περίπτωση που έχουμε συνολικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα η καμπύλη παραγωγής είναι η ευθεία των 45° . Στην περίπτωση αυτή βλέπουμε ότι για την παραγωγική διαδικασία που πραγματοποιείται στο σημείο A ο δείκτης της τεχνικής αποτελεσματικότητας

ως προς το διάνυσμα των εισροών είναι ίσος με τον αντίστοιχο δείκτη ως προς το διάνυσμα των εκροών μια και από κατασκευής ισχύει: $BA=ΓA$.

Στα πλαίσια της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εκροών οι τοπικές αποδόσεις στην κλίμακα υπολογίζονται ως εξής:

$$\varepsilon_o(x, y) = -\frac{\partial D_o(x, y)}{\partial x} \frac{x}{D_o(x, y)} \quad (20)$$

Από τις ιδιότητες της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εκροών γνωρίζουμε ότι η $D_o(x, y)$ είναι ομογενής ως προς το διάνυσμα των εκροών. Κατά συνέπεια και δεδομένου της σχέσης (20) για κάθε $\lambda > 0$ θα ισχύει $\varepsilon_o(x, y) = \varepsilon_o(x, \lambda y)$, πράγμα που υποδεικνύει ότι η ελαστικότητα στην κλίμακα θα είναι σταθερή κατά μήκος της ακτίνας που συνδέει τον συνδυασμό των εκροών με την αρχή των αξόνων.

Αντίστοιχα με την (20) η σχέση που συνδέει τις τοπικές αποδόσεις στην κλίμακα με την $D_I(x, y)$ είναι η εξής:

$$\varepsilon_I(x, y) = -\left[\frac{\partial D_I(x, y)}{\partial y} \frac{y}{D_I(x, y)} \right]^{-1} \quad (21)$$

Κατά αναλογία με όσα αναφέραμε παραπάνω για την $D_o(x, y)$ οι τοπικές αποδόσεις στην κλίμακα είναι σταθερές κατά μήκος της ακτίνας που συνδέει το συνδυασμό των εισροών με την αρχή των αξόνων. Ισχύει δηλαδή $\varepsilon_I(x, y) = \varepsilon_I(\lambda x, y) \forall \lambda > 0$

Έχοντας υπόψη τα όσα αναφέραμε παραπάνω μπορούμε τώρα να προχωρήσουμε στον υπολογισμό ενός δείκτη της αποτελεσματικότητας μεγέθους (SE). Στην ενότητα 4.2 όπου αναλύσαμε την έννοια της τεχνικής αποτελεσματικότητας, έγινε φανερό ότι τα σημεία που βρίσκονται πάνω στην καμπύλη παραγωγής είναι τεχνικά αποτελεσματικά μια και στα σημεία αυτά υπάρχει πλήρης αξιοποίηση των χρησιμοποιούμενων παραγωγικών συντελεστών. Μεταξύ όμως όλων αυτών των τεχνικά αποτελεσματικών συνδυασμών υπάρχει ένας και μόνος όπου το μέσο προϊόν της υπάρχουσας παραγωγικής τεχνολογίας μεγιστοποιείται. Ο συνδυασμός αυτός αντιστοιχεί στην μέγιστη παραγωγική κλίμακα παραγωγής (Most Productive Scale Size) και ονομάζεται αποτελεσματικός ως προς την κλίμακα παραγωγής. Στο σημείο αυτό έχουμε σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα. Ισχύει δηλαδή $\varepsilon(x^*, y^*) = 1$. Η τελευταία σχέση μπορεί εύκολα να αποδειχθεί ως εξής:

Ας υποθέσουμε ότι η παραγωγική μονάδα χρησιμοποιεί μια εισροή (x) για την παραγωγή ενός προϊόντος (y). Το μέσο προϊόν της παραγωγικής αυτής διαδικασίας $f(x)$ δίνεται από την σχέση:

$$AP_x = f(x)/x. \quad (22)$$

Από τις συνθήκες πρώτης τάξης για την μεγιστοποίηση της (22) ισχύει:

$$\frac{\partial(f(x)/x)}{\partial x} = 0 \Rightarrow x \frac{\partial f(x)}{\partial x} - f(x) = 0 \Rightarrow x \frac{\partial f(x)}{\partial x} = f(x) \Rightarrow \frac{\partial f(x)}{\partial x} \frac{x}{f(x)} = \varepsilon_x = 1 \quad (23)$$

Ύστερα από τα παραπάνω η αποτελεσματικότητα μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εισροών ορίζεται ως η μέγιστη δυνατή μεταβολή των χρησιμοποιούμενων εισροών ώστε με δεδομένη την τεχνολογία παραγωγής να οδηγηθούμε στην μεγιστοποίηση του μέσου παραγόμενου προϊόντος. Η μαθηματική μορφή της παραπάνω σχέσης δίνεται από τον τύπο (Balk, 1998, p:20-24):

$$SE_I(x, y) = \frac{D_I(x, y)}{\sup \hat{D}_I(x, y)} = \frac{\inf \hat{TE}_I(x, y)}{TE_I(x, y)} = \frac{TE_{CRS}^I(x, y)}{TE_{VRS}^I(x, y)} \quad (24)$$

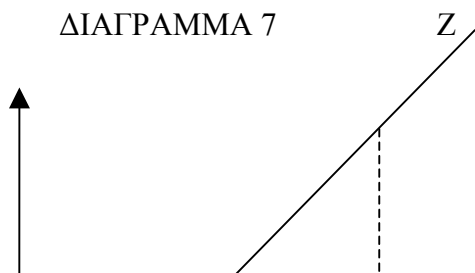
Όπου $\hat{D}_I(x, y)$ και \hat{TE}_I είναι η συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης και το μέτρο της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς το διάνυσμα των εισροών που αντιστοιχούν σε μια εικονική τεχνολογία παραγωγής η οποία χαρακτηρίζεται από συνολικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα.

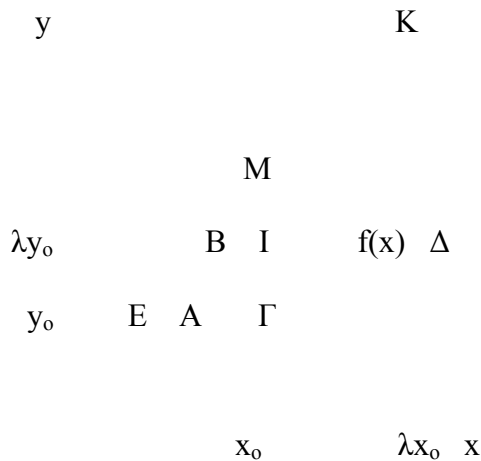
Αντίστοιχα ο δείκτης μέτρησης της αποτελεσματικότητας μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εκροών (SE_o) μπορεί να οριστεί με την χρήση της $D_o(x, y)$ ως εξής:

$$SE_o(x, y) = \frac{\inf \hat{D}_o(x, y)}{D_o(x, y)} = \frac{\inf \hat{TE}_o(x, y)}{TE_o(x, y)} = \frac{TE_{CRS}^o}{TE_{VRS}^o} \quad (25)$$

όπου και πάλι το $\hat{D}_o(x, y)$ και $\hat{TE}_o(x, y)$ είναι η συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης και το μέτρο της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς το διάνυσμα των εκροών αντίστοιχα που αντιστοιχούν σε μια εικονική τεχνολογία παραγωγής η οποία χαρακτηρίζεται από συνολικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα.

Τα παραπάνω μπορούν να γίνουν ευκολότερα αντιληπτά με την χρήση του διαγράμματος 7





Στο διάγραμμα αυτό απεικονίζεται μια παραγωγική διαδικασία στον δισδιάστατο χώρο εισροών-εκροών. Η συγκεκριμένη διαδικασία χρησιμοποιεί την εισροή x για την παραγωγή της εκροής y . Η καμπύλη $f(x)$ αντιστοιχεί στην εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής. Η επιφάνεια κάτω από την καμπύλη αυτή και μέχρι τον οριζόντιο άξονα δείχνει όλους τους συνδυασμούς εισροών-εκροών οι οποίοι είναι εφικτοί με βάση την υπάρχουσα τεχνολογία παραγωγής (S). Το σημείο B είναι το σημείο όπου το μέσο παραγόμενο προϊόν μεγιστοποιείται μια και η ευθεία που ξεκινάει από την αρχή των αξόνων και εφάπτεται στο σημείο αυτό έχει την μεγαλύτερη κλίση. Το σημείο αυτό όπως αναφέραμε παραπάνω χαρακτηρίζεται από τοπικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα. Επίσης όλα τα σημεία που βρίσκονται πάνω στην ευθεία OZ χαρακτηρίζονται από συνολικά σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα και ορίζουν ένα νέο χώρο, τον \hat{S} που αντιστοιχεί σε μια εικονική τεχνολογία παραγωγής που ονομάζεται Κωνική τεχνολογία (cone technology) και ισχύει $S \subset \hat{S}$. Η τιμή της συνάρτησης ευκλείδειας απόστασης ως προς διάνυσμα των εισροών, πάνω στην ευθεία που ξεκινάει από το σημείο B και είναι παράλληλη στον οριζόντιο άξονα ταυτίζεται με αυτή της κωνικής τεχνολογίας.

Έτσι λοιπόν αν υποθέσουμε ότι η υπό μελέτη παραγωγική μονάδα λειτουργεί σε ένα σημείο Γ που βρίσκεται κάτω από την εν δυνάμει καμπύλη παραγωγής τότε βάσει της σχέσης (24) η αποτελεσματικότητα μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εισροών ορίζεται ως εξής:

$$SE_I(x,y) = \frac{B\Delta}{\Gamma E} = \frac{Y_o E}{Y_o A} = AE \quad (26)$$

Όπου: $B\Delta = \inf TE^{\hat{S}}(x,y) = [\sup \hat{D}_I(x,y)]^{-1}$ και $\Gamma E = TE_I(x,y) = [D_I(x,y)]^{-1}$.

Αντίστοιχα βάσει της σχέσης (25) έχουμε:

$$SE_o(x,y) = \frac{\Delta K}{\Gamma I} = \frac{x_o I}{x_o M} = MI \quad (27)$$

Όπου: $\Delta K = \inf TE_o^{\hat{}}(x, y) = \inf D_o^{\hat{}}(x, y)$ και $\Gamma I = TE_o(x, y) = D_o(x, y)$.

5. Η Εμπειρική Εξειδίκευση του Μοντέλου

Με βάση το θεωρητικό πλαίσιο που παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες μπορούμε μέσω της οικονομετρικής εκτίμησης μιας συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών να υπολογίσουμε εμπειρικά τόσο την τεχνική όσο και την αποτελεσματικότητα μεγέθους είτε ως προς το διάνυσμα των εισροών είτε ως προς το διάνυσμα των εκροών. Πρακτικά για να γίνει αυτό χρειάζονται δυο οικονομετρικές εκτιμήσεις της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών. Η μια θα γίνει κάτω από την υπόθεση των σταθερών αποδόσεων στην κλίμακα και η άλλη κάτω από την υπόθεση των μεταβαλλόμενων αποδόσεων στην κλίμακα.

Για να διατηρήσουμε την παρουσίαση της τεχνολογίας παραγωγής σε ένα όσο γίνεται πιο εύκαμπτο σχήμα θα θεωρήσουμε ότι η συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών προσδιορίζεται από μια τρανσλογαριθμική συνάρτηση η μαθηματική μορφή της οποίας έχει ως εξής:

$$\begin{aligned} \ln D_{it}^I(y, x; t) = & a_o + \sum_{k=1}^h a_k \ln y_{kit} + \sum_{j=1}^m \beta_j \ln x_{jit} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^h \sum_{l=1}^h a_{kl} \ln y_{kit} \ln y_{lit} \\ & + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m \sum_{g=1}^m \beta_{jg} \ln x_{jit} \ln x_{git} + \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^h \delta_{jk} \ln y_{kit} \ln x_{jit} + \theta_1 t + \sum_{k=1}^h \zeta_{kt} \ln y_{kit} t + \\ & \sum_{j=1}^m \xi_{jt} \ln x_{jit} t + \theta_2 t^2 \end{aligned} \quad (28)$$

Όπου $i=1,2,\dots,N$ είναι οι παραγωγικές μονάδες, $t=1,2,\dots,T$ οι χρονικές περιόδους, $k,l=1,2,\dots,h$ είναι τα παραγόμενα προϊόντα, $j,g=1,2,\dots,m$ οι χρησιμοποιούμενες εισροές και t ένας άλλος δείκτης που προσδιορίζει τις τεχνολογικές αλλαγές στην παραγωγική διαδικασία.

Όσο αναφορά την συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών, η ικανοποίηση των συνθηκών κανονικότητας της παραγωγικής τεχνολογίας απαιτούν την ύπαρξη ομογένειας ^{1^{ov}} βαθμού στις εισροές καθώς και την ύπαρξη συμμετρίας.

Για να ισχύουν τα παραπάνω θα πρέπει οι παράμετροι της σχέσης (28) να ικανοποιούν τους εξής περιορισμούς:

- i. $\sum_{j=1}^m \beta_j = 1$
- ii. $\sum_{j=1}^m \beta_{jg} = \sum_{j=1}^m \delta_{jk} = \sum_{j=1}^m \xi_{jt} = 0$

$$\text{iii. } a_{kl} = a_{lk}$$

$$\text{iv. } \beta_{jg} = \beta_{gj}$$

Οι δυο πρώτες σχέσεις αναφέρονται στην ομογένεια ενώ οι δυο επόμενες αναφέρονται στην συμμετρία. Οι περιορισμοί της ομογένειας μπορούν να επιβληθούν και απευθείας στην σχέση (28) αν διαιρέσουμε το αριστερό μέρος της καθώς και όλες τις ποσότητες των εισροών στο δεξί μέρος της με την ποσότητα της εισροής x_j την οποία έχουμε επιλέξει ως numeraire.

Αν υποθέσουμε την ύπαρξη γραμμικής ομοιογένειας τότε η σχέση (28) μπορεί να ξαναγραφεί ως:

$$\begin{aligned} -\ln x_{jit} &= f(\cdot) - \ln D_{it}^I \Rightarrow \\ -\ln x_{jit} &= a_o + \sum_{k=1}^h a_k \ln y_{kit} + \sum_{z=1}^{m-1} \beta_z \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} + \beta_j + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^h \sum_{l=1}^h a_{kl} \ln y_{kit} \ln y_{lit} \\ &+ \frac{1}{2} \sum_{z=1}^{m-1} \sum_{g=1}^{m-1} \beta_{zg} \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} \ln \frac{x_{git}}{x_{jit}} + \sum_{z=1}^{m-1} \sum_{k=1}^h \delta_{zk} \ln y_{kit} \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} + \theta_1 t + \sum_{k=1}^h \zeta_{kt} \ln y_{kit} t + \\ &\sum_{z=1}^{m-1} \xi_{zt} \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} t + \theta_2 t^2 - \ln D_{it}^I \end{aligned} \quad (29)$$

όπου ο δείκτης j αναφέρεται στην εισροή εκείνη που έχουμε χρησιμοποιήσει ως numeraire. Η $f(\cdot)$ αντιπροσωπεύει το δεξί τμήμα της σχέσης (28) αφού έχουμε διαιρέσει όλες τις ποσότητες των εισροών με την x_j εισροή. Ισχύει δηλαδή ότι $(\cdot) = F(\ln y, \ln x_{ikt}/x_{ijt}, t)$. Η σχέση (29) μπορεί τώρα να εκτιμηθεί οικονομετρικά αφού έχουμε τιμές για τα x, y, t . Για την $D_1(\cdot)$ δεν υπάρχουν τιμές γι' αυτό άλλωστε και την μεταφέραμε στο δεξί μέρος της σχέσης (29). Αν συμβολίσουμε με u_i τον όρο $-\ln D_{it}^I$ τότε αφού $\ln D_{it}^I \leq 0$ θα ισχύει $u_i = -\ln D_{it}^I \geq 0$. Ο όρος αυτός, δηλαδή το u_i , αντιπροσωπεύει τις αποκλίσεις του πραγματικού από το εν δυνάμει παραγόμενο προϊόν οι οποίες μετριοούνται με την βοήθεια της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών. Ο παράγοντας αυτό δηλαδή μας δίνει τον βαθμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας της i παραγωγικής μονάδας την περίοδο t . Αν τώρα συμβολίσουμε με v_i τον «κλασσικό» διαταρακτικό όρο του υποδείγματος ο οποίος αντιπροσωπεύει τις επιδράσεις των τυχαίων εξωγενών παραγόντων καθώς και των σφαλμάτων εξειδίκευσης και μέτρησης, τότε ισχύει:

$$-\ln x_{jit} = f(\cdot) + u_{it} + v_{it} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned}
-\ln x_{jit} &= a_o + \sum_{k=1}^h a_k \ln y_{kit} + \sum_{z=1}^{m-1} \beta_z \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} + \beta_j + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^h \sum_{l=1}^h a_{kl} \ln y_{kit} \ln y_{lit} \\
&+ \frac{1}{2} \sum_{z=1}^{m-1} \sum_{g=1}^{m-1} \beta_{zg} \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} \ln \frac{x_{git}}{x_{jit}} + \sum_{z=1}^{m-1} \sum_{k=1}^h \delta_{zk} \ln y_{kit} \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} + \theta_1 t + \sum_{k=1}^h \zeta_{kt} \ln y_{kit} t + \\
&\sum_{z=1}^{m-1} \xi_{zt} \ln \frac{x_{zit}}{x_{jit}} t + \theta_2 t^2 + u_{it} + v_{it}
\end{aligned} \tag{30}$$

Η σχέση (30) είναι η γενική μορφή του υπό εκτίμηση στοχαστικού μοντέλου της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι όροι v_i και u_i κατανομούνται ανεξάρτητα μεταξύ τους πράγμα άλλωστε που έχουμε αναφέρει και στην υποενότητα 3.1.1 όπου κάναμε μια σύντομη περιγραφή της SFA μεθοδολογικής προσέγγισης την οποία και ακολουθούμε. Συγκεκριμένα ο «κλασσικός» διαταρακτικός όρος v_i κατανέμεται κανονικά με μέσο μηδέν και με σταθερή διακύμανση. Δηλαδή ισχύει $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$. Από την άλλη για τον μη συμμετρικό και πάντοτε θετικό όρο u_i έχουν προταθεί διάφορες κατανομές πιθανότητας όπως είναι η τυποποιημένη κανονική, η κατανομή γάμα και η κατανομή Pearson.

Για την εκτίμηση των παραμέτρων του υποδείγματος μας θα ακολουθήσουμε την μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας και θα χρησιμοποιήσουμε το υπολογιστικό πρόγραμμα του Coelli (1994) “Frontier 4.1”. Η μέθοδος η οποία ακολουθούμε στην ανάλυση μας αυτή όπως έχει άλλωστε γίνει γνωστό από όσα έχουμε αναφέρει στις προηγούμενες ενότητες της εργασίας μας είναι η Stochastic Frontier Approach. Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιήσουμε το υπόδειγμα των Battese και Coelli (1993), μια και αυτό ανταποκρίνεται καλύτερα στα δεδομένα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της έρευνας μας. Το υπόδειγμα αυτό στα πλαίσια της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών έχει ως εξής:

$$\begin{aligned}
-\ln x_{jit} &= f(\cdot) + u_{it} + v_{it} \quad \text{και} \\
u_{it} &= g(z; \delta) + \omega_{it} \tag{29}
\end{aligned}$$

όπου z είναι το διάνυσμα των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων τα οποία υποθέτουμε ότι επηρεάζουν τα επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας, δ είναι το διάνυσμα των παραμέτρων προς εκτίμηση και ω_{it} είναι ο διαταρακτικός όρος του υποδείγματος ο οποίος κατανέμεται κανονικά με μέσο μηδέν και διακύμανση σ_ω^2 .

6. Στατιστικά Δεδομένα.

Πριν προχωρήσουμε στην περιγραφή των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα κρίνουμε σκόπιμο να κάνουμε μια σύντομη περιγραφή των μεθοδολογικών

προσεγγίσεων που χρησιμοποιούνται διεθνώς για την επιλογή των στοιχείων εκείνων που λαμβάνονται ως εισροές και εκείνων που αντιπροσωπεύουν τις εκροές της εκάστοτε παραγωγικής διαδικασίας στον χρηματοπιστωτικό τομέα.

Ειδικότερα θα μπορούσαμε να διακρίνουμε πέντε προσεγγίσεις για την εξειδίκευση των εισροών και των εκροών στον χρηματοπιστωτικό τομέα (Favero and Papi, 1995). Αυτές είναι οι εξής:

- i. Η Production Approach (PA). Βάσει της μεθόδου αυτής τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θεωρούνται παραγωγικές μονάδες καταθετικών λογαριασμών και δανείων. Βασικός σκοπός δηλαδή των τραπεζών, σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή είναι η χρησιμοποίηση των «παραδοσιακών» εισροών, κεφαλαίου και εργασίας, για την δημιουργία καταθετικών λογαριασμών καθώς και για την σύναψη δανείων. Όπως φαίνεται στον πίνακα 1 η μέθοδος αυτή είναι από τις λιγότερο χρησιμοποιούμενες. Συγκεκριμένα από τις 31 ερευνητικές εργασίες που εμπεριέχονται στον πίνακα αυτό μόνο δύο (Berger κ.α., 1996; Bauer και Hancock, 1993) χρησιμοποιούν την παραπάνω μέθοδο για την εξειδίκευση των εισροών και εκροών.
- ii. Η Intermediation Approach (IA). Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θεωρούνται ως απλοί διαμεσολαβητές οι οποίοι μεταφέρουν με την μορφή δανείων, οικονομικούς πόρους από άτομα, επιχειρήσεις ή οργανισμούς στους οποίους υπάρχει πλεόνασμα σε αντίστοιχους τομείς στους οποίους υπάρχει έλλειμμα. Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι κύρια εκροή στην συγκεκριμένη προσέγγιση θεωρούνται τα δάνεια.
Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι ο παραπάνω ορισμός είναι πολύ περιοριστικός αφού δεν λαμβάνει υπόψη του αρκετές από τις δραστηριότητες των σύγχρονων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις τυγχάνει να έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος στις οικονομικές καταστάσεις των ιδρυμάτων αυτών από ότι έχουν τα δάνεια. Ωστόσο όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 η παραπάνω μέθοδος είναι η πιο διαδεδομένη. Συγκεκριμένα, 24 από τις 31 έρευνες που παρουσιάζονται στον πίνακα αυτό χρησιμοποιούν την παραπάνω μέθοδο. Μερικές από τις πιο γνωστές είναι οι: Young κ.α. (1998), Berger κ.α. (1997), Mester (1997) και Fried κ.α. (1993).
- iii. Η Asset Approach (AA). Η μέθοδος αυτή αποτελεί ουσιαστικά μια τροποποίηση της IA. Η διαφορά της με την IA είναι ότι υποθέτει ότι μοναδικό προϊόν των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων είναι η «παραγωγή» κεφαλαίων προς διάθεση τα

οποία συνήθως παρουσιάζονται με την μορφή δανείων. Η μέθοδος αυτή, όπως και η ΙΑ, βρίσκει αρκετές εφαρμογές σε εργασίες οι οποίες χρησιμοποιούν διαστρωματικά στοιχεία. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 τέσσερις είναι οι εργασίες οι οποίες χρησιμοποιούν την συγκεκριμένη προσέγγιση [Drake (2001), Favero και Papi (1991), Mester (1993) και Shaffer (1992)].

- iv. Η Value Added Approach (VAA). Η μέθοδος αυτή δίνει σημασία στα στοιχεία εκείνα που δημιουργούν προστιθέμενη αξία. Μόνο τα στοιχεία του ισολογισμού των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων που παράγουν προστιθέμενη αξία μπορούν, βάσει της μεθόδου αυτής, να χρησιμοποιηθούν ως εισροές ή εκροές σε μια έρευνα. Πέντε από τις τριανταμία εργασίες που αναφέρονται στο πίνακα 1 χρησιμοποιούν την συγκεκριμένη μέθοδο. Αυτές είναι οι: Glass κ.α. (1998), Vivas (1997), Berg κ.α. (1993), McAllister και McManus (1993) και Drake (1992).

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούμε στην εργασία αυτή προέρχονται από την Ένωση Ελληνικών Τραπεζών. Συγκεκριμένα, από τον οργανισμό αυτό έχουμε πάρει τους ισολογισμούς όλων των ελληνικών τραπεζών για την περίοδο 1996-2002. Όπως είναι γνωστό ο ισολογισμός μιας επιχείρησης απεικονίζει την θέση-κατάσταση της επιχείρησης αυτής μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, την στιγμή σύνταξης του ισολογισμού που πραγματοποιείται κατά το τέλος της διαχειριστικής περιόδου η οποία με την σειρά της συμπίπτει με την λήξη του ημερολογιακού έτους.

Έχοντας λοιπόν στην διάθεση μας τα στοιχεία αυτά και ακολουθώντας την Intermediation Approach κάναμε μια σειρά από επιλογές και ομαδοποιήσεις ώστε να καταλήξουμε τελικά σε ένα μοντέλο που χρησιμοποιεί τρεις εισροές και δυο εκροές. Οι εισροές που συμπεριλαμβάνονται στο υπόδειγμα μας είναι το κεφάλαιο (C), το κόστος εργασίας (G), και τα προς δανειοδότηση διαθέσιμα στοιχεία (F). Ως κεφάλαιο (Capital) θεωρήσαμε τα ενσώματα πάγια στοιχεία που έχει στην κατοχή της κάθε τράπεζα (κτίρια, γραφεία, μηχανήματα κ.τ.λ.). Το κόστος εργασίας περιλαμβάνει όλα τα έξοδα που έχουν να κάνουν με την καθημερινή λειτουργία των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και τα οποία κατά βάση αφορούν τα έξοδα προσωπικού των ιδρυμάτων αυτών (μισθοί, ασφαλιστικές εισφορές κ.λ.π.). Τέλος η τρίτη εισροή (Δυνητικά διαθέσιμα προς δανειοδότηση στοιχεία-Loanable funds) περιλαμβάνει όλα τα διαθέσιμα στοιχεία τα οποία δυνητικά μπορεί να χρησιμοποιήσει η κάθε τράπεζα για την χορήγηση δανείων. Συγκεκριμένα, η εισροή αυτή αποτελείται από το άθροισμα των υποχρεώσεων προς πιστωτικά ιδρύματα, των υποχρεώσεων προς πελάτες, των υποχρεώσεων από πιστωτικούς τίτλους των προεισπραχθέντων εσόδων και εξόδων πληρωτέων και από τα ρευστά διαθέσιμα στο ταμείο και στην κεντρική τράπεζα. Ως εκροές έχουμε θέσει

τα «παραδοσιακά προϊόντα» των τραπεζοπιστωτικών ιδρυμάτων που είναι τα δάνεια τα οποία τα χωρίζουμε σε δυο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία, τα ιδιωτικά δάνεια (private loans =P), εντάσσουμε τα δάνεια τα οποία οι τράπεζες χορηγούν υπέρ φυσικών προσώπων. Στην δεύτερη κατηγορία, δάνεια προς τρίτους (other loans=O), εντάσσουμε όλα τα άλλα «είδη δανείων» τα οποία μπορεί να χορηγήσει μια τράπεζα. Συγκεκριμένα τα δάνεια προς τρίτους προκύπτουν από το άθροισμα των απαιτήσεων κατά πιστωτικών ιδρυμάτων, των ομολογιών και άλλων τίτλων σταθερής απόδοσης, των μετοχών και άλλοι τίτλων μεταβλητής απόδοσης, των συμμετοχών σε μη συνδεδεμένες επιχειρήσεις και των συμμετοχών σε συνδεδεμένες επιχειρήσεις.

Όλα τα δεδομένα των εισροών και των εκροών ομαλοποιήθηκαν γύρω από τον μέσο όρο του δείγματος πριν τον λογαριθμικό τους μετασχηματισμό έτσι ώστε να οριστεί το σημείο προσέγγισης της παραγωγικής τεχνολογίας από την τρανσλογαριθμική συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών (Friedlander and Spady, 1980). Ο Πίνακας 1 στο παράρτημα παρουσιάζει τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις των παραπάνω μεταβλητών για κάθε έτος.

8. Εξαγωγή και Σχολιασμός των Εμπειρικών Αποτελεσμάτων

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα η τρανσλογαριθμική συνάρτηση ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών εκτιμήθηκε με το πρόγραμμα Frontier (Ver.4.1) του Coelli, κάτω από μεταβλητές και σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα προκειμένου να υπολογιστούν όλοι οι εναλλακτικοί δείκτες τεχνικής αποτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας μεγέθους. Τα αποτελέσματα της οικονομετρικής μας εκτίμησης φαίνονται στο πίνακα 3. Από τον πίνακα αυτό και συγκεκριμένα από την εκτιμημένη τιμή της συνάρτησης πιθανοφάνειας φαίνεται ότι οι εκτιμήσεις αυτές είναι ικανοποιητικές. Στο σημείο προσέγγισης της παραγωγικής τεχνολογίας ικανοποιούνται όλες οι συνθήκες κανονικότητας πράγμα που φαίνεται από τις τιμές και τα πρόσημα των εκτιμημένων παραμέτρων πρώτης και δεύτερης τάξης ως προς τις εισροές και τις εκροές. Επίσης φαίνεται ότι η παράμετρος γ είναι πολύ υψηλή και στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Χρησιμοποιώντας την εκτίμηση αυτή μπορούμε να υπολογίσουμε με ακρίβεια και να διαχωρίσουμε την συμβολή της τεχνικής αναποτελεσματικότητας στην απόκλιση του πραγματικού από το εν δυνάμει παραγόμενο προϊόν, από την αντίστοιχη συμβολή των τυχαίων-μη προσδιοριζόμενων

παραγόντων⁵. Από την συσχέτιση λοιπόν της τιμής της παραμέτρου γ με εκείνη της σ^2 φαίνεται ότι ολόκληρη σχεδόν η διακύμανση του παραγόμενου προϊόντος του χρηματοπιστωτικού τομέα οφείλεται στην ύπαρξη τεχνικής αναποτελεσματικότητας.

Ο στατιστικός έλεγχος του υποδείγματος (πίνακας 4) υποδηλώνει ότι οι λιγότερο εύκαμπτες συναρτησιακές μορφές απορρίπτονται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%. Συγκεκριμένα, με την πραγματοποίηση του τεστ του λόγου πιθανοφάνειας⁶ φάνηκε ότι οι τεχνολογίες παραγωγής που χαρακτηρίζονται από γραμμική ομογένεια ή ισοδύναμα, από σταθερές αποδόσεις στην κλίμακα δεν είναι αποδεκτές. Επίσης το τεστ μας οδήγησε στην απόρριψη συναρτησιακών μορφών που χαρακτηρίζονται από ισχυρή διαχωριστικότητα (Cobb-Douglas). Απορριπτέα είναι επίσης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%, και η υπόθεση της μηδενικής τεχνολογικής αλλαγής. Μάλιστα η απόρριψη της ουδέτερης κατά Hicks τεχνολογικής μεταβολής σημαίνει ότι η τεχνολογική μεταβολή έχει επίδραση πάνω στις ποσότητες των εισροών και των εκροών. Στον πίνακα 4 φαίνεται ακόμα ότι η στοχαστική εξειδίκευση της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών είναι η κατάλληλη μια και η υπόθεση $\gamma = \delta_r = \delta_o = 0$ απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επίσης η υπόθεση ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα παρέμενε σταθερή κατά την περίοδο 1996-2002 απορρίπτεται ανεξάρτητα από το αν ο μη-συμμετρικός όρος του υποδείγματος ακολουθεί την τυποποιημένη ή την περιορισμένη κανονική κατανομή. Τέλος η υπόθεση ότι ο δείκτης της τεχνικής αποτελεσματικότητας παραμένει σταθερός στην διάρκεια του χρόνου απορρίπτεται σε διάστημα εμπιστοσύνης 5%.

Χρησιμοποιώντας λοιπόν τις εκτιμήσεις του πίνακα 3 και την μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες προχωρήσαμε στον υπολογισμό της ανά έτους και ανά χρηματοπιστωτικού ιδρύματος τεχνικής αποτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εισροών και των εκροών. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας αυτής παρουσιάζονται στον πίνακα 5.

Στον πίνακα 6α παρουσιάζεται η κατανομή συχνοτήτων της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς τις εισροές των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων στην Ελλάδα για την περίοδο 1996-2002 ενώ στον πίνακα 6β παρουσιάζεται η αντίστοιχη κατανομή συχνοτήτων της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς τις εκροές. Η κατανομή αυτή παρουσιάζεται για κάθε έτος με

⁵ Αυτό μπορεί να γίνει αφού γνωρίζουμε ότι ισχύει: $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ και $\gamma^* = \frac{[(\pi - 2)/\pi]\sigma_u^2}{[(\pi - 2/\pi)\sigma_u^2 + \sigma_v^2]}$

όπου το πραγματικό σ_u^2 [έστω $(\sigma_u^2)^*$] θα προκύψει από την σχέση $\gamma^* = (\sigma_u^2)^*/\sigma_v^2$ (Battese και Corra, 1977). Αυτό γιατί η διακύμανση του μη συμμετρικού όρου του υποδείγματος όπως απέδειξε ο Coelli (1995), δεν είναι ακριβώς ίση με σ_u^2 .

⁶ Greene W.H. (1993) p:369-370.

εύρος κλάσεως 10%. Από τον πίνακα θα φαίνεται ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς τις εισροές των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων αυξανόταν σταδιακά από το 1996, όπου το επίπεδο της ήταν 77,51%, μέχρι το 1999 όπου το επίπεδο της έφτασε στο 83,77%. Στην συνέχεια όμως από το 2000 και μετά παρουσιάστηκε μια συνεχή πτώση της TE_I με συνέπεια η μέση τιμή της το έτος 2002 (71,22%) να είναι μικρότερη από την αντίστοιχη μέση τιμή της το 1996 (77,51%). Αυτό σημαίνει ότι ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ελλάδα σήμερα έχει την δυνατότητα να μειώσει κατά σημαντικό βαθμό (28,78%) την χρήση των παραγωγικών συντελεστών που έχει στην διάθεση του χωρίς να μεταβάλλει το επίπεδο του παραγόμενου προϊόντος ή την τεχνολογία παραγωγής.

Σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να πούμε ότι η TE_I δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές μεταξύ των εξεταζόμενων ετών. Η χαμηλότερη μέση τιμή εμφανίζεται το έτος 2002 (71,22%) ενώ η υψηλότερη μέση τιμή είναι κατά προσέγγιση μόλις 12% υψηλότερη (83,77%) και εμφανίζεται το έτος 1999. Όσο αναφορά την ανά έτος διακύμανση της τεχνικής αποτελεσματικότητας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων ως προς τις εισροές, ενώ είναι σχετικά μικρή παρουσιάζει αξιόλογες διαφορές μεταξύ των ετών. Η υψηλότερη τιμή της (1,15%) εμφανίζεται το έτος 1999 ενώ η χαμηλότερη τιμή της (0,09%) παρατηρείται το 2002. Ωστόσο αξίζει να σημειώσουμε ότι για όλα τα έτη ο μεγαλύτερος αριθμός των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων παρατηρείται να συγκεντρώνεται σε επίπεδα TE_I από 70%-90% ενώ όλα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που εμπεριέχονται στην έρευνα μας εμφανίζουν επίπεδα TE_I μεγαλύτερα του 60%. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στον πίνακα 5, την χαμηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς το διάνυσμα των εισροών εμφανίζει η τράπεζα εργασίας (69,37%). Η τράπεζα αυτή εμφανίζει επίπεδα TE_I που κυμαίνονται από 66,30% (1996) έως 70,52% (1999). Από την άλλη την υψηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς το διάνυσμα των εισροών εμφανίζει η Ευρωπαϊκή και Λαϊκή Τράπεζα (95,94%) της οποίας η TE_I κυμαίνεται από 89,41% (1998) έως 99,11% (1996).

Όσο αναφορά την τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς το διάνυσμα των εκροών (TE_o) (πίνακας 6β), αυτή εμφανίζεται κατά μέσο όρο να είναι ελαφρά μεγαλύτερη από την TE_I . Όπως και στην περίπτωση της TE_I , παρατηρούμε ότι η TE_o αυξανόταν σταδιακά μέχρι το έτος 1999 όπου και πήρε την μέγιστη τιμή της (85,11%) και στην συνέχεια άρχισε να μειώνεται μέχρι το έτος 2002 όπου και εμφανίζεται η ελάχιστη μέση τιμή (73,81%). Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ελλάδα σήμερα είναι σε θέση να αυξήσει κατά 26,19% το παραγόμενο προϊόν που παράγει χωρίς να χρειαστεί οποιαδήποτε μεταβολή στις ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών που χρησιμοποιεί ή στην υπάρχουσα

τεχνολογία. Το παραπάνω μπορεί να το επιτύχει απλά αν επιδιώξει την βελτίωση του επίπεδου της τεχνικής αποτελεσματικότητας του.

Όσο αναφορά την ανά έτος διακύμανση της TE_0 παρατηρούμε ότι η μέγιστη τιμή της (1,48%) εμφανίζεται το 1996 όπου τα εξεταζόμενα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εμφανίζονται να είναι διάσπαρτα στα διάφορα επίπεδα TE_0 με την μέγιστη τιμή της να είναι 100% και την ελάχιστη 60,13% παρουσιάζοντας μια διαφορά της τάξεως του 40% περίπου. Από την άλλη η ελάχιστη τιμή της διακύμανσης της TE_0 (0,22%) παρατηρείται το 2002 όπου η αντίστοιχη μέγιστη και ελάχιστη τιμή της TE_0 είναι 83,31% και 65,38% και η πλειοψηφία των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων εμφανίζεται να είναι συγκεντρωμένη σε επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας 70-80%. Επίσης παρατηρούμε και εδώ ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων συγκεντρώνεται σε επίπεδα αποτελεσματικότητας 70-90% για όλα τα έτη ενώ όλα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εμφανίζουν επίπεδα TE_0 μεγαλύτερα του 60% με εξαίρεση το έτος 1997 όπου 1 από τα ιδρύματα αυτά⁷ εμφάνισε TE_0 ίση με 51,07%. Την χαμηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς το διάνυσμα των εκροών (67,51%) εμφανίζει η Τράπεζα Aspis (Πίνακας 5). Συγκεκριμένα, η τράπεζα αυτή εμφανίζει την χαμηλότερη τιμή TE_0 (63,94%) το 1997 ενώ την υψηλότερη τιμή (80,33%) το 1999. Από την άλλη την υψηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς το διάνυσμα των εκροών (97,94%) παρουσιάζει η Ιονική και Λαϊκή Τράπεζα της οποίας οι τιμές της TE_0 κυμαίνονται από 95,54% (1996) έως 99,88% (1999).

Τέλος, στους πίνακες 7α και 7β εμφανίζονται οι κατανομές συχνοτήτων, της αποτελεσματικότητας μεγέθους ως προς τις εισροές και τις εκροές αντίστοιχα, των ελληνικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων για την περίοδο 1996-2002. Από τον πίνακα 7α βλέπουμε ότι σε γενικές γραμμές η μέση τιμή της αποτελεσματικότητας μεγέθους (SE_I) ως προς τις εισροές ακολούθησε αντίθετη πορεία από εκείνη της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς τις εισροές. Έτσι ενώ όπως είδαμε η TE_I αυξανόταν σταδιακά για την περίοδο 1996-1999 και μειωνόταν για την περίοδο 2000-2002 η SE_I μειωνόταν σταδιακά για την περίοδο 1996-1999 και αυξανόταν για την περίοδο 2000-2002. Η μικρότερη μέση τιμή της SE_I (80,24%) εντοπίζεται το έτος 1999 ενώ η μεγαλύτερη μέση τιμή (93,38%) εμφανίζεται το 2002. Επίσης από τον πίνακα αυτό παρατηρούμε ότι ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ελλάδα εμφανίζει υψηλότερα επίπεδα αποτελεσματικότητας μεγέθους ως προς τις εισροές από ότι τεχνικής αποτελεσματικότητας. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι η ελάχιστη μέση τιμή της SE_I κυμαίνεται από 80,24% έως 93,38% ενώ η αντίστοιχη μέση τιμή της TE_I κυμαίνεται από

⁷ Το χρηματοπιστωτικό αυτό ίδρυμα είναι η Credit Lyonnais.

71,22% έως 83,77%. Επίσης βλέπουμε ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων συγκεντρώνεται σε υψηλότερα επίπεδα SE_I (80-100%) από ότι TE_I (70-90%) και ότι η συγκέντρωση αυτή είναι μεγαλύτερη για την SE_I μια και το αντίστοιχο εύρος διακύμανσης είναι μικρότερο για την SE_I από ότι για την TE_I . Αν ανατρέξουμε στον Πίνακα 5 θα δούμε ότι σε επίπεδο τραπεζών την χαμηλότερη μέση αποτελεσματικότητα μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εισροών (69,36%) εμφανίζει η Ευρωπαϊκή και Λαϊκή Τράπεζα της οποίας η SE_I κυμαίνεται από 66,90% (1997) έως 74,20% (1998). Από την άλλη την υψηλότερη μέση SE_I εμφανίζει η Δωρική Τράπεζα της οποίας η ελάχιστη τιμή SE_I (86,13%) παρατηρείται το 1998 ενώ η αντίστοιχη μέγιστη τιμή 98,67% παρατηρείται το 1996.

Όσο αναφορά τώρα την αποτελεσματικότητα μεγέθους ως προς τις εκροές (SE_o) βλέπουμε (πίνακας 7β) ότι ακολουθεί ανάλογη πορεία με την SE_I και αντίθετη από την πορεία που ακολουθούν οι μέσες τιμές της TE_o . Η μικρότερη μέση τιμή της (78,55%) παρατηρείται το 1999 ενώ η μεγαλύτερη μέση τιμή της (90,09%) παρατηρείται το 2002. Αυτό σημαίνει ότι ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ελλάδα μπορεί για το έτος 2003 να επιτύχει αύξηση του προϊόντος που παράγει κατά 9,91% χωρίς να χρειαστεί να μεταβάλλει τίποτα άλλο παρά μόνο τις επιλογές όσο αναφορά το τι είδος παραγωγικών συντελεστών και φυσικά το τι ποσότητες από κάθε είδος παραγωγικών συντελεστών θα χρησιμοποιήσει. Και πάλι παρατηρούμε ότι η TE_o είναι μικρότερη από την SE_o αφού η μέση τιμή της TE_o κυμαίνεται από 73,81% έως 85,11% ενώ η μέση τιμή της SE_o κυμαίνεται από 78,55% έως 90,09%. Σε επίπεδο τραπεζών την χαμηλότερη μέση τιμή της αποτελεσματικότητας μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εκροών (67,03%) εμφανίζει η Ευρωπαϊκή και Λαϊκή Τράπεζα (Πίνακας 5). Για την τράπεζα αυτή το χαμηλότερο επίπεδο SE_o (64,37%) παρατηρείται το 1997 ενώ το αντίστοιχο υψηλότερο επίπεδο (72,84%) παρατηρείται το 1998. Την υψηλότερη μέση τιμή της αποτελεσματικότητας μεγέθους ως προς το διάνυσμα των εκροών (97,34%) εμφανίζει η Τράπεζα Aspis της οποίας τα επίπεδα της SE_o κυμαίνονται από 82,65% (1999) έως 100% (1997,2002).

9. Επίλογος – Συμπεράσματα

Ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ελλάδα, όπως ήδη αναφέραμε στην εισαγωγή της εργασίας αυτής, είναι στις μέρες μας αρκετά διευρυμένος και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό των οικονομικών δεικτών και γενικά στην πορεία της ελληνικής οικονομίας. Γι' αυτό και είναι επιτακτική η ανάγκη μέτρησης της αποτελεσματικότητας του τομέα αυτού. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής επιδιώξαμε την επίτευξη του παραπάνω στόχου προχωρώντας στην μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας μεγέθους με

την χρήση της συνάρτησης ευκλείδιας απόστασης ως προς το διάνυσμα των εισροών, μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Για τον σκοπό αυτό συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν στοιχεία των ισολογισμών 26 ελληνικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή των εισροών και των εκροών είναι η Intermediation Approach ενώ για την πραγματοποίηση των εκτιμήσεων χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό πρόγραμμα “Frontier 4.1” που επινόησε ο Coelli.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα της εργασίας αυτής σε γενικές γραμμές δείχνουν ότι ο χρηματοπιστωτικός τομέας στην Ελλάδα σήμερα εμφανίζει υψηλότερα επίπεδα τεχνικής αναποτελεσματικότητας από ότι αναποτελεσματικότητας μεγέθους. Αυτό σημαίνει ότι η απόσταση που απαιτείται να διανυθεί για να φτάσουμε πάνω στην εν δυνάμει καμπύλη παραγωγής είναι μεγαλύτερη από την απόσταση που απαιτείται να καλύψουμε για να κινηθούμε στην συνέχεια από το σημείο του production frontier στο οποίο θα βρεθούμε, προς το Most Productive Scale Size σημείο (MPSS). Μια ερμηνεία που μπορεί να δοθεί στο παραπάνω παρατηρούμενο φαινόμενο είναι ότι η πλήρης φιλελευθεροποίηση του χρηματοπιστωτικού συστήματος στην Ελλάδα είχε ως αποτέλεσμα την διεύρυνση των διαφορών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και κατά συνέπεια την επίτευξη πιο αποτελεσματικών μεγεθών, αλλά παράλληλα οδήγησε σε αύξηση της αλόγιστης χρήσης των διαφορών εισροών κάνοντας τα ιδρύματα αυτά περισσότερο τεχνικά αναποτελεσματικά.

Μέσα από τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύεται η σημασία της αποτελεσματικής λειτουργίας του χρηματοπιστωτικού συστήματος, υποδεικνύονται οι τομείς στους οποίους υστερεί το σύστημα αυτό και έτσι παρέχεται η αναγκαία πληροφόρηση για την λήψη των κατάλληλων μέτρων και πολιτικών που θα οδηγήσουν στην αναβάθμιση και την βελτίωση του τομέα αυτού και κατά επέκταση και της ελληνικής οικονομίας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akhavein J., Swamy P., Taubman S. and R. Singamsetti. A General Method of Deriving the Inefficiencies of Banks from a Profit Function, *Journal of Productivity Analysis*, 1997, 8: 71-93.
- Altunbas Y. and S.P. Chakravarty. Frontier Cost Functions and Bank Efficiency, *Economics letters*, 2001, 72: 233-240.
- Altunbas Y., Gardener E.P.M., Molyneux P. and B. Moore. Efficiency in European Banking, *European Economic Review*, 2001, 45: 1931-1955.
- Aly H., Grabowski R., Pasurka C. and N. Rangan. Technical, Scale and Allocative Efficiencies in U.S. Banking: An Empirical Investigation, *The Review of Economics and Statistics*, 1990, 72: 211-218.
- Baldini D. and A. Landi. Economie Di Scala e Complementarieta' Di Costo Nell'Industria Bancaria Italiana, *L'Industria*, 1990, 1: 25-45.
- Balk B. *Industrial Price, Quantity and Productivity Indices. The Micro-Economic Theory and An Application*, Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Barnes P. and C Dodds. The Structure and Performance of the UK Building Society Industry 1970-78, *Journal of Business, Finance and Accounting*, 1983, 10: 37-56.
- Bauer P. and D. Hancock. The Efficiency of the Federal Reserve in Providing Check Processing Services, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 287-311.
- Bauer P. and G. Ferrier. Scale Economies, Cost Efficiencies, and Technological Change in Federal Reserve Payments Processing, *Journal of Money, Credit and Banking*, 1996, 28: 1004-1039.
- Berg S.A., Forsund F., Hjalmarson L. and M. Suominen. Banking Efficiency in the Nordic Countries, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 371-388.
- Berger A. and D. Humphrey. The Dominance of Inefficiencies over Scale and Product Mix Economies In Banking, *Journal of Monetary Economics*, 1991, 28: 117-148.
- Berger A. and L. Mester. Inside the black box: What Explains Differences in the Efficiencies of Financial Institutions, *Journal of Banking and Finance*, 1997, 21: 895-947.
- Berger A. and R. Young. Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks, *Journal of Banking and Finance*, 1997, 21: 849-870.
- Berger A., Hancock D. and D. Humphrey. Bank Efficiency Derived from the Profit Function, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 317-347.
- Berger A., Leusner J. and J. Mingo. The Efficiency of Bank Branches, *Journal of Monetary Economics*, 1997, 40: 141-162.
- Bohn J., Hancock D. and P. Bauer. Estimates of Scale and Cost Efficiency for Federal Reserve Currency Operations, *Economic Modeling*, 1993, 20: 423-458.
- Christopoulos D., Lolos S. and E. Tsionas. Efficiency of the Greek Banking System in view of the EMU: a Heteroscetastic Stochastic Frontier Approach, *Journal of Policy Modeling*, 2002, 28: 813-829.

- Congliani C., DeBonis R., Motta G. and G. Parigi. Economie di Scala e di Diversificazione nel Sistema Bancario, *Banca d'Italia*, 1980, Temi di discussione: 150.
- Cooper J.C.B. Economies of scale in the UK Building Society Industry, *Investment Analysis*, 1980, 55: 31-36.
- Cossuta D., Di Batista M.L., Giannini C. and G. Urga. Processo Produttivo e Struttura dei Costi Nell'Industria Bancaria Italiana, *Banca e Mercato a Cura*, 1988, 11.
- Debreu G. The Coefficient of Resource Utilization, *Econometrica*, 1951, 19: 273-292.
- Dietsch M. Economies d'Echelle et Economies d'Envergure Dans Les Banques de Depots Françaises, *Institut d'Etudes Politiques de Strasbourg*, 1988.
- Drake L. Economies of Scale and Scope in UK Building Societies: an Application of the Translog Multiproduct Cost Function, *Applied Financial Economics*, 1992, 2: 211-219.
- Drake L. Efficiency and Productivity Change in UK Banking, *Applied Financial Economics*, 2001, 11: 557-571.
- Drake L. Testing for Expense Preference Behaviour in UK Building Societies, *The Service Industries Journal*, 1995, 15: 50-65.
- English M.S., Grosskopf H. and S. Yaisawarng. Output Allocative and Technical Efficiency of the Financial Services Sector, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 349-366.
- Fare R. and C.A. Lovell. Measuring The Technical Efficiency of Production, *Journal of Economic Theory*, 1978, 19: 150-162.
- Fare R. and D. Primont. *Multi-Output Production and Duality: Theory and Applications*, Kluwer Academic Press, 1995.
- Favero C.A. and L. Papi. Technical Efficiency and Scale Efficiency in the Italian Banking Sector : a non-Parametric Approach, *Applied Economics*, 1995, 27: 385-395.
- Fixler J. and K. Zieschang. An Index Number Approach to Measuring Bank Efficiency: An Application to Mergers, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 437-450.
- Fried H., Lovell C.A.K. and P.V. Eeckaut. Evaluating the Performance of US Credit Unions, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 251-265.
- Friedlander A.F. and R.H. Spady. *General Specifications of Costs and Technology: Freight Transport Regulations (Equity, Efficiency and Competition in the Rail and Trucking Industry)*, Cambridge MA: MIT Press, 1980.
- Gardner L. and G. Martin. X-Efficiency in the US Life Insurance Industry, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 497-510.
- Glass J. and D.G. McKillop. Efficiency in Irish Banking: Theory and Evidence, *Applied Financial Economics*, 1991, 1: 235-240.
- Glass J., McKillop D.G. and Y. Morikawa. Intermediation and Value-Added Models for Estimating Cost Economies in Large Japanese Banks 1977-93, *Applied Financial Economics*, 1998 8: 653-661.
- Gough T.J. Building Society Mergers and the Size-Efficiency Relationship, *Applied Economics*, 1979, 11: 185-194.
- Grabowski R., Rangan N. and R. Rezvanian. Organizational Forms in Banking: An empirical Investigation of Cost Efficiency, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 531-538.

- Greene W.H. *Econometric Analysis (2nd Edition)*, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.
- Gunter L. and P. Welzel. Efficiency and Technical Progress in Banking, Empirical Results for a Panel of German Cooperative Banks, *Journal of Banking and Finance*, 1996, 20 : 1003-1023.
- Hardwick P. Economies of Scale in Building Societies, *Applied Economics*, 1989, 21: 1291-1304.
- Hardwick P. Multi-product Cost Attributes: A Study of UK Building Societies, *Oxford Economic Papers*, 1990, 42: 446-461.
- Huang Tai-Hsin. Estimating X-Efficiency in Taiwanese Banking Using a Translog Shadow Profit Function, *Journal of Productivity Analysis*, 2000, 14: 225-245.
- Karagiannis G., Midmore P. and V. Tzouvelekas. Parametric Decomposition of Output Growth Using A Stochastic Input Distance Function, *American Journal of Agricultural Economics*, (forthcoming).
- Karagiannis G., Midmore P. and V. Tzouvelekas. Separating Technical Change from Time-Varying Technical Inefficiency in the Absence of Distributional Assumptions, *Journal of Productivity Analysis*, 2002, 18: 23-38.
- Karlyn M. and M. Onvural. Economies of Scale and Scope at Large Commercial Banks: Evidence from the Fourier Flexible Functional Form, *Journal of Money Credit and Banking*, 1996, 28: 178-199.
- Kodde D. and F. Palm. Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions, *Econometrica*, 1986, 54: 1243-1248.
- Koopmans T.J. Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, *Activity Analysis of Production and Allocation*, 1951, Chapter 3.
- Kumbhakar S. and C.A. Lovell. Stochastic Frontier Analysis, *Cambridge University Press*, U.S.A., 2000.
- Levy-Garboua L. and F. Renard. Unétude Statistique de la Rentabilité des Banques en France en 1974, *Cahiers Economiques et Monétaires*, 1977, 5.
- Lovel C.A. Applying Efficiency Measurement Techniques to the Measurement of Productivity Change, *Journal of Productivity Analysis*, 1996, 7: 329-340.
- Malmquist S. Index Numbers and Indifferences Surfaces, *Trabajos de Estadística*, 1953, 4: 209-242.
- Martin F. and M. Sassenou. Cost Structure in French Banking: A Re-Examination Based on a Regular CES-Quadratic Form. *Casiers des Depots et Consignation*, 1992.
- McAllister P. and D. McManus. Resolving the Scale Efficiency Puzzle in Banking, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 389-405.
- McKillop D.G. and J. Glass. A Cost Model of Building Societies as Producers of Mortgages and Other Financial Products, *Journal of Business Finance and Accounting*, 1994, 217: 1031-1046.
- Mester L. A Study of Bank Efficiency Taking into Account Risk-Preferences, *Journal of Banking and Finance*, 1996, 20: 1025-1045.
- Mester L. Efficiency in the Savings and Loan Industry, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 267-286.

- Mester L. Measuring Efficiency at U.S. Banks: Accounting for Heterogeneity is Important, *European Journal of Operational Research*, 1997, 98: 230-242.
- Rangan N., Aly H., Grabowski R. and C. Pasurka. The Technical Efficiency of U.S. Banks, *Economics letters*, 1988, 28: 169-175.
- Rezvanian R. and S. Mehdian. An Examination of Cost Structure and Production Performance of Commercial Banks in Singapore, *Journal of Banking and Finance*, 2002, 26: 79-98.
- Rhoades S. Efficiency Effects of Horizontal (in-market) Bank Mergers, *Journal of Banking and Finance*, 1993, 17: 411-422.
- Shaffer Sh. Can Megamergers Improve Bank Efficiency?, *Journal of Productivity Analysis*, 1993, 17: 423-436.
- Shephard R.W. *Cost and Production Functions*, Princeton University Press, 1953.
- Tsionas E., Lolos S. and D. Christopoulos. The Performance of the Greek Banking System in view of the EMU: Results from a Non-Parametric Approach, *Economic Modeling*, 2003, 20: 571-592.
- Vivas A.L. Profit Efficiency for Spanish Savings Banks, *European Journal of Operational Research*, 1997, 98: 381-394.
- Young R., Hasan I. and B. Kirchhoff. The Impact of Out-of-State Entry on the Cost Efficiency of Local Commercial Banks, *Journal of Economics and Business*, 1998, 50: 191-203.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Ανασκόπηση των Κυριότερων Εμπειρικών Μελετών που Αφορούν τον**Χρηματοπιστωτικό τομέα.**

Συγγραφέας	Χώρα	Είδος Στοιχείων	Τρόπος Επιλογής Εισροών	Μέθοδος Προσέγγισης	Είδος Συνάρτ.	Δείκτης Αποτελ.
Tsionas κ.α. (2003)	Ελλάδα	UPD:1993-1998 Τράπεζες: 19	IA	DEA	NP	AE TE
Rezvanian& Mehdian (2002)	Σιγκαπούρη	PD:1991-1997 Τράπεζες :10	IA	SFA	CF	SE AE TE
Christopoulos κ.α. (2002)	Ελλάδα	UPD:1993-1998 Τράπεζες:19	IA	SFA	CF	CE
Drake (2001)	Αγγλία	PD:1984-1995 Τράπεζες: 19	IA AA	DEA	NP	SE TE
Altunbas κ.α. (2001)	Ευρωπαϊκή Ένωση	CS:1994 Τράπεζες:3100	IA	SFA	CF	CE
Huang (2000)	Ταϊβάν	PD: 1981-1995 Τράπεζες: 22	IA	SFA	PF	TE AE
Young κ.α. (1998)	Η.Π.Α.	CS:1992 Υποκαταστήματα Τραπεζών.: 3997	IA	SFA	CF	CE
Glass κ.α. (1998)	Ιαπωνία	PD:1977-1993 Τράπεζες: 5	IA VAA Integrated Approach	DET	CF	SE
Berger κ.α. (1997)	Η.Π.Α.	UPD: 1989-1991 Υποκαταστήματα: 769 για PA και 761 για IA	PA IA	DFA	CF	SE TE AE
Συγγραφέας	Χώρα	Είδος Στοιχείων	Τρόπος Επιλογής Εισροών	Μέθοδος Προσέγγισης	Είδος Συνάρτ	Δείκτης Αποτελ.
Vivas (1997)	Ισπανία	PD:1986-1991 Τράπεζες: 54	VAA	TFA	PF	PE
Mester (1997)	Η.Π.Α.	PD:1991-1992 Υποκ. Τραπεζών: 6630	IA	SFA	CF	TE AE
Akhavain κ.α. (1997)	Η.Π.Α.	UPD:1984-1989 Υποκ. Τραπεζών: 599	IA	RCM	PF	TE AE 44
Lang & Welzel	Γερμανία	PD:1989-1992	IA	SFA	CF	CE

Συγγραφέας	Χώρα	Είδος Στοιχείων	Τρόπος Επιλογής Εισροών	Μέθοδος Προσέγγισης	Είδος Συνάρτ	Δείκτης Αποτελ.
Fried κ.α. (1993)	Η.Π.Α.	CS:1990 Πιστωτικά Ιδρύματα: 8947	IA	DEA	PR F	OE
Grabowski κ.α. (1993)	Η.Π.Α.	CS:1989 Τράπεζες: 522	IA	DEA	NP	AE TE SE
McAllister& McManus (1993)	Η.Π.Α.	PD:1984-1990 Τράπεζες: 853	VAA	DET	CF	SE
Mester (1993)	Η.Π.Α.	CS:1991 Πιστωτικά Ιδρύματα: 1015	AA	SFA	CF	TE AE
Drake (1992)	Αγγλία	CS:1988 Τράπεζες: 76	VAA	SFA	CF	SE
Shaffer (1992)	Η.Π.Α.	PD:1984-1989 Υποκ. Τραπεζών: 2000	AA	TFA	CF	CE
Berger& Humphrey (1991)	Η.Π.Α.	CS: 1984 Υποκ. Τραπεζών: 2000	IA	TFA	CF	SE AE TE
Glass & Mckillop (1991)	Ιρλανδία	PD:1972-1990 Τράπεζες: 2	IA	SFA	CF	CE
Aly κ.α. (1990)	Η.Π.Α.	CS:1986 Τράπεζες: 322	IA	DEA	NP	SE AE TE
Bohn κ.α. (1989)	Η.Π.Α.	PD:1991-1996 Ομοσπονδιακές Τράπ.: 37	IA	SFA	CF	CE
Rangan κ.α. (1988)	Η.Π.Α.	CS:1986 Τράπεζες: 215	IA	DEA	NP	TE SE

Όπου: SFA: Stochastic Frontier Approach, TFA: Thick Frontier Approach, DEA: Data Envelopment Analysis, DFA: Distribution Free Approach, DET.: Deterministic, RCM: Random Coefficient Model, IA: Intermediation Approach, VAA: Value Added Approach, PA: Production Approach, SE: Scale Efficiency, AE: Allocative Efficiency, TE: Technical Efficiency, OE: Overall Efficiency, CE: Cost Efficiency, TFP: Total Factor Productivity, CF: Cost Function, PR F: Production Function, PF: Profit Function, NP: Non Parametric, PD: Panel Data, UPD: Unbalanced Panel Data, CS: Cross Section.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Μέσοι Όροι και Τυπικές Αποκλίσεις των Χρησιμοποιούμενων Εισροών και Εκροών ανά Έτος.

	Κεφάλαιο (C)	Διαθέσιμα προς Δανειοδότηση Στοιχεία (F)	Κόστος Εργασίας (G)	Δάνεια προς τρίτους (O)	Δάνεια σε ιδιώτες (P)
Έτος	Μέσοι Όροι				
1996	22103	1238417	26762	368548	421684
1997	20905	1348155	28779	426273	462927
1998	22831	1535024	32945	492776	573873
1999	29753	2218257	46022	739422	847132
2000	87606	4176141	246943	1743289	1813450
2001	88001	4377527	167813	1987788	2150949
2002	81198	4480410	131245	2037548	2481376
	Τυπική Απόκλιση				
1996	32024	2170994	40136	892933	611816
1997	29189	2352557	43209	1090025	659263
1998	32888	2849346	51583	1310128	881551
1999	35494	3408610	61030	1304450	1138730
2000	96215	4781777	316029	2204438	1674287
2001	92391	4763086	204169	2712445	1881421
2002	75920	4732318	151553	2909062	2128508

ΠΙΝΑΚΑΣ3: Μεγίστης Πιθανοφάνειας (ML) Εκτίμηση της Τρανσλογαριθμικής Συνάρτησης Ευκλείδειας Απόστασης ως προς το Διάνυσμα των Εισροών (Input Distance Function).

Παράμετρος	Εκτίμηση	Τυπ. Σφάλμα
α_0	0,0736	(0,0136)*
α_O	-0,2711	(0,0246)*
α_P	-0,8092	(0,0221)*
β_F	0,9078	(0,0339)*
β_C	0,0542	
β_G	0,0381	(0,0290)
α_{OP}	0,0513	(0,0137)*
α_{OO}	-0,0489	(0,0081)*
α_{PP}	0,0144	(0,0110)
β_{FC}	-0,0655	
β_{FG}	0,0166	(0,0335)
β_{FF}	0,0489	(0,0162)*
β_{CC}	0,0980	
β_{CG}	-0,0325	
β_{GG}	0,0159	(0,0219)
δ_{OF}	0,0367	(0,0213)***
δ_{OC}	-0,0712	
δ_{OG}	0,0344	(0,0184)***
δ_{PF}	-0,0009	(0,0289)
δ_{PC}	0,0949	
δ_{PG}	-0,094	(0,0327)*
ζ_{OT}	-0,0707	(0,0099)*
ξ_{PT}	0,0817	(0,0149)
ξ_{FT}	0,0004	(0,0403)
ξ_{CT}	-0,0831	
ξ_{GT}	0,0827	(0,0481)***
θ_T	0,2856	(0,0170)*
θ_{TT}	0,0689	(0,0069)*
σ^2	0,0787	(0,0197)*
γ	0,9999	(0,0006)*
δ_o	-0,1112	(0,0683)
δ_T	-0,1146	(0,0298)*
log likelihood function	77,7179	

Όπου *, **, ***, έχουμε στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδα σημαντικότητας 1, 5 και 10% αντίστοιχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Στατιστικός Έλεγχος Υποδείγματος.

Υπόθεση	LR -τέστ	Κριτική τιμή ($\alpha=0,05$)
$\alpha_o + \alpha_p = 1, \alpha_{po} + \alpha_{op} = \alpha_{oo} + \alpha_{po} =$ $\delta_{GP} + \delta_{FP} + \delta_{CP} = \delta_{FO} + \delta_{GO} + \delta_{CO} = 0$	556,31	$x_5^2 = 11,07$
$\alpha_{po} = \alpha_{pp} = \alpha_{oo} = \beta_{GG} = \beta_{FF} = \beta_{FG} = 0$	48,29	$x_6^2 = 12,59$
$\theta_I = \theta_{IT} = \alpha_{TO} = \alpha_{TP} = \alpha_{TG} = \alpha_{TF} = 0$	90,38	$x_6^2 = 12,59$
$\beta_{TO} = \beta_{TP} = \beta_{TG} = \beta_{TF} = 0$	11,14	$x_4^2 = 9,49$
$\gamma = \delta_I = \delta_o = 0$	77,72	$x_3^2 = 7,045$
$\delta_I = \delta_o = 0$	9,21	$x_2^2 = 5,99$
$\delta_I = 0$	6,42	$x_1^2 = 3,84$

Όταν ο στατιστικός έλεγχος περιλαμβάνει το $\gamma=0$ η κριτική τιμή προέρχεται από το Kodde D. και F. Palm (1986)

ΠΙΝΑΚΑΣ5: Αποδόσεις στην Κλίμακα, Τεχνική Αποτελεσματικότητα και Αποτελεσματικότητα Μεγέθους ανά Χρηματοπιστωτικό Ίδρυμα για την Περίοδο 1996-2002.

Έτος, Τράπεζα	RTS	TE _I (%)	SE _I (%)	SE _o (%)	TE _o (%)
Εθνική Τράπεζα					
1996	0,8709	86,00	77,20	67,23	98,74
1997	0,8695	88,17	75,30	65,48	99,40
1998	0,8842	80,18	82,80	73,21	90,69
1999	0,8999	86,19	77,03	69,32	95,78
2000	0,8352	85,15	77,97	65,12	99,95
2001	0,848	77,97	85,15	72,21	91,95
2002	0,8637	72,02	92,18	79,62	83,39
Μέσος Όρος	0,8673	82,24	81,09	70,31	94,27
Αγροτική Τράπεζα					
1996	1,1392	69,69	95,26	100	61,18
1997	1,0984	77,82	85,31	93,70	70,85
1998	1,1065	82,65	80,33	88,88	74,69
1999	1,0404	76,77	86,48	89,98	73,79
2000	0,9256	70,09	94,72	87,68	75,73

2001	0,96	67,44	98,45	94,51	70,25
2002	0,9824	72,79	91,21	89,61	74,09
Μέσος Όρος	1,0361	73,89	90,25	92,05	71,51
Εμπορική Τράπεζα					
1996	0,9071	66,98	99,12	89,91	73,84
1997	0,918	69,08	96,11	88,23	75,24
1998	0,9277	73,55	90,27	83,74	79,28
1999	0,9117	74,85	88,70	80,86	82,10
2000	0,896	76,25	87,08	78,02	85,10
2001	0,916	66,66	99,60	91,23	72,77
2002	0,9542	66,71	99,53	94,97	69,91
Μέσος Όρος	0,9187	70,58	94,34	86,71	76,89
ALPHA Τράπεζα					
1996	0,9929	90,96	72,98	72,46	91,62
1997	0,9884	83,14	79,86	78,93	84,12
1998	1,0258	92,78	71,56	73,41	90,44
1999	0,994	80,28	82,70	82,20	80,77
2000	0,8766	73,93	89,80	78,72	84,34
2001	0,9076	77,21	85,99	78,04	85,07
2002	0,9439	67,59	98,23	92,72	71,61
Μέσος Όρος	0,9613	80,84	83,02	79,50	84,00
Εθνική Κτηματική Τράπεζα					
1996	0,9994	67,86	97,84	97,79	67,89
1997	0,9989	75,06	88,45	88,35	75,14
Μέσος Όρος	0,9992	71,46	93,15	93,07	71,52
Ιονική και Λαϊκή Τράπεζα					
1996	0,8811	84,19	78,86	69,48	95,54
1997	0,9332	90,55	73,32	68,42	97,04
1998	0,984	97,71	67,95	66,86	99,30
1999	0,981	99,26	66,89	65,62	99,88
Μέσος Όρος	0,9448	92,93	71,76	67,60	97,94
Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Αναπτύξεως					
1996	1,0388	73,26	90,62	94,13	70,53
1997	1,0105	76,32	86,99	87,90	75,53
1998	0,9999	67,05	99,02	99,01	67,05
1999	0,9664	66,35	94,50	91,33	68,66
2000	0,8845	66,87	99,29	87,82	75,60
2001	0,9143	73,96	89,77	82,07	80,90
2002	0,9351	73,81	89,95	84,11	78,93
Μέσος Όρος	0,9642	71,09	92,88	89,48	73,89
Τράπεζα Εργασίας					
1996	0,9459	67,60	98,21	92,89	71,47

1997	0,9478	73,07	90,86	86,12	77,09
1998	0,9528	66,30	89,01	84,81	69,58
1999	0,9511	70,52	94,14	89,54	74,15
Μέσος Όρος	0,9494	69,37	93,06	88,34	73,07
Γενική Τράπεζα					
1996	0,934	72,33	91,79	85,73	77,44
1997	0,9323	80,94	82,03	76,48	86,81
1998	0,9533	77,19	86,01	81,99	80,98
1999	1,1077	95,26	69,69	77,19	86,01
2000	0,955	88,62	74,92	71,55	92,80
2001	1,004	78,91	84,13	84,47	78,60
2002	1,0247	74,83	88,72	90,91	73,03
Μέσος Όρος	0,9873	81,15	82,47	81,19	82,24
Τράπεζα Κρήτης					
1996	1,1081	66,63	99,64	100	60,13
1997	1,0787	79,98	83,01	89,54	74,14
1998	1,0443	84,06	78,98	82,49	80,49
Μέσος Όρος	1,0770	76,89	87,21	90,68	71,59
Τράπεζα Μακεδονίας Θράκης					
1996	0,9718	80,24	82,74	80,40	82,57
1997	0,9515	84,58	78,50	74,69	88,89
1998	0,9404	85,25	77,88	73,24	90,65
1999	0,9264	84,92	78,18	72,43	91,66
Μέσος Όρος	0,9475	83,75	79,33	75,19	88,44
EFG EUROBANK					
1996	0,9357	99,50	66,72	62,43	100
1997	0,9384	80,68	82,29	77,22	85,97
1998	0,9617	70,59	94,06	90,45	73,40
1999	0,9056	86,67	76,60	69,37	95,71
2000	0,8928	67,23	98,75	88,16	75,31
2001	0,9266	66,62	99,66	92,35	71,89
2002	0,9228	68,71	96,63	89,17	74,46
Μέσος Όρος	0,9262	77,14	87,82	81,31	82,39
XIOSBANK					
1996	0,9515	74,70	88,87	84,56	78,51
1997	0,9419	80,60	82,37	77,59	85,57
1998	0,9439	95,83	69,28	65,39	99,53
1999	0,9321	98,14	67,65	63,05	100
Μέσος Όρος	0,9424	87,32	77,04	72,65	90,90
Τράπεζα Κεντρικής Ελλάδος					
1996	0,9635	77,69	85,46	82,34	80,63
1997	0,977	86,88	76,42	74,66	88,92

1998	0,9806	95,65	69,41	68,06	97,54
Μέσος Όρος	0,9737	86,74	77,10	75,02	89,03
Τράπεζα Πειραιώς					
1996	0,9971	70,85	93,70	93,43	71,06
1997	0,9641	71,92	92,31	89,00	74,60
1998	0,9566	74,08	89,62	85,73	77,44
1999	0,9363	67,13	98,89	92,59	71,70
2000	0,8919	76,39	86,91	77,52	85,65
2001	0,9207	73,44	90,41	83,24	79,76
2002	0,9423	68,82	96,47	90,91	73,03
Μέσος Όρος	0,9441	71,80	92,62	87,49	76,18
Τράπεζα Αθηνών					
1996	0,9714	86,02	77,18	74,97	88,55
1997	1,0082	78,99	84,05	84,74	78,34
Μέσος Όρος	0,9898	82,51	80,62	79,86	83,45
Τράπεζα Αττικής					
1996	1,006	73,17	90,74	91,28	72,73
1997	1,0345	73,35	90,51	93,64	70,90
1998	1,0419	78,91	84,14	87,66	75,74
1999	1,0106	95,22	69,73	70,46	94,22
2000	0,9354	90,50	73,36	68,62	96,75
2001	0,9288	92,16	72,04	66,91	99,23
2002	0,9923	75,55	87,88	87,20	76,13
Μέσος Όρος	0,9928	82,69	81,20	80,82	83,67
Εγνατία Τράπεζα					
1996	1,0117	81,87	81,09	82,04	80,92
1997	1,0789	77,49	85,68	92,43	71,82
1998	0,9617	83,26	79,73	76,68	86,58
1999	0,9896	82,79	80,19	79,36	83,66
2000	1,0063	67,39	98,51	99,13	66,97
2001	1,0171	69,93	94,94	96,56	68,76
2002	1,0166	73,18	90,73	92,23	71,98
Μέσος Όρος	1,0117	76,56	87,27	88,35	75,81
Δωρική Τράπεζα					
1996	1,0078	67,29	98,67	99,43	66,77
1997	1,0513	67,23	98,75	99,81	63,95
1998	1,0202	77,08	86,13	87,87	75,55
Μέσος Όρος	1,0264	70,53	94,52	95,70	68,76
Ευρωπαϊκή και Λαϊκή Τράπεζα					
1996	0,9535	99,11	66,98	63,87	100
1997	0,9622	99,24	66,90	64,37	100
1998	0,9816	89,47	74,20	72,84	91,15
Μέσος Όρος	0,9658	95,94	69,36	67,03	97,05

ASPIS					
1996	1,1074	73,50	90,32	99,02	66,38
1997	1,0418	66,62	99,66	100	63,94
1998	1,0807	70,34	94,38	99,99	65,09
1999	1,1133	89,43	74,24	82,65	80,33
2000	1,0162	66,67	99,59	99,85	65,60
2001	1,0186	67,05	99,02	99,87	65,82
2002	1,0623	69,45	95,59	100	65,38
Μέσος Όρος	1,0629	71,87	93,26	97,34	67,51
CREDIT LYONNAIS					
1996	1,1825	86,60	76,66	90,66	73,23
1997	1,3231	67,57	98,25	100	51,07
Μέσος Όρος	0,9898	82,51	80,62	79,86	83,45
Εθνική Τράπεζα Επενδύσεων Βιομηχανικής Αναπτύξεως					
1996	0,9331	66,83	99,34	92,69	71,63
1997	0,9438	74,72	88,85	83,85	79,18
1998	0,9823	69,46	95,59	93,90	70,70
1999	0,9869	88,54	74,98	74,00	89,72
Μέσος Όρος	0,9615	74,89	89,69	86,11	77,81
Πειραιώς PRIME					
1997	1,1649	78,30	84,79	98,77	67,22
1998	1,0719	88,42	75,09	80,49	82,49
1999	1,0035	77,65	85,50	85,80	77,38
Μέσος Όρος	1,0801	81,46	81,79	88,35	75,70
Τέλεσις					
1998	0,9458	67,03	99,05	93,68	70,87
1999	0,9638	72,72	91,30	87,99	75,45
Μέσος Όρος	0,9757	83,03	79,96	78,02	85,12
Λαϊκή (ΕΛΛΑΣ) Τράπεζα					
1998	1,0006	98,05	67,71	67,76	97,99
1999	1,0226	98,94	67,10	68,62	96,76
Μέσος Όρος	1,0142	74,87	89,00	90,29	73,90

Όπου: RTS: Αποδόσεις στην Κλίμακα, TE_I: Τεχνική Αποτελεσματικότητα ως προς το διάλυμα των Εισροών, TE_O: Τεχνική Αποτελεσματικότητα ως προς το διάλυμα των Εκροών, SE_I: Αποτελεσματικότητα Μεγέθους ως προς το Διάλυμα των Εισροών και SE_O: Αποτελεσματικότητα Μεγέθους ως προς το Διάλυμα των Εκροών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6α: Κατανομή Συχνοτήτων της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας ως προς τις Εισροές των Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων στην Ελλάδα για την Περίοδο 1996-2002.

Δείκτης ΤΕ _I (%)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<40	0	0	0	0	0	0	0
40-50	0	0	0	0	0	0	0
50-60	0	0	0	0	0	0	0
60-70	7	4	4	2	4	5	5
70-80	7	11	7	5	4	5	6
80-90	6	7	7	7	2	0	0
90-100	3	2	5	5	1	1	0
N	23	24	23	19	11	11	11
Μέση τιμή	77,51	78,43	81,08	83,77	75,37	73,76	71,22
Μέγιστη τιμή	99,49	99,24	98,05	99,26	90,5	92,16	75,55
Ελάχιστη τιμή	66,63	66,62	66,29	66,35	66,67	66,62	66,71
Διακύμανση	1,03	0,62	1,09	1,15	0,81	0,59	0,09

ΠΙΝΑΚΑΣ 6β: Κατανομή Συχνοτήτων της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας ως προς τις Εκροές των Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων στην Ελλάδα για την Περίοδο 1996-2002.

Δείκτης ΤΕ _ο (%)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<40	0	0	0	0	0	0	0
40-50	0	0	0	0	0	0	0
50-60	0	1	0	0	0	0	0
60-70	5	3	3	1	2	2	2
70-80	9	11	8	5	3	5	8
80-90	4	6	4	6	3	2	1
90-100	5	3	8	7	3	2	0
N	23	24	23	19	11	11	11
Μέση Τιμή	78,32	78,57	82,05	85,11	82,16	78,64	73,81
Μέγιστη Τιμή	100,00	100,00	99,53	99,99	99,95	99,23	83,39
Ελάχιστη Τιμή	60,13	51,07	65,09	68,66	65,60	65,82	65,38
Διακύμανση	1,48	1,39	1,17	1,02	1,30	1,06	0,22

ΠΙΝΑΚΑΣ 7α: Κατανομή Συχνοτήτων της Αποτελεσματικότητας Μεγέθους ως προς τις Εισροές των Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων στην Ελλάδα για την Περίοδο 1996-2002.

Αριθμός Τραπεζών							
Δείκτης SE _I (%)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<40	0	0	0	0	0	0	0
40-50	0	0	0	0	0	0	0
50-60	0	0	0	0	0	0	0
60-70	2	1	4	5	0	0	0
70-80	5	5	6	5	3	1	0
80-90	4	11	7	5	3	4	3
90-100	12	7	6	4	5	6	8
N	23	24	23	19	11	11	11
Μέση τιμή	86,96	85,44	82,7	80,24	89,17	90,83	93,38
Μέγιστη τιμή	99,64	99,66	99,05	98,89	99,59	99,66	99,53
Ελάχιστη τιμή	66,73	66,89	67,71	66,89	73,36	72,04	87,88
Διακύμανση	1,11	0,69	1,02	1,02	1,01	0,75	0,16

ΠΙΝΑΚΑΣ 7β: Κατανομή Συχνοτήτων της Αποτελεσματικότητας Μεγέθους ως προς τις Εκροές των Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων στην Ελλάδα για την Περίοδο 1996-2002.

Αριθμός Τραπεζών							
Δείκτης SE _O (%)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<40	0	0	0	0	0	0	0
40-50	0	0	0	0	0	0	0
50-60	0	0	0	0	0	0	0
60-70	4	3	4	5	2	1	0
70-80	2	6	5	5	4	2	1
80-90	6	8	9	7	3	3	4
90-100	11	7	5	2	2	5	6
N	23	24	23	19	11	11	11
Μέση Τιμή	85,55	84,75	81,66	78,55	82,00	85,59	90,09
Μέγιστη Τιμή	100,00	100,00	100,00	92,59	99,70	99,87	99,55
Ελάχιστη Τιμή	62,43	64,37	65,39	63,05	65,12	66,91	79,62
Διακύμανση	1,46	1,16	1,07	0,88	1,33	1,09	0,28