ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Η ΜΕΘΟΔΟΣ DEA ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΑΥΤΗΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΚΛΑΔΟ(ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ)

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΒΑΣΙΛΑΚΗΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ

ΠΑΝΤΕΛΑΡΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ

ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Κ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΥΝΕΤΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ……..……..6

ΠΕΡΙΛΗΨΗ……...…….....7

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ……8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ……...……..14

1.1 ΕΞΑΓΟΡΕΣ – ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ…….....14

1.2 ΟΙ ΕΞΑΓΟΡΕΣ – ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ……...….15

1.3ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΓΟΡΩΝ……18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ……..……...23

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ-Η DEA ΚΑΙ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ…….……....23

2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ DEA…….....28

2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ DEA……..….....33

2.4 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ DEA…….…….35

2.5 ΔΥΜΑΜΗΣ ΚΑΙ ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ DEA……...…...37

2.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ…….....40

2.7 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ……...51

2.8 ΘΕΩΡΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ…….52

2.9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΕΠΕΚΤΑΣΗ PARETO-KOOPMAN ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ…….....54

2.10 ΣΧΕΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ…….....…...57

2.11 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΙΣ ΕΙΣΡΟΕΣ…….59

2.12 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΙΣ ΕΚΡΟΕΣ….....62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3……..70

3.1 ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΟΝΤΕΛΑ……..…….….70

3.1.1 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ CCR (COOPER CHARLS RHOADS)……...….71

3.1.2 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ BCC…….……...…..…76

3.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ SWOT……..……...…..82

3.2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT ΤΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΜΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ Ή ΕΝΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ…….….....83

3.2.2 SWOT ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ…….85

3.3 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT - QFD)……..……88

3.4ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS-AHP)……..……..……95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4…….98

4.1 ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΚΑΙ ΕΚΡΟΕΣ……...98

4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΚΑΙ ΕΚΡΟΕΣ……..99

4.3 ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ……...99

4.4 ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ ΓΝΩΣΗ……102

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5……104

5.1 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ……..……104

5.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΣΦΑΛΜΑΤΑ……..……....108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6……109

6.1 ΧΡΗΣΗ DEA ΑΠΟ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΥΣ……...109

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7……116

7.1 DATA-VARIABLES ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΡΑΠΕΖΩΝ……..……...116

7.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ…….……..…….…….….....121

7.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ……....123

7.3 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ……127

7.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ OUTPUT……...……132

7.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΡΑΠΕΖΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ…….192

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ……..……...220

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκεκριμένη έρευνα επικεντρώνεται σε έντεκα (11) εμπορικές τράπεζες της Ελλάδας οι οποίες είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών για την περίοδο 2000 έως 2004 και διεξάγεται σε τρία βασικά βήματα. Καταρχάς υπολογίζονται οι ετήσιες αποδόσεις των μετοχών των έντεκα εισηγμένων τραπεζών για κάθε χρόνο από το 2001 έως το 2004. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται η μη παραμετρική μεθοδολογία της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis, DEA) για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των τραπεζών μεταξύ των ετών 2000 και 2004 και τέλος εξετάζεται η σχέση μεταξύ της ετήσιας μεταβολής της αποτελεσματικότητας και των ετήσιων αποδόσεων των μετοχών. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να προτείνει ένα κατάλληλο μεθοδολογικό εργαλείο για την εκτίμηση της τεχνικής αποδοτικότητας των τραπεζών του δείγματος.

Η εν λόγω εργασία εκτείνεται σε 7 κεφαλαία. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο ελληνικό τραπεζικό σύστημα καθώς και στις εξελίξεις και στις τάσεις που επικρατούν γενικότερα τα τελευταία χρόνια στο τραπεζικό κλάδο. Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη μέθοδο DEA που χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση της αποδοτικότητας των τραπεζών. Το

τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει σε θεωρητικό πλαίσιο άλλες μεθόδους αξιολόγησης της αποδοτικότητας στα στοχαστικά μοντέλα, στη μέθοδο Balanced Scorecard αλλά και τη S.W.O.T ανάλυση. Στο τέταρτο κεφαλαίο γίνεται σε έμμεσες και κατηγορικές εισροές και εκροές, στο πέμπτο κεφαλαίο γίνεται αναφορά στις αποδόσεις κλίμακας και στον έλεγχο υποθέσεων και στο έκτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη χρήση της μεθόδου DEA από οικονομολόγους. Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου DEA στις 11 τράπεζες του δείγματος διερευνώντας τις αποδόσεις κλίμακας και παρουσιάζοντας παράλληλα συμπεράσματα στην επίτευξη αποδοτικότητας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην ανάλυσή επιλέχθηκαν εισροές και εκροές με βάση την προσέγγιση της παραγωγής καθώς άλλες εμπειρικές μελέτες έχουν δείξει ότι η προσέγγιση της παραγωγής δέχεται όλη την επιρροή από τυχόν περιβαλλοντικούς παράγοντες τόσο στα έσοδα όσο και στα κόστη. Επιπρόσθετα λόγω του μικρού δείγματος διατηρήσαμε τον αριθμό των εισροών και των εκροών όσο το δυνατόν μικρότερο, χρησιμοποιώντας δύο εισροές, τα χρηματοοικονομικά έξοδα και τις συνολικές λειτουργικές δαπάνες (έξοδα προσωπικού, άλλα διοικητικά έξοδα) και μια εκροή, το συνολικό εισόδημα υπολογισμένο προσθέτοντας το εισόδημα από τόκους και άλλα λειτουργικά έσοδα. Η έρευνα μας είναι προσανατολισμένη περισσότερο στις εισροές που δέχεται κάθε επιχείρηση και ο τρόπος που τις εκμεταλλεύεται ούτως ώστε να μπορέσει να μεγιστοποιήσει τις εκροές της.

Το ερέθισμα για την σύνταξη αυτής της εργασίας ήταν οι ραγδαίες αλλαγές που γίνονται τόσο στον εγχώριο χώρο όσο και στον παγκόσμιο.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από τα μέσα της δεκαετίας του ‘80 ο ελληνικός τραπεζικός τομέας έψαχνε για ένα ευέλικτο τραπεζικό σύστημα που θα τον βοηθούσε να συμμετάσχει στην ενιαία ευρωπαϊκή αγορά. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90, η τραπεζική δραστηριότητα στην Ελλάδα επηρεάστηκε καθοριστικά από την εναρμόνιση των εθνικών κανονισμών εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικά με τη θέσπιση της Δεύτερης Τραπεζικής Οδηγίας. Επίσης, η συνεκτική μακροοικονομική και διαρθρωτική πολιτική υιοθετήθηκε με σκοπό την ένταξη στην ευρωπαϊκή οικονομική ένωση που αυτό σταδιακά συνετέλεσε στη μείωση του πληθωρισμού και των επιτοκίων (από το 1993 η ελληνική κυβέρνηση θέσπισε ένα φιλόδοξο μακροοικονομικό πρόγραμμα με σκοπό να επιτύχει τα αποτελέσματα της συνθήκης του Μάστριχ (Maastricht). Πρόσφατα το ελληνικό τραπεζικό σύστημα βρέθηκε αντιμέτωπο με τον αυξανόμενο ανταγωνισμό και την παγκοσμιοποίηση. Αυτοί οι παράγοντες σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της τεχνολογίας των επικοινωνιών προκάλεσαν μεγάλες δομικές αλλαγές στον ελληνικό τραπεζικό τομέα. Περαιτέρω αλλαγές αναμένονται στο μέλλον.

Ένα κύριο χαρακτηριστικό του ελληνικού τραπεζικού τομέα είναι ότι ακολουθεί τους νόμους που θεσπίζει το σύνταγμα παρά τους νόμους αγοράς. Οι κανονισμοί και ο έλεγχος του τραπεζικού συστήματος δημιουργήθηκαν μέσο ενός πιστωτικού συστήματος. Η πίστωση και τα επιτόκια σκόπευαν στο να επηρεάσουν θετικά την ανάπτυξη μ’ έναν πολύ καθορισμένο τρόπο

που ήταν στις προτεραιότητες της κυβέρνησης. Δηλαδή στην επέκταση των εξαγωγών στην προβολή των μικρών και μικρομεσαίων επιχειρήσεων καθώς και στην αύξηση του Α.Ε.Π.

Τη δεκαετία του '80 υπήρξε μια διαδικασία της βαθμιαίας και εκτενούς φιλελευθεροποίησης της αγοράς, παρακινημένη από τις διεθνείς εξελίξεις και την ανάγκη για τη συμμετοχή στην ενιαία ευρωπαϊκή αγορά για οικονομικές υπηρεσίες. Στη δεκαετία του '90, μια διαδικασία ήταν σε εξέλιξη για την εφαρμογή της καθιέρωσης οδηγιών του Συμβουλίου ΕΚ (EC Council Directives) εγκαθιστώντας την κατάργηση των υπόλοιπων άμεσων ελέγχων και των επεμβάσεων.

Το πρώτο βήμα προς την άρση των ελέγχων του ελληνικού τραπεζικού συστήματος ήρθε περίπου το 1982 (Νόμος 1266/ 1982) όπου ο ρόλος της Τράπεζας της Ελλάδος στη διεύθυνση της νομισματικής πολιτικής ενισχύθηκε και ένα ανώτατο όριο τέθηκε στη χρηματοδότηση κεντρικών τραπεζών της κεντρικής κυβέρνησης. Εντούτοις, το περίπλοκο σύστημα άμεσων ελέγχων, αν και συχνά τροποποιημένο, παρέμεινε ουσιαστικά σε ισχύ μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '80. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, η διαδικασία της άρσης των ελέγχων του τραπεζικού συστήματος έχει πραγματοποιηθεί επιταχύνοντας τον ρυθμό. Αυτή τη στιγμή, όλα τα ποσοστά κατάθεσης και σχεδόν όλα τα χρεωστικά επιτόκια καθορίζονται ελεύθερα και οι τράπεζες έχουν την άδεια για να επεκτείνουν την πίστωση με τους δικούς τους όρους και να παρέχουν τα νέα οικονομικά προϊόντα και τις υπηρεσίες. Επιπλέον, οι απαιτήσεις επένδυσης στις Εμπορικές τράπεζες για τη χρηματοδότηση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων και των δημόσιων επιχειρήσεων καταργείται βαθμιαία και οι υποχρεωτικές αναλογίες τίτλων στα κρατικά ομόλογα καταργούνται σταδιακά, ενώ ο δημόσιος τομέας

πρέπει να καλύψει τις απαιτήσεις δανεισμού του αποκλειστικά μέσω των χρημάτων και των κεφαλαιαγορών.

Ο βασικός τραπεζικός νόμος σχετικά με την καθιέρωση, τη λειτουργία και την εποπτεία των πιστωτικών οργάνων πέρασε από το ελληνικό Κοινοβούλιο και ενσωματώθηκε τον Αύγουστο του 1992. Καθόρισε τις αρχές μιας τράπεζας στην ενιαία ευρωπαϊκή χρηματοοικονομική αγορά και παρείχε τους ίσους ανταγωνιστικούς όρους για όλα τα ευρωπαϊκά τραπεζικά όργανα. Ειδικευμένα πιστωτικά όργανα, όπως η αγροτική τράπεζα, της επιτράπηκε να επεκτείνει τη δραστηριότητά της στους τομείς όπου στο παρελθόν ήταν ανοικτοί στις Εμπορικές τράπεζες και αντίστροφα. Επίσης, τα πιστωτικά όργανα και τα ειδικευμένα οικονομικά όργανα είχαν την άδεια για να προσφέρουν τα νέα προϊόντα, όπως το κεφάλαιο μίσθωσης, πρακτόρευσης, απώλειας και επιχειρηματικού κινδύνου, ενώ στις εταιρίες επιτράπηκε να δανειστούν συνάλλαγμα. Επιπλέον, οι τράπεζες έχουν την άδεια να χρησιμοποιήσουν τον οικονομικά παράγωγα, όπως τα μέλλοντα, επιλογές και ανταλλαγές, για το φράκτη ενάντια στους πιθανούς κινδύνους που προκύπτουν από τον ξένο δανεισμό και τη φιλελευθεροποίηση του συναλλάγματος. Επιπλέον, το 1992 τα κεφάλαια και η αναλογία φερεγγυότητας της οδηγίας πιστωτικών οργάνων θεσπίστηκαν στην ελληνική νομοθεσία. Οι έλεγχοι συναλλάγματος σχετικά με τις τρέχουσες συναλλαγές ανυψώθηκαν το 1992, ενώ οι κύριες μετακινήσεις φιλελευθεροποιήθηκαν εντελώς τον Μάιο του 1994. Τα διάφορα μέτρα λήφθηκαν επίσης προς τον εκσυγχρονισμό της κεφαλαιαγοράς.

Οι Εμπορικές τράπεζες είναι η κυρίαρχη ομάδα στο ελληνικό τραπεζικό σύστημα. Το 1998, εκτός από την κεντρική τράπεζα, υπήρξαν 49 πιστωτικά όργανα που καθιερώθηκαν και που αναπτύσσουν δραστηριότητες στην ελληνική τραπεζική αγορά. Το εμπορικό τραπεζικό σύστημα περιλαμβάνει

18 εμπορικές τράπεζες και 20 κλάδους των ξένων τραπεζών, των οποίων 12 είναι βασισμένα στην ΕΕ. Επίσης υπάρχουν επτά ειδικευμένα πιστωτικά όργανα, δηλαδή δύο τράπεζες επενδύσεων, τρεις ακίνητες τράπεζες, ένα ταμιευτήριο, συγκεκριμένη τράπεζα σκοπού, 13 συνεταιριστικές τράπεζες καθώς επίσης και εννέα πιστωτικοί συνεταιρισμοί.

Για να γίνουμε πιο σαφείς σας αναφέρουμε λίγα παραδείγματα που αναμφισβήτητα επηρέασαν τον ελληνικό τραπεζικό κλάδο.
Αρχικά το ελληνικό χρηματιστήριο έπειτα από μακρά περίοδο άνθισης ,το 1999 'κατέρρευσε' προκαλώντας απώλειες δισεκατομμυρίων δραχμών ,κλονίζοντας την ελληνική οικονομία στο σύνολο της .Έπειτα η είσοδος της Ελλάδας στην νομισματική ευρωπαϊκή ένωση και η αλλαγή του νομίσματος και η απελευθέρωση των επιτοκίων συνέβαλλαν στην αποσταθεροποίηση της Ελληνικής οικονομίας.

Άλλος ένας παράγοντας που επηρέασε την ελληνική οικονομία στην ολότητα της ήταν η κατακόρυφη αύξηση της τιμής του πετρελαίου η οποία επέφερε σαρωτικές αλλαγές σε παγκόσμια κλίμακα .Προκάλεσε την αύξηση στην οικονομική αβεβαιότητα που έχουν επιφέρει μια σειρά διαταραχών παγκοσμίου κλίμακας (διεθνείς συγκρούσεις, μείωση του παγκόσμιου εμπορίου) την υψηλή συναλλαγματική ισοτιμία του ευρώ καθώς και την υψηλή εξάρτηση της ΕΕ στις εισαγωγές πετρελαίου .Επιπλέον στις αρνητικές επιπτώσεις που επέφερε η αύξηση στην τιμή του πετρελαίου είναι στον ρυθμό ανάπτυξης ,στον πληθωρισμό και στην απασχόληση στην ΕΕ. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή μια αύξηση κατά 25% στην τιμή του

πετρελαίου την φετινή χρονιά θα μειώσει κατά 0,17%, την ήδη χαμηλή προσδοκώμενη οικονομική ανάπτυξη στη ΕΕ κατά 1,7% .
Τέλος η παγκοσμιοποίηση καθώς επίσης και η προσπάθεια για ενοποίηση των τραπεζικών συστημάτων κυρίως στον ευρωπαϊκό χώρο που συμβάλλει στην αύξηση του ανταγωνισμού καθώς και στην εντατικοποίηση της προσπάθειας δημιουργίας τραπεζικών συστημάτων.

Παράλληλα, άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι ο ελληνικός τραπεζικός κλάδος έχει γνωρίσει σημαντικές βελτιώσεις στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και της τεχνολογίας. Καθώς οι τράπεζες επεκτείνονται και εκσυγχρονίζουν, τα δίκτυα διανομής εκτός από τα παραδοσιακά υποκαταστήματα και τα ATMs τώρα συμπεριλαμβάνουν εναλλακτικά κανάλια διανομής κυρίως μέσω του διαδικτύου. Αυτό φαίνεται και στην έκθεση της τράπεζας της Ελλάδος του 2004 που φανερώνει ότι ο ελληνικός τραπεζικός κλάδος έχει προχωρήσει σημαντικά αυξάνοντας τα πιστωτικά όρια και βελτιώνοντας το σύστημα της διοίκησης .Επιπροσθέτως αύξησαν το χαρτοφυλάκιο (portfolio) τους συμπεριλαμβάνοντας τομείς όπως η ασφάλιση , το χρηματιστήριο και τις επενδύσεις.

Οι παραπάνω συνθήκες επιβάλλουν κατά μια άποψη την μελέτη της απόδοσης των τραπεζών στην σημερινή εποχή. Η μελέτη της αποδοτικότητας ωστόσο «περνάει» από την μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας. Επιπλέον η αποδοτικότητα και οι αποδόσεις κλίμακας των τραπεζών είναι τα δυο βασικά ζητήματα στην βιβλιογραφία των τραπεζών. Μπορούν να εξασφαλίσουν βαθειά και σημαντική γνώση σε αυτούς που ασχολούνται με την πολιτική και ειδικότερα με θέματα που χρειάζονται ρύθμιση. Για να συνεχίσουμε την έρευνα μας χρειάζεται να

ορίσουμε τις ποικίλες μορφές της αποδοτικότητας. Στην μια μεριά έχουμε την τεχνική αποτελεσματικότητα και από την άλλη την κατανεμημένη αποτελεσματικότητα. Σύμφωνα με τους Schmidt and Lovell (1979) μια παραγωγική διαδικασία είναι μη αποτελεσματική όταν αποτυγχάνει να παράγει τις μέγιστες εκροές για δεδομένες εισροές. Επειδή η εμπειρική εκτίμηση και των δυο, τεχνικής και κατανεμημένης αποδοτικότητας είναι μια δύσκολη ενέργεια για το λόγο αυτό περιορίζουμε την ανάλυση μας στην σχετική αποτελεσματικότητα η οποία μας βοηθάει να συγκρίνουμε τράπεζες με λιγότερα κόστη κατά την διάρκεια του χρόνου. Συμπερασματικά οι οικονομίες κλίμακας μας καθιστούν ικανούς να αποτιμήσουμε στατιστικά τις δυνατότητες κάθε αγοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1 ΕΞΑΓΟΡΕΣ – ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι συγχωνεύσεις και εξαγορές (Σ&Ε) τραπεζικών οργανισμών είναι ένα αρκετά παλαιό φαινόμενο το οποίο ανέκαθεν βρισκόταν στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος τόσο των παραγόντων της αγοράς, όσο και των ακαδημαϊκών, λόγω της σημασίας του τραπεζικού συστήματος στην οικονομία. Αρκετά γνωστό είναι το «κύμα» συγχωνεύσεων και εξαγορών το οποίο πραγματοποιήθηκε τη δεκαετία του 1920 στην Αμερική (White, E.N., 1985), αλλά και το «κύμα» της δεκαετίας του 1980 με περισσότερες από 6.000 Σ&Ε αμερικανικών τραπεζών και αξία άνω του 1 τρισ. δολαρίων (Rhoades, S.A, 1996) το οποίο μάλιστα εξαπλώθηκε ανά την υφήλιο μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Οι εξαγορές αφορούν στη μεταβίβαση του συνόλου ή πλειοψηφικού μέρους της ιδιοκτησίας μιας επιχείρησης (εξαγοραζόμενη) σε μια άλλη (εξαγοράζουσα) που καταβάλλει το αντίστοιχο αντίτιμο. Η μεταβίβαση γίνεται συνήθως με καταβολή μετρητών ή με αγορά / ανταλλαγή μετοχών, μέσω του Χρηματιστηρίου. Σε πολλές περιπτώσεις, ακόμα και η απόκτηση μειοψηφικού πακέτου μετοχών ή ανάλογου ποσοστού επί της συνολικής ιδιοκτησίας, μπορεί να εξασφαλίζει στην αγοράζουσα επιχείρηση ουσιαστικό έλεγχο, εάν με τη μεταβίβαση μπορεί να επηρεάσει κρίσιμες

επιλογές της Διοίκησης και της στρατηγικής της εξαγοραζόμενης, ή εάν τα λοιπά μερίδια ιδιοκτησίας αυτής της επιχείρησης είναι κατακερματισμένα.

Συγχώνευση είναι η συνένωση δύο ή περισσότερων εταιρειών σε μία. Συμβαίνει όταν μια επιχείρηση αγοράζει μια άλλη και την απορροφά σε μια ενιαία επιχειρησιακή δομή, συνήθως διατηρώντας την αρχική εταιρική ταυτότητα της αγοράζουσας επιχείρησης.

Συνήθως ο συνδυασμός εξαγοράς με συγχώνευση εξαρτάται από τη στρατηγική και τους στόχους της εξαγοράζουσας επιχείρησης, επιπλέον από το αντικείμενο και ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά της εξαγοραζόμενης επιχείρησης (συναφής δραστηριότητα, συμπληρωματικότητα λειτουργιών, συμβατότητα πολιτισμικών, διοικητικών και εργασιακών δεδομένων, αλλά και της προϋπάρχουσας επιχειρησιακής κουλτούρας) και τέλος από τη γενικότερη κοινωνική-οικονομική συγκυρία στη χώρα ή και διεθνώς.

1.2 ΟΙ ΕΞΑΓΟΡΕΣ – ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Με στόχο να μπουν ξανά δυναμικά στο παιχνίδι των εξαγορών στις αγορές της Νέας Ευρώπης, της Αιγύπτου και της Τουρκίας όπου τα περιθώρια κερδών είναι σχεδόν υπερδιπλάσια(λόγω πληθυσμού αλλά και των δυνατοτήτων για ανάπτυξη δηλαδή της ήδη προϋπάρχουσας κατάστασης στον τραπεζικό τομέα) σε σύγκριση με την Ελλάδα οκτώ τράπεζες ελληνικές και ξένες είναι έτοιμες να επενδύσουν κεφάλαια άνω των 20 δισ. ευρώ που έχουν στα ταμεία τους.
Ήδη τα επιτελεία της Eurobank και της Πειραιώς επεξεργάζονται μυστικά σχέδια για την επέκταση τους, καθώς μόνο από τις αυξήσεις μετοχικών

κεφαλαίων που έγιναν τις προηγούμενες ημέρες έχουν συγκεντρώσει διαθέσιμα κεφάλαια ύψους "ρευστό" 2,55 δισ. ευρώ. Επιπροσθέτως, ο πρόεδρος της Εθνικής Τάκης Αράπογλου διαθέτει περί το 1,5 δισ. ευρώ για εξαγορές (ήδη έχει μπει στο μικροσκόπιο η Αίγυπτος), ενώ και ο Γιάννης Κωστόπουλος της Alpha Bank έχει ρευστότητα 1 δισ. ευρώ. (Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.), Staff Studies No. 169).

Στο παιχνίδι των εξαγορών όμως είναι έτοιμη να μπει ανά πάσα στιγμή και η Marfin Investement Group του Ανδρέα Βγενόπουλου με περίπου 12 δισ. ευρώ που διαθέτει. Όμως τα μάτια τους ανοικτα έχουν στην εγχώρια και τρεις ξένες τράπεζες η HSBC, η Citibank και η Nova Bank οι οποίες επιθυμούν διακαώς να επεκτείνουν το δίκτυο τους μέσω εξαγορών. Βέβαια τα σχέδια των Ελλήνων τραπεζιτών για την επέκταση τους στο εξωτερικό μπορούν να ανατραπούν ανά πάσα στιγμή εάν επιχειρηθεί -όπως πολλοί θεωρούν πιθανό- μια αιφνιδιαστική προσπάθεια συγκέντρωσης του χρηματοπιστωτικού συστήματος στη χώρα ειδικά από την πλευρά της MIG.

Σε αυτή την περίπτωση είναι σχεδόν σίγουρο ότι όλες οι μεγάλες τράπεζες θα απαντήσουν παίζοντας τον ρόλο του λευκού ιππότη αφήνοντας πίσω τα όποια σχέδια έχουν για τις αγορές του εξωτερικού.

Ο βασικός λόγος που οι έλληνες τραπεζίτες επιδιώκουν διακαώς να επεκταθούν εκτός Ελλάδος είναι ότι στις χώρες αυτές υπάρχουν μεγάλα περιθώρια δανεισμού από τους πολίτες αν και οι εναπομείνασες τράπεζες προς πώληση είναι λίγες και ακριβές. Με εξαίρεση την Κύπρο όπου ο λόγος χορηγήσεων προς ΑΕΠ φτάνει το 142%, στην Τουρκία το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχεται σε 41%, στη Βουλγαρία σε 59% και στη Ρουμανία σε 35%. Στην Αίγυπτο και την Ουκρανία τα ποσοστά είναι ακόμα μικρότερα.

Μάλιστα στο α΄ εξάμηνο του έτους οι χορηγήσεις της Εθνικής αυξήθηκαν κατά 43% σε σχέση με το αντίστοιχο διάστημα του 2006 και έφτασαν τα 13,

6 δισ. ευρώ. Της Eurobank αυξήθηκαν κατά 109% φτάνοντας τα 6,2 δισ. ευρώ, της Alpha αυξήθηκαν κατά 71% φτάνοντας τα 5,6 δισ. ευρώ, ενώ της Πειραιώς οι χορηγήσεις στο εξωτερικό αυξήθηκαν κατά 92% αγγίζοντας τα 4,3 δισ. ευρώ. Επίσης τα περιθώρια κέρδους που έχουν οι τράπεζες στις χώρες αυτές είναι ιδιαίτερα υψηλά σε σχέση όχι μόνο με τις χώρες της Ε.Ε. άλλα και την Ελλάδα. Στην χώρα μας το spread των τραπεζών κυμαίνεται μεταξύ 2,6 και 3,5% ανάλογα με την τράπεζα όταν στην Τουρκία είναι υπερδιπλάσιο καθώς φτάνει στο 7%. Στην Ουκρανία οι πολίτες δανείζονται με spread 6,5 % στην Ρωσία με 6% , στην Ρουμανία με 5,1 % και στην Βουλγαρία με 5%.

Η Eurobank τα τελευταία 2 χρόνια έχει επενδύσει στην Νέα Ευρώπη(Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελλάδα, Εσθονία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Κάτω Χώρες, Κύπρος, Λεττονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Ουγγαρία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Σουηδία, Τσεχική Δημοκρατία, Φιλανδία) κεφάλαια 1 δισ. ευρώ, ενώ εκτιμάται ότι θα επενδύσει έως το τέλος του 2008 επιπλέον περίπου 700 εκατ. ευρώ από τα χρήματα που προήρθαν από την αύξηση. Ήδη κοιτάει μια τράπεζα στην Αίγυπτο ενώ θέλει να αναπτύξει ταχέως και την τράπεζα που έχει στην Τουρκία και στην Πολωνία. Η διοίκηση Νανόπουλου αναμένει καθαρά κέρδη άνω των 60 εκατ. ευρώ για το 2007 από τις χώρες αυτές. Όπως επισημαίνουν πηγές της τράπεζας στο τέλος του 2009 τα κέρδη θα ξεπεράσουν τα 260 εκατ. ευρώ και τα καταστήματα τα 1400. Σύμφωνα με τον επικεφαλής του ομίλου (κ. Νανόπουλο) οι συνολικές χορηγήσεις στη Νέα Ευρώπη το 2009 θα ξεπεράσουν τα 19 δισ. ευρώ. Μόνο το 2007 οι νέες χορηγήσεις θα φτάσουν τα 3,5 δισ. ευρώ , ποσό που αντιπροσωπεύει το 70%

του συνόλου των νέων χορηγήσεων του Ομίλου κατά το 2004. Καταδεικνύεται έτσι, το γεγονός ότι, σε τρία μόλις χρόνια, έχει δημιουργηθεί ένας δεύτερος πυλώνας ανάπτυξης στο πλαίσιο του Ομίλου. Σήμερα ο όμιλος της Eurobank EFG είναι στρατηγικά τοποθετημένος στις χώρες της Νέας Ευρώπης. Έχει συνολικό ενεργητικό ύψους περίπου 7δισ. ευρώ ενώ κατέχει κατέχει την 7^{η} θέση στο χρηματοπιστωτικό κλάδο στις χώρες που έχει παρουσία.

Ο όμιλος της Πειραιώς ήδη έχει διαθέσιμα κεφάλαια ύψους 3,8 δισ. ευρώ μετά και την ολοκλήρωση της αύξησης του μετοχικού κεφαλαίου κατά 1,35 δισ. ευρώ. Ο επικεφαλής του ομίλου Μιχάλης Σάλλας φιλοδοξεί μέσα στα επόμενα χρόνια να κτίσει άλλη μια Πειραιώς, καθώς όπως εκτιμάται έως το τέλος του 2009ο όμιλος θα έχει διπλασιάσει τα μεγέθη του. Αυτή την στιγμή αναπτύσσει τις τράπεζες που έχει εξαγοράσει σε Αίγυπτο και Ουκρανία, ενώ τους τελευταίους μήνες έχει στρέψει το βλέμμα του στην Τουρκία. Με την εν λόγω αύξηση η Πειραιώς σχεδόν διπλασίασε τα ίδια της κεφάλαια και ενδυνάμωσε σημαντικά τη ρευστότητά της. Επιπλέον ο όμιλος μπορεί να αντλήσει από υβριδικά και παρόμοια τύπου κεφάλαια, ποσό περίπου 2 δισ. ευρώ.

Στις ξένες τράπεζες τώρα οι επικεφαλής της Citibank Χρήστος Βασιλειάδης και της Millennium Bank Γιώργος Τανισκικης θέλουν να επεκτείνουν το δίκτυο τους και στην εγχώρια αγορά στηριζόμενοι κυρίως στον πακτωλό κεφαλαίων που διαθέτουν οι μητρικοί όμιλοι. Πληροφορίες αναφέρουν ότι

ήδη έχουν εισηγηθεί την επέκταση των τραπεζών που διοικούν μέσω εξαγορών και συγχωνεύσεων[1].

1.3 ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΓΟΡΩΝ

Ξεκινώντας από την Αμερική την δεκαετία του '80, οι συγχωνεύσεις και εξαγορές τραπεζικών οργανισμών, εξαπλώθηκαν γρήγορα ανά την υφήλιο μέσα στην επόμενη δεκαετία. Σύμφωνα με στοιχεία που παραθέτουν οι Amel et al., (2004) το 53% των συγχωνεύσεων και εξαγορών που πραγματοποιήθηκαν στον ευρύτερο χρηματοοικονομικό τομέα την περίοδο 1990-2001 έγιναν μεταξύ τραπεζών. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των τελευταίων ετών είναι οι πολύ μεγάλες συμφωνίες που πραγματοποιήθηκαν με τη συνένωση ή εξαγορά τραπεζών με ενεργητικό άνω του 1 δις δολαρίων. Σύμφωνα με τη μελέτη του Group of Ten[2] από τις 246 πολύ μεγάλες συμφωνίες που πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 1990-1999 στις 13 χώρες που εξετάστηκαν, οι 197 πραγματοποιήθηκαν τη δεύτερη πενταετία. Σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα, πραγματοποιήθηκαν υπερβολικά μεγάλες συμφωνίες μεταξύ τραπεζών το ενεργητικό των οποίων ξεπερνούσε τα 100 δις δολάρια. Όπως αναφέρουν οι Moore and Siems (1998), το 1998 πραγματοποιήθηκαν 9 από τις 10 μεγαλύτερες συγχωνεύσεις και εξαγορές στην ιστορία της Αμερικής, εκ των οποίων οι 4 ήταν στον τραπεζικό τομέα (Citicorp-Travelers, Bank America-NationsBank, Bank One-First Chicago και Norwest-Wells Fargo).

[1] Εβδομαδιαία οικονομική εφημερίδα «Οικονομία 29/03/08»)
[2] Report on Consolidation in the Financial Sector, 2001, http://www.imf.org/external/np/g10/2001/01/Eng/)

Στη μελέτη της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ) που πραγματοποιήθηκε το 2000 (Mergers and Acquisitions involving the EU banking industry-Facts and implications, December), αναφέρεται ότι την περίοδο 1995-2000 (ά εξάμηνο) πραγματοποιήθηκαν στην Ευρώπη 2.153 συγχωνεύσεις και εξαγορές πιστωτικών ιδρυμάτων. Από τις συμφωνίες αυτές το 84% πραγματοποιήθηκε μεταξύ πιστωτικών ιδρυμάτων από την ίδια χώρα, το 5% αφορά διασυνοριακές συμφωνίες μεταξύ πιστωτικών ιδρυμάτων που εδρεύουν σε χώρες της ΕΕ ή της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕΖΕΛ) και το υπόλοιπο 11% αφορά διασυνοριακές συμφωνίες με πιστωτικά ιδρύματα από χώρες εκτός ΕΕ και ΕΖΕΛ (π.χ. Αμερική) (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 - Συγχωνεύσεις και εξαγορές πιστωτικών ιδρυμάτων στην Ε.Ε

						2000 (Α' ΕΞΑΜΗΝΟ) Σ
Εγχώριες	275	293	270	383	414	172
Διασυνοριακές 1.μεταξύ πιστωτικών ιδρυμάτων από χώρες της Ε.Ε. ή της ΕΖΕΛ*.	20	7	12	18	27	23
2.με χώρες εκτός Ε.Ε. και ΕΖΕΛ	31	43	37	33	56	39
Σύνολο	326	343	319	434	497	234

*Ευρωπαικη Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών. Πηγή: Ευρωπαικη Κεντρικη Τράπεζα (2(Mergers and Acquisitions involving the EU banking industry-Facts and implications, December.

Ακολουθώντας τις διεθνείς εξελίξεις, τα ελληνικά πιστωτικά ιδρύματα εισήλθαν με τη σειρά τους τα τελευταία χρόνια στη φάση των συγχωνεύσεων και εξαγορών, η οποία οδήγησε σε σημαντική αναδιάταξη του τραπεζικού κλάδου διαμορφώνοντας νέες ισορροπίες στην ελληνική χρηματοπιστωτική αγορά. Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 1998-2001, εξαγοράστηκαν 14 τράπεζες, 6 από τις οποίες ήταν υπό κρατικό έλεγχο. Παρά του ότι ο αριθμός φαίνεται μικρός σε απόλυτα μεγέθη, είναι αρκετά σημαντικός αν αναλογιστεί κανείς το σχετικά μικρό αριθμό τραπεζών που λειτουργούν στην Ελλάδα. Όπως αναφέρεται στην Έκθεση του Διοικητή της Τράπεζας της Ελλάδος (2001), οι λόγοι που οδήγησαν στις συγχωνεύσεις και εξαγορές αυτές είναι η ισχυροποίηση της θέσης των τραπεζών στην ελληνική αγορά, η απόκτηση μεγέθους που θα τους επιτρέψει να αποκομίσουν οφέλη από οικονομίες κλίμακας, καθώς και η ευκολότερη πρόσβαση στις διεθνείς αγορές χρήματος και κεφαλαίου.

Παρόλα αυτά το μέγεθος των ελληνικών τραπεζών συνεχίζει να υπολείπεται σημαντικά από το αντίστοιχο των πιστωτικών ιδρυμάτων που εδρεύουν στην Ευρώπη ή σε άλλες οικονομικά προηγμένες χώρες. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με βάση το σύνολο του ενεργητικού στο τέλος του 2002, καμία ελληνική τράπεζα δεν συμπεριλαμβανόταν στις 100 μεγαλύτερες του κόσμου και μόνο δύο συμπεριλαμβάνονταν στις 100 μεγαλύτερες ευρωπαϊκές (Έκθεση Διοικητή Τράπεζας Ελλάδος, 2003).

Έτσι, παρά του ότι οι συγχωνεύσεις και εξαγορές που πραγματοποιήθηκαν από το 2001 και μετά ήταν σχετικά περιορισμένες σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια, ενδεχομένως λόγω των διεθνών συγκυριών και του δυσμενούς οικονομικού κλίματος αλλά και των προσπαθειών των

τραπεζικών ομίλων για ουσιαστική συγχώνευση των λειτουργιών των συγχωνευμένων ιδρυμάτων, η περαιτέρω ενοποίηση του ελληνικού τραπεζικού συστήματος δεν μπορεί να αποκλειστεί.

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 24 εμπορικές τράπεζες και πιστωτικά ιδρύματα στην Ελλάδα, 9 από τα οποία εξαγοράστηκαν την περίοδο 1998-2002. Προκειμένου να συμπεριληφθούν στην ανάλυση οι τράπεζες έπρεπε να έχουν διαθέσιμα στοιχεία στη βάση δεδομένων BANKSCOPE, και όσον αφορά της εξαγορασμένες να μην έχουν απορροφηθεί από μητρικές εταιρείες (π.χ. αποκλείστηκε από το δείγμα η απορρόφηση της ΕΤΕΒΑ από την Εθνική Τράπεζα).

Για τις επιχειρήσεις λευκός ιππότης (White Knight) μπορεί να είναι μια ολόκληρη επιχείρηση η μια ατομική εταιρία ή ακόμη και ένα άτομο το οποίο σκοπεύει να βοηθήσει μια άλλη εταιρία .Υπάρχουν πολλές παραλλαγές του λευκού ιππότη όπως ο γκρι ιππότης ο οποίος είναι μια εταιρία που προσπαθεί με επιθετική πολιτική να κατακτήσει μια άλλη επιχείρηση.

Σύμφωνα με πληροφορίες του “Sofokleous10.gr” η συμφωνία θα περιλαμβάνει την πώληση περίπου 4% των μετοχών του ΟΤΕ από το χαρτοφυλάκιο του Δημοσίου, στην τιμή των 26 ευρώ, ενώ οι Γερμανοί θα αγοράσουν και το 0,8% των μετοχών του Οργανισμού που έχουν μείνει στο χαρτοφυλάκιο της Αγροτικής Τράπεζας στην ίδια τιμή.

Στόχος είναι να έχουν ίση συμμετοχή το Δημόσιο και η Deutsche Telekom, που θα φθάνει για την κάθε πλευρά στο 25% συν μία μετοχή, ώστε από

κοινού να ελέγχουν την πλειοψηφία των μετοχών του ΟΤΕ. Στο διοικητικό συμβούλιο οι δύο πλευρές θα ορίζουν από πέντε μέλη, ενώ το ενδέκατο μέλος, ο πρόεδρος του διοικητικού συμβουλίου, θα έχει την αποφασιστική ψήφο και θα είναι πρόσωπο κοινής αποδοχής (πιθανότατα ο σημερινός πρόεδρος Π. Βουρλούμης).

Το μεγάλο ερώτημα, βέβαια, που θέτουν όλοι στην αγορά είναι για ποιο λόγο δέχονται οι Γερμανοί να μπουν σε μια περιπέτεια συνδιοίκησης του ΟΤΕ με το Δημόσιο, πληρώνοντας όμως στην MIG τίμημα 26 ευρώ, που ενσωματώνει τεράστιο premium, το οποίο θα μπορούσε να δικαιολογηθεί μόνο αν αποκτούσαν τον έλεγχο του μάνατζμεντ, με το Δημόσιο να περιορίζεται σε ρόλο εταίρου μειοψηφίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Η DEA ΚΑΙ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η μέθοδος DEA (data envelopment analysis) ξεκίνησε από την διδακτορική διατριβή του Edwardo Rhodes στο πανεπιστήμιο Carnegie Mellon. Ο Rhodes υπό την καθοδήγηση του καθηγητή W.W. Cooper αξιολογούσε ένα πρόγραμμα μαθητών που μειονεκτούσαν. Παρακολουθούσαν μαθήματα στο

δημόσιο σχολείο των Ηνωμένων Πολιτειών που υποστηρίζονταν από την Κυβέρνηση. Το εν λόγο πρόγραμμα κατέγραφε την επίδοση των σχολείων ως εκροή με τίτλο «αυξημένη αυτοεκτίμηση ενός παιδιού προερχομένου από φτωχή οικογένεια» , έπειτα από κάποια ψυχολογικά τεστ και χρησιμοποιώντας ως εισροή «τον χρόνο που αφιέρωσε μια μητέρα για να βοηθήσει το παιδί της στην μελέτη». Αυτό αποτέλεσε την πρόκληση ώστε να εκτιμηθεί η σχετική τεχνική αποτελεσματικότητα των σχολείων, συμπεριλαμβάνοντας περισσότερες της μιας εισροής και εκροής, χωρίς να υπάρχει πληροφόρηση για τις τιμές των εισροών-εκροών, το οποίο επέδρασε στην διαμόρφωση του μοντέλου CCR (Charnes , Cooper, Rhodes) της μεθόδου DEA. Η πρώτη δημοσίευση της μεθόδου έγινε το 1978 στο επιστημονικό περιοδικό European Journal of Operations Research (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978). Το μοντέλο CCR χρησιμοποίησε την μαθηματική μέθοδο βελτιστοποίησης για να γενικεύσει το προϋπάρχον μοντέλο του Farrell (1957) και να μετατρέψει το μέτρο της τεχνικής αποτελεσματικότητας μιας εισροής – εκροής, σε μια εκδοχή με παραπάνω της μιας εισροής – εκροής, δημιουργώντας την αναλογία που αποτελείται από μια «εικονική» μονή εκροή, προς μια «εικονική» μονή εισροή, δηλαδή το μέτρο της σχετικής αποδοτικότητας. Συνεπώς η DEA ξεκίνησε ως ένα νέο εργαλείο της διοικητικής επιστήμης για την ανάλυση της τεχνικής αποδοτικότητας των μονάδων λήψεων αποφάσεων (DMU) του δημόσιου τομέα. Έπειτα η καθιέρωση της DEA ήταν μια εξελιγμένη μορφή μεθόδων της επιχειρησιακής έρευνας και της διοικητικής επιστήμης και μια εφαρμογή των «heurestics» και των τεχνικών βελτιστοποίησης στα προβλήματα της κατανομής των πόρων.

Η δημιουργία των 'αποδοτικών συνόρων' έχει ως κύριο σκοπό την καλή λειτουργιά και απόδοση της επιχείρησης. Στη λογοτεχνία δυο σημαντικές

έννοιες χρησιμοποιούνται συχνά στην δημιουργία αυτών των συνόρων: οι παραμετρικές και οι μη παραμετρικές προσεγγίσεις. Η *παραμετρική* μέθοδος είναι ικανή να συνδυάζει τις εισροές και αποτελεσματικής αποδοτικότητας και της allocative.

Οι δυο βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συχνότερα είναι η παραμετρική μέθοδος και στοχαστική ανάλυση (Stochastic Frontier Approach SFA). Η πρώτη αναπτύχτηκε από τον Aigner et al. (1977) and Meeusen and van den Broeck (1977).

Η *μη παραμετρική* μέθοδος λαμβάνει υπόψη της όλες τις αποκλίσεις(σφάλματα και τυχών ατέλειες μοντέλων).

Η SFA ακολουθεί μια διαδικασία κατά την οποία τα δεδομένα που παίρνει δεν υπόκεινται σε κανέναν περιορισμό και είναι ανεξάρτητη από εξωγενείς παράγοντες (παράγοντες που δεν μπορούν να προβλεφτούν από της ΜΛΑ των τραπεζών).

Για την μέτρηση της αποδοτικότητας ή μη ενός οργανισμού πρέπει να αναπτύξουμε ένα θεωρητικό υπόδειγμα. Το υπόδειγμα αυτό μπορεί να βασίζεται είτε στην παραγωγή είτε στη "μέση προσέγγιση ".Η πρώτη μετράει τις εκροές σαν διαχειριστικά κόστη, ενώ η 2η υπολογίζει τις εκροές ως λειτουργικά έξοδα αλλά και κόστος επιτοκίου. Σύμφωνα με το Farrell and Lovell (1979) το σύστημα ελέγχου παραγωγής είναι η καλύτερη λύση για την μελέτη του κόστους αποτελεσματικότητας των τραπεζών.

Οι μη παραμετρικές μέθοδοι που προταθήκαν πρώτα από τον Farrell (1957) επιλέγουν πρώτα τις αποδοτικές μονάδες παραγωγής προκειμένου να δημιουργηθούν τα αποδοτικά σύνορα παραγωγής. Αυτή η μέθοδος προσφέρει το πλεονέκτημα της απλής εφαρμογής και οι περιοριστικές υποθέσεις δεν απαιτούνται εκ των προτέρων όσον αφορά την λειτουργική μορφή. Το κύριο μειονέκτημα την μεθόδου αυτής είναι ότι η τεχνική είναι ανίκανη στο να αναλύσει τις αποκλίσεις ορισμένων τραπεζών(ανεπάρκεια και τυχαία λάθη). Η απόκλιση συνολικά θεωρείται ως ανεπάρκεια ασχέτως με το αν προέρχεται από την λειτουργία της επιχείρησης η εξωγενών παραγόντων.

Όταν ο Farrell (1957) ξεκίνησε την προσπάθεια για την εύρεση ενός καλύτερου μοντέλου εκτίμησης της αποτελεσματικότητας, παρατήρησε ότι ενώ οι προσπάθειες για την επίλυση ενός προβλήματος παρήγαγαν σημαντικές μετρήσεις, ήταν επίσης πολύ περιορισμένες μιας και αποτύγχαναν να συνδυάσουν τη μέτρηση των πολλαπλών εισροών σε μια ικανοποιητική μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Αντιδρώντας στους διαφορετικούς δείκτες μέτρησης της παραγωγικότητας του κεφαλαίου ο Farrell πρότεινε μια προσέγγιση που θα ήταν ικανή να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα. Στην πραγματικότητα ο ίδιος ο Farrell είπε ότι σκόπευε να βοηθήσει με τη μέθοδο αυτή οποιαδήποτε παραγωγική μονάδα. Στην πορεία επεκτείνοντας την ιδέα της παραγωγικότητας προχώρησε στην γενίκευση της, την «αποτελεσματικότητα». Ο Farrell (1957) παρακινήθηκε για την εύρεση αυτής της νέας μεθόδου κυρίως επειδή οι προηγούμενες ήταν ανεπαρκείς λόγω των προβλημάτων που παρουσιάζονταν (δηλαδή προβλήματα που ήταν άγνωστη η λύση τους ή ο εντοπισμός της πηγής τους).

Ο Cooper (1978) στην διατριβή του αξιολόγησε κυρίως το διδακτικό πρόγραμμα για παιδιά με ειδικές ανάγκες (κυρίως έγχρωμα και ισπανόφωνα). Στη διατριβή του είχε τη βοήθεια της κυβέρνησης και το γραφείο εκπαίδευσης του έδωσε στατιστικά στοιχεία επαρκή για να τρέξει τη μελέτη του(βαθμοί ελευθερίας , πλήθος δεδομένων, τις κατάλληλες κατανομές, εισροές, εκροές).

Ο Zhu (1989) δημιούργησε ένα μοντέλο της Dea για τη μέτρηση της αποδοτικότητας. Ο προσανατολισμός της Dea βάση της εμπειρίας και η έλλειψη της ανάγκης για πολλές εκ των προτέρων υποθέσεις που χρησιμοποιούσαν οι άλλες μέθοδοι (όπως οι δείκτες στατικής σημαντικότητας) αποτέλεσαν το βασικότερο παράγοντα για ένα πλήθος μελετών μέτρησης αποτελεσματικότητας κυρίως στον κρατικό τομέα.

Ο Pareto (1988) ένας Σουηδός –Ιταλός οικονομολόγος έθεσε τις βάσεις για τη μοντέρνα ενήμερη οικονομία. Η κύρια ιδέα του ήταν ότι μια κοινωνική πολιτική είναι ικανοποιητική –δίκαιη αν κάνει κάποιους ανθρώπους να βρίσκονται σε καλύτερη θέση χωρίς να κάνει χειρότερη την θέση των άλλων. Μ’ αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται να συγκρίνουμε τα κέρδη κάποιων και τις απώλειες άλλων για να βρούμε αν το μέτρο είναι σωστό ή όχι. Ο τρόπος αυτός έμεινε γνωστός ως το κριτήριο Pareto, βάση του οποίου πορεύθηκε όλη η θεωρία των παιγνίων.

Από μεθοδολογικής άποψης τώρα υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις απ’ όπου μπορούμε να εξετάσουμε την αποδοτικότητα μιας επιχείρησης όπως η SFA(statistic frontier analysis) TFA (thick frontier analysis) και η DEA(data

envelopment analysis).Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο DEA μέσω του προγράμματος DEA το οποίο επεξεργάζεται τις εκροές και τις εισροές των επιχειρήσεων και βρίσκει την αποδοτικότερη.

2.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ DEA

Η DEA δημιουργήθηκε πρώτα από τους Charnes Cooper και Rhodes το 1978. Η DEA Είναι μια τεχνική μέτρησης που μπορεί να εκτιμήσει την σχετική αποτελεσματικότητα των μονάδων λήψης αποφάσεων (ΜΛΑ) μέσα σε ένα οργανισμό .Μονάδες λήψεως αποφάσεων DMUs (decision making units) είναι οι άνθρωποι ή οι ομάδες αυτές που αποφασίζουν για το πώς θα κινηθεί μια εταιρία ,μια τράπεζα , ένα νοσοκομείο ,ένα σχολειό ,μια φυλακή κτλ.

Στην ουσία η μέθοδος DEA εμπεριέχει ένα μαθηματικό προγραμματισμό που γενικεύει την θεωρία του Farrell (1957) μια εισροή/μια εκροή σε μονάδα μέτρησης αποτελεσματικότητας πολλών εισροών / πολλών εκροών. Βασισμένοι στις ιδέες του Farrel (1957) και το έργο του "Measuring the efficiency of decision making units" οι Charnes, Cooper & Rhodes (1978) προσπάθησαν με τη χρήση γραμμικού προγραμματισμού να αξιολογήσουν για πρώτη φορά μια παραγωγή βασισμένη σε εμπειρικά δεδομένα. Από τότε και έπειτα πολλά περιοδικά και εφημερίδες έγραψαν για τη dea και για τα χιλιάδες προβλήματα που μπορεί να λύσει.

Η βασική θεωρία πίσω από την μέθοδο DEA είναι πως αν ένας παραγωγός χ είναι ικανός να παράγει Χ(α) μονάδες ως εκροή με Χ(β) εισροή τότε και κάποιος άλλος τυχαίος παραγωγός θα είναι σε θέση να κάνει ακριβώς το ίδιο αν υποθέσουμε ότι και οι δυο τους λειτουργούν αποδοτικά .Παρ ομοίως συμβαίνει για έναν άλλον παραγωγό ψ που παράγει Ψ(α) εκροές με Ψ(β) εισροές .Αυτό μπορεί να συμβεί για όλους τους παραγωγούς .Έτσι λοιπόν αν μπορέσουμε και συνδυάσουμε τους παραγωγούς χ,ψ και τους υπόλοιπους για να δημιουργήσουμε έναν και μόνο παραγωγό ο οποίος θα έχει τα καλύτερα στοιχεία από κάθε παραγωγό τότε θα δημιουργήσουμε τον 'εικονικό' παραγωγό .Τον παραγωγό αυτόν τον καλούμε ως εικονικό μιας και δεν είναι απαραίτητο ότι υπάρχει αφού πολλές φορές οι συνθήκες δεν μας επιτρέπουν να κινηθούμε όπως θεωρητικά είναι ορθό.

Η ουσία της ανάλυσης αυτής κρύβεται στην εύρεση του καλύτερου παραγωγού . Ο εικονικός παραγωγός είναι καλύτερος από τον πραγματικό παραγωγό είτε δημιουργώντας περισσότερες εκροές με τις ίδιες εισροές είτε δημιουργώντας τις ίδιες εκροές με λιγότερες εισροές τότε ο πραγματικός παραγωγός χαρακτηρίζεται ως μη αποτελεσματικός. Η διαδικασία εύρεσης των καλύτερων εικονικών παραγωγών μπορεί να μορφοποιηθεί ως ένα γραμμικό πρόγραμμα αναλύοντας την αποδοτικότητα ν παραγωγών σε ν γραμμικά προβλήματα.

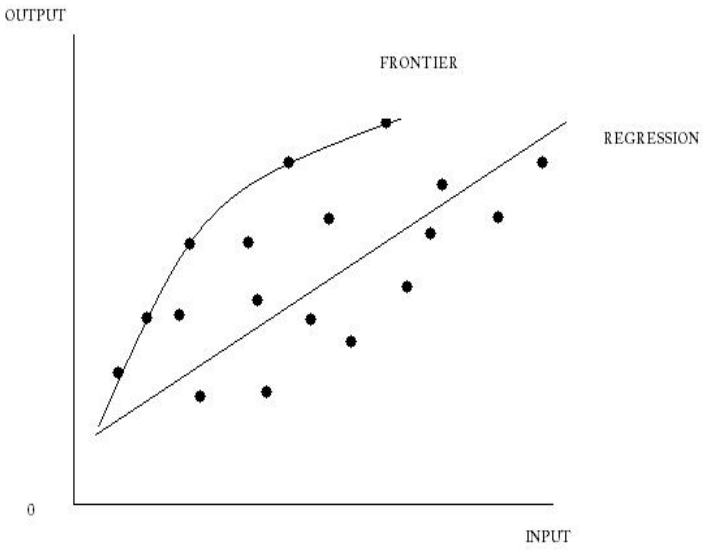
Βασισμένοι στις ιδέες του Farrell και το εργο του οι Charnes, Cooper & Rhodes (1978) προσπάθησαν με τη χρήση γραμμικού προγραμματισμού να αξιολογήσουν για πρώτη φορά μια παραγωγή βασισμένη σε εμπειρικά δεδομένα. Από τότε και έπειτα πολλά περιοδικά και εφημερίδες έγραψαν για τη Dea και για τα χιλιάδες προβλήματα που μπορεί να λύσει.

Σύμφωνα με την επιστήμη της μικροοικονομίας ο συνδυασμός εισροών και εκροών μπορεί να απεικονιστεί γραφικά με τη χρήση της καμπύλης παραγωγής. Σύμφωνα με αυτή την καμπύλη μπορούμε να υπολογίσουμε το μέγιστο αριθμό εκροών που μπορεί να επιτύχει μια επιχείρηση-οργανισμός-για δεδομένο ύψος εισροών.
Επειδή όμως είναι πρακτικά αδύνατο για κάθε μονάδα λήψης αποφάσεων να παρακολουθεί όλους τους δυνατούς συνδυασμός εισροών-εκροών γι αυτό το λόγο χρησιμοποιούμε τη DEA.
Στις παραμετρικές αναλύσεις η μοναδική βελτιστοποιημένη εξίσωση παλινδρόμησης πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε DMU μεμονωμένα. Αντίθετα η DEA βελτιστοποιεί το μέτρο της επίδοσης όλων των DMU. Δηλαδή εστιάζει την προσοχή της σε κάθε μια παρατήρηση και μ' αυτόν τον τρόπο διαφοροποιείται από τις στατιστικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν μια βελτιστοποίηση εστιάζοντας στους μέσους όρους και στην εκτίμηση των παραμέτρων που σχετίζονται με αυτές τις προσεγγίσεις.

Οι παραμετρικές προσεγγίσεις απαιτούν την ύπαρξη μιας συγκεκριμένης συναρτησιακής μορφής (π.χ. εξισώσεων παλινδρόμησης λογαριθμικές εξισώσεις), συσχετίζοντας τις ανεξάρτητες με τις εξαρτημένες μεταβλητές. Επίσης η συναρτησιακή μορφή που επιλέχτηκε απαιτεί συγκεκριμένες υποθέσεις για την κατανομή των σφαλμάτων, δηλαδή τα σφάλματα πρέπει να ακολουθούν κανονική κατανομή και να μην υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους, επίσης και μερικούς περιορισμούς, όπως οι παράγοντες που ορίζουν το οριακό προϊόν (MP).

Αντιθέτως, η DEA δεν απαιτεί καμία υπόθεση σχετικά με την συναρτησιακή της μορφή. Επίσης υπολογίζει την μέγιστη απόδοση για κάθε DMU από τον πληθυσμό των DMUs που εξετάζει , με την προϋπόθεση ότι κάθε DMU βρίσκεται είτε πάνω στην καμπύλη αποδοτικότητας, είτε κάτω από αυτή.

Σχήμα (2.1)



Η κυρτή γραμμή που απεικονίζεται στο σχήμα παριστά το κέλυφος αποδοτικότητας που σχηματίζει η μέθοδος DEA από το σύνολο των δεδομένων του πληθυσμού των DMUs, όπου η κάθε μια χρησιμοποιεί

διαφορετική ποσότητα μιας εισροής, για να παράγει διαφορετική ποσότητα εκροής. Οι υπολογισμοί που πραγματοποιεί η μέθοδος μεγιστοποιούν την σχετική αποδοτικότητα κάθε DMU, υπό τον όρο ότι το σύνολο των επιλεγμένων συντελεστών βαρύτητας για κάθε μια μονάδα πρέπει να είναι εφικτοί για όλες τις μονάδες του πληθυσμού που συμπεριλαμβάνονται στην διαδικασία του υπολογισμού .Η DEA δημιουργεί μια « piecewise empirical extremal production surface», η οποία υπό το πρίσμα της οικονομικής επιστήμης θα μπορούσε να αποτελεί την βέλτιστη τεχνολογία παραγωγής, δηλαδή τη μέγιστη ποσότητα παραγόμενης εκροής καθεμιάς DMU του πληθυσμού, με την χρησιμοποίηση προκαθορισμένης ποσότητας εισροών.

Για κάθε μη-αποδοτική DMU η οποία βρίσκεται κάτω από την καμπύλη αποδοτικότητας. Η DEA καταδεικνύει το επίπεδο των πόρων που δεν χρησιμοποιούνται αποδοτικά και το επίπεδο της αποδοτικότητας για κάθε εισροή και εκροή του συστήματος. Το επίπεδο της μη αποδοτικότητας καθορίζεται από την σύγκριση που πραγματοποιείται μεταξύ μιας μη αποδοτικής μονάδας με μια ή περισσότερες αποδοτικές. Αποδοτική θεωρείται μια μονάδα που βρίσκεται πάνω στην καμπύλη. Οι μονάδες αυτές παράγουν περισσότερες εκροές χρησιμοποιώντας τον ίδιο αριθμό εισροών με αυτές που χρησιμοποιούν οι μη αποδοτικές DMU. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της υιοθέτησης προτάσεων που ικανοποιούν τους υπάρχοντες περιορισμούς και προβλέπουν μείωση των εισροών κρατώντας σταθερή την παραγόμενη ποσότητα των εκροών ή αύξηση των εκροών χρησιμοποιώντας παράλληλα την ίδια ποσότητα εισροών χωρίς όμως να υποστούν οποιαδήποτε αρνητική μεταβολή οι υπόλοιπες εισροές-εκροές.

.

2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ DEA

Η DEA μπορεί να γίνει ένα ισχυρό εργαλείο όταν χρησιμοποιηθεί σοφά. Μερικά από τα χαρακτηριστικά που το καθιστούν ισχυρό είναι:

- Ότι μπορεί να χειριστεί πολλαπλές εισροές και πολλαπλές εκροές σαν πρότυπα παραγωγής και να τις συνυπολογίσει ανεξάρτητα αν έχουν διαφορετική μονάδα μέτρησης.
- Δεν απαιτείται να υποθέσουμε μια μαθηματική μορφή που να συσχετίζει τις εισροές με τις εκροές .
- Οι εισροές και οι εκροές μπορούν να έχουν διαφορετικές μονάδες μέτρησης.
- Η μέθοδος dea λειτούργει ιδιαίτερα καλά με μικρά δείγματα.
- Η dea δεν απαιτεί να γίνουν υποθέσεις για τη διανομή της αναποτελεσματικότητας.
- Εστιάζει σε συγκεκριμένες παρατηρήσεις σε αντίθεση με τους μέσους όρους των πληθυσμών.

- Αποδίδει ένα συγκεντρωτικό μέτρο για κάθε DMU, από άποψη χρησιμοποίησης των παραγόντων των εισροών (ανεξάρτητες μεταβλητές) για να παράγει τα επιθυμητά επίπεδα εκροών (εξαρτημένες μεταβλητές).
- Έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζει εξωγενείς παράγοντες στον υπολογισμό της αποδοτικότητας.
- Έχει την δυνατότητα να ενσωματώνει εικονικές μεταβλητές (dummy variables).
- Έχει τις εισροές-εκροές της απαλλαγμένες από τις αξίες και δεν χρειάζονται καθορισμό ή γνώση των προγενέστερων συντελεστών ή βαρύτητας τιμών.
- Δεν θέτει περιορισμούς στη συναρτησιακή μορφή της συνάρτησης παραγωγής.
- Έχει την δυνατότητα, όταν αυτό απαιτείται, να ενσωματώνει την έννοια της κρίσης (judgment).
- Ενσωματώνει την έννοια της κατά Pareto αποδοτικότητας.
- Ικανοποιεί αυστηρά κριτήρια ισότητας για την αποτίμηση κάθε DMU.
- Εστιάζει στην ίδια την καμπύλη αποδοτικότητας και όχι στην ιδιότητα της να συγκεντρώνει περισσότερες DMU κοντά στο σημείο της, όπου αντιστοιχεί στο μέσο όρο των εισροών-εκροών.

Οι πηγές της αναποτελεσματικότητας μπορούν να αναλυθούν και να κατηγοριοποιηθούν ξεχωριστά για κάθε εκτιμώμενη μονάδα.

Παραδείγματος χάριν για ένα νοσοκομείο, X1 θα μπορούσε να είναι ο αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων που έληξαν με επιτυχία ενώ X2 οι χρηματικές μονάδες που απαιτήθηκαν για τη δημιουργία των χειρουργικών δωματίων.

2.4 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ DEA

Τα ίδια χαρακτηριστικά που κάνουν την DEA ένα ισχυρό εργαλείο μπορεί επίσης να δημιουργήσουν και προβλήματα.

Ένας την αναλυτής πρέπει να λάβει υπόψη του πρώτου χρησιμοποιήσει την DEA τα κάτωθι:

- Δεδομένου ότι DEA είναι μια ακραία τεχνική σημείου, ο θόρυβος (ακόμη και ο συμμετρικός θόρυβος με μηδέν μέσο όρο-λευκός θόρυβος**) όπως και το σφάλμα μέτρησης μπορεί να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα.
- DEA είναι καλό στον υπολογισμό της «σχετικής» αποδοτικότητας ενός DMU αλλά συγκλίνει πολύ αργά στη «απόλυτη» αποδοτικότητα. Με άλλα λόγια, μπορεί να σας πει πόσο καλά ενεργήσατε σε σχέση με τους ανταγωνιστές σας αλλά δε μπορεί να σας υποδείξει τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσατε να φθάσετε στο θεωρητικά καλύτερο σημείο
- Γνωρίζοντας ότι DEA είναι μια μη παραμετρική τεχνική, οι στατιστικές υποθέσεις είναι δύσκολες να διατυπωθούν

- Δεδομένου ότι μια τυποποιημένη διατύπωση της DEA δημιουργεί ένα χωριστό γραμμικό πρόγραμμα για κάθε DMU μεγάλα υπολογιστικά προβλήματα μπορούν να υπάρξουν.

  Τα αναποτελεσματικά DMU μπορεί κατά τη διάρκεια της εργασίας να αλλάζουν τιμές. Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί τα κυρίαρχα DMU δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα αλλά είναι υποθέσεις . Για να λύσουν αυτό το πρόβλημα οι ερευνητές χρησιμοποίησαν clustering methods (μέθοδοι ταξινόμησης κατα ιεραρχία) για να προσδιορίσουν τα κατάλληλα DMU.

  Ακόμη αν και το ότι η DEA χρειάζεται μόνο μια γενική εικασία της παραγωγής και της διανομής φαίνεται ως πλεονέκτημα, πολλές φορές μετατρέπεται σε μειονέκτημα αφού αν αυτή η εικασία είναι αδύναμη, τα επίπεδα αναποτελεσματικότητας μπορεί να είναι συστηματικά λανθασμένα. Μια λανθασμένη εικασία μπορεί να προκαλέσει αποσταθεροποίηση της καμπύλης ισοπαραγωγής. Για αυτό η ικανότητα να αλλάζουμε τους έλεγχους μας και να βρίσκουμε την καλύτερη δυνατή υπόθεση παραγωγής είναι αναγκαία για την διεξαγωγή έρευνας βασισμένη στη DEA.

  Στην DEA όπως προείπαμε υπάρχει ένα πλήθος παραγωγών .Η παραγωγική διαδικασία για κάθε παραγωγό είναι να λάβει εισροές και να παράγει εκροές. Για κάθε παραγωγό ποικίλουν τόσο τα επίπεδα εισροών όσο και των εκροών. Παραδείγματος χάριν στην περίπτωση μας σκεφτείτε διάφορες τράπεζες οι οποίες έχουν διαφορετικό αριθμό εργαζομένων ,διαφορετικό πλήθος κεφαλαίων καθώς και διαφορετικό χώρο εργασίας (εισροές), όμως παράλληλα παράγουν διαφορετικό αριθμό επιταγών ,διαφορετικό πλήθος δανείων όπως και πλήθος πιστωτικών καρτών (εκροές).Έτσι λοιπόν η DEA

προσπαθεί να καθορίσει πια από τις τράπεζες είναι η πιο αποτελεσματική και να επισημάνει συγκεκριμένα ποιες είναι αναποτελεσματικές.

Οικονομική αποτελεσματικότητα είναι ένας γενικός όρος για μια κατάσταση όπου προσπαθούμε με διάφορους τρόπους να σχεδιάσουμε ένα μέτρο που να μπορεί να μειώσει τα μη επιθυμητά οικονομικά χαρακτηριστικά. Η οικονομική αποτελεσματικότητα επιτυγχάνετε στο σημείο όπου το κόστος παραγωγής είναι στο χαμηλότερο δυνατό σημείο .Εκεί δηλαδή που η οριακή πρόσοδος ισούται με το οριακό κόστος (mr=mc) και τα σταθερά κόστη έχουν περιοριστεί. Έτσι για να επιτύχουμε την οικονομική αποτελεσματικότητα θα πρέπει:
-κάθε προϊόν αν παράγεται με το χαμηλότερο δυνατό κόστος
-χρησιμοποιούμε εκείνες τις πρώτες ύλες που μας επιτρέπουν να κατασκευάσουμε το πριν μας αλλά παράλληλα έχουν και την χαμηλότερη τιμή.

2.5 Δυνάμεις και αδυναμίες της μεθοδολογίας DEA

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα της μεθόδου DEA είναι η δυνατότητα που παρέχει στο να επιλέγονται οι βέλτιστοι συντελεστές στάθμισης των εκροών και των εισροών. Αυτή η δυνατότητα επιλογής αποτελεί ένα μεγάλο πλεονέκτημα διότι εάν μια DMU αποδεικνύεται αναποτελεσματική ακόμη κι όταν έχουν χρησιμοποιηθεί οι πλέον ευνοϊκοί για αυτήν συντελεστές στάθμισης, αυτό εύρημα είναι δύσκολο να αμφισβητηθεί και το σύνηθες επιχείρημα ότι έχουν χρησιμοποιηθεί αυθαίρετοι συντελεστές στάθμισης για την αξιολόγησή της δεν ευσταθεί.

Από την άλλη πλευρά, η μέθοδος DEA είναι ιδιαιτέρως κατάλληλη σε περιπτώσεις όπου κάποιες από τις εξεταζόμενες DMU χρησιμοποιούν διαφορετικές εισροές και παράγουν διαφορετικές εκροές ή σε περιπτώσεις που ορισμένες εισροές (εκροές) έχουν διαφορετική σημασία για διαφορετικές DMU. Ωστόσο εάν θεωρήσει κανείς όλες τις εισροές (εκροές) κάθε DMU ως διαφορετικές από αυτές των υπολοίπων, τότε η μέθοδος DEA δεν μπορεί να εφαρμοστεί. Γιατί εάν υποτεθεί ότι κάθε μια DMU χρησιμοποιεί εντελώς διαφορετικές εισροές ή ότι παράγει εντελώς διαφορετικές εκροές από τις υπόλοιπες, το αποτέλεσμα είναι προδιαγεγραμμένο: όλες οι εξεταζόμενες DMU θα εμφανιστούν πλήρως αποτελεσματικές αφού εξ' αρχής γίνεται έμμεσα η υπόθεση ότι καθεμία είναι μοναδική σ' αυτό που κάνει. Ως γενικότερη λοιπόν παρατήρηση θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι στις εφαρμογές της μεθόδου DEA θα πρέπει να διαμορφώνει κανείς το κατάλληλο «μείγμα» μεταξύ της διαφορετικότητας της κάθε μίας DMU και της ανάγκης για κάποιες κοινές βάσεις σύγκρισης.

Υπάρχουν κάποιες γενικές αρχές που ισχύουν και σχετίζονται με τον αριθμό των DMU από την μια πλευρά και του αριθμού των εισροών και των εκροών από άλλη (Coelli, Rao και Battese, 1998, σελ. 180-181). Πρώτον, ο βαθμός τεχνικής αποτελεσματικότητας υπολογίζεται σε σχέση με τις καλύτερες παραγωγικές μονάδες του εξεταζόμενου δείγματος. Επομένως, η εισαγωγή στο δείγμα μιας επιπλέον μονάδας με υψηλή απόδοση ενδέχεται να οδηγήσει σε μείωση του βαθμού τεχνικής αποτελεσματικότητας ορισμένων μονάδων. Συνεπώς, η αποτελεσματικότητα των DMU δεν αυξάνεται καθώς μεγαλώνει το μέγεθος του δείγματος των εξεταζόμενων DMU. Δεύτερον, η αποτελεσματικότητα των DMU τείνει να αυξάνεται καθώς αυξάνει ο αριθμός των εισροών και των εκροών που συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση. Τρίτον, όταν ο αριθμός των

εξεταζόμενων DMU είναι σχετικά μικρός και ο αριθμός των εισροών και των εκροών που συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση μεγάλος, οι περισσότερες DMU θα παρουσιάζεται ότι λειτουργούν αποτελεσματικά. Τέταρτον, κατά την εκτίμηση της TE^O (TE^I) ο αριθμός των DMU που λειτουργούν πλήρως αποτελεσματικά θα είναι τουλάχιστον ίσος με τον αριθμό των εισροών (εκροών) που συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση (Fare, Grosskopf και Lee, 1995). *Πέμπτον,* όσο αυξάνει η ανομοιογένεια των εξεταζόμενων DMU τόσο αυξάνει και η πιθανότητα ένα μεγαλύτερο ποσοστό αυτών να εμφανίζεται ότι λειτουργούν αποτελεσματικά (Bauer κ.α., 1998).

Τέλος, θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι η βασική διαφορά μεταξύ της παραμετρικής προσέγγισης (SFA) και της μεθοδολογίας DEA είναι ότι η πρώτη λαμβάνει υπ' όψιν της την πιθανότητα ύπαρξης στατιστικού «θορύβου» (random noise) κατά την εκτίμηση του ορίου της τεχνολογίας παραγωγής ενώ η δεύτερη όχι. Με απλούστερα λόγια, η παραμετρική προσέγγιση κατασκευάζει ένα στοχαστικό εν δυνάμει όριο τεχνολογίας. Δίνεται έτσι η δυνατότητα, οι αποκλίσεις των παρατηρουμένων ποσοτήτων εισρόων (εκροών) από το στοχαστικό αυτό όριο να οφείλονται κατά ένα μέρος σε τυχαίους παράγοντες και κατά το υπόλοιπο, σε τεχνική αναποτελεσματικότητα. Αντίθετα, η μέθοδος DEA κατασκευάζει ένα μη στοχαστικό εν δυνάμει όριο τεχνολογίας και οι αποκλίσεις των παρατηρουμένων ποσοτήτων εισρόων (εκροών) από αυτό το εν δυνάμει όριο αποδίδονται αποκλειστικά σε τεχνική αναποτελεσματικότητα. Κατά συνέπεια, σε εφαρμογές όπου η παρουσία «λευκού θορύβου» είναι σημαντική οι τιμές (βαθμοί) τεχνικής αποτελεσματικότητας που δίνει η παραμετρική προσέγγιση ενδέχεται να είναι περισσότερο ακριβείς.

Πρακτικά, ο όρος στατιστικός «θόρυβος χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ύπαρξη λαθών μέτρησης στα χρησιμοποιούμενα στατιστικά στοιχεία ή την επίδραση τυχαίων ή απρόβλεπτων παραγόντων επάνω στις τιμές των στατιστικών στοιχείων, (όπως λόγου χάρη, οι καιρικές συνθήκες, απεργίες κ.λ.π.). Στον βαθμό που οι προαναφερόμενοι τυχαίοι παράγοντες έχουν μικρή επίδραση ή επιδρούν περίπου ομοιόμορφα σε όλες τις εξεταζόμενες μονάδες ενός δείγματος, τότε το πρόβλημα του στατιστικού «θορύβου» μπορεί, κατά περίπτωση, να θεωρηθεί ήσσονος σημασίας. Εξάλλου, θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι το πλεονέκτημα της παραμετρικής προσέγγισης όσον αφορά τον χειρισμό του θέματος του στατιστικού «θορύβου» ενδεχομένως αντισταθμίζεται από αντίστοιχες αδυναμίες. Συγκεκριμένα, στα παραμετρικά υποδείγματα η επιλογή των μαθηματικών συναρτήσεων που περιγράφουν τόσο το εν δυνάμει όριο της τεχνολογίας όσο και την κατανομή συχνότητας της τεχνική αποτελεσματικότητας εξακολουθεί να είναι αυθαίρετη (στην πράξη, για τον περιορισμό της αδυναμίας αυτής υιοθετούνται γενικής μορφής κατανομές συχνότητας για την τεχνική αποτελεσματικότητα και «εύκαμπτες συναρτησιακές μορφές για το εν δυνάμει όριο της τεχνολογίας). Επιπλέον, η απλούστερη δομή και η μεγαλύτερη ευκολία κατανόησης και υπολογισμού των υποδειγμάτων DEA προτάσσεται από πολλούς ερευνητές ως πλεονέκτημα σε σχέση με τον υψηλότερο βαθμό δυσκολίας που χαρακτηρίζει τόσο την κατανόηση όσο και την εκτίμηση παραμετρικών εν δυνάμει ορίων (parametric frontiers).

Σύμφωνα με το διδακτορικό του κ. Κωνσταντίνου Κουνετά.

2.6 Οικονομικοί Ορισμοί και Συμβολισμοί

Στο πλαίσιο της οικονομικής ανάλυσης, μια παραγωγική μονάδα (επιχείρηση) ορίζεται ως μια οντότητα (entity) η οποία μετασχηματίζει N εισροές, (έστω $x_1,...x_N$) σε M τελικά προϊόντα ή εκροές, (έστω $y_1,...,y_M$). Σε μαθηματικούς όρους, οι ποσότητες των εισροών αυτών συμβολίζονται με ένα διάνυσμα $N\times 1$-διαστάσεων που περιλαμβάνει μη-αρνητικές, πραγματικές τιμές, δηλ. $x\equiv(x_1,...,x_N)\in\Re_+^N$ ή διαφορετικά ως $x_i : i\in N$. Αντίστοιχα, οι ποσότητες των εκροών συμβολίζονται με ένα διάνυσμα $M\times 1$-διαστάσεων που δέχεται μη-αρνητικές, πραγματικές τιμές, δηλ. $y\equiv(y_1,...,y_M)\in\Re_+^M$ ή ως $y_j : j\in M$. Τα σύνολα $\Re_+^N,\Re_+^M$ ορίζουν τον χώρο των εισροών και των εκροών αντίστοιχα ενώ η παραγωγική διαδικασία της επιχείρησης μπορεί να παρασταθεί από ένα σημείο στον χώρο εισροών-εκροών $(x,y)\in\Re_+^N\times\Re_+^M$ Η διαδικασία φυσικού μετασχηματισμού ενός συνόλου ποσοτήτων εισροών $x\equiv(x_1,...,x_N)$ σε ένα σύνολο εκροών $y\equiv(y_1,...,y_M)$, με βάση την υφισταμένη τεχνολογία αποδίδεται με τον όρο τεχνολογία παραγωγής (production technology), και περιέχει όλους τους δυνατούς συνδυασμούς των εισροών-εκροών ενώ παριστάνεται από ένα κυρτό (convex) σύνολο $S\subset\Re_+^N\times\Re_+^M$ έτσι ώστε οι ποσότητες εισροών *x* να μπορούν (με βάση την υφιστάμενη τεχνική σχέση μετατροπής τους σε εκροές) να παράγουν ποσότητες εκροών *y*, δηλαδή:

$$S=\{(x,y): x \text{ μπορει να παραγει y}\} \quad (2.1),$$

$$\text{ή εναλλακτικά εάν } (x,y)\in S \text{ τότε } (x',y)\in S\ \forall\ x'\geq x \quad (2,2),$$

$$\text{ενώ εάν } (x,y)\in S \text{ τότε } (x,y')\in S\ \forall\ 0\leq y'\leq y \quad (2.3),$$

Έτσι, θεωρώντας ότι μια επιχείρηση έχει πρόσβαση σε μια τεχνολογία παραγωγής S απλά εννοούμε ότι $(x,y)\in S$. Δεδομένο μιας τεχνολογίας

παραγωγής S η τεχνολογία αυτή θα μπορούσε να περιγραφεί από το σύνολο των απαιτούμενων εισροών L(y) (input requirement set), δηλαδή, το σύνολο όλων των συνδυασμών εισροών *x* οι οποίες παράγουν κατ' ελάχιστο ένα ορισμένο επίπεδο εκροών *y* ως εξής:

$$L_F(y) \equiv L(y) = \{x : x \text{ μπορεί να παράγει τουλάχιστον } y\} \equiv$$
$$\equiv \{x \in : \Re_+^N (x, y) \in S\}, L(y) \subset S$$

(2.4),

ή από το σύνολο των εφικτών ποσοτήτων των εκροών ***P(x)*** (***output set***), δηλαδή, το σύνολο όλων των συνδυασμών εκροών *y* οι οποίοι είναι εφικτό να παραχθούν από ένα ορισμένο σύνολο εισροών ***x***:

$$P(x) = \{ y : \text{μπορεί το πολύ να παραχθεί από } x^0\} \equiv \{y \in \Re_+^M / (x, y) \in S\}, P(x) \subset S$$

(2.5),

Για να είναι συνεπή με την οικονομική θεωρία της παραγωγής, τα σύνολα ***L(y)*** και ***P(x)*** πρέπει να ικανοποιούν ορισμένες ιδιότητες μεταξύ των οποίων την ιδιότητα ενός «κλειστού» και κυρτού συνόλου[3].

Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας μιας παραγωγικής μονάδας θα μπορούσε να βασίζεται σε αναλογικές μεταβολές των παραγομένων εκροών, δηλαδή στο ερώτημα: «πόσο μπορούν να αυξηθούν αναλογικά οι παραγόμενες εκροές χωρίς να αλλάξουν οι χρησιμοποιούμενες ποσότητες των εισροών;». Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας που προκύπτει με αυτόν τον τρόπο ονομάζεται αποτελεσματικότητα εκροών *TE* (output-oriented efficiency) και χρησιμοποιώντας την άμεση συνάρτηση απόστασης εκροής (direct output distance function) ως εξής:

$$D_o(x, y) \equiv \inf\{d > 0, y / d \in P(x)\} \qquad (2.6),$$

[3] Για μια λεπτομερέστερη παρουσίαση των ιδιοτήτων που πρέπει να ικανοποιούν τα σύνολα *L(y)* και *P(x)*, βλέπε, Kumbhakar και Lovell (2000).

Ουσιαστικά η σχέση (6.6) ορίζει μια μετρική απόσταση στο χώρο εισροών-εκροών ενώ θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι η απόσταση $y/D_o(x,y)$ παριστάνει την μεγαλύτερη απόσταση-διάνυσμα εκροών πάνω στο όριο (frontier) από την αρχή των αξόνων μέσω των εκροών y οι οποίες μπορούν να παραχθούν από τις εισροές x.

Συνεπώς, το όριο εκροών F, μεμονωμένα συνδεμένο με την τεχνολογία S, είναι απλά το σύνολο των καμπύλων ισοπαραγωγής (output isoquants) για όλα τα $x \in \Re_+^N$ δηλαδή:

$$F \equiv \{(x,y) \in S : D_o(x,y) = 1\} \qquad (2.7),$$

Αντίστροφα, το όριο εκροών F παρέχει ένα ιδεατό τεχνολογικό σετ το οποίο μπορεί να οριστεί ως εξής:

$$S_F \equiv \{(x,y) \in \Re_+^N \times \Re_+^M : upar coun\ (x,y) \in F : y \le y' kai\ x \ge x'\} \quad (2.8),$$

Αν και το σύνολο S_F λειτουργεί ως μια εκτίμηση του συνόλου S για λόγους παρουσίασης από εδώ και στο εξής θα θεωρούμε ότι τα δύο αυτά σύνολα χρησιμοποιούνται εναλλακτικά για να δηλώσουν την πραγματική τεχνολογία. Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι μετρικές $D_o^F(x,y)$ ή $D_o(F;(x,y))$ χρησιμοποιούνται για να υπολογίσουμε την απόσταση ως προς τις εκροές που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο όριο. Βασιζόμενοι στους προηγούμενους ορισμούς μπορούμε να ορίσουμε μία μετρική σε σχέση με το σύνολο των απαιτούμενων εισροών F ως εξής

$$D_S(x,y) \equiv \sup\{d > 0, x/d \in L(y)\} \qquad (2.9),$$

Για μια δεδομένη τεχνολογία S και ακολουθώντας τον ορισμό του Balk (2001) μπορούμε να ορίσουμε την τεχνολογία κώνου (cone technology) $\$$ ως εξής:

$$\hat{S} = \{(\lambda x, \lambda y) : (x, y) \in S, \lambda > 0\} \qquad (2.10),$$

όπου η τεχνολογία $\hat{S}$ αναφέρεται σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS). Συνεπώς, η τεχνολογία S θα παρουσιάζει σταθερές αποδόσεις κλίμακας εάν και μόνο εάν $S \equiv \hat{S}$. Παρόμοια, μπορούμε να ορίσουμε τόσο το σύνολο των εφικτών εκροών $\hat{P}(x)$ όσο και των σύνολο των απαιτούμενων εισροών $\hat{L}(y)$ που αναφέρονται πλέον στην τεχνολογία κώνου (cone technology) $\hat{S}$. Ομοίως μπορούμε να ορίσουμε τις μετρικές $\hat{D}_o(x, y), \hat{D}_S(x, y)$ καθώς και το όριο $\hat{F}$ το οποίο συνδέεται με την τεχνολογία $\hat{S}$.Είναι αρκετά εύκολο να δούμε ότι οι δύο τεχνολογίες συνδέονται μέσω των παρακάτω σχέσεων:

$$\begin{aligned}
&\hat{S} \supseteq S, \\
&\hat{P}(x) \supseteq P(x), \\
&\hat{D}_o(x, y) \supseteq D_o(x, y), \qquad (2.11), \\
&\hat{L}(y) \supseteq L(y), \\
&\hat{D}_s(x, y) \supseteq D_s(x, y),
\end{aligned}$$

Είναι φανερό ότι η κλειστότητα των συνόλων γίνετε πιο ουσιαστική όταν η τεχνολογία παρουσιάζει σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

Στην σύγχρονη οικονομική έρευνα η τεχνική αποτελεσματικότητα μιας παραγωγικής μονάδας μπορεί να μετρηθεί χρησιμοποιώντας ως σημείο αναφοράς είτε, α) τις ποσότητες των χρησιμοποιουμένων εισροών, είτε β) τις ποσότητες των παραγομένων εκροών. Χρησιμοποιώντας ως σημείο αναφοράς τις ποσότητες των παραγόμενων εκροών μπορούμε να συμβολίσουμε την τεχνική αποτελεσματικότητα ως $TE_o(x, y)$ (Fare, Grosskopf and Lovell, 1994) ή πιο απλά ως $TE(x, y)$ η οποία αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο όριο F. Σε αυτή την περίπτωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι συμβολισμοί $TE^F(x, y), και\ TE(F; (x, y))$. Ακόμα, η τεχνική αποτελεσματικότητα ως προς τις εκροές, με τεχνολογία αναφοράς

την τεχνολογία κώνου (cone technology) μπορεί να παρασταθεί ως $\overline{TE}(x,y), \overline{TE}^{F}(x,y),$ και $\overline{TE}(F;(x,y))$ αντίστοιχα. Οι σχέσεις που συνδέουν την τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών και τις μετρικές συναρτήσεις δίνονται ως εξής:

$$TE(x,y) = D_o(x,y), \overline{TE}(x,y) = \overline{D}_o(x,y) \qquad (2.12),$$

Η σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται στην τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών $TE(x,y)$ ως προς το όριο S ως τεχνική αποτελεσματικότητα ενώ ως προς την τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών $\overline{TE}(x,y)$ ως προς το όριο $\$$ ως "γνήσια τεχνική αποτελεσματικότητα" (pure technical efficiency).

Από την άλλη ο όρος αποτελεσματικότητα κλίμακας $SE(x,y)$ ή $SE_o(x,y)$ (scale efficiency) αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να λειτουργεί σε άριστο μέγεθος, δηλαδή να μεγιστοποιεί το μέσο προϊόν, με δεδομένη την υφιστάμενη τεχνολογία παραγωγής. Με αυτήν τη λογική η αποτελεσματικότητα κλίμακας ορίζεται από την σχέση:

$$SE(x,y) = \frac{\overline{TE}(x,y)}{TE(x,y)} = \frac{\overline{D}_o(x,y)}{D_o(x,y)} \qquad (2.13),$$

Συνεπώς,

$$\overline{D}_o(x,y) = SE(x,y) D_o(x,y) \qquad (2.14),$$

Η σχέση αυτή παρατηρούμε ότι συνδέει απευθείας τις μετρικές συναρτήσεις ως προς τις εκροές (output distance functions) για την ακριβή και την ιδεατή (κωνική) τεχνολογία. Τελικά, κάθε επιχείρηση

χαρακτηρίζεται ως πλήρως τεχνικά αποτελεσματική (fully technically efficient) τόσο ως προς την τεχνολογία S όσο και ως προς την τεχνολογία S όταν λειτουργεί σε κλίμακα παραγωγής *MPSS* (most productive scale size-Banker, 1984). Το σημείο MPSS είναι το μέγεθος κλίμακας παραγωγής όπου το μέσο προϊόν που παράγει ένας συνδυασμός εισροών *x* (ή, με άλλα λόγια, η μέση παραγωγικότητα του συνδυασμού *x*) γίνεται μέγιστο(η). Αν και μπορεί να υπάρξουν αρκετές επιχειρήσεις και αρκετά σημεία με αυτήν την ιδιότητα εμείς θα αναφερόμεθα σε αυτές ως (x, y), ή $(x, y)_F$.

Η αποτελεσματικότητα μετριέται από την ακτινωτή (radial) (αναλογική στην περίπτωση της μιας εισροής) απόσταση του πραγματικού διανύσματος εκροών από το όριο ή όριο παραγωγής (production frontier). Στην περίπτωση της μίας εκροής-πολλαπλών εισροών ο κατάλληλος προσανατολισμένος ως προς τις εκροές δείκτης αποτελεσματικότητας είναι αυτός των πραγματικών εκροών που διαιρείται με τις δυνητικές εκροές με δεδομένες τις εισροές (Fare et al., 1994). Προφανώς, για να υπολογίσουμε την αποδοτικότητα είναι απαραίτητη και η ύπαρξη ενός συνόρου παραγωγής (production boundary) το οποίο αντανακλά τις μέγιστες ποσότητες εκροών οι οποίες μπορούν να παραχθούν από ένα διάνυσμα εισροών. Το όριο αυτό ασφαλώς και ικανοποιεί τα αξιώματα της θεωρίας παραγωγής , όπως αυτά έχουν διατυπωθεί από τους Fare et al (1994).

Η διατύπωση ενός τέτοιου θεωρητικού πλαισίου επιτρέπει τον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας καθώς και της αποτελεσματικότητας μεγέθους όπως αυτά δόθηκαν και στην προηγούμενη ενότητα. Για να μετρήσουμε την αποδοτικότητα ακολουθώντας την μη-

παραμετρική προσέγγιση (Charnes et al., 1978) για μία CRS τεχνολογία θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι υπάρχουν K εισροές και μία εκροή για κάθε μία από τις N επιχειρήσεις του δείγματος μας. Το διάνυσμα εισροών της παραγωγικής μονάδας i συμβολίζεται με y_i και το αντίστοιχο διάνυσμα εισροών με x_i. Οι εισροές όλων μαζί των παραγωγικών μονάδων περιλαμβάνονται στον διαστάσεων (KxN) πίνακα X και όλων των εκροών στον διαστάσεων (1xN) πίνακα Y.

Έτσι στο πλαίσιο της μεθόδου DEA, η τεχνική αποτελεσματικότητα (TE) μιας DMU[4] (επιχείρησης), έστω *i*, προκύπτει ως η λύση του παρακάτω προβλήματος γραμμικού προγραμματισμού:

Να μεγιστοποιηθεί η TE της DMU i
υπο τον περιορισμό ότι : η TE των λοιπών DMU είναι ≤ 1

Οι μεταβλητές επιλογής του προβλήματος αυτού είναι οι συντελεστές βαρύτητας για την ομαδοποίηση των επιμέρους εισροών της DMU *i*. Σε αυστηρά μαθηματική διατύπωση, το παραπάνω πρόβλημα γράφεται ως εξής:

$$\begin{aligned} & Max_{u,v} \left(\frac{u'y_i}{v'x_i} \right) \\ & s.t. \ \frac{u'y_i}{v'x_i} \leq 1 \ \ i = 1, 2, \ldots N \\ & u, v \geq 0 \end{aligned} \qquad (2.15),$$

όπου $\boldsymbol{u}$[5], $\boldsymbol{v}$ είναι οι συντελεστές βαρύτητας για την ομαδοποίηση των εκροών και εισροών, αντίστοιχα και ο τόνος (΄) συμβολίζει το ανάστροφο ενός

[4] Μονάδα Λήψεως Αποφάσεων-Decision Making Unit
[5] Στην περίπτωση μας $u = 1$

διανύσματος. Να σημειωθεί ότι οι μεταβλητές επιλογής **ν** ορίζονται ως οι θετικές ή το πολύ μηδενικές ποσότητες ούτως ώστε να αποφευχθεί το ενδεχόμενο να αγνοηθεί η συμβολή κάποιας εισροής (εκροής) στον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας της DMU i .Συνεπώς, λαμβάνουμε τιμές για την μεταβλητή ν έτσι ώστε η μέτρηση αποτελεσματικότητας για την $i-sth$ επιχείρηση να μεγιστοποιείται δεδομένου ότι όλες οι εκτιμήσεις αποδοτικότητας πρέπει να είναι μικρότερες ή ίσες με την μονάδα.

Η παραπάνω σχέση (2.15) είναι διατυπωμένη με την μορφή κλασμάτων και συνεπώς θα πρέπει να μετατραπεί σε γραμμική μορφή έτσι ώστε να μπορεί να επιλυθεί με την μορφή του γραμμικού προγραμματισμού. Χρησιμοποιώντας του κατάλληλους περιορισμούς για να αποφύγουμε την περίπτωση των άπειρων λύσεων (Coelli et al., 1998) μπορούμε να έχουμε το ακόλουθο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού ως εξής:

$$\begin{aligned} &\max_{m,n} \ (\boldsymbol{\mu}' y_i) \\ &st \quad \mathbf{v}' x_i = 1 \\ &\boldsymbol{\mu}' y_j - \mathbf{v}' x_j \le 0 \quad j = 1,2,...,N \\ &m,n \ge 0 \end{aligned} \qquad (2.16),$$

όπου οι συντελεστές βαρύτητας συμβολίζονται πλέον με **μ** και **ν** αντί των **u** και **v** για να υπογραμμισθεί το γεγονός ότι το πρόβλημα (2.16) είναι ένα διαφορετικό πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού από το (2.15). Το αντίστοιχο δυϊκό πρόβλημα είναι:

$$\begin{aligned} &\min_{q,l} \ q \\ &st \quad y_i + Y l \ge 0 \\ &q x_i - X l \ge 0 \\ &l \ge 0 \end{aligned} \qquad (2.17),$$

όπου θ είναι μία παράμετρος και **λ** το διαστάσεων (Nx1) διάνυσμα των νέων (δυϊκών) μεταβλητών. Το δυϊκό υπόδειγμα (2.17) είναι τελικά αυτό που χρησιμοποιείται στις εφαρμοσμένη οικονομική έρευνα. Ο λόγος είναι ότι το πρωτεύον πρόβλημα υπόκειται σε (N+1) περιορισμούς ενώ το δυϊκό σε (K+M) περιορισμούς. Δεδομένου ότι ο αριθμός N των εξεταζόμενων DMU είναι κατά κανόνα πολύ μεγαλύτερος από των αριθμό εκροών M και εισροών K που αυτές χρησιμοποιούν, το δυϊκό πρόβλημα (2.17) υπόκειται σε πολύ λιγότερους περιορισμούς απ' ότι το πρωτεύον πρόβλημα (2.15).

Η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας είναι κατάλληλη μόνο όταν οι επιχειρήσεις λειτουργούν σε βέλτιστη κλίμακα. Ωστόσο διάφοροι παράγοντες όπως (ατελής ανταγωνισμός, χρηματοοικονομικοί περιορισμοί , γραφειοκρατικές διαδικασίες) μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα μια επιχείρηση να μην λειτουργεί σε βέλτιστη κλίμακα. Οι Banker et al. (1984) επεξέτειναν το υπόδειγμα των Charnes et al (1978) έτσι ώστε ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας να γίνεται και σε καθεστώς μεταβαλλόμενων οικονομιών κλίμακας (VRS). Χρησιμοποιώντας την προσέγγιση των σταθερών αποδόσεων όταν όλες οι επιχειρήσεις δεν λειτουργούν σε βέλτιστη κλίμακα, έχουμε αποτελέσματα τεχνικής αποτελεσματικότητας (TE) τα οποία μεροληπτούν ως προς την αναποτελεσματικότητα κλίμακος. Προκειμένου να μετρηθεί η καθαρή τεχνική αποδοτικότητα, θα πρέπει να αφαιρεθούν οι επιδράσεις της κλίμακας από τις εκτιμήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας.

Το CRS πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού μπορεί να τροποποιηθεί εύκολα για να υπολογίσει μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας VRS με την προσθήκη του περιορισμού κυρτότητας (convexity constraint) $N1' l = 0$ στην εξίσωση (2.17) έτσι ώστε:

$$
\begin{aligned}
&\min_{q,l} \quad q \\
&st \quad y_i + Y\,l \geq 0 \\
&\quad q\,x_i - X\,l \geq 0 \\
&\mathrm{N1}'\,l = 0 \\
&\quad l \geq 0
\end{aligned}
\qquad (2.18),
$$

όπου $\mathrm{N1}$ είναι ένα $\mathrm{N}\times 1$ μοναδιαίο διάνυσμα. Ο περιορισμός κυρτότητας $N1'\,l = 1$ εξασφαλίζει ότι μια αναποτελεσματική επιχείρηση έχει ως πρότυπα αποτελεσματικές επιχειρήσεις παρόμοιου μεγέθους. Αυτό συμβαίνει επειδή το παραγωγικό όριο είναι ένα κυρτό περίβλημα και συνεπώς, το προβαλλόμενο σημείο μιας αναποτελεσματικής επιχείρησης επάνω στο περίβλημα αυτό είναι κι αυτό ένας κυρτός συνδυασμός.

Στην περίπτωση που μια τεχνολογία είναι τύπου VRS ένα μέτρο της αποτελεσματικότητας κλίμακας μπορεί να υπολογιστεί για κάθε επιχείρηση. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση τόσο μιας CRS- DEA όσο και μιας VRS-DEA. Τα αποτελέσματα τεχνικής αποτελεσματικότητας τα οποία προκύπτουν από την CRS DEA αναλύονται σε δύο παράγοντες. Ο πρώτος, αντανακλά την αναποτελεσματικότητα κλίμακας και ο δεύτερος που αντανακλά την "καθαρή" (pure) τεχνική αναποτελεσματικότητα Συνεπώς, εάν υπάρχει μια διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα τεχνικής αποδοτικότητας τόσο για σταθερές όσο και για μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας για μία επιχείρηση, τότε αυτό αποδεικνύει ότι η επιχείρηση «πάσχει» από αναποτελεσματικότητα κλίμακας (scale inefficiency). Η αποτελεσματικότητα κλίμακας εκτιμάται χρησιμοποιώντας την σχέση (Coelli et al., 1998)

$$
SE(x,y) = \frac{TE(x,y)}{TE(x,y)} = \frac{D_o(x,y)}{D_o(x,y)} \qquad (2.19)
$$

2.7 Διερεύνηση των προσδιοριστικών παραγόντων της τεχνικής αποτελεσματικότητας

Ένα ερώτημα στενά συνυφασμένο με τον υπολογισμό των τιμών (βαθμών) τεχνικής αποτελεσματικότητας TE^I (ή TE^O) ενός συνόλου παραγωγικών μονάδων είναι ο προσδιορισμός εκείνων των παραγόντων (εκτός των χρησιμοποιουμένων εισροών ή των παραγομένων εκροών) που θα μπορούσαν να επηρεάζουν τον βαθμό αποτελεσματικότητας μιας μονάδας. Οι παράγοντες αυτοί συχνά αποκαλούνται στην σχετική βιβλιογραφία «περιβάλλον» (***environment***) της παραγωγικής μονάδας και μπορούν να περιγραφούν από μια ευρεία ποικιλία μεταβλητών - που χαρακτηρίζονται ως «περιβαλλοντικές» μεταβλητές (environmental variables) - όπως: τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του επιχειρηματία (ηλικία, μόρφωση κ.λ.π.), τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης (π.χ. γεωγραφική τοποθεσία,), τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης (π.χ. αναλογία ειδικευμένου/ανειδίκευτου προσωπικού, νομική μορφή κ.λ.π.) και μια σειρά άλλων παραγόντων, ανάλογα με την εξεταζόμενη περίπτωση.

Στο πλαίσιο της DEA, ο πλέον διαδεδομένος τρόπος διερεύνησης των παραγόντων αυτών είναι η «μέθοδος των δύο-σταδίων». Συγκεκριμένα, «σε πρώτο στάδιο» εφαρμόζεται η μέθοδος DEA χρησιμοποιώντας μόνο τις

εισροές και παραγόμενες εκροές ενός συνόλου παραγωγικών μονάδων. «Σε δεύτερο στάδιο» εκτιμούμε μια εξίσωση παλινδρόμησης όπου οι βαθμοί τεχνικής αποτελεσματικότητας TE^I (ή TE^O) που έχουν προκύψει από το πρώτο στάδιο χρησιμοποιούνται ως εξαρτημένη μεταβλητή ενώ ως ανεξάρτητες μεταβλητές (regressors) χρησιμοποιούνται «περιβαλλοντικές» μεταβλητές σαν αυτές που περιγράφονται παραπάνω. Στην εκτιμούμενη αυτή εξίσωση, τα αλγεβρικά πρόσημα των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών δείχνουν την κατεύθυνση της επίδρασης (θετική ή αρνητική) κάθε «περιβαλλοντικής» μεταβλητής επάνω στην τεχνική αποτελεσματικότητα των εξεταζομένων μονάδων. Οι ανεξάρτητες («περιβαλλοντικές») μεταβλητές μπορεί να είναι είτε συνεχείς είτε ποιοτικές μεταβλητές. Εξάλλου, επειδή η εξαρτημένη μεταβλητή (δηλαδή, ο βαθμός τεχνικής αποτελεσματικότητας) παίρνει τιμές μόνο στο διάστημα (0,1] αντί της κλασσικής παλινδρόμησης των «κανονικών ελαχίστων τετραγώνων» (ordinary least squares regression – OLS) συνήθως χρησιμοποιείται η μέθοδος παλινδρόμησης Tobit, στο δεύτερο στάδιο.

2.8 ΘΕΩΡΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η αποτελεσματικότητα (efficiency) είναι ο λόγος ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος που επιδιώκεται προς το κόστος που απαιτείται για να επιτευχθεί το αποτέλεσμα αυτό. Ο όρος χρησιμοποιείται κυρίως στα οικονομικά. Μια μέθοδος (διαδικασία, συμπεριφορά, κανόνας) είναι πιο αποτελεσματική από μια άλλη, όταν απαιτεί μικρότερο κόστος για το ίδιο αποτέλεσμα. Με αφετηρία την υπόθεση ότι στόχος μας είναι η μείωση του

κόστους, επιλέγουμε συνήθως την παραγωγή του συγκεκριμένου αποτελέσματος κατά τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Η υπόθεση αυτή στηρίζεται στα κλασικά οικονομικά μοντέλα στην παραδοχή ότι τα υποκείμενα είναι λογικά, εγωιστικά και στοχεύουν στη μεγιστοποίηση του κέρδους τους (όποιας μορφής κι αν είναι αυτό).

Η αποτελεσματικότητα διακρίνεται ανάλογα με τη μέθοδο μέτρησής της σε

1. Αποτελεσματικότητα κατά Pareto: μετράται το κατά πόσο μπορεί να αλλάξει μια δεδομένη κατανομή μεταξύ δεδομένων υποκειμένων χωρίς να χειροτερέψει η θέση κανενός από τα υποκείμενα. Αν οποιαδήποτε ανακατανομή ή αλλαγή στην υπάρχουσα κατανομή χειροτερεύσει τη θέση έστω και ενός των υποκειμένων, τότε η υπάρχουσα κατανομή είναι η βέλτιστη κατά Παρέτο (Pareto-Optimum).

2. Αποτελεσματικότητα κατά Kaldor-Hicks: όμοια με την προηγούμενη αλλά λιγότερο αυστηρή. Μια αλλαγή στην υπάρχουσα κατανομή λογίζεται ως αύξηση της αποτελεσματικότητας ακόμη κι αν χειροτερεύσει η θέση κάποιων υποκειμένων, αν η βελτίωση αρκεί για να αποζημιωθούν αυτοί των οποίων η θέση χειροτέρευσε.

Ειδικά στα οικονομικά του ανταγωνισμού διακρίνεται σε τρία είδη, ανάλογα με το αντικείμενο που μετράται:

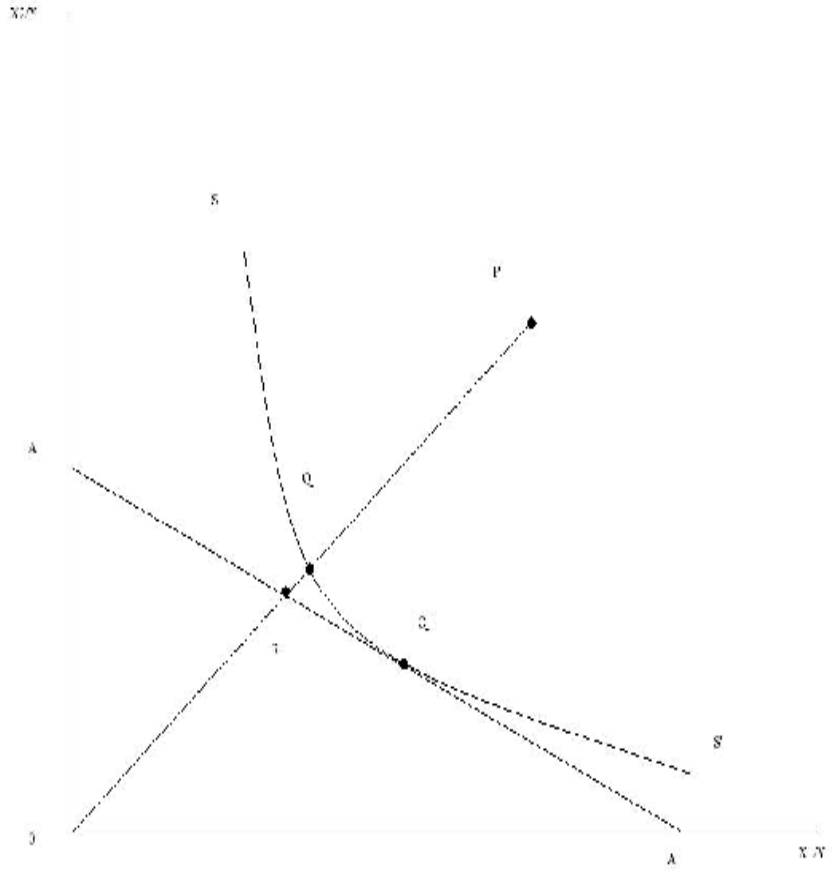
1) τη διανεμητική αποτελεσματικότητα (allocative efficiency): τα αγαθά κατανέμονται εκεί που ο καταναλωτής τα έχει περισσότερη ανάγκη .
2) την παραγωγική αποτελεσματικότητα (productive efficiency): οι πρώτες ύλες βρίσκονται στον παραγωγό που τις αξιοποιεί καλύτερα
3) τη δυναμική αποτελεσματικότητα (dynamic efficiency): η καινοτομία επιτυγχάνεται με το λιγότερο δυνατό κόστος.

(πηγες:http://en.wikipedia.org/wiki/Efficiency_%28economics%29)

2.9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΕΠΕΚΤΑΣΗ PARETO-ΚΟΟΡΜΑΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ

Η πλήρης αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται από μια μονάδα λήψης αποφάσεων αν και μόνο αν καμία εκ των εισροών και των εκροών δεν μπορούν να βελτιωθούν χωρίς να χειροτερέψουν καμία άλλη εισροή και εκροή. Τις περισσότερες φορές το επίπεδο της αποτελεσματικότητας δεν είναι γνωστό και γι αυτό έχουμε εισάγει τον όρο σχετική αποτελεσματικότητα όπου δίνει έμφαση μόνο σε εμπειρικές πληροφορίες οι οποίες είναι και διαθέσιμες.

TECHNICAL AND ALLOCATIVE EFFICIENCIES (ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΕΜΗΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ)

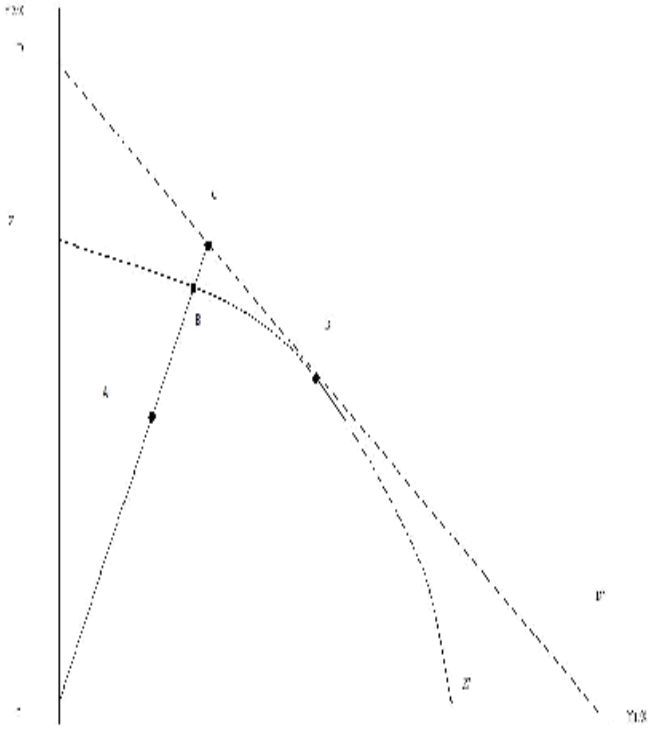


Σχήμα 2

Αν η τιμή των εισροών αναπαριστάται από την γραμμή ΑΑ’ στο σχήμα 2 είναι γνωστή και ως allocative efficiency (διανεμητική αποτελεσματικότητα) και μπορεί να υπολογιστεί .Η allocative efficiency μιας επιχείρησης που λειτουργεί στο σημείο Ρ ορίζεται ως $AE_i = OR/OQ$. Γι ‘ αυτό η απόσταση RQ αναπαριστά την μείωση του κόστους παραγωγής που θα προέκυπτε αν η παραγωγή λειτουργούσε τεχνολογικά αποδοτικά στο σημείο Q’ αντί στην τεχνολογική αποδοτικότητα στο σημείο Q.

Σημείωση : Αυτό μπορεί να παρουσιαστεί τραβώντας δυο γραμμές ίσου κόστους ανάμεσα στα σημεία QQ’. Ασχέτως με την κλίση των δυο αυτών παράλληλων γραμμών (όπου καθορίζονται από την αναλόγια των εισροών) η αναλογία RQ/OQ αναπαριστά την ποσοστιαία μείωση του κόστους που σχετίζεται από την μετακίνηση του σημείου Q στο Q’.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΕΜΗΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΟΡΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΟ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΕΚΡΟΕΣ (TECHNICAL AND ALLOCATIVE EFFICIENCIES FROM AN OUTPUT ORIENTATION)



Σχήμα 3

2.10 ΣΧΕΤΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Μια μονάδα λήψεων αποφάσεων χαρακτηρίζεται πλήρως αποτελεσματική όταν υπάρχουν επαρκή στοιχεία και με την προϋπόθεση ότι οι άλλες μονάδες λήψεων αποφάσεων δεν δείχνουν σημάδια βελτίωσης των δικών τους εισροών και εκροών χωρίς να χειροτερεύουν άλλες εισροές και εκροές.

Να σημειωθεί: Ότι στον παραπάνω προσδιορισμό δεν χρειαζόμαστε πολλές πηγές και υποθέσεις για να μετρήσουμε τη σημαντικότητα διαφορετικών εισροών και εκροών. Ακόμη αποφεύγουμε το σαφή προσδιορισμό της συσχέτισης που υπάρχει μεταξύ εισροών και εκροών. Αυτού του είδους η αποτελεσματικότητα στην βιβλιογραφία μας αναφέρεται ως τεχνική αποτελεσματικότητα και μπορεί να επεκταθεί σε διαφορετικά είδη αποτελεσματικότητας , όπου τα δεδομένα όπως τιμή, κόστος, κέρδος κλπ είναι διαθέσιμα για τη χρήση της dea.

Ο πρωταρχικός σκοπός αυτής της ενότητας είναι να υπογραμμίσει ένα πλήθος από κοινώς χρησιμοποιημένα μέτρα αποδοτικότητας και να συζητήσει πως μπορούν να υπολογιστούν σχετικά με μια αποδοτική τεχνολογία η οποία αντιπροσωπεύεται γενικά από μερικές μορφές της καμπύλης frontier .Frontiers έχουν εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας πολλές διαφορετικές μεθόδους τα τελευταία 40 χρόνια .Οι δυο βασικές μέθοδοι είναι :

1)DEA
2)Stochastic Frontiers (Στοχαστικη αναλυση οριων)

οι οποίες εμπλέκουν μαθηματικό προγραμματισμό και οικονομετρικές μεθόδους αντίστοιχα .Αυτή η εργασία και το πρόγραμμα DEAP έχουν να κάνουν με τη χρήση της μεθόδου DEA .Το πρόγραμμα του υπολογιστή Frontier μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμήσει αναλύσεις χρησιμοποιώντας(stochastic frontier) στοχαστικές μεθόδους ανάλυσης .

Το θέμα σ ‘αυτή την ενότητα παρέχει μια σύντομη εισαγωγή στο μοντέρνο τρόπο μέτρησης της αποδοτικότητας . Μια πιο λεπτομερής χρήση δίνεται από τον Fare , Grosskopf και Lovell(1985,1993,1994).Ο μοντέρνος τρόπος μέτρησης της αποδοτικότητας ξεκινά με τον Farrell το (1957) ο οποίος βασίστηκε στην εργασία των Debren(1951) και Koopmans(1951) για να ορίσει ένα απλό μέτρο για την αποδοτικότητα των εταιριών το οποίο θα ερμηνεύσει πολλαπλές εισροές .Συνέστησε ότι η αποδοτικότητα μιας εταιρίας αποτελείται από δυο στοιχεία : technical efficiency (τεχνική αποτελεσματικότητα) , το οποίο αναπαριστά τη δυνατότητα της εταιρίας να χρησιμοποιήσει τις εισροές σε ιδανικές αναλογίες .Αυτά τα δυο κριτήρια συνδυάστηκαν για να παρέχουν το κριτήριο total economic efficiency.Η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας μας επιτρέπουν να αναπαριστούμε την τεχνολογία χρησιμοποιώντας μια ισομερή μονάδα .Ακόμα ο Farrell επέκτεινε την χρήση αυτής με σκοπό να μπορεί να επεξηγήσει δυο εισροές και πολλαπλές εκροές σε μη σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

2.11 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΙΣ ΕΙΣΡΟΕΣ

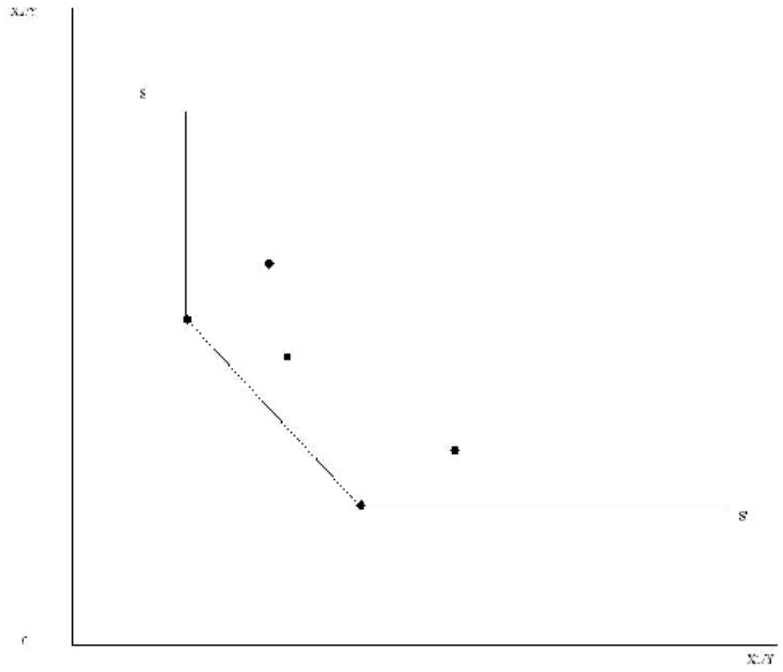
Ο Farrell εξήγησε τις ιδέες του ,χρησιμοποιώντας ένα απλό παράδειγμα εμπλέκοντας εταιρίες που χρησιμοποιούσαν δυο εισροές (χ1 και χ2) για να παράγει μια και μοναδική εκροή (ψ) ,κάτω από την υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας .Ένα παράδειγμα για να αναπαραστήσουμε μια επιχείρηση πλήρως αποδοτική ,απεικονίζεται στον SS' στην εικόνα 1,επιτρεποντας το κριτήριο της technical efficiency.

Σημείωση :Η καμπύλη παραγωγής μιας πλήρους αποδοτικής επιχείρησης δεν είναι γνωστή στην πράξη και γι' αυτό πρέπει να υπολογιστεί από παρατηρήσεις από ένα δείγμα επιχειρήσεων της βιομηχανίας .Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε την μέθοδο DEA.

Αν μια δεδομένη εταιρία χρησιμοποιήσει ποσότητες εισροών που ερμηνεύεται από το σημείο P ,για να παράγει μια μονάδα εκροής , η τεχνολογική μη αποδοτικότητα για αυτή την εταιρία μπορεί να απεικονιστεί από την απόσταση QP ,όπου είναι το σύνολο από όπου όλες οι εισροές μπορούν αναλογικά να μειωθούν χωρίς την μείωση των εκροών .Αυτό συνήθως εκφράζεται ποσοστιαία από την αναλόγια QP/0P ,όπου δείχνει το ποσοστό στο όποιο όλες οι εισροές μπορούν να μειωθούν .Η τεχνολογική αποδοτικότητα της εταιρίας μετριέται συνήθως με το κριτήριο $TE_i = 0Q/0P$. Παίρνει τιμές μεταξύ [0,1] και γι' αυτό παρέχει ένα δείκτη του βαθμού της τεχνολογικής αναποτελεσματικότητας της εταιρίας .Όταν ΤΕ=1 τότε η εταιρία είναι πλήρως αποδοτική Για παράδειγμα το σημείο Q είναι τεχνολογικά αποδοτικό εξαιτίας του ότι βρίσκεται πάνω στην ισομερή καμπύλη .

Η συνολική οικονομική αποδοτικότητα καθορίζεται από την αναλογία OR/OP.Όπου η απόσταση RP μπορεί να ερμηνευτεί και ως μείωση του κόστους .

Γραμμική καμπύλη παραγωγής



(Σχήμα 4)

Αυτή η μέτρηση αποτελεσματικότητας θεωρεί ότι η καμπύλη παραγωγής για μια επιχείρηση πλήρως αποδοτική είναι γνωστή .Στην πραγματικότητα όμως αυτό συμβαίνει σπάνια και η ισομερής αποτελεσματικότητα πρέπει να υπολογιστεί από τα δεδομένα του δείγματος .Ο Farrell συνέστησε την χρήση είτε μιας μη παραμετρικής γραμμικής καμπύλης (convex) είτε μιας

παραμετρικής καμπύλης όπως αυτή των Cobb Douglas αλλά και πάλι το σημείο δεν θα πρέπει να είναι κάτω και αριστερά της καμπύλης .

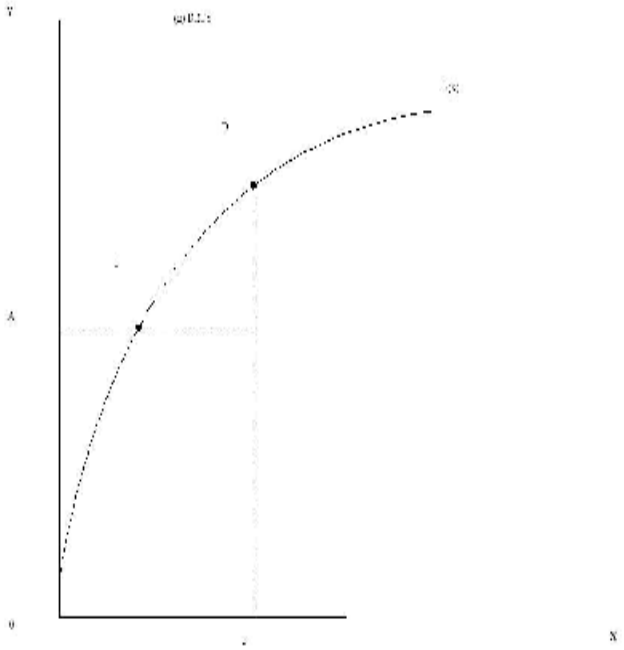
2.12 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΙΣ ΕΚΡΟΕΣ

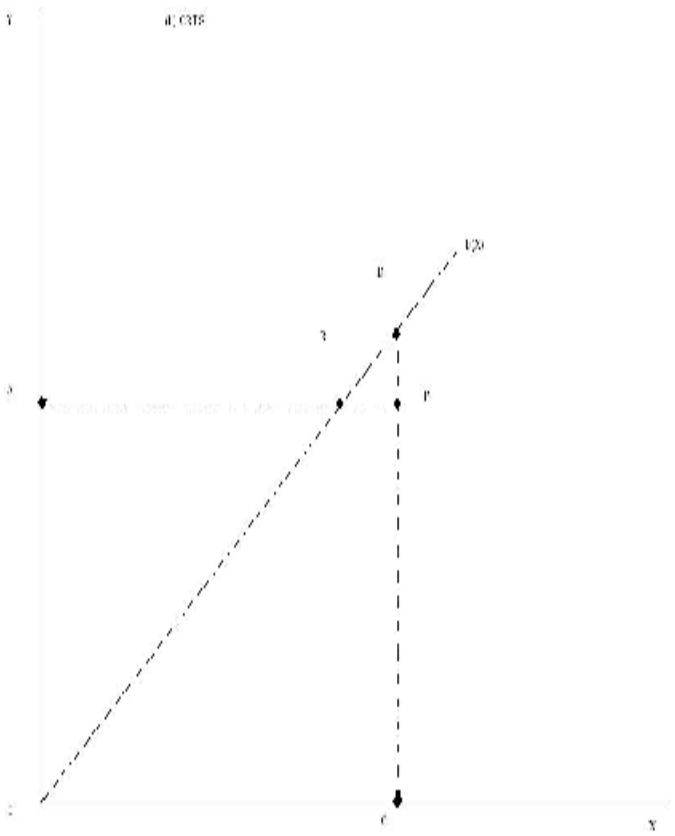
Η παραπάνω μέθοδος είναι προσανατολισμένη στις εισροές και απαντά στην ερώτηση κατά πόσο μπορούμε να μειώσουμε τις εισροές μιας επιχείρησης χωρίς όμως να μειώσουμε τις εκροές αυτής, στην περίπτωση όμως που κάποιος ρωτήσει το κατά πόσο μπορούμε να αυξήσουμε τις εκροές μιας επιχείρησης χωρίς όμως να αυξήσουμε τις εκροές αυτής τότε αμέσως πηγαίνουμε στην μέθοδο που είναι προσανατολισμένη στις εκροές που είναι εκ διαμέτρου αντίθετη από την προηγούμενη για να εξηγήσουμε αναλυτικά τις διαφορές αυτών των μεθόδων παραθέτουμε ένα απλό παράδειγμα που εμπεριέχει μια εισροή και μια εκροή. Στο σχήμα 5 σελ 63 έχουμε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας για την τεχνολογία άξονας χψ και η αποτελεσματική επιχείρηση που λειτουργεί στο σημείο ρ .Σύμφωνα με την θεωρία του Farrell προσανατολισμός στις εισροές η τεχνολογική αποτελεσματικότητα θα ήταν ίση με αβ/αρ ενώ η ΤΑ προσανατολισμένη στις εκροές θα ήταν ίση με cp/cd. Στην περίπτωση όμως που είχαμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας η ΤΑ θα ήταν ίδια και για τις 2 μεθόδους αλλά άνισες όταν έχουμε αύξουσες ή φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας .Στο σχήμα 5 φαίνεται αβ/αρ=cb/cd. Αν όμως θέλαμε να επεκτείνουμε την

υπόθεση μας σε 2 εκροές ψ1,ψ2 με 1 εισροή χ1 δεδομένου σταθερών αποδόσεων κλίμακας θα απεικονίζαμε την τεχνολογία ως μια μονάδα παραγωγής σε μια καμπύλη 2 διαστάσεων(σχήμα 3 σελ.57) όπου ZZ’ είναι η καμπύλη παραγωγής και το σημείο Α αντιστοιχεί σε μια μη αποδοτική εταιρία.

Προσέξτε ότι το σημείο άλφα είναι κάτω από την καμπύλη αφού η ZZ’ αναπαριστά το ανώτατο σημείο παραγωγής. Στο σχήμα 3 η απόσταση αβ δείχνει την τεχνολογική αναποτελεσματικότητα που είναι το σημείο εκείνο όπου οι εκροές μπορούν να αυξηθούν χωρίς όμως να χρειάζονται περισσότερες εισροές .Έτσι ανακεφαλαιώνοντας την ενότητα αυτή δυο είναι τα σημεία που θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά τις μεθόδους αποτελεσματικότητας που έχουμε προαναφέρει.

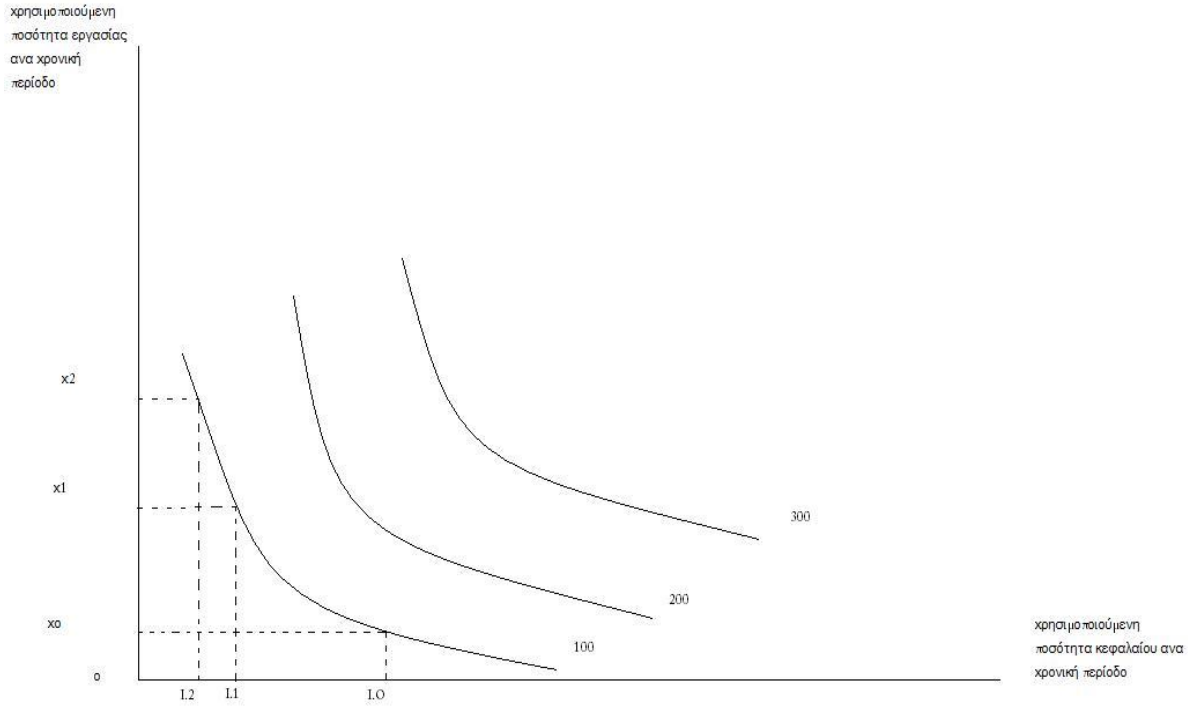
Αποδόσεις κλίμακας και τεχνική αποτελεσματικότητα προσανατολισμένη σε εισροές και εκροές.





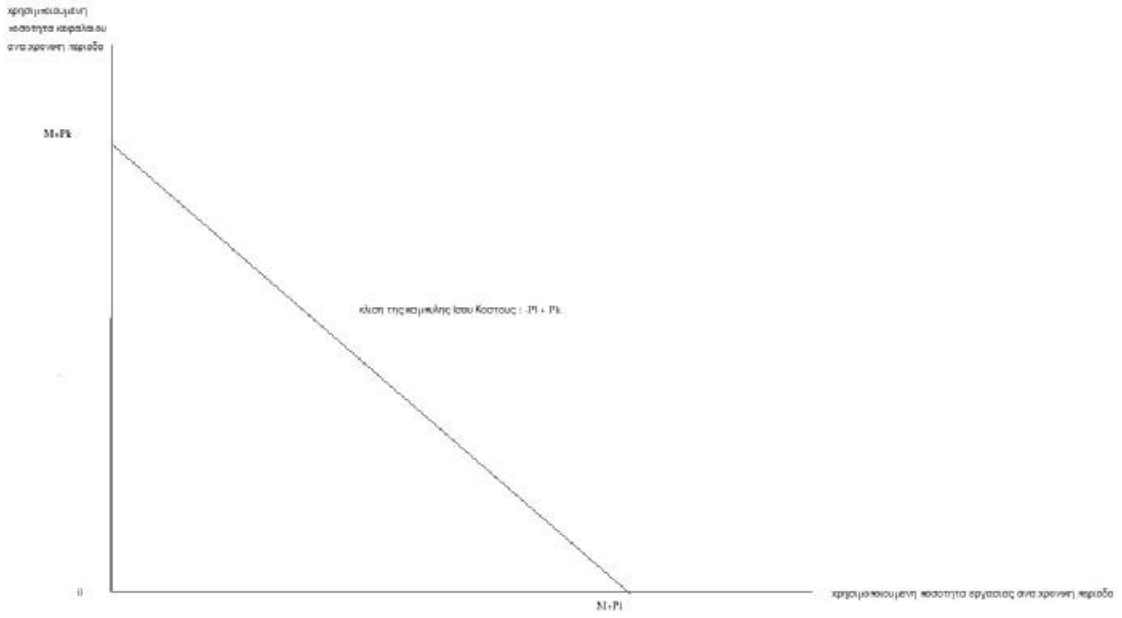
Σχήμα 5

Μια καμπύλη ισοπαραγωγής (isoquant) δείχνει όλους τους εφικτούς (αποτελεσματικούς) συνδυασμούς εισροών που μπορούν να παράγουν μια συγκεκριμένη ποσότητα προϊόντος .Εάν γνωρίζουμε την συνάρτηση παραγωγής, μπορούμε εύκολα να εξάγουμε την καμπύλη υποπαραγωγής που αφορά σε κάθε επίπεδο προϊόντος. Στο σχήμα υποθέστε ότι θέλουμε να βρούμε την καμπύλη ισοπαραγωγής που αντιστοιχεί σε ένα προϊόν .Το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε είναι να κόψουμε την επιφάνεια παραγωγής στο ύψος παράλληλα προς το επίπεδο βάσης.



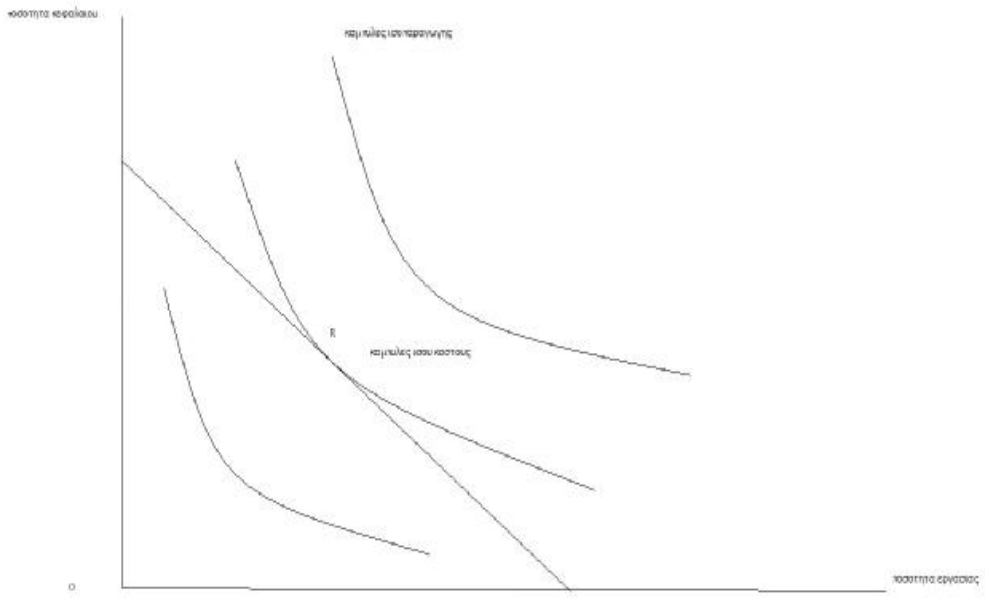
Αυτές οι τρεις καμπύλες ισοπαραγωγής δείχνουν διάφορους συνδυασμούς κεφαλαίου και εργασίας που μπορούν να παράγουν 100,200 και 300 μονάδες προϊόντος.

Καμπύλη Ίσου Κόστους :Η καμπύλη ίσου κόστους δείχνει τους συνδυασμούς των εισροών που μπορούν να αποκτηθούν όταν η συνολική δαπάνη για την αγορά τους είναι Μ.



Σχήμα 6

Εάν θέσουμε την καμπύλη ίσου κόστους στο χάρτη καμπυλών ισοπαραγωγής της επιχείρησης ,μπορούμε να προσδιορίσουμε διαγραμματικά ποιος συνδυασμός εισροών θα μεγιστοποιεί το παραγόμενο προϊόν για μια δεδομένη δαπάνη .Η επιχείρηση θα πρέπει να επιλέξει το σημείο της καμπύλης ίσου κόστους που βρίσκεται στην υψηλότερη καμπύλη ισοπαραγωγής ,για παράδειγμα το R στο σχήμα που ακολουθεί .Αυτό είναι ένα σημείο όπου η καμπύλη ίσου κόστους εφάπτεται της καμπύλης ισοπαραγωγης. Συνεπώς, από την στιγμή που η κλίση της καμπύλης ίσου κόστους ισούται με το γινόμενο του -1 επί το λόγο $\frac{P_l}{P_k}$ και η κλίση της καμπύλης ισοπαραγωγής ισούται με το γινόμενο του -1 επί το λόγο $\frac{MP_l}{MP_k}$ έπεται ότι ο άριστος συνδυασμός εισροών ικανοποιεί την ισότητα $\frac{MP_l}{MP_k} = \frac{P_l}{P_k}$. Η για να το θέσουμε διαφορετικά ,η επιχείρηση θα πρέπει να επιλέξει.



Σχήμα 7

Μεγιστοποίηση της παραγόμενης ποσότητας προϊόντος για δεδομένο κόστος .Για να μεγιστοποιήσει την παραγόμενη ποσότητα προϊόντος για ένα δεδομένο κόστος, η επιχείρηση πρέπει να αλλάξει τον συνδυασμό εισροών στο σημείο R.

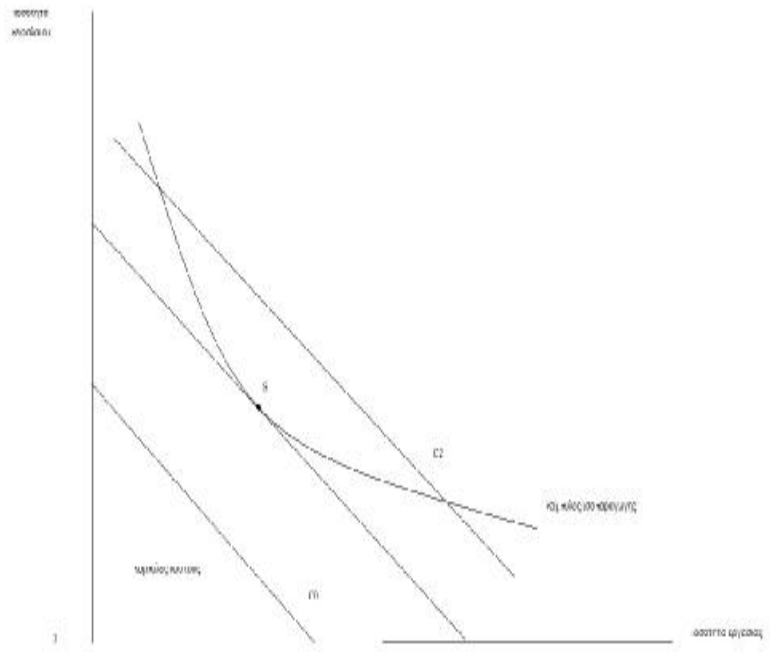
Εάν υπάρχουν περισσότερες από δυο εισροές ,η επιχείρηση θα μεγιστοποιεί το παραγόμενο προϊόν κατανέμοντας τις δαπάνες της μεταξύ διαφόρων εισροών κατά τέτοιο τρόπο ώστε το οριακό προϊόν αξίας ενός δολαρίου κάθε εισροής να είναι ισο με το οριακό προϊόν άξιας ενός δολαρίου κάθε άλλης εισροής που χρησιμοποιείται .Επομένως , η επιχείρηση θα επιλέξει ένα συνδυασμό που να ικανοποιεί την σχέση

$$\frac{MP_a}{P_a} = \frac{MP_b}{P_b} = \cdots = \frac{MP_n}{P_n}$$

Όπου MP_a,MP_b,…,MP_n τα οριακά προϊόντα των εισροών P_a,P_b,…,P_n,οι τιμές των εισροών a,b,…,n.

Προκειμένου να προσδιορίσουμε τον συνδυασμό των εισροών που ελαχιστοποιεί το κόστος παραγωγής μιας δεδομένης ποσότητας προϊόντος, χρησιμοποιούμε ένα διάγραμμα .Καθώς κινούμαστε κατά μήκος της καμπύλης ισοπαραγωγής που αντιστοιχεί στο επίπεδο προϊόντος που έχουμε καθορίσει ,πρέπει να βρούμε το σημείο της καμπύλης ισοπαραγωγης που βρίσκεται στην χαμηλότερη καμπύλη ισου κόστους. Για παράδειγμα το S. Συνδυασμοί προϊόντος σε καμπύλη ισου κόστους όπως η Co που βρίσκονται χαμηλότερα από το S είναι φθηνότεροι από το S, αλλά δεν μπορούν να μας δώσουν την επιθυμητή ποσότητα προϊόντος. Συνδυασμοί εισροών σε καμπύλες ίσου κόστους όπως η C2 που βρίσκονται πάνω από το S θα μας δώσουν την επιθυμητή ποσότητα προϊόντος αλλά με υψηλότερο κόστος από το S. Είναι φανερά ότι το άριστο σημείο , S ,είναι ένα σημείο όπου η καμπύλη ίσου κόστους εφάπτεται της καμπύλης ισοπαραγωγής. Συνεπώς για να ελαχιστοποιεί το κόστος παραγωγής μιας δεδομένης ποσότητας προϊόντος ή για να μεγιστοποιεί το παραγόμενο προϊόν για μια δεδομένη δαπάνη ,η επιχείρηση θα πρέπει να εξισώνει τους λόγους MPl/MPk και Pl/Pκ που σημαίνει ότι MPl/Pl =MPk/Pk. Και αν χρειάζονται πάνω από δυο εισροές , η επιχείρηση θα πρέπει να ικανοποιεί την εξίσωση

$$\frac{MP_a}{P_a} = \frac{MP_b}{P_b} = \cdots = \frac{MP_n}{P_n}$$



Σχήμα 8

Ελαχιστοποίηση κόστους για δεδομένο επίπεδο παραγωγής. Για να ελαχιστοποιήσει το κόστος παραγωγής της ποσότητας προϊόντος που αντιστοιχεί σε αυτήν την καμπύλη ισοπαραγωγής, η επιχείρηση θα πρέπει να επιλέξει τον συνδυασμό εισροών στο σημείο S.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Η DEA (data envelopment analysis) αποτελείται από ένα σύνολο ορισμών και μεθοδολογιών και περικλείονται στα μοντέλα γραμμικού προγραμματισμού που θα αναφέρουμε παρακάτω:

1) Το μοντέλο CCR (1978) όπου αποδίδει μια αντικειμενική μέτρηση της συνολικής αποδοτικότητας και διαχωρίζει τους πόρους εκτιμώντας το σύνολο των μη-αποδοτικών.
2) Το μοντέλο BCC(1984) διαχωρίζει την τεχνική μη-αποδοτικότητα από την αντίστοιχη μη-αποδοτικότητα κλίμακας, εκτιμώντας την τεχνική αποδοτικότητα στο συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας και αναγνωρίζοντας πότε υπάρχουν αύξουσες, φθίνουσες ή σταθερές οικονομίες κλίμακας για περεταίρω εκμετάλλευση.

Αρχικά πρέπει να γίνουν κάποιες γενικές υποθέσεις, οι οποίες ισχύουν για όλα τα μοντέλα της Data Envelopment Analysis. Συνεπώς, υποθέστε ότι υπάρχουν *n* διαφορετικές DMUs, των οποίων πρέπει να διερευνηθεί η αποδοτικότητά τους. Κάθε DMU χρησιμοποιεί ποσότητες από *m* διαφορετικές εισροές, για να παράγει *s* διαφορετικές εκροές. Συγκεκριμένα, η *DMU j* χρησιμοποιεί $X_j = \{x_{ij}\}$ ποσότητα εισροών (i=1,2,….m) και παράγει ποσότητα $Y_j = \{y_{ij}\}$ εκροών (j=1,2,….s). Επίσης,

υποθέτουμε ότι $x_{i,j} > 0$ και $y_{i,j} > 0$. Τέλος, ο πίνακας των εκροών s * n διαστάσεων και ο πίνακας των εισροών m * n διαστάσεων, συμβολίζονται ως *Y* και *X* αντίστοιχα.

3.1.1 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ CCR (COOPER CHARLS RHOADS)

Στην μοντέρνα βιβλιογραφία έχουν εμφανιστεί ένα πλήθος από βοηθήματα για την προσαρμοστικότητα και την ευκολία που παρέχει η μεθοδολογία dea. Εμείς θα αναλύσουμε τις έμμεσες καθώς και τις κατηγορικές εισροές και εκροές. Επιπροσθέτως οι προεκτάσεις βοηθούν στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας για διαφορετικές χρονικές περιόδους και για τη μέτρηση της συμφόρησης.

Το μοντέλο CCR των Charnes, Cooper και Rhodes (1978) επιτρέπει τόσο την οριοθέτηση των εισροών, όσο και των εκροών και η μοντελοποίηση είναι όμοια με αυτή του μοντέλου BCC, το οποίο περιγράφθηκε παραπάνω.

CCR Input Orientation Model

Στο δυικό πρόβλημα του συγκεκριμένου μοντέλου που παρατίθεται παρακάτω, είναι αξιοπρόσεκτο το γεγονός ότι δεν εμφανίζεται ούτε το διάνυσμα (1λ = 1) , ούτε η μεταβλητή u_0 .

Input Oriented CCR Primal

(CCRP-I)

$$\min_{\theta,\lambda,s^+,s^-} \quad Z_0 = \theta - \varepsilon 1 s^+ - \varepsilon 1 s^-$$

s.t. $Y\lambda - s^+ = Y_0$

$\theta X_0 - X\lambda - s^- = 0$

$\lambda, s^+, s^- \geq 0$ (3.1)

Input Oriented CCR Dual

(CCRD-I)

$\max_{\mu,v} \quad w_0 = \mu^T Y_0$

s.t. $v^T X_0 = 1$

$\mu^T Y - v^T X \leq 0$

$-\mu^T \leq -\varepsilon 1$

$-v^T \leq -\varepsilon 1$ (3.2)

Με την μεταβλητή θ^* που χρησιμοποιείται στο πρωτεύον πρόβλημα, συμβολίζεται η μείωση των εισροών, που επέρχεται από την ταυτόχρονη κίνηση της DMU προς το κέλυφος αποδοτικότητας (το επίπεδο των εκροών παραμένει σταθερό). Εν συνεχεία, παρουσιάζεται η σταθερά ε, η οποία αντιπροσωπεύει μια αμελητέα ποσότητα και εμφανίζεται, τόσο στο πρωτεύον, όσο και στο δυικό του σαν το κατώτατο όριο των πολλαπλασιαστών.

CCR Output Orientation Model

Στην περίπτωση αυτού του μοντέλου (CCR output-oriented model), η μέγιστη αύξηση των εκροών, η οποία εφαρμόζεται στο διάνυσμα εκροών Y_0 της DMU που αναλύεται, συμβολίζεται με φ.

Output Oriented CCR Primal
(CCRP - O)

$\max_{\varphi,\lambda,s^+,s^-}$ $Z_0 = \varphi + \varepsilon 1 s^+ + \varepsilon 1 s^-$

s.t. $\varphi Y_0 - Y\lambda + s^+ = 0$

$X\lambda + s^- = X_0$

$\lambda,\ s^+, s^- \geq 0$ (3.3)

Output Oriented CCR Dual
(CCRD - O)

$\min_{\mu,v}$ $q_0 = v^T X_0$

s.t. $\mu^T Y_0 = 1$

$-\mu^T Y + v^T X \geq 0$

$\mu^T \geq \varepsilon 1$

$v^T \geq \varepsilon 1$ (3.4)

Είναι σημαντικό να τονίσουμε το γεγονός πως όταν η διαδικασία της οριοθέτησης των εισροών και των εκροών, παράγει το κέλυφος αποδοτικότητας, η προβολές μιας μη αποδοτικής DMU πάνω στο κέλυφος είναι διαφορετικές, τόσο στην περίπτωση της μείωσης των εισροών, όσο και στην περίπτωση της αύξησης των εκροών. Ομοίως ισχύει και για το BCC μοντέλο. Συνεπώς, μια DMU χαρακτηρίζεται αποδοτική στην περίπτωση του μοντέλου οριοθέτησης των εισροών (input-oriented model), αν και μόνο αν χαρακτηρίζεται αποδοτική και από το μοντέλο οριοθέτησης των εκροών (output-oriented model). Τέλος, η σχέση των μοντέλων CCR και BCC είναι διαφορετική. Αν μια DMU χαρακτηρίζεται αποδοτική από το μοντέλο CCR, πρέπει επίσης να χαρακτηρίζεται αποδοτική και από το μοντέλο BCC (το αντίστροφο δεν ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις).

CCR Ratio Form

Το βασικό χαρακτηριστικό της κλασματικής μορφής του μοντέλου CCR είναι η μετάβαση από μια κατάσταση που υπάρχουν πολλές εισροές και εκροές, σε μια άλλη κατάσταση που υπάρχει μια «εικονική» εισροή και μια «εικονική» εκροή αντίστοιχα. Για κάθε DMU η αναλογία της «εικονικής» εκροής, προς την «εικονική» εισροή, δημιουργεί ένα μέτρο αποδοτικότητας.

$$\max_{u,v} \quad h_0(u,v) \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}} \qquad (3.5)$$

Δίχως την ύπαρξη περιορισμών οι λύσεις της παραπάνω συνάρτησης είναι άπειρες. Συνεπώς, η ύπαρξη ενός συνόλου από περιορισμούς, αντικατοπτρίζει την συνθήκη ότι η παραπάνω αναλογία κάθε DMU, πρέπει να είναι μικρότερη της μονάδας.

$$\max_{u,v} \quad \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}} \qquad (3.6)$$

$$\frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1, \quad (j = 1,2,3,\dots n) \qquad (3.7)$$

$$\frac{u_r}{\sum_i v_i x_{i0}} \geq \varepsilon, \quad (\text{r} = 1,2,3,\dots \text{s}) \qquad (3.8)$$

$$\frac{v_i}{\sum_i v_i x_{i0}} \geq \varepsilon, \quad (\text{i} = 1,2,3,\dots \text{m}) \qquad (3.9)$$

Η παραπάνω κλασματική μορφή αποδίδει απεριόριστο αριθμό βέλτιστων λύσεων. Αν η λύση (u*, v*) είναι η βέλτιστη, τότε και η λύση (βu*,βv*) είναι επίσης βέλτιστη για $\beta > 0$.

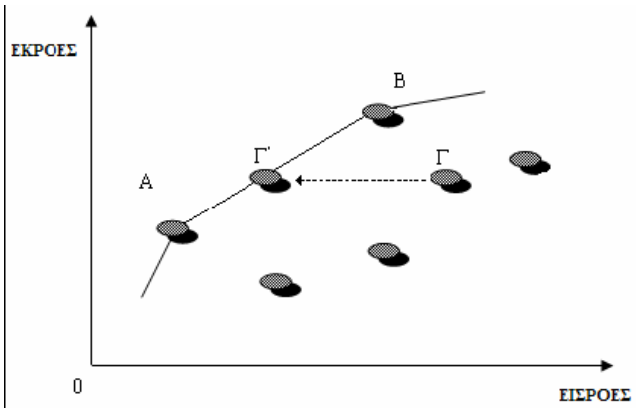
Επίσης, είναι εφικτό να δημιουργηθεί μια ισοδύναμη σχέση που να διαχωρίζει τις εφικτές λύσεις σε δύο ισοδύναμες ομάδες. Ο μετασχηματισμός των Charnes και Cooper (1962) λαμβάνει μια λύση (π.χ. την λύση (u, v) , για την οποία ισχύει ότι $v^T X_0 = 1$ από κάθε ομάδα εφικτών λύσεων και δημιουργεί το παρακάτω πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού.

3.1.2 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ BCC

Το μοντέλο όπως έχουμε ήδη αναφέρει μια μη-αποδοτική μονάδα λήψης αποφάσεων (DMU), μπορεί να γίνει πλήρως αποδοτική με την δημιουργία προβολής της στο σημείο (X_0Y_0) του κελύφους αποδοτικότητας. Το μοντέλο BBC (Banker et al. – 1984) έχει δυο εκδοχές. Η πρώτη είναι ο περιορισμός των χρησιμοποιούμενων εισροών, δηλαδή αντικατοπτρίζεται η διαδικασία μιας μη-αποδοτικής DMU, να κινηθεί προς την κατεύθυνση του κελύφους, μειώνοντας ταυτόχρονα την ποσότητα των εισροών της. Αντίθετα, η δεύτερη αναφέρεται στον περιορισμό της ποσότητας των παραγόμενων εκροών, δηλαδή στην διαδικασία κατά την οποία μια επίσης μη-αποδοτική DMU κινείται προς την κατεύθυνση του κελύφους, αυξάνοντας ταυτόχρονα την παραγόμενη ποσότητα των εκροών της.

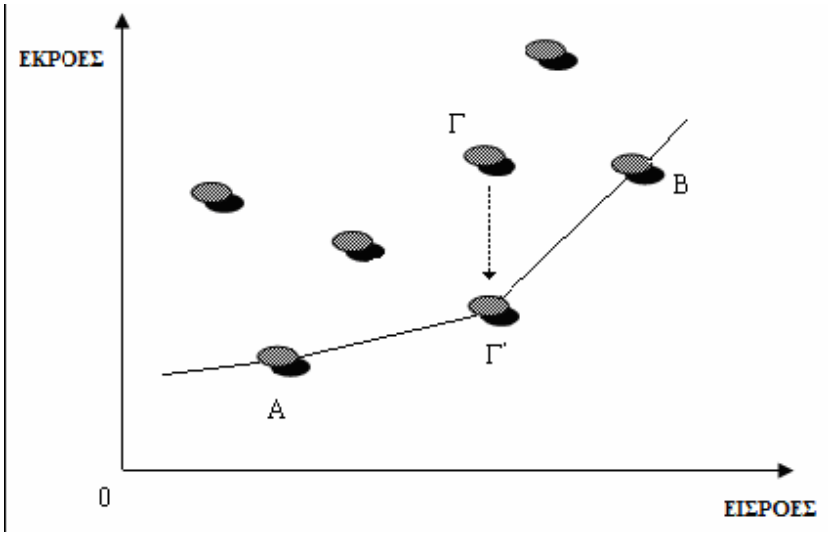
A. INPUT ORIENTATION

Σχήμα 1



B. OUTPUT ORIENTATION

Σχήμα 2



BCC Input Orientation Model

Παρακάτω ακολουθεί η παρουσίαση του υποδείγματος γραμμικού προγραμματισμού για το μοντέλο BCC, στο οποίο χρησιμοποιείται η εκδοχή του περιορισμού των εισροών μιας DMU, η οποία κινείται ταυτόχρονα προς το κέλυφος αποδοτικότητας (input orientation).

Input Oriented BCC Primal
(BCCP-I)

$\min_{\theta,\lambda,s^+,s^-}$ $\theta - \varepsilon 1 s^+ \varepsilon 1 s^-$

s.t. $Y\lambda - s^+ = Y_0$

$\theta X_0 - X\lambda - s^- = 0$

$1\lambda \geq 1$

$\lambda, s^+, s^- \geq 0$ (3.10)

Input Oriented BCC Dual
(BCCD-I)

$\max_{\mu,v}$ $w_0 = \mu^T Y_0 + \mu_0$

s.t. $v^T X_0 = 1$

$\mu^T Y - v^T X + u_0 1 \leq 0$

$-\mu^T \leq -\varepsilon 1$

$-v^T \leq -\varepsilon 1$

u_0 $free$ (3.11)

Όπως φαίνεται στα παραπάνω υποδείγματα, χρησιμοποιούνται δύο νέες μεταβλητές, οι οποίες δεν είχαν χρησιμοποιηθεί έως τώρα σε κανένα από τα προηγούμενα μοντέλα. Αρχικά, η μεταβλητή θ που χρησιμοποιείται στο πρωτεύον πρόβλημα και εν συνεχεία η σταθερά ε, η οποία αντιπροσωπεύει μια αμελητέα ποσότητα και εμφανίζεται, τόσο στο πρωτεύον, όσο και στο δυικό του σαν το κατώτατο όριο των πολλαπλασιαστών.

Η μεταβλητή θ αντιπροσωπεύει την πιθανή μείωση που εφαρμόζεται σε όλες τις εισροές της DMU_0 , με σκοπό την αύξηση της αποδοτικότητάς της. Αυτή η μείωση εφαρμόζεται ταυτόχρονα σε όλες τις εισροές και επιδρά ανάλογα στην κίνηση που πραγματοποιεί η DMU_0 προς το όριο αποδοτικότητας. Επίσης, η εμφάνιση της σταθεράς ε στην αντικειμενική συνάρτηση του πρωτεύοντος προβλήματος επιτρέπει στην μείωση της σταθεράς θ να ακολουθεί την βελτιστοποίηση που προωθούν οι μεταβλητές s^+ και s^- αντίστοιχα. Συνεπώς, η βελτιστοποίηση μπορεί να υπολογιστεί μέσα από μια σταδιακή διαδικασία με την οποία η μέγιστη μείωση των εισροών μπορεί να επιτευχθεί αρχικά από την βέλτιστη (θ*) τιμή της μεταβλητής θ. Εν συνεχεία, στο δεύτερο στάδιο, η μετακίνηση προς το κέλυφος αποδοτικότητας επιτυγχάνεται με την χρήση των μεταβλητών s^+ και s^-.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Μια DMU θεωρείται αποδοτική αν και μόνο αν ικανοποιούνται οι παρακάτω συνθήκες:

A) $\theta^* = 1$

B) $s^+ = s^- = 0$

2. Μια DMU θεωρείται αποδοτική αν και μόνο αν $w_0^* = z_0^* = 1$.

BCC Output Orientation Model

Όπως μπορεί να διαπιστώσει κάποιος μελετώντας τα παρακάτω προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού, η σημαντικότερη διαφορά μεταξύ του προηγούμενου μοντέλου (BCC Input Orientation) και αυτού που παρατίθεται παρακάτω, είναι ότι αυτό το πρόβλημα μεγιστοποιεί την μεταβλητή φ που στοχεύει στην επίτευξη ταυτόχρονης αύξησης του επιπέδου των παραγόμενων εκροών.

Output Oriented BCC Primal
(BCCP - O)

$$\max_{\varphi,\lambda,s^+,s^-} \quad z_0 = \varphi + \varepsilon 1 s^+ + \varepsilon 1 s^-$$

$$s.t. \qquad \varphi Y_0 - Y\lambda + s^+ = 0$$

$$X\lambda + s^- = 0$$

$$1\lambda = 1 \qquad (3.12)$$

Output Oriented BCC Dual
(BCCD - O)

$\min_{\mu,v,v_0} \quad q_0 = v^T X_0 + v_0$

s.t. $\mu^T Y_0 = 1$

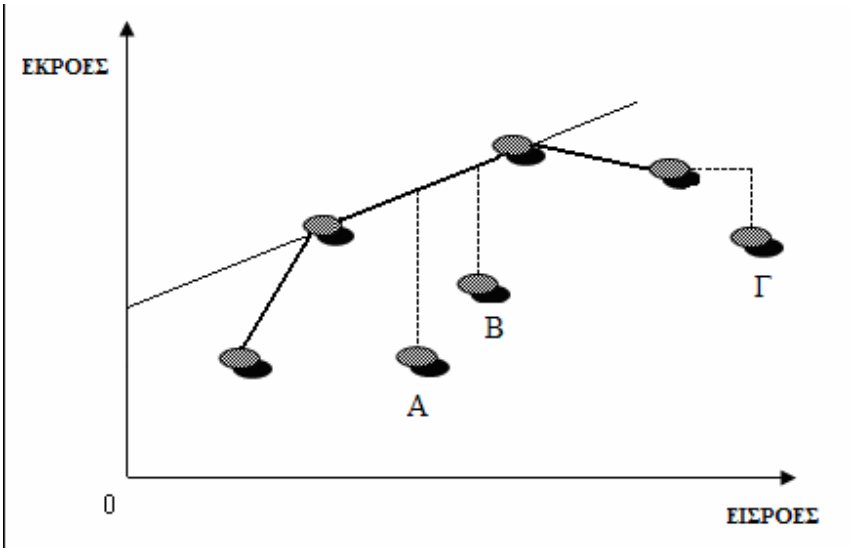
$-\mu^T Y + v^T X + v_0 \mathbf{1} = \mathbf{0}$

$\mu^T \geq \varepsilon \mathbf{1}$ (3.13)

Η περίπτωση που μελετούμε δεν εστιάζει στην ελαχιστοποίηση των εισροών, όπως η παραπάνω. Αντίθετα, ο αντικειμενικός σκοπός της είναι να μεγιστοποιηθεί η παραγόμενη ποσότητα των εκροών, ενώ ταυτόχρονα δεν χρησιμοποιείται παραπάνω ποσότητα εισροών από την προκαθορισμένη. Για να ολοκληρώσουμε την περιγραφή του $BCC_D - O$, πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι με την χρήση της μεταβλητής φ^*, επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή αύξηση της μεταβλητής Y_0.

Στο $BCC_D - O$ η προσπάθεια εστιάζεται στην ανεύρεση ενός πλάγιου ευθύγραμμου τμήματος, το οποίο έχει την ιδιότητα να ελαχιστοποιεί την κάθετη απόσταση του κελύφους αποδοτικότητας από την DMU που αναλύουμε.

Σχήμα 3



3.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ SWOT

Η swot ανάλυση είναι μια μέθοδος εκτίμησης της ετοιμότητας μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Για να σχεδιαστεί ένα αποτελεσματικό στρατηγικό πρόγραμμα, θα πρέπει τα ανώτατα στελέχη να εναρμονίσουν τους στόχους με τα μέσα που διαθέτει η επιχείρηση ή ο οργανισμός. Αυτό θα επιτευχθεί μονό αν εντοπισθούν ποια είναι τα δυνατά και ποια τα αδύνατα σημεία της επιχείρησης. Η διάγνωση και εκτίμηση των δυνατών και αδυνατών αυτών σημείων (εσωτερικοί παράγοντες), καθώς και των ευκαιριών και απειλών που υπάρχουν στο περιβάλλον (εξωτερικοί παράγοντες), ονομάζεται ανάλυση SWOT. Η μέθοδος αυτή είναι απλή και χρησιμοποιείται και για βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό.

Οι εσωτερικοί παράγοντες μπορούν να ελεγχθούν από την επιχείρηση, όπως πχ ο σχεδιασμός του προϊόντος, η πολιτική μάρκετινγκ που ακολουθείται, η χρηματοοικονομική διάρθρωση της εταιρίας κ.α. Οι

εξωτερικοί παράγοντες όπως π.χ. οι πολιτικοκοινωνικές συνθήκες, ο ανταγωνισμός , η εξέλιξη της τεχνολογίας, είναι πέρα από τον έλεγχο της επιχείρησης, αλλά είναι εξαιρετικά σημαντικοί για την πρόοδό της, γιατί κάθε επιχειρηματική μονάδα βρίσκεται σε άμεση αλληλεπίδραση με το περιβάλλον της.

Ανάλογα με το επίπεδο και το τρόπο εφαρμογής της , η ανάλυση swot μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δυο σκοπούς:

1. Για την ανάλυση της ανταγωνιστικής θέσης μιας δραστηριότητας της επιχείρησης , ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας.
2. Για τη διάγνωση και αξιολόγηση των δεδομένων μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού γενικότερα.

3.2.1. ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT ΤΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΜΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ Ή ΕΝΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ

Κατά τη διαδικασία του στρατηγικού προγραμματισμού, είτε πρόκειται για μια δραστηριότητα της επιχείρησης είτε πρόκειται για ένα προϊόν ή μια υπηρεσία , θα πρέπει να γίνουν στρατηγικές επιλογές. Αυτές οι επιλογές επιτυγχάνονται με την ανάλυση και τον έλεγχο τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης.
Σε αυτό το στάδιο η ανάλυση swot είναι ιδιαιτέρα χρήσιμη, γιατί μας βοηθά να απαντήσουμε στα ερωτήματα “που βρισκόμαστε τώρα;” και “πού θέλουμε να βρεθούμε;”. Κατά την ανάλυση αυτή πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση τόσο στο βαθμό που η επιχείρηση ανταποκρίνεται στις ανάγκες των πελατών της , όσο και στο βαθμό που ανταποκρίνεται στον ανταγωνισμό.

Λόγω της απλότητας της μεθόδου , είναι πολύ εύκολο τα στελέχη Μάρκετινγκ να καταλήξουν σε μια ανάλυση swot πολύ γενική και ασαφή , που κάθε άλλο παρά διορατικότητα προσφέρει. Για το λόγω αυτό είναι απαραίτητο να ακολουθήσουμε τους εξής κανόνες για την αποτελεσματική χρήση της μεθόδου:

1. Εστίαση. Η ανάλυση swot είναι άχρηστη αν χρησιμοποιηθεί στο σύνολο ενός οργανισμού. Είναι όμως παραγωγική αν γίνει σε συγκεκριμένες περιοχές.
2. Συλλογικό όραμα. Η ανάλυση swot προσφέρεται ιδιαιτέρα για χρησιμοποίηση από ομάδα στελεχών. Σε αυτή τη περίπτωση φέρνει καλυτέρα αποτελέσματα από την ατομική και με το τρόπο αυτό επιτυγχάνεται συγχρόνως και ομοφωνία μεταξύ των μελών ως προς το πώς οραματίζονται την εταιρία και τη σχέση της με το περιβάλλον.
3. Προσανατολισμός προς τους πελάτες. Αυτός ο κανόνας χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, ιδίως όσο αφορά την ανάλυση των δυνάμεων και αδυναμιών της περιοχής που εξετάζεται. Δύναμη ή αδυναμία που οι καταναλωτές ή οι πελάτες δεν αναγνωρίζουν την ύπαρξη της δε θα πρέπει να συμπεριληφθεί στην ανάλυση.
4. Αντικειμενική ανάλυση περιβάλλοντος. Οι ευκαιρίες και οι απειλές είναι πραγματικές μονό εφόσον είναι τελείως πραγματικές μονό εφόσον είναι τελείως εξωτερικές από την επιχείρηση δηλαδή μονό εάν εξακολουθούν να υπάρχουν ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή μη της επιχείρησης.

Βάση των παραπάνω κανόνων η ανάλυση swot μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε δυο ειδών συγκροτημένες στρατηγικές.

1. Συνδυαστικές στρατηγικές. Η έμφαση εδώ δίνεται στο συνδυασμό των δυνάμεων που εντοπιστήκαν , με τις ευκαιρίες του περιβάλλοντος. Δεν πρέπει , όμως, να παραμεριστεί και η περίπτωση του συνδυασμού μιας αδυναμίας με απειλή. Κάτι τέτοιο αποτελεί κακό οιωνό που δε πρέπει να μας βρει απροετοίμαστους.
2. Στρατηγικές μετατροπής ή εξουδετέρωσης. Εδώ επικεντρώνουμε τη προσοχή μας στις αδυναμίες και στις απειλές και προσπαθούμε να δημιουργήσουμε στρατηγικές που είτε θα τις εξουδετερώσουν είτε θα μετατρέψουν τις αδυναμίες σε δυνάμεις και τις απειλές σε ευκαιρίες.

3.2.2 SWOT ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Στην περίπτωση που θέλουμε να αξιολογήσουμε μια επιχείρηση η swot ανάλυση μπορεί να μας φανεί χρήσιμη μέθοδος. Προσέγγιση εδώ όμως είναι διαφορετική από την προηγουμένη ανάλυση και διαφέρει στα εξής σημεία:

1. Η ανάλυση αφορά το εσωτερικό της επιχείρησης μονό και όχι τον περίγυρο. Δεν αναφέρεται δηλαδή σε αδυναμίες και απειλές σε σχέση με τους καταναλωτές ή πελάτες.

2. Γίνεται σε επίπεδο επιχείρησης και όχι σε δραστηριότητα της επιχείρησης, προϊόντα ή υπηρεσίες.

Παρ όλες τις διαφορές η έννοια του συλλογικού οράματος πρέπει να υπάρχει και σε αυτή τη περίπτωση για να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν σκόπιμο να αναφέρουμε ότι για την πλήρη αξιολόγηση μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού δεν αρκεί η χρησιμοποίηση της swot ανάλυση. Σε αυτή τη περίπτωση η swot ανάλυση αποτελεί απλώς μια βάση για παραπέρα ανάλυση και ανάπτυξη.

Παρά την αδυναμία αυτή της μεθόδου η ανάλυση swot είναι μια χρήσιμη μέθοδος στα χεριά κάθε στελέχους γιατί μας βοηθά να αξιολογήσουμε τόσο τη δική μας επιχείρηση όσο και των ανταγωνιστών μας. Μόλις γίνουν οι αξιολογήσεις αυτές είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε ποιοι είναι οι στρατηγικοί στόχοι τόσο της δικής μας επιχείρησης όσο και των ανταγωνιστών μας.

Ο προσδιορισμός όλων των παραγόντων που παρουσιάζονται στις τέσσερις περιοχές της SWOT ανάλυσης, επιτρέπει στη συνέχεια τη δημιουργία των ακόλουθων συνδυασμών, που απεικονίζονται στον Πίνακα 2 [Lee and Ko 2000]:

- Μέγιστο – Μέγιστο (S/O). Αυτός ο συνδυασμός δείχνει με ποιο τρόπο η επιχείρηση μπορεί να χρησιμοποιήσει τις δυνάμεις της για να εκμεταλλευθεί τις ευκαιρίες του περιβάλλοντος

• Μέγιστο – Ελάχιστο (S/T). Αυτός ο συνδυασμός δείχνει με ποιο τρόπο η επιχείρηση μπορεί να αξιοποιήσει τις δυνάμεις της ώστε να ελαχιστοποιήσει τις απειλές από το εξωτερικό περιβάλλον .

• Ελάχιστο – Μέγιστο (W/O). Αυτός ο συνδυασμός δείχνει πως να ελαχιστοποιηθούν οι αδυναμίες της επιχείρησης αξιοποιώντας τις ευκαιρίες του εξωτερικού περιβάλλοντος

• Ελάχιστο – Ελάχιστο (W/T). Αυτός ο συνδυασμός ορίζει μια αμυντική στρατηγική ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι εσωτερικές αδυναμίες και να αποφευχθούν οι εξωτερικές απειλές.

*Πίνακας 2 Συνδυασμοί στο πλαίσιο της **SWOT analysis***

	Δυνάμεις (Strengths)	Αδυναμίες (Weaknesses)
Ευκαιρίες (Opportunities)	S/O	S/T
Απειλές (Threats)	W/O	W/Τα

Το πλεονέκτημα της SWOT ανάλυσης είναι ότι εξετάζει μόνο τους συνδυασμούς των εξωτερικών και των εσωτερικών παραγόντων, γιατί μόνο αυτοί συμβάλλουν στη χάραξη της επιχειρησιακής στρατηγικής και την ορθή λήψη αποφάσεων.

Η χρησιμοποίηση της SWOT ανάλυσης επιτρέπει τον προσδιορισμό των πιο σημαντικών παραγόντων και στρατηγικών επιτυχίας. Με βάση αυτή την πληροφόρηση, το επόμενο βήμα είναι η κατηγοριοποίησή τους στις τέσσερις πτυχές του Balanced Scorecard.

3.3Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT - QFD)

Η Διοίκηση ολικής ποιότητας (Quality Function Deployment-QFD) αναπτύχθηκε στην Ιαπωνία από τον Yoji Akao (Introduction to quality function deployment) το 1966. Χρησιμοποιεί μια σειρά από πίνακες μεταξύ των οποίων υπάρχουν ποιοτικοί συσχετισμοί, ώστε να προσεγγίσει το ανώτερο εφικτό επίπεδο ποιότητας στην παραγωγή ενός προϊόντος, εντοπίζει τα σημεία ενδιαφέροντος του καταναλωτή που μπορούν να βελτιωθούν με την εισαγωγή νέων τεχνικών ή παραλλαγών σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Η μέθοδος QFD περιγράφεται από τον Yoji Akao ως μια μέθοδος η οποία βοηθάει τον κατασκευαστή να καταλάβει πλήρως τις ανάγκες των καταναλωτών αλλά και να βρει τρόπους να επιτύχει τη σχεδίαση του επιθυμητού αποτελέσματα. Ακόμη εισάγει την άποψη ότι όλοι οι πελάτες πρέπει να συμμετέχουν στην διαδικασία ανάπτυξης και σχεδιασμού ενός προϊόντος. Ο όρος πελάτες περιλαμβάνει τόσο τους εξωτερικούς, που είναι οι καταναλωτές, όσο και τους εσωτερικούς, που είναι οι ίδιοι οι εργαζόμενοι της επιχείρησης, οι οποίοι συμμετέχουν στην υλοποίηση των σχεδίων και εισάγουν τις τεχνικές και άλλες προδιαγραφές του προϊόντος. Αν όλοι οι παραπάνω είναι ικανοποιημένοι, το προϊόν είναι απόλυτα επιτυχές (Eldin 2002).

Η μέθοδος QFD έγινε γνωστή στον δυτικό κόσμο τα τελευταία 20 χρόνια. Από τότε όλες οι επιχειρήσεις που δοκίμασαν την μέθοδο αυτή έχουν επιτύχει τους στόχους τους και έχουν έξοχα αποτελέσματα. Υπάρχουν βεβαία και περιπτώσεις που ενώ κάποιες επιχειρήσεις έθεσαν σε λειτουργιά την μέθοδο QFD δεν είχαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Αυτό οφείλεται κυρίως σε 6 παράγοντες.

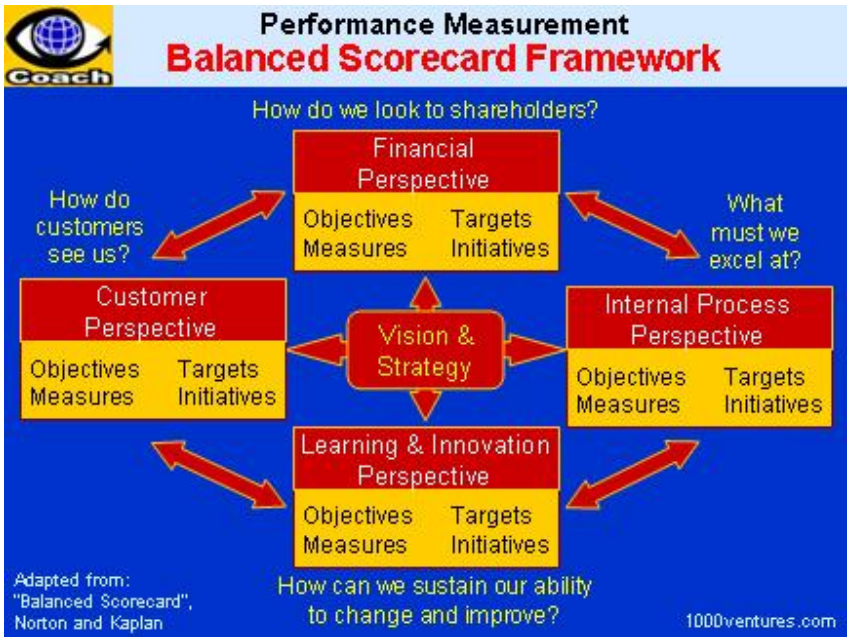
Α) Οι επιχειρήσεις που εισάγουν νεωτεριστικά προϊόντα δεν αφουγκράζονται τις ανάγκες των καταναλωτών και έτσι το προϊόν τους αποτυγχάνει.

Β) Πολλές επιχειρήσεις νομίζουν ότι ξέρουν τι πραγματικά θέλουν οι καταναλωτές ενώ στην ουσία βλέπουν τι αυτοί μπορούν και θέλουν να προσφέρουν σε αυτούς.

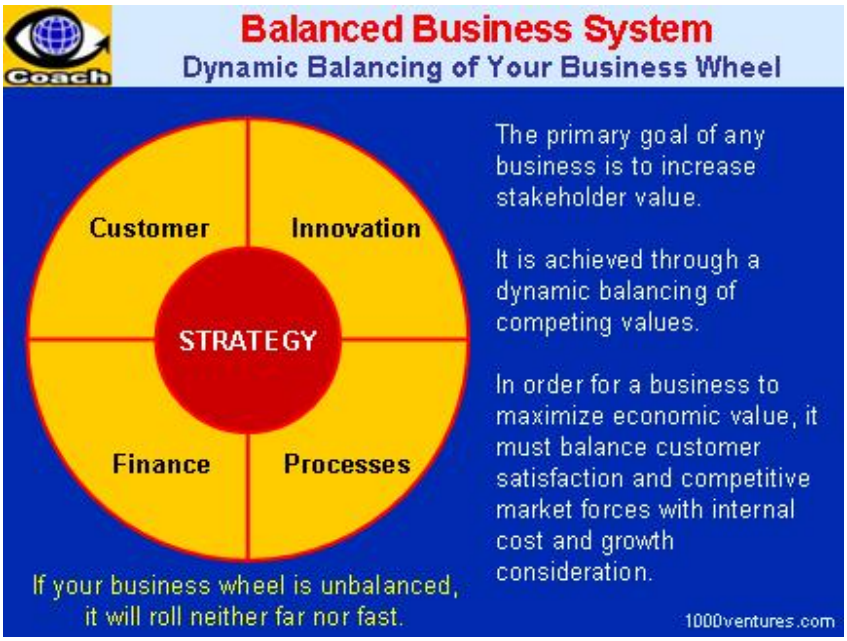
Γ) Υποτιμούν τον ανταγωνισμό και πολλές φορές χάνουν απ αυτόν.

Δ) Δεν έχουν ορίσει με σαφήνεια την θέση που βρίσκεται η επιχείρηση τους την τρέχουσα χρονική στιγμή και που θέλει να βρεθεί με την προώθηση του νέου προϊόντος.

Στ) Προκειμένου οι επιχειρήσεις να κερδίσουν χρόνο και να βγάλουν ένα προϊόν νωρίτερα στην αγορά δεν δίνουν την πρέπουσα σημασία στα κέντρα διανομής του προϊόντος αλλά και στην ποιότητα του.



Γράφημα 1



Γράφημα 2

Για κάθε ένα από αυτά τα προβλήματα η μέθοδος QFD έχει λύση και προτείνει στους σχεδιαστές να 'ακούν' τις επιθυμίες των καταναλωτών και να αναλύουν τις ανάγκες αυτών. Μόλις αναλυθεί και κατανοηθεί πλήρως η ανάγκη το δεύτερο βήμα είναι να δημιουργηθεί το προϊόν που θα καλύψει την συγκεκριμένη ανάγκη του καταναλωτή.
Η μέθοδος QFD προτείνει πάντα να γίνεται μια ανάλυση του υπάρχοντος ανταγωνισμού και να εντοπίζονται οι δυνάμεις και οι αδυναμίες της αγοράς. Είναι σίγουρο πως με την σωστή χρήση της μεθόδου θα εξοικονομηθεί πολύς χρόνος καθώς επίσης θα περιοριστεί το ρίσκο για την επιχείρηση. Επίσης οι πιθανότητες αποτυχίας του προϊόντος θα ελαχιστοποιηθούν.

Η εφαρμογή της διαδικασίας της QFD περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις: α) Ορισμός του προβλήματος, β) Συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών από τους πελάτες, μέσω ερωτηματολογίων, μέσω των ίδιων των υπαλλήλων της επιχείρησης, γ) Ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων με τη δημιουργία κατάλληλων διαγραμμάτων.

Η QFD στην ουσία είναι ένας σύνθετος πίνακας. Αποτελείται από δυο βασικά τμήματα, το πρώτο αφορά τι θέλουμε να επιτύχουμε και το δεύτερο πως θα οδηγηθούμε στην επιτυχία.

Η Στρατηγική Διάχυση της Λειτουργίας Ποιότητας σε κάθε κατεύθυνση της επιχειρηματικής δραστηριότητας είναι μία τεχνική η οποία μπορεί να μετατρέψει τις προσδοκίες του καταναλωτή σε χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος. Χρησιμοποιεί μια σειρά από πίνακες μεταξύ

των οποίων υπάρχουν ποιοτικοί συσχετισμοί ώστε να προσεγγίσει το ανώτερο εφικτό επίπεδο ποιότητας στην παραγωγή ενός προϊόντος. Ειδικότερα βοηθά την επιχείρηση να σχεδιάσει την αποτελεσματική διαχείριση των υλικοτεχνικών της δυνατοτήτων ώστε να υποστηρίζουν και να συμπληρώνουν η μία την άλλη και να δρομολογούν τα θέματα υψηλότερης προτεραιότητας. Επιπλέον εντοπίζει τα σημεία ενδιαφέροντος του καταναλωτή που μπορούν να βελτιωθούν με τη εισαγωγή νέων τεχνικών ή παραλλαγών, σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Η μέθοδος QFD καλλιεργεί μια νέα αντίληψη στη διαδικασία παραγωγής - η οποία απέχει πολύ από την «παραδοσιακή» αντίληψη που θεωρούσε ότι οι σχεδιαστές γνωρίζουν καλύτερα τις ανάγκες των καταναλωτών και ότι οι τελευταίοι θα ήταν σίγουρα ικανοποιημένοι από το παραγόμενο προϊόν / υπηρεσία. Αντίθετα εισάγει την άποψη ότι όλοι οι πελάτες πρέπει να συμμετέχουν στην διαδικασία ανάπτυξης και σχεδιασμού ενός προϊόντος.

Ο όρος πελάτες περιλαμβάνει τους εξωτερικούς πελάτες που είναι οι καταναλωτές, αλλά και τους εσωτερικούς πελάτες που είναι οι εργαζόμενοι της επιχείρησης, οι οποίοι συμμετέχουν στην υλοποίηση των σχεδίων και εισάγουν τις τεχνικές και άλλες προδιαγραφές του προϊόντος. Μόνο αν είναι όλοι οι παραπάνω ικανοποιημένοι, το προϊόν μπορεί να χαρακτηρισθεί ως απόλυτα επιτυχές
[Eldin 2002].

Η QFD χρησιμοποιείται κατά τη σχεδίαση του BSC όχι μόνο γιατί ορίζει τους δείκτες κλειδιά που συνδέονται με την ικανοποίηση του πελάτη, αλλά και γιατί μπορεί να περιγράψει τις απαιτούμενες καινοτομίες στην ανάπτυξη των προϊόντων, και τις ανάγκες των εργαζόμενων της επιχείρησης , οι

οποίοι είναι οι εσωτερικοί της πελάτες, παράγοντες που αντιστοιχούν στην εσωτερική προοπτική (internal perspective) του BSC [Lee, Ko 2000] .

Η εφαρμογή της διαδικασίας QFD περιλαμβάνει τις ακόλουθες τρεις φάσεις :

Α. Συγκεκριμενοποίηση του αντικείμενου της έρευνας (Ορισμός του προβλήματος)

Β. Συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών από τους πελάτες , είτε μέσω ατομικών ερωτηματολογίων, είτε μέσω των υπαλλήλων/ πωλητών της επιχείρησης.

Γ. Ανάλυση και η επεξεργασία των δεδομένων με τη δημιουργία κατάλληλων διαγραμμάτων (the house of quality).

Η καρδιά του QFD είναι ένας σύνθετος πίνακας ο οποίος καλείται «το σπίτι της ποιότητας» (the house of quality*) (Πίνακας 3)* . Αποτελείται από δύο βασικά τμήματα: το πρώτο αφορά τι (what's) θέλουμε να επιτύχουμε και το δεύτερο, πώς (how's) θα οδηγηθούμε στην επιτυχία [Eldin 2002].

Η ολοκλήρωση της διαδικασίας της μεθόδου QFD οδηγεί στην επιλογή σημαντικών δεικτών κλειδιά που σχετίζονται όχι μόνο με την πελατειακή προοπτική του BSC, αλλά επίσης και με την εσωτερική προοπτική γιατί η μέθοδος προσδιορίζει όχι μόνο τις απαιτούμενες βελτιώσεις και καινοτομίες αλλά και τις ανάγκες των εσωτερικών πελατών της επιχείρησης, των εργαζομένων της.

Πίνακας 3 Το σπίτι της ποιότητας (the house of quality) *[προσαρμογή από Eldin 2002].*

3.4 ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS-AHP)

Η διαδικασία αναλυτικής ιεράρχησης προτάθηκε από τον Thomas Saaty. Αποτελεί ένα πλαίσιο επίλυσης προβλημάτων το οποίο οργανώνει δεδομένα σε μιά συγκεκριμένη ιεραρχία, ώστε να οδηγεί σε ορθή λήψη αποφάσεων [Saaty 1990].

Η AHP λειτουργεί θέτοντας προτεραιότητες τόσο για διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις, όσο και για τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για να αξιολογηθούν οι λύσεις αυτές. Πιο συγκεκριμένα σε πρώτη φάση αξιολογεί τα κριτήρια που έχουν τεθεί για να διαπιστωθεί ο βαθμός συμβολής του καθενός στην επίτευξη του στόχου. Στη συνέχεια αξιολογεί την επίδοση των εναλλακτικών λύσεων για το κάθε ένα από αυτά τα κριτήρια.

Η μέθοδος βασίζεται σε μια σειρά συγκρίσεων ανά ζεύγη, των υπαρχόντων δεδομένων ώστε να καθορισθεί η σχετική τους προτεραιότητα. Τα κριτήρια με τα οποία γίνονται οι συγκρίσεις και η τελική ιεράρχηση που προκύπτει από αυτές δεν είναι απαραίτητο σαφώς καθορισμένα. Είναι πιθανό και αποδεκτό να βασίζονται σε μη μετρήσιμους παράγοντες όπως η εμπειρία και η υποκειμενική κρίση. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας οι πιο σημαντικοί παράγοντες έχουν τους υψηλότερους συντελεστές βαρύτητας [Saaty 1999a].

Στον Πίνακα 5 που ακολουθεί φαίνεται η κλίμακα αξιολόγησης που χρησιμοποιείται στην AHP.

Παράγων Α	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Παράγων Β

Πίνακας 5 Κλίμακα αξιολόγησης που χρησιμοποιείται στην Μέθοδο Αναλυτικής Ιεράρχησης.

Οι δύο παράγοντες που υπόκεινται σε σύγκριση τοποθετούνται στα δύο άκρα της κλίμακας. Η πρώτη απόφαση που λαμβάνεται από το άτομο που μετέχει στη διαδικασία είναι ποιος από τους δύο παράγοντες είναι ο πιο σημαντικός. Η δεύτερη είναι να καθοριστεί ο βαθμός στον οποίο ο ένας παράγοντας υπερτερεί έναντι του άλλου, σύμφωνα με την κλίμακα που ακολουθεί.

1. ΙΣΗ (οι δύο παράγοντες έχουν την ίδια σπουδαιότητα)
3. ΜΕΤΡΙΑ (ο ένας παράγοντας υπερτερεί ελαφρώς του άλλου)
5. ΙΣΧΥΡΗ (ο ένας παράγοντας υπερτερεί ισχυρά του άλλου)
7. ΠΟΛΥ ΙΣΧΥΡΗ (ο ένας παράγοντες έχει πολύ μεγαλύτερη σπουδαιότητα)
9. ΑΠΟΛΥΤΗ (η υπεροχή του ενός παράγοντα είναι τόσο ισχυρή ώστε ο άλλος πρακτικά αγνοείται).

Για τους άρτιους αριθμούς δεν δίνεται ορισμός αλλά χρησιμοποιούνται για την ακόμα πιο ακριβή απεικόνιση της ιεράρχησης των δύο παραγόντων.

Επίσης δεν υπάρχουν σωστές ή λάθος απαντήσεις στην αξιολόγηση των ζευγών.

Αφού γίνουν όλες οι απαραίτητες συγκρίσεις τα αποτελέσματα εισάγονται στο λογισμικό σύστημα (Expert Choice) που υποστηρίζει την AHP, το οποίο θα υπολογίσει τους συντελεστές βαρύτητας όλων των παραγόντων που πήραν μέρος στη διαδικασία.

Η εφαρμογή της διαδικασίας αυτής λύνει το πρόβλημα της ποσοτικής απεικόνισης άυλων περιουσιακών στοιχείων, τα οποία πλέον αξιολογούνται με βάση το βαθμό σπουδαιότητας τους σύμφωνα με την κρίση των ατόμων που μετέχουν στη διαδικασία. Στο τέλος έχουμε μια διαδικασία ολικής στάθμισης, η οποία καθορίζει τη συνολική συνεισφορά κάθε εναλλακτικής λύσης στην εκπλήρωση του στόχου.

Με την AHP ένα πολυδιάστατο πρόβλημα αξιολόγησης που περιέχει πολλούς ανόμοιους μεταξύ τους παράγοντες γίνεται μονοδιάστατο, με μοναδική μεταβλητή την σχετική βαρύτητα του ενός δείκτη έναντι των άλλων.

Η περίπτωση της δημιουργίας του BSC (Balance Scorecard) αποτελεί μια από τις πιο καλές εφαρμογές της μεθόδου. Πολλές εταιρίας που εισήγαγαν το BSC, είχαν περιορισμένη επιτυχία η οποία οφειλόταν στην μη επιτυχή σχεδίαση του πίνακα [Schneiderman 1999a]. Τα σημεία κλειδιά για την επιτυχή εφαρμογή του BSC είναι η σωστή επιλογή των δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση αλλά και η σωστή στάθμισή τους

ώστε να οριστεί σωστά ο βαθμός στον οποίο ή επίδοση του κάθε δείκτη χωριστά συμβάλλει στην επίδοση της επιχείρησης [Schneiderman 1999b].
Η εφαρμογή της μεθόδου της AHP στην δημιουργία του BSC γίνεται σε δύο στάδια.

Το πρώτο αφορά την επιλογή των πιο σημαντικών δεικτών-κλειδιά , και το δεύτερο αναφέρεται στον καθορισμό των συντελεστών βαρύτητας με τους οποίους οι δείκτες αυτοί μετέχουν στην δημιουργία του BSC. Αυτά τα δύο στάδια συνοπτικά αναλύονται στις επόμενες υποπαραγράφους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΕΜΜΕΣΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΚΑΙ ΕΚΡΟΕΣ

Γενικά το μοντέλο της μεθόδου dea υποθέτει ότι όλες οι εισροές και οι εκροές είναι προαιρετικές, δηλαδή μπορούν να ελεγχθούν από κάθε dmu και να ποικίλουν ανάλογα με τις ανάγκες της μελέτης. Γι' αυτό πολλές φορές συναντάμε dmu να αποτυγχάνουν να μεγιστοποιήσουν το επίπεδο των εισροών με τις μικρότερες δυνατές εισροές χειροτερεύοντας έτσι την τελική αποτελεσματικότητα. Αξίζει βέβαια να σημειωθεί ότι υπάρχουν και εξωγενείς παράγοντες που δεν μπορούν να ληφθούν υπόψη από τις dmu

αφού είναι υπολογίσιμες. Για παράδειγμα η χιονόπτωση, γενικά οι άσχημες καιρικές συνθήκες, η ποιότητα του χώματος, η τοπογραφία, οι ανταγωνιστές, πληθωρισμός, ανεργία, μπορούν να δυσχεραίνουν την μέτρηση της αποτελεσματικότητας σ' ένα χωράφι, σ' ένα ρεστοράν για ένα υποκατάστημα αντίστοιχα (χωράφι, ρεστοράν = dmus). Τέλος για τον εκπαιδευτικό τομέα η αποτελεσματικότητα ενός πανεπιστημίου μπορεί να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη ανάλογα με το μέγεθος της βιβλιοθήκης που παρέχει, τις εγκαταστάσεις και το έμψυχο δυναμικό που έχει στην κατοχή της.

4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΚΑΙ ΕΚΡΟΕΣ

Στην προηγούμενη περίπτωση αναλύσαμε την θεωρία μας υποθέτοντας ότι όλες οι εισροές και οι εκροές μας ήταν στην ίδια κατηγορία. Στην περίπτωση μας όμως βλέπουμε ότι όλες οι τράπεζες δεν απευθύνονται στο ίδιο target group, αφού άλλες ειδικεύονται στις δανειοδοτήσεις, άλλες στις γεωργικές επιδοτήσεις, και άλλες στις καταθέσεις.

4.3 ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η χρήση της στοχαστικής εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής εμπλουτίζει την ανάλυση της τεχνικής αποτελεσματικότητας εφόσον διαχωρίζει την τεχνική αποτελεσματικότητα σε αυτή που οφείλεται σε τυχαίους στοχαστικούς διαταραχτικούς όρους (tremble models) σε σφάλματα

μέτρησης (white noise models) και σε αυτήν που οφείλεται στην αναποτελεσματική χρήση των εισροών (imprecise preference models).

Στην παρούσα φάση ,το υπό εξέταση δείγμα μας, που εξειδικεύεται στις τράπεζες που δραστηριοποιούνται στον ελληνικό χώρο θέλουμε να είναι ομοιογενές. Το υπόδειγμα των Huang και Liu για την μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας λαμβάνει υπόψη δυο βασικά σημεία:

Πρώτον, το γεγονός ότι τυχαίες διαταραχές που δεν υπόκεινται σε έλεγχο μπορούν να επηρεάσουν την παραγόμενη ποσότητα των τραπεζικών υπηρεσιών και δεύτερον, ότι οι ποσότητες των εισροών σε συνδυασμό με άλλες δημογραφικές και κοινωνικές μεταβλητές μπορούν να επηρεάσουν την τεχνική αναποτελεσματικότητα. Θεωρούμε λοιπόν ότι η χρήση των εισροών σε συνδυασμό με μεταβλητές όπως η τοποθεσία και το μέγεθος κάθε τράπεζας ή ο μέσος χρόνος εξυπηρέτησης κάθε πελάτη επηρεάζουν την τεχνική αποτελεσματικότητα των τραπεζών.

Σύμφωνα με το υπόδειγμα το Huang-Liu (1994) η στοχαστική εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής ορίζεται ως:

$$\square = \square_{\square}\square + \exp(\square_{\square[} - \square_{\square\square}) \; \square \; \square\square = 1 \ldots . \square$$

(3.14)

Όπου Y εκφράζει την μέγιστη ποσότητα εκροής της I παραγωγικής μονάδας στην χρονική περίοδο t, X_{it} είναι ένα διάνυσμα εισροών της I παραγωγικής μονάδας την χρονική περίοδο t και B είναι το διάνυσμα παραμέτρων

εκτίμησης. Ο πρώτος όρος σφάλματος V_{it} υποθέτουμε πως είναι μια ανεξάρτητη μεταβλητή η οποία ακολουθεί την κανονική κατανομή με μέσο 0 και διασπορά σ^2 N (0, σ^2).Ο όρος αυτός ερμηνεύει το αποτέλεσμα εξωγενών ως προς την παραγωγική μονάδα παραγόντων καθώς επίσης και σφαλμάτων στην μέτρηση και στον ορισμό της εξαρτημένης μεταβλητής. Ο δεύτερος θετικά ορισμένος όρος U_{it} εκφράζει την τεχνική αναποτελεσματικότητα και προσδιορίζει αν η ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος βρίσκεται πάνω ή κάτω από την στοχαστική συνάρτηση παραγωγής. Ο όρος αυτός για το υπόδειγμα Huang-Liu ορίζεται από την σχέση

$$Uit=Z_{it}\delta+Z_{it}+W_{it} \quad (3.15)$$

Όπου Z_{it} είναι το διάνυσμα ερμηνευτικών μεταβλητών που συνδέονται με την τεχνική αναποτελεσματικότητα Z_{it}, δ είναι το διάνυσμα των παραμέτρων προς την εκτίμηση και Wit είναι ένα ανεξάρτητο τυχαίο σφάλμα το οποίο προκύπτει από την περικοπή της κανονικής κατανομής έτσι ώστε το Uit να είναι θετικά ορισμένο δηλαδή W_{it} >=- Z_{it}*δ .Εαν δ=0 το υπόδειγμα Huang-Liu εξειδικεύεται στο υπόδειγμα Battese-Coelli (1995)

Η σχέση (2) συνεπάγεται ότι οι αποκλίσεις από την εν δυνάμει συνάρτηση παραγωγής των διάφορων παραγωγικών μονάδων εξαρτώνται από τις ποσότητες των εισροών .Σε αντίθεση με τους Aigner,Lovell και Schmidt(1977) οι Huang-Liu(1994)
Υποστήριξαν ότι η επίδραση της τεχνικής αναποτελεσματικότητας μπορεί να είναι μεγαλύτερη σε κάποιες εισροές και μικρότερη σε κάποιες άλλες

μεταβάλλοντας όχι μόνο τα οριακά προϊόντα των εισροών αλλά και τους μεταξύ τους οριακός λόγους τεχνικής υποκατάστασης.

Τέλος για την οικονομετρική εκτίμηση των σχέσεων (1),(2) υιοθετείται η μέθοδος την μέγιστης πιθανοφάνειας η οποία βασίζεται στις ακόλουθες δυο παραμέτρους διακύμανσης: $\sigma^2 = \sigma^2 v + \sigma^2 u$ και $\gamma=\frac{\sigma^2 u}{\sigma^2 v}$ όπου γ παίρνει τιμές μεταξύ 0-1.

Μια τιμή κοντά στο μηδέν εκφράζει το γεγονός ότι οι αποκλίσεις από την συνάρτηση παραγωγής οφείλονται στην τεχνική αναποτελεσματικότητα. Οι οικονομετρικές εκτιμήσεις έγιναν με το πρόγραμμα Frontier Analysis.Η τεχνική αποτελεσματικότητα της I παραγωγικής μονάδας στην χρονική περίοδο t ορίζεται από την σχέση

$TE=\exp(-u_{it})$ (4.2)

4.4 ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΡΩΝ ΓΝΩΣΗ

Στις περισσότερες περιπτώσεις το πλήθος των εισροών και των εκροών καθώς και των περιορισμών ήταν δεδομένο πριν ακόμα ο ερευνητής ξεκινήσει τη μέθοδο dea. Αυτό ήταν ένα μεγάλο πλεονέκτημα μιας και ο ορισμός του πλήθους των τελεστών δεν ήταν απαραίτητο και έτσι κάθε dmu εκτιμάται με τις καλύτερες προϋποθέσεις. Σε κάποιες περιπτώσεις όμως το πλεονέκτημα αυτό είχε ανεπιθύμητες συνέπειες μιας και επέτρεπε στα dmu

να παρουσιάζονται αποτελεσματικά ενώ στην πραγματικότητα δεν υπήρχε τρόπος απόδειξης της. Ειδικότερα το μοντέλο μπορεί να έθετε αυθαίρετα υπερβολικά υψηλές ή χαμηλές τιμές στους προσπαθώντας να φτάσει το βαθμό της αποτελεσματικότητας ενός dmu όσο πιο ψηλά γινόταν. Τρείς είναι οι λόγοι που πιστεύουμε ότι είναι καλύτερα να βάζουμε κάποιους ελέγχους στην ανάλυση της αποδοτικότητας. 1) Η ανάλυση θα είναι άχρηστη αν δεν μπορούμε να ενσωματώσουμε επιπρόσθετες πληροφορίες στην πορεία της μελέτης μέσα στο μοντέλο που είχαμε ήδη δημιουργήσει. 2) Η διοίκηση έχει δική της άποψη μερικές φορές για το ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της επιχείρησης τους. 3) Για μικρό πλήθος δείγματος dmu η μέθοδος αποτυγχάνει να ξεχωρίσει πιο είναι αποτελεσματικό. Γι' αυτό το λόγο οι περισσότεροι ερευνητές χρησιμοποιούν τη θεωρία των δυαδικών αριθμών που τους παρέχει τη δυνατότητα να '' βάζουν '' και να '' βγάζουν '' εύκολα τα dmu που θέλουν, να θέτουν ανώτατα και κατώτατα όρια για καθένα τελεστή ξεχωριστά αλλά και να ξεχωρίζουν τους τελεστές που αλληλοσχετίζονται 4) Στις προηγούμενες παραγράφους κάθε dmu μελετιόνταν μόνο μια φορά(είχαμε διαστρωματική ανάλυση δεδομένων).

Στην πραγματικότητα όμως οι μελέτες και οι παρατηρήσεις για κάθε dmu γίνονται σε πολλαπλά χρονικά διαστήματα(χρονοσειρές), γι αυτό και είναι σημαντικότερο η ανάλυση να εστιάζεται στις αλλαγές της αποτελεσματικότητας στην μονάδα του χρόνου. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμότερο είναι η dea να χρησιμοποιεί μια κινούμενη μέση αναλόγια, όπου κάθε dmu χρησιμοποιείται διαφορετικά σαν να ήταν ένα καινούριο dmu.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

Η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας είναι κατάλληλη μόνο όταν όλες οι μονάδες λήψεων αποφάσεων λειτουργούν κάτω από ιδανικές συνθήκες .Ο ατελής ανταγωνισμός περιορίζει την οικονομική ανάπτυξη και μπορεί να οδηγήσει τις μονάδες λήψεων αποφάσεων να μην λειτουργούν στο ιδανικό σημείο .Οι Banker Charnes and Cooper (1984) πρότειναν μια επέκταση του μοντέλου σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS) για να ερμηνεύσουν την κατάσταση της φθίνουσας απόδοσης κλίμακας (VRS).Η χρήση της υπόθεσης των σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS) όταν όλες οι μονάδες λήψεων αποφάσεων λειτουργούν στο ιδανικό σημείο θα επηρεάσει την μέτρηση της τεχνολογικής αποτελεσματικότητας .Το πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS) μπορεί εύκολα να τυποποιηθεί και να ερευνήσει τις φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (VRS) απλά προσθέτοντας ένα περιορισμό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ VRS

Παρακάτω παραθέτουμε ένα απλό αριθμητικό παράδειγμα που εμπεριέχει πέντε εταιρίες που παράγουν μια εκροή χρησιμοποιώντας μια εισροή .Τα δεδομένα βρίσκονται στον πίνακα 1 και τα VRS και CRS στον πίνακα 4 .Δεδομένου ότι χρησιμοποιούμε τη μέθοδο προσανατολισμένη στις εισροές .Παρατηρούμε ότι η επιχείρηση 3 είναι η μόνη επιχείρηση όταν υποθέτουμε

σταθερές αποδόσεις κλίμακας, ενώ η 1,3 και 5 είναι αποτελεσματικές όταν χρησιμοποιούμε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας .Ο υπολογισμός της τεχνικής αποτελεσματικότητας σταθερών αποδόσεων κλίμακας ισούται με 2/4=0,5 , των φθίνων αποδόσεων κλίμακας ισούται με 2,5/4=0,625 και η απόδοση κλίμακας για την αναλογία CRS TE/VRS TE =0,5/O,625=0,8 .Ακόμα παρατηρούμε ότι η επιχείρηση 2 είναι αποτελεσματική όταν ισχύουν οι αύξουσες αποδόσεις κλίμακας (IRS).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Example Data for VRS Dea

DMU	Y	X
1	1	2
2	2	4
3	3	3
4	5	5
5	5	6

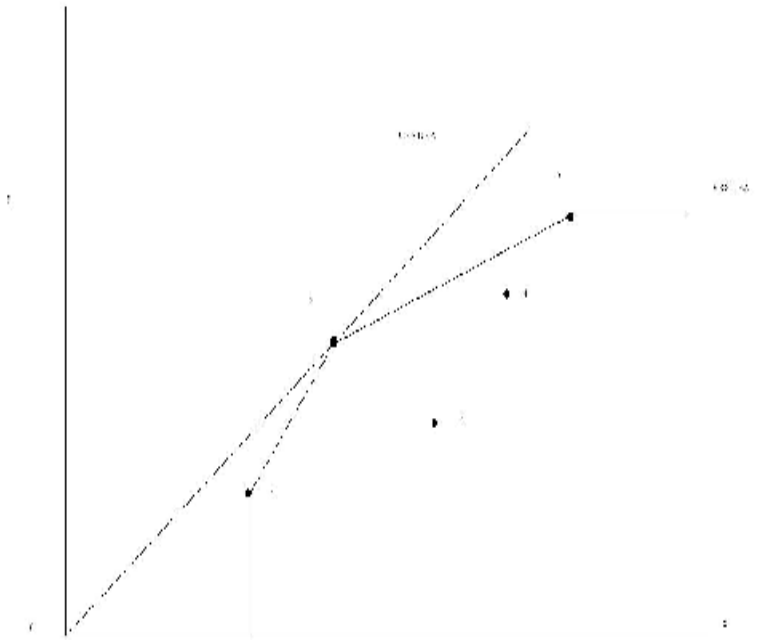
ΠΙΝΑΚΑΣ 4

VRS Input-Orientated DEA Results

DMU	CRS TE	VRS TE	SCALE	
1	O.500	1.000	0.500	Irs
2	0.500	0.625	0.800	Irs
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.800	0.900	0.889	Drs
5	O.833	1.000	0.833	Drs
MEAN	0.727	0.905	0.804	

VRS Input-Orientated Dea Example

Σχήμα 1



Σ’ αυτήν την ενότητα περιγράφουμε ένα τεστ βασισμένο πάνω στη μέθοδο dea το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετηθεί η ύπαρξη allocative inefficiency που σχετίζεται με τη χρήση των εισροών. Στις περισσότερες μελέτες η αποδοτικότητα υπολογίζεται ως συσχέτιση του κόστους.

Ο Banker et. al. (2003) έθεσε μια κατάσταση στην οποία οι τιμές των εισροών δεν ήταν διαθέσιμες, ενώ το μόνο δεδομένο ήταν οι εταιρίες, αποκτώντας τις εισροές από την ίδια ανταγωνιστική αγορά.

Υιοθετούν το αποτέλεσμα ότι το τεχνικό μέτρο ανεπάρκειας dea που χρησιμοποιεί μια ενιαία συνολική μεταβλητή δαπανών, που κατασκευάζεται από τις πολλαπλάσιες εισαγωγές που σταθμίζονται από τις τιμές μονάδων τους, απεικονίζει τη συνολική τεχνική και καθοριστική ανεπάρκεια. Αυτό το αποτέλεσμα χρησιμοποιήθηκε αργότερα για να αναπτύξει τον στατιστικό έλεγχο από μηδενική βάση.

TESTS OF INPUT SEPARABILITY

Υπόθεση Ho :

Η επιρροή κάθε εισροής πάνω στις άλλες εκροές δεν επηρεάζεται από άλλες εκροές, έναντι

Υπόθεση H1 :

Στην εναλλακτική υπόθεση ότι οι εισροές είναι υποκατάστατες.

5.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Οι έλεγχοι που αναπτύχθηκαν σε προηγούμενες ενότητες, θεωρούν ότι τα δεδομένα προέρχονται από τον διαχωρισμό των πραγματικών εκροών από την καμπύλη παραγωγής όπως προκύπτει μόνο από τον ορισμό της στοχαστικής αποτελεσματικότητας. Σ' αυτήν την ενότητα περιγράφουμε τη χρήση της μεθόδου dea που περιλαμβάνει δεδομένα που περιέχουν θόρυβο.
Τα υποδείγματα τα οποία αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία για τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας ή μη των τραπεζικών ιδρυμάτων διαχωρίζονται στα παραμετρικά, όπως η Stochastic Frontier Approach (SFA), η Distribution Free Approach (DFA), η Thick Frontier Approach (TFA) και στα μη- παραμετρικά, όπως είναι η Data Envelopment Analysis (DEA) και η Free Disposal Hull (FDH). Οι διαφορές ανάμεσα στις δύο κατηγορίες αφορούν κυρίως τις υποθέσεις που υιοθετούνται για την εκτίμηση του στοχαστικού αποτελεσματικού ορίου (stochastic efficient frontier) και την ύπαρξη τυχαίου σφάλματος (random error) ενώ χρειάζεται να σημειωθεί ότι η χρήση διαφορετικών μεθόδων οδηγεί και σε διαφορές στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας των τραπεζικών εργασιών.

Υπάρχουν πολλές και σημαντικές κατευθύνσεις για έρευνα. Η ανάλυση της επίδρασης που έχει η χρήση διαφορετικών υποδειγμάτων και τεχνικών στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των τραπεζών, το πως επηρεάζουν διάφοροι παράγοντες την αποτελεσματικότητα, οι διεθνείς συγκρίσεις μεταξύ των τραπεζών διαφόρων χωρών λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικούς ρυθμιστικούς και οικονομικούς παράγοντες με την ενσωμάτωση μεταβλητών όχι μόνο οικονομικών αλλά και μακροοικονομικών, εποπτικών, περιβαλλοντικών, ρυθμιστικών, ποιοτικών και μεταβλητών που εξηγούν την

τοπική αγορά στην οποία δραστηριοποιείται μια τράπεζα, αποτελούν ένα μέρος των κατευθύνσεων αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΧΡΗΣΗ DEA ΑΠΟ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΥΣ

Ο Mester το 1996 διατύπωσε ότι αν κάποιος δεν μπορέσει να περιορίσει το ρίσκο και να ορίσει το επίπεδο ποιότητας τότε είναι εύκολο στο να οδηγηθεί σε λανθασμένο υπολογισμό του επιπέδου αναποτελεσματικότητας μιας τράπεζας. Έπειτα οι Καραφώλας και Μαντάκας το 1996, χρησιμοποίησαν μια δευτερεύουσα λογαριθμική συνάρτηση κόστους για να προσδιορίσουν ένα οικονομετρικό μοντέλο για το κόστος των τραπεζών στην Ελλάδα αλλά και για να εξερευνήσουν τις αποδόσεις κλίμακας. Επεξεργάζοντας δεδομένα 11 τραπεζών βρήκαν ότι παρ όλου που λειτουργούσαν οι αποδόσεις κλίμακας για τα επιμέρους κόστη τα συνολικά κόστη δεν μπορούσαν να υπολογιστούν με την ιδία μέθοδο. Ακόμη απέδειξαν ότι η τεχνολογία δεν είναι στατιστικά σημαντική. Δηλαδή δεν επηρεάζει το μοντέλο στην μείωση του κόστους. Στη συνέχεια ο Νούλας το 1997 εξέτασε την ανάπτυξη της παράγωγης για 10 δημοσιές και 10 ιδιωτικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα. Η μελέτη αυτή τον βοήθησε στο να καταλήξει πως το επίπεδο ανάπτυξης κάθε τράπεζας ποικίλει ανάλογα με τον τύπο της τράπεζας. Π.Χ. η ανάπτυξη των κρατικών τραπεζών είναι αποτέλεσμα της τεχνολογικής ανάπτυξης ενώ η ανάπτυξη των ιδιωτικών αποτέλεσμα της αύξησης της αποτελεσματικότητας. Τον ίδιο χρόνο Οι

Berger and Humphrey το 1997 ανέφεραν ότι καμία από τις προσεγγίσεις δεν είναι ιδανική καθώς δεν μπορούν να περικλύσουν ολοκληρωτικά τον διπλό ρόλο των οικονομικών ιδρυμάτων ως περεχείς των συναλλαγών/αρχείων παρέχοντας υπηρεσίες και να είναι οικονομικοί μεσολαβητές. Μετά ο Coelli et al, το 1999 έθεσε 2 ερωτήσεις:

1)Κατά πόσο μπορούμε να μειώσουμε τον αριθμό των εισροών μας χωρίς όμως να επηρεάσουμε στο ελάχιστο τον αριθμό των εκροών μας.

2) Κατά πόσο μπορούμε να αυξήσουμε τον αριθμό των εκροών μας χωρίς όμως να επηρεάσουμε στο ελάχιστο τον αριθμό των εισροών μας.

Ακόμη απέδειξε ότι αυτές οι 2 ερωτήσεις βρίσκουν την ιδία απάντηση αν και μονό αν ισχύουν σταθερές αποδόσεις κλίμακας ενώ διαφορετικά αν ισχύουν αύξουσες ή φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, ενώ υπέδειξε πως ο γραμμικός προγραμματισμός δεν έχει στατιστικά προβλήματα. Προχωρώντας το 2001 οι Χριστόπουλος και Τσιώνας υπολόγισαν την αποτελεσματικότητα των ελληνικών τραπεζών χρησιμοποιώντας ομοσκεδαστική και ετεροσκεδαστική ανάλυση. Βρίσκουν τη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα γύρω στο 80% για το ετεροσκεδαστικό μοντέλο, και 83% για το ομοσκεδαστικό. Ακόμα βρίσκουν ότι τόσο η τεχνολογική όσο και η κατανεμημένη αποτελεσματικότητα μειώνονται με το πέρασμα του χρόνου εξίσου για τις μικρότερες και τις μεγαλύτερες τράπεζες .Επιπλέον απέδειξαν ότι η τεχνολογική αναποτελεσματικότητα επηρεάζει τις μικρές τράπεζες κατά 19,7% ενώ οι κατανεμημένες κατά 39,1%. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τις μεγάλες τράπεζες είναι 10,4% και 21,1%. Το 2002 ο Maudo αναφέρει ότι ‘’ Από όλες τις τεχνικές που μετρούν την αποδοτικότητα , η μοναδική που απαιτεί τον μικρότερο αριθμό παρατηρήσεων είναι η μη παραμετρική και η προσδιοριστική DEA, ενώ η παραμετρική τεχνική χρειάζεται ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων κάνοντας

απαραίτητο την ύπαρξη πολλών παρατηρήσεων. Επίσης ο Χριστόπουλος το 2002 εξέτασε ένα δείγμα με πολλαπλές εισροές και εκροές. Με μια ευμετάβλητη καμπύλη κόστους αναπαριστά την τεχνολογία του τραπεζικού τομέα και προσεγγίζει με ανάλυση ετεροσκεδαστικότητας την τεχνική αποτελεσματικότητας. Συμπερασματικά καταλήγει στο ότι οι μεγαλύτερες τράπεζες είναι λιγότερο αποτελεσματικές από τις μικρότερες καθώς επίσης ότι οι οικονομικές επιδόσεις των τραπεζών επηρεάζονται θετικά από τα δάνεια και τις επενδύσεις .Επιπλέον αναφέρει μια θετική και αυξανόμενη σχέση μεταξύ κέρδους και αποδοτικότητας στον τομέα των ελληνικών τραπεζών μεταξύ 1993-1998. Τα αποτελέσματα από μελέτες άλλων χωρών είναι ανάμεικτα. Με βάση το εργο των Isik και Hassan το 2002 αναφέρεται μια θετική και σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δυο αποδόσεων κεφαλαίου και κέρδους (return on equity and return on assets) και αποδοτικότητας στην Τουρκία. Επιπρόσθετα χρησιμοποιώντας τη μελέτη Casu και Molyneux το 2003 οι οποίοι εξέτασαν ένα δείγμα τραπεζών από τον κύριο τραπεζικό τομέα , βρίσκουν θετική σχέση μεταξύ κερδοφόρας αποδοτικότητας, η οποία είναι παρόλα αυτά στατιστικά σημαντική μόνο στα δυο από τα πέντε χρόνια της ανάλυσης. Πιο πρόσφατα οι Χαλκός και Σαλαμούρης το 2004 χρησιμοποίησαν την DEA ακολουθώντας μια διαφορετική προσέγγιση σε σχέση με τις προηγούμενες μελέτες, χρησιμοποιώντας οικονομικές αναλογίες ως μέτρο εκροών και καθόλου εισροές. Το δείγμα που χρησιμοποιεί, ποικίλει από 15 έως 18 τράπεζες ανάλογα με το έτος που αναλύουν και τι ψάχνουν να βρουν. Ακόμα βρήκαν ότι δεν υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στη μεταφορά της ιδιοκτησίας , δηλαδή αν είναι ιδιωτική ή δημόσια τράπεζα και την αποτελεσματικότητα μιας τράπεζας.

Τέλος ο Ρεζίτης το 2006 χρησιμοποίησε το ίδιο σετ δεδομένων αλλά με το δείκτη παραγωγικότητας Malmquist . Ακόμα χρησιμοποιεί την DEA για να

καταγράψει την ανάπτυξη παραγωγικότητας και την τεχνική αποτελεσματικότητα. Επιπλέον χρησιμοποιεί την ανάλυση Tobit για να εξηγήσει τις διαφορές ανάμεσα στις τράπεζες .Η μέση αντίληψη για τις περισσότερες τράπεζες είναι ότι λειτουργούν ως οικονομικοί μεσολαβητές που συλλέγουν δεσμευμένα κεφάλαια καθώς και εργατικό δυναμικό για να μεταφέρουν τα κεφάλαια αυτά σε δάνεια και αλλά σε άλλες επενδύσεις.

Αναλυτικός πινάκας οικονομολόγων

ΕΤΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΡΓΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ
2006	Neil allan and Louise Beer	Strategic risk: It's all in your head	DEA
2006	Richard Fairchild	Does Auditor Retention increase managerial fraud? The effect of Auditor ability and Auditor empathy	DEA
2006	Richard Fairchild	Patents and innovations-the effect of monopoly protection, competitive spillovers and sympathetic collaboration	DEA
2006	Paul Grout and Anna Zalewska	Profitability measures and competition laws	DEA
2006	Richard Fairchild & Yiyuan Mai	The strength of the legal system and the Optimality of strong or weak venture	DEA
2006	Paul Goodwin,Robert Fides	The process of using a forecasting pport system	DEA

2006	Louise Knight and Annie Pye	Some implications for interorganizational theory and research practice	DEA
2007	Fotios Pasiouras	International evidence on the impact of regulations and supervision on banks' technical efficiency: an application of two-stage data envelopment analysis	DEA
2007	Richard Fairchild	Audit Tenure, Report Qualification, and Fraud	DEA
2007	Robert Heath & Paul Feldwick	50 Years using the wrong model of TV advertising	DEA
2007	Stephan C. Henneberg, Daniel Rohrmus & Carla Ramos	Sense-making and Cognition in Business Networks: Conceptualisation and Propositional Development	DEA
2007	Fotios Pasiouras+, Sailesh Tanna & Constantin Zopounidis	Regulations, supervision and banks' cost and profit efficiency around the world: a stochastic frontier approach	DEA

2007	Johan Lindeque, Mark Lund & Steven McGuire	Non-Market Strategies, Corporate Political Activity and Organizational Social Capital: The US Anti-Dumping and Countervailing Duty Process	DEA
2007	Robert Heath	Emotional Persuasion in Advertising: A Hierarchy-of-Processing Model	DEA
2007	Joyce Yi-Hui Lee & Niki Panteli	A Framework for understanding Conflicts in Global Virtual Alliances	DEA
2007	Robert Heath	How do we predict advertising attention and engagement?	DEA
2007	Patchareeporn Pluempavarn & Niki Panteli Patchareeporn Pluempavarn & Niki Panteli	The Creation of Social Identity Through Weblogging	DEA
2007	Richard Fairchild	Managerial Overconfidence, Agency Problems,Financing Decisions and Firm Performance. Financing Decisions and Firm Performance.	DEA

2007	Fotios Pasiouras, Emmanouil Sifodaskalakis & Constantin Zopounidis	Estimating and analysing the cost efficiency of Greek cooperative banks: an application of twostage data envelopment analysis	DEA

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 DATA-VARIABLES

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΡΑΠΕΖΩΝ

Τα δεδομένα και τις μεταβλητές μας τα πήραμε από τους ισολογισμούς που εκδίδονται κάθε χρόνο από την τράπεζα της Ελλάδος.

Ο αριθμός των τραπεζών ανέρχεται σε 11 και η κάθε μια αποτελείται από 42 παρατηρήσεις συνολικά(εισροές-εκροές).

Στην αναζήτηση μας για περισσότερες πληροφορίες βρεθήκαμε μπροστά σε 2 διαφορετικές προσεγγίσεις.

Α) Η προσέγγιση παραγωγής: που υποθέτει πως οι τράπεζες παράγουν δάνεια και καταθετικούς λογαριασμούς χρησιμοποιώντας κεφαλαίο και εργασία ως εισροή και τον αριθμό των λογαριασμών ως εκροή.

Β) Η ενδιάμεση προσέγγιση που θεωρεί τις τράπεζες ως οικονομικούς διαμεσολαβητές που συλλέγουν δεσμευμένα κεφαλαία χρησιμοποιώντας εργασία για να μετατρέψουν αυτά τα κεφαλαία σε δάνεια και άλλες υπηρεσίες.

Παρ' όλα αυτά καμία εκ των 2 δεν θεωρείται άψογη αφού σύμφωνα με πολλούς οικονομικούς αναλυτές κάθε μια προσέγγιση εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό. Επί παραδείγματι η πρώτη προσέγγιση ερμηνεύει και εξυπηρετεί καλύτερα την αποδοτικότητα των υποκαταστημάτων των τραπεζών ενώ η δεύτερη ερμηνεύει καλύτερα την αποδοτικότητα ολόκληρου του ιδρύματος.

Μόλις πρόσφατα το 2006 ο Drake et al πρότεινε τη χρήση μιας προσανατολισμένης προς το κέρδος προσέγγισης κάτι παρόμοιο με την πρόταση των Berger και Mester το 2003.

Η προσέγγιση αυτή επισημαίνοντας ότι τα αποτελέσματα βάση κέρδους αντιλαμβάνονται καλύτερα την ποικιλομορφία των στρατηγικών που χρησιμοποιούνται από τις εταιρίες του οικονομικού κλάδου αντιμετωπίζοντας ευκολότερα τις δυναμικές αλλαγές του περιβάλλοντος αλλά και του ανταγωνισμού.

Αποτελεσματική παράγωγη είναι όταν η οικονομία λειτουργεί πάνω στην καμπύλη παράγωγης. Αυτό συμβαίνει όταν η παράγωγη ενός αγαθού επιτυγχάνεται στο μικρότερο δυνατό κόστος δεδομένο της παράγωγης των άλλων αγαθών.

Τέλειος ανταγωνισμός αναφέρεται σε ένα μοντέλο μιας υποθετικής αγοράς όπου ούτε ο παραγωγός αλλά ούτε και ο αγοραστής έχει την ικανότητα να επηρεάσει τις τιμές.

Μέσο κόστος ισούται με το άθροισμα των επιμέρους εξόδων διαιρεμένο προς το πλήθος αυτών. Είναι ακόμη ίσο με το άθροισμα των μέσων μεταβλητών εξόδων συν το μέσο σταθερό κόστος. Το μέσο κόστος εξαρτάται από τον χρόνο(αύξηση της παράγωγης μπορεί να ναι ακριβή η αδύνατη βραχυπρόθεσμα) .Το μέσο κόστος επηρεάζει την καμπύλη προσφοράς.

Για τον τρόπο προσδιορισμού και μέτρησης των εισροών και εκροών στις τράπεζες, χρησιμοποιούνται τρεις κυρίως προσεγγίσεις. Σύμφωνα με την πρώτη, ενδιάμεση ή διαμεσολαβητική προσέγγιση (intermediation approach) που αναπτύχθηκε από τους Sealy and Lindley (1977), το σύνολο των δανείων και των χρεογράφων είναι εκροές ενώ οι καταθέσεις, η εργασία και το φυσικό κεφάλαιο είναι εισροές. Συντελείται παραγωγική διαδικασία ή διαδικασία μετατροπής γιατί μετατροπή δεν σημαίνει ότι αλλάζει αναγκαία και η πραγματική μορφή των εισροών (Frisch, 1965). Δίνεται έμφαση στην οικονομική έννοια της παραγωγής όπου επιχειρείται η δημιουργία προϊόντος ή υπηρεσίας με υψηλότερη αξία από τις αρχικές εισροές. Οι τράπεζες

δανείζονται κεφάλαια από τους καταθέτες, τα οποία μετά τα δανείζουν σε πελάτες τους, δημιουργώντας υψηλότερη αξία από τις αρχικές εισροές.

Σύμφωνα με την δεύτερη προσέγγιση (production cost), οι τράπεζες θεωρούνται ως παραγωγοί καταθετικών και δανειακών λογαριασμών προσδιορίζοντας το παραγόμενο προϊόν ως τον αριθμό των καταθετικών και δανειακών λογαριασμών ή των συναλλαγών (Benston and Smith, 1976; Sherman and Gold, 1985). Ως εισροές χρησιμοποιούνται ο αριθμός των εργαζομένων και οι δαπάνες για πάγια περιουσιακά στοιχεία. Αποκλείει το κόστος των καταβαλλόμενων τόκων, υπερτονίζοντας το ρόλο των εξόδων προσωπικού.

Σύμφωνα με την τρίτη προσέγγιση, αναγνωρίζεται ο πρωταρχικός ρόλος των τραπεζών ως δημιουργών δανείων αλλά το παραγόμενο προϊόν προσδιορίζεται ως το απόθεμα των δανείων και των επενδυτικών στοιχείων του ενεργητικού (Favero and Papi, 1995). Πρόκειται για παραλλαγή της διαμεσολαβητικής προσέγγισης.

Οι Cuesta and Orea (2002) εξέτασαν αν οι συγχωνευόμενες και οι μη συγχωνευόμενες αποταμιευτικές τράπεζες της Ισπανίας για τη περίοδο 1985-1998 είχαν διαφορετική τεχνική αποτελεσματικότητα.

Στην ίδια μεθοδολογία (intermediation approach) στηρίχθηκαν επίσης οι Lang and Welzel (1999), οι οποίοι εξέτασαν μη σταθμισμένα στοιχεία για να εντοπίσουν τις επιδράσεις των συγχωνεύσεων μεταξύ των Γερμανικών συνεταιριστικών τραπεζών, χρησιμοποιώντας τη «διαμεσολαβητική προσέγγιση». Σε δείγμα 283 συγχωνεύσεων, ως εισροές έγιναν δεκτές η αξία των παγίων περιουσιακών στοιχείων (όπως εμφανίζεται στις οικονομικές καταστάσεις κτων τραπεζών), ο ετήσιος μέσος αριθμός του απασχολούμενου προσωπικού και ο όγκος των καταθέσεων. Ως εκροές χρησιμοποιήθηκαν τα βραχυπρόθεσμα και τα μακροπρόθεσμα δάνεια, το σύνολο των δανείων, οι

επενδύσεις σε ομόλογα, καταθέσεις και σε ακίνητα καθώς και οι προμήθειες και οι πωλήσεις από εμπορεύματα που αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων (Commodities).

Κατά την εξέταση του Ελληνικού τραπεζικού συστήματος, συγκεντρώσαμε δείγμα από τις Ελληνικές εμπορικές τράπεζες, έχοντας αποκλείσει κάποιες περιπτώσεις λόγω μη συγκρίσιμων οικονομικών στοιχείων από τη μια λογιστική χρήση στην επόμενη αφού χρησιμοποιήθηκε άλλοτε το Ελληνικό Κλαδικό Λογιστικό Σχέδιο και άλλοτε τα Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς. Αποκλείστηκαν επίσης οι αλλοδαπές τράπεζες και τα υποκαταστήματα τους γιατί τα οικονομικά τους στοιχεία δεν είναι συγκρίσιμα με αυτά των υπολοίπων τραπεζών. Οι αλλοδαπές τράπεζες δεν υποχρεούνται από τη νομοθεσία για αναλυτική δημοσίευση στοιχείων αλλά για δημοσίευση συνοπτικών στοιχείων. Το δείγμα μου στη τελική του μορφή θα αποτελείται από 11 τράπεζες (unbalanced panel data), με 14 περιπτώσεις συγχωνεύσεων - εξαγορών, για τέσσερα έτη (2000-2004).

Ως εισροές χρησιμοποιούμε :

Α) Εργασία : ο συνολικός αριθμός των εργαζόμενων (σύμφωνα με τις οικονομικές καταστάσεις των τραπεζών και στοιχεία της Τράπεζας της Ελλάδας και της Ελληνικής Ένωσης Τραπεζών).

Β) Κεφάλαιο : Πάγιο ενεργητικό, που θα περιλαμβάνει ενσώματα πάγια στοιχεία (γήπεδα, οικόπεδα, κτίρια, εγκαταστάσεις κτιρίων, έπιπλα, ηλεκτρονικός και λοιπός εξοπλισμός, μηχανήματα, μηχανολογικός εξοπλισμός, μεταφορικά μέσα, ακινητοποιήσεις υπό κατασκευή και προκαταβολές) και άυλα πάγια στοιχεία (έξοδα πολυετούς αποσβέσεως, έξοδα ιδρύσεως και πρώτης εγκαταστάσεως, «φήμη και πελατεία», λοιπά άυλα πάγια στοιχεία).

Γ) Συνολικές Καταθέσεις και υποχρεώσεις από πιστωτικούς τίτλους και μειωμένης εξασφαλίσεως στοιχεία του παθητικού: οι καταθέσεις που αποδέχεται η κάθε τράπεζα είναι στοιχείο του παθητικού, θα περιληφθούν όλες οι υποχρεώσεις από καταθέσεις (όψεως, ταμιευτηρίου, με προειδοποίηση, προθεσμίας) τόσο προς πιστωτικά ιδρύματα όσο και προς πελάτες. Επίσης θα περιληφθούν υποχρεώσεις από πιστωτικούς τίτλους (ομολογίες και λοιποί πιστωτικοί τίτλοι όπως τα τραπεζικά ομόλογα) και μειωμένης εξασφαλίσεως στοιχεία του παθητικού (οφειλές της Τράπεζας προς τρίτους όπως είναι τα δάνεια μειωμένης εξασφαλίσεως).

Ως εκροές χρησιμοποιούμε :

Α) Καθαρές απαιτήσεις κατά πελατών : προκύπτουν από χορηγήσεις προς πελάτες (δάνεια), απαιτήσεις από προμήθειες εγγυητικών επιστολών και διαχειρίσεως τίτλων, απαιτήσεις από εκμίσθωση θυρίδων, λοιπές απαιτήσεις. Από αυτά αφαιρούνται οι προβλέψεις για επισφάλειες.

Β) Απαιτήσεις κατά πιστωτικών ιδρυμάτων : απαιτήσεις κατά πιστωτικών ιδρυμάτων (ημεδαπών και αλλοδαπών) που προκύπτουν από καταθέσεις όψεως και λοιπές απαιτήσεις όπως χορηγήσεις προς τράπεζες (δάνεια), καταθέσεις προθεσμίας, διατραπεζικής αγοράς, ανταποκριτές εξωτερικού, επιταγές εισπρακτέες κ.τ.λ. . Γ) Έσοδα από τίτλους και διαφορά εσόδων-εξόδων προμηθειών : αφορά έσοδα από μερίσματα μετοχών, μερίσματα αμοιβαίων κεφαλαίων, έσοδα από συμμετοχές σε συμμετοχικού ενδιαφέροντος επιχειρήσεις, έσοδα από συμμετοχές σε συνδεδεμένες επιχειρήσεις και τη διαφορά μεταξύ εσόδων από υπηρεσίες σε τρίτους (προμήθειες για παροχή εγγυήσεων διαχείρισης δανείων για λογαριασμό άλλων δανειστών, προμήθειες για διακανονισμό εμπορικών πράξεων, προμήθειες για αγορά και πώληση συναλλάγματος, προμήθειες λόγω μεσιτείας σε πιστωτικές και ασφαλιστικές εργασίες) και εξόδων από προσφυγή

των τραπεζών σε υπηρεσίες τρίτων. Δ) Δραστηριότητες που καταγράφονται σε λογαριασμούς εκτός ισολογισμού : θα περιλαμβάνονται οι ενδεχόμενες υποχρεώσεις που προέρχονται από αποδοχή και οπισθογράφηση τίτλων, από εγγυήσεις και υπέγγυα υπέρ τρίτων στοιχεία ενεργητικού, συμβάσεις και συμφωνίες σταθμισμένων κινδύνων, μηδενικού κινδύνου, μέσου κινδύνου και υψηλού κινδύνου.

7.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτή την εργασία αναλύσαμε το ελληνικό τραπεζικό σύστημα των εμπορικών τραπεζών χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες εισροές (εργασία κεφαλαίο συνολικές καταθέσεις , απαιτήσεις από τρίτους) και συγκεκριμένες εκροές (υποχρεώσεις προς τρίτους ,τραπεζικά δάνεια , καταθέσεις) για τα έτη 2000-2004. Η Ελλάδα κατά τη περίοδο αυτή παρουσιάζει έντονη αστάθεια μιας και χαρακτηρίζεται από αποσταθεροποιήσεις και έντονες μεταβολές στο οικονομικό της σύστημα στην ολότητα του.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα μας δείχνουν ότι οι ελληνικές τράπεζες κινούνται σε υψηλά επίπεδα τεχνικής αποτελεσματικότητας κατά την πενταετία 2000-2004 μιας και παρατηρείται μέσος ορός τεχνικής αποτελεσματικότητας ίσος με 86.9% .Απ την άλλη άξιο αναφοράς είναι η τεχνική αποτελεσματικότητα κατά το έτος 2004 μιας και φτάνει τα χαμηλότερα επίπεδα της τελευταίας 10ετιας.

Πιο συγκεκριμένα για το έτος 2000 οπού η Τ.Ε ισούται με 0.921 έως το 2002 όπου έχουμε Τ.Ε 0.85 υπάρχει αξιοσημείωτη μείωση ενώ και για το

έτος 2004 η Τ.Ε είναι 0.748 παρατηρείται το ίδιοι μοναδική χρονιά κατά την οποία παρατηρείται άνοδος της ΤΕ είναι το 2003 οπου είναι 0.932.
Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα την πενταετία αυτή μπήκε στην Ευρωπαϊκή Νομισματική Ένωση. Αυτό επέφερε την αλλαγή του νομίσματος αλλά και τα νομισματικής αξίας των προϊόντων μιας και η είσοδος του Ευρώ άλλαξε άρδην τα Ελληνικά δεδομένα αφού το Ευρώ είναι κατά πολύ ισχυρότερο από την Δραχμή.
Επιπλέον άξιο αναφοράς είναι η διεξαγωγή 2 εθνικών εκλογικών αναμετρήσεων οπού επήλθε και αλλαγή κόμματος. Επιπροσθέτως το 2004 η Ελλάδα έπειτα από 108 χρόνια διοργάνωσε τους 27^{ους} κατά σειρά συγχρόνους Ολυμπιακούς αγώνες διαθέτοντας τεράστια ποσά για την διεξαγωγή αυτών.
Τέλος οι αποκρατικοποιήσεις συντέλεσαν σημαντικά στις μεταβολές της οικονομίας.

Δεν ήταν όμως λίγοι και οι παράγοντες που επέφεραν θετικά αποτελέσματα στον Ελληνικό Τραπεζικό κλάδο.

Πρώτος η ραγδαία αύξηση της τεχνολογίας και οι εφαρμογές της στον τραπεζικό κλάδο βοήθησαν στην γρηγορότερη εξυπηρέτηση των τραπεζικών πελατών αλλά και στην αποφυγή πολλές φορές μοιραίων λαθών αλλά και στην καλύτερη λειτουργία των καταστημάτων.

Δεύτερον οι συγχωνεύσεις συνέβαλλαν δραστικά στην σταθεροποίηση του τραπεζικού συστήματος μιας και πολλές μικρές επιχειρήσεις ενώνονταν και γίνονταν μια μεγάλη, ικανή να επιδράσει στην οικονομία.

Τρίτον η συνεργασία Ελληνικών Τραπεζών με ξένες έφεραν νέες επενδύσεις στην Ελλάδα αλλά και δυνατότητα εισαγωγών σε όλα τα μήκη και πλάτη της γης.

Τέλος συμφώνα με τους Tsionas Lolos Christopoulos (2001) παρατηρούμε οτι όσο μεγαλύτερη είναι μια τράπεζα τόσο πιο αποτελεσματική είναι σε σύγκριση με άλλες μικρότερου μεγέθους.

7.2.1 Αποτελέσματα πινάκων

Συμβουλευόμενοι τον πίνακα 2 με θέμα τη vrs τεχνική αποτελεσματικότητα 2000-2004, οι τράπεζες παρουσιάζουν σημαντικές αυξομειώσεις.

Πιο συγκεκριμένα η αγροτική τράπεζα παρουσιάζεται με σημείο αναφοράς το έτος 2000, με vrs 0,884. Ακολούθως, το 2001 παρατηρείται ελάχιστη μείωση της τιμής σε 0,786. Το 2002 διαπιστώνεται σημαντική αυξητική πορεία της τράπεζας με vrs 1 όπου είναι και η μεγαλύτερη τιμή που θα παρουσιάσει η συγκεκριμένη τράπεζα. Παρόλα αυτά, κατά το έτος 2003 η αγροτική τράπεζα δηλώνει αξιοσημείωτη πτώση σε 0,843 ενώ το τελευταίο έτος (2004) αναφέρεται ελαφρά ανάκαμψη σε 0,873.

Ακολούθως , η Alpha Bank κατά το έτος 2000 παρουσιάζει vrs ίση με 0,88. Εν συνεχεία, το έτος 2001 παρατηρείται αύξηση με vrs 1, ενώ κατά τα έτη 2002 και 2003 δεν παρουσιάζει καμιά αλλαγή και παραμένει σε ίδια σταθερά επίπεδα. Αντίθετα, το 2004 διαπιστώνεται ελαφρά πτώση σε 0,974.

Επιπλέον, η Aspis Bank ξεκινά το έτος 2000 με vrs 1 και συγκρατεί την ίδια τιμή και για το έτος 2001. Παρόλα αυτά, το έτος 2002 διαπιστώνεται μια σημαντική κάμψη σε 0,819. Το 2003 η τράπεζα παρουσιάζει ελαφρά αυξανόμενη πορεία με vrs 0,989 ενώ το έτος 2004 αναφέρεται αξιοσημείωτη πτώση με τεράστια διαφορά από το προηγούμενο έτος με vrs 0,467.

Η Εθνική Τράπεζα και η Marfin Bank ξεκινούν το 2000 με vrs 1 και είναι οι μοναδικές τράπεζες που συγκροτούν την τεχνική τους αποτελεσματικότητα

σταθερή στα ίδια ακριβώς επίπεδα και για τα υπόλοιπα έτη, έως και το 2004.

Επίσης, η εμπορική τράπεζα, το έτος 2000 παρουσιάζεται με vrs σε τιμή 1 και το 2001 διαπιστώνεται σημαντική πτώση της τιμής σε 0,668.Το 2002 η ιδία τράπεζα αναφέρει μικρή αυξητική πορεία με vrs 0,788, ενώ το ίδιο συμβαίνει και κατά το έτος 2003 με το vrs να ανέρχεται σε 0,825.Εν αντιθέσει, η τιμή του vrs κατά το έτος 2004 παρουσιάζει σημαντική πτωτική τάση σε 0,557.

Η αγνάντια τράπεζα, το έτος 2000 αναφέρει vrs 0,544 και συνεχίζεται μια αυξανομένη πορεία κατά το 2001, που ανεβάζει τα επίπεδα τιμής της vrs σε 1.Το 2002 αρχίζει μια συνεχής πτωτική τάση για την τράπεζα με vrs 0,657.Ανακαμπτει κάπως το έτος 2003 με vrs 0,845 και συνεχίζει το 2004 τη φθίνουσα πορεία της και με σημαντικά ελλείμματα ώστε να παρουσιάζει vrs σε τιμή 0,56.

Το 2000, η attica bank παρουσιάζει vrs 0,823.Κατα τα έτη 2001 και 2002 διαπιστώνεται στην τράπεζα σημαντική πτώση με τιμές vrs 0,607 και 0,482 αντίστοιχα. Παρόλο που το 2003 επέρχεται αξιοσημείωτη αύξουσα πορεία και η vrs φθάνει σε τιμή 1, το 2004 η πτώση συνεχίζεται και οδηγεί τη vrsσε επίπεδα 0,463.

Η γενική τράπεζα της Ελλάδος το έτος 2000 ξεκινάει με vrs 1.Το 2001 δημιουργείται μια ελαφρά κάμψη σε 0,838 και συνεχίζεται και το 2002 με σημαντική διαφορά φτάνοντας σε επίπεδο 0,61.Αντιθετως, το 2003 διαπιστώνεται αξιοσημείωτη αυξητική πορεία με vrs 0,761. Η πορεία βεβαία ανατρέπεται και πάλι το 2004 με σημαντική πτώση, φθάνοντας σε επίπεδα 0,398.

Η λαϊκή τράπεζα παρουσιάζει μια σταθερή σχετικά πορεία. Το έτος 2000 αναφέρεται vrs 1.Το 2001, διαπιστώνεται ελαφρά μείωση του vrs σε 0,966,

ενώ κατά τα έτη 2002,2003 και 2004 παρουσιάζεται η ίδια σταθερή πορεία με vrs1.

Η τράπεζα Πειραιώς παρουσιάζει σταθερή πορεία από το 2000 έως και το 2002 με vrs 1.Το 2003 παρατηρείται η vrs με πτώση σε 0,966, η οποία κατά το έτος 2004 ανακάμπτει και φθάνει πάλι σε τιμή 1, δηλαδή στα ίδια σταθερά επίπεδα με τα προηγούμενα έτη.

Παράλληλα, παρατηρούμε πως η μέση τιμή αποτελεσματικότητας όλων των τραπεζών κατά το έτος 2000 ανέρχεται σε 0,921.Το 2001, ξεκινά μέ φθίνουσα πορεία σε 0,896, η οποία συνεχίζεται και το 2002 με τιμή 0,850.Το 2003, διαπιστώνεται μια μικρή αύξηση η οποία ανέρχεται σε 0,932 και το 2004 συνεχίζεται η κάμψη με μέση τιμή 0,748.Αντιθετως, η μέγιστη τιμή αποτελεσματικότητας παραμένει σταθερή σε όλα τα έτη από το 2000 έως και το 2004 με τιμή 1.Τελος, η ελάχιστη τιμή αποτελεσματικότητας των τραπεζών παρουσιάζεται το 2000 με τιμή 0,544. Το 2001, αυξάνεται ελαφρά και ανέρχεται σε 0,607.Παρολ'αυτά, το 2002 παρατηρείται σημαντική πτώση σε 0,482.Η ανάκαμψη του 2003 σε 0,761 δε συνεχίζεται, καθώς το 2004, η η ελάχιστη τιμή φθάνει σε 0,398. Μια πτώση σημαντική και μια τεραστία διαφορά σε σχέση με το προηγούμενο έτος που αναφέρεται και για τα δυο έτη 2003, 2004 στη γενική τράπεζα Ελλάδος.

Συνολικά, παρατηρούμε ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα στα έτη 2000-2004 έχει διακυμάνσεις με καλύτερες χρονιές το 2000 με te=0.921 και το 2003 με te=0.933. Επιπροσθέτως, βλέπουμε ότι οι τράπεζες στη πλειοψηφία τους επιτυγχάνουν υψηλά σκορ αποτελεσματικότητας γεγονός το οποίο οφείλεται και στο ότι οι τράπεζες του δείγματος είναι εμπορικές τράπεζες. 5 από τις τράπεζες του δείγματος (alpha bank, egnatia bank, emporiki bank,national bank of Greece και Piraeus bank) έχουν θυγατρικές τράπεζες

στο εξωτερικό καθ όλη τη περίοδο της ανάλυσης μας, καθώς και η αγροτική έχει υποκαταστήματα στο εξωτερικό.

7.3 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Bank's Name	Year	Type	CRS-TE	VRS-T	SCALE	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ	Input-ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΠΕΛΑΤΕΣ	Inpι ΔΑΓ ΕΣ ΠΡΟ ΠΙΚ
Αγροτική Τράπεζα	2000	Commercial	0,774	0,884	0,875	irs	12742,44	25
Alpha Bank	2000	Commercial	0,865	0,88	0,983	irs	20125,68	35
Aspis Bank	2000	Commercial	0,751	1	0,751	irs	509,54	
Εθνική Τράπεζα	2000	Commercial	1	1	1	-	36745,88	56
Εμπορική Τράπεζα	2000	Commercial	1	1	1	-	11309,03	30
Εγνατία Τράπεζα	2000	Commercial	0,495	0,544	0,909	irs	1310,99	3
Attica Bank	2000	Commercial	0,443	0,823	0,539	irs	912,59	2
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	2000	Commercial	0,412	1	0,412	irs	1702,34	5
Λαική Τράπεζα	2000	Commercial	1	1	1	-	847,59	1
Marfin Bank	2000	Commercial	0,266	1	0,266	irs	90,69	
Τράπεζα Πειραιώς	2000	Commercial	1	1	1	irs	8001,43	11
Αγροτική Τράπεζα	2001	Commercial	0,781	0,786	0,994	irs	13949,33	26
Alpha Bank	2001	Commercial	1	1	1	-	23106,23	34
Aspis Bank	2001	Commercial	1	1	1	-	901,15	1
Εθνική Τράπεζα	2001	Commercial	0,98	1	0,98	drs	40533,96	59
Εμπορική Τράπεζα	2001	Commercial	0,619	0,668	0,927	irs	13429,29	3
Εγνατία Τράπεζα	2001	Commercial	0,601	1	0,601	irs	1797,15	3
Attica Bank	2001	Commercial	0,605	0,607	0,996	drs	1555,32	3
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	2001	Commercial	0,447	0,838	0,533	irs	2037,18	6
Λαική Τράπεζα	2001	Commercial	0,96	0,966	0,993	drs	1022,93	1
Marfin Bank	2001	Commercial	0,094	1	0,094	irs	23,19	
Τράπεζα Πειραιώς	2001	Commercial	1	1	1	-	9355,51	12

Αγροτική Τράπεζα	2002	Commercial	1	1	1	-	14971,02	27
Alpha Bank	2002	Commercial	0,99	1	0,99	irs	21327,36	3
Aspis Bank	2002	Commercial	0,817	0,819	0,997	irs	1240,81	
Εθνική Τράπεζα	2002	Commercial	1	1	1	-	41445,72	60
Εμπορική Τράπεζα	2002	Commercial	0,726	0,788	0,921	irs	13152,04	32
Εγνατία Τράπεζα	2002	Commercial	0,606	0,657	0,923	drs	2096,98	4
Attica Bank	2002	Commercial	0,451	0,482	0,934	irs	1386,53	3
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	2002	Commercial	0,476	0,61	0,78	irs	2267,32	6
Λαική Τράπεζα	2002	Commercial	1	1	1	-	1349,28	1
Marfin Bank	2002	Commercial	0,866	1	0,866	irs	219,22	
Τράπεζα Πειραιώς	2002	Commercial	1	1	1	-	9,46293	0,1
Αγροτική Τράπεζα	2003	Commercial	0,839	0,843	0,994	drs	15862,46	29
Alpha Bank	2003	Commercial	1	1	1	-	20251,3	32
Aspis Bank	2003	Commercial	0,779	0,989	0,787	irs	1495,54	2
Εθνική Τράπεζα	2003	Commercial	1	1	1	-	35439,3	60
Εμπορική Τράπεζα	2003	Commercial	0,641	0,825	0,778	irs	13841,6	34
Εγνατία Τράπεζα	2003	Commercial	0,728	0,845	0,862	irs	2209,63	4
Attica Bank	2003	Commercial	0,66	1	0,66	irs	1715,17	4
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	2003	Commercial	0,605	0,761	0,795	irs	2656,36	6
Λαική Τράπεζα	2003	Commercial	1	1	1	-	1506,82	1
Marfin Bank	2003	Commercial	1	1	1	-	478,76	
Τράπεζα Πειραιώς	2003	Commercial	0,994	0,996	0,998	drs	9677,52	15
Αγροτική Τράπεζα	2004	Commercial	0,602	0,873	0,69	drs	17212,46	3
Alpha Bank	2004	Commercial	0,825	0,914	0,903	drs	18942,6	33
Aspis Bank	2004	Commercial	0,462	0,467	0,989	irs	1570,71	3
Εθνική Τράπεζα	2004	Commercial	1	1	1	-	37175,07	63
Εμπορική Τράπεζα	2004	Commercial	0,512	0,557	0,918	drs	14695,11	40
Εγνατία Τράπεζα	2004	Commercial	0,504	0,56	0,899	drs	2440,41	4
Attica Bank	2004	Commercial	0,448	0,463	0,968	drs	2078,81	4
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	2004	Commercial	0,344	0,398	0,865	drs	2696,64	7
Λαική Τράπεζα	2004	Commercial	1	1	1	-	1958,04	
Marfin Bank	2004	Commercial	0,901	1	0,901	irs	557,21	
Τράπεζα Πειραιώς	2004	Commercial	1	1	1	-	11355,3	16

Πίνακας 2
VRS TECHNICAL EFFICIENCY

Ετος	2000	2001	2002	2003	
Αγροτική Τράπεζα	0,884	0,786	1	0,843	0
Alpha Bank	0,88	1	1	1	0
Aspis Bank	1	1	0,819	0,989	0
Εθνική Τράπεζα	1	1	1	1	
Εμπορική Τράπεζα	1	0,668	0,788	0,825	0
Εγνατία Τράπεζα	0,544	1	0,657	0,845	
Attica Bank	0,823	0,607	0,482	1	0
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	1	0,838	0,61	0,761	0
Λαική Τράπεζα	1	0,966	1	1	
Marfin Bank	1	1	1	1	
Τράπεζα Πειραιώς	1	1	1	0,996	
Μέση τιμή	0,921	0,896818182	0,850545455	0,932636364	0,74836
Διάμεσος	1	1	1	0,996	0
Τυπική απόκλιση	0,134323219	0,14166466	0,18342071	0,088749159	0,24340
Μέγιστη τιμή	1	1	1	1	
Ελάχιστη τιμή	0,544	0,607	0,482	0,761	0

Πίνακας 3
SCALE EFFICIENCY

Ετος	2000	2001	2002	2003	
Αγροτική Τράπεζα	0,875	0,994	1	0,994	
Alpha Bank	0,983	1	0,99	1	0
Aspis Bank	0,751	1	0,997	0,787	0
Εθνική Τράπεζα	1	0,98	1	1	
Εμπορική Τράπεζα	1	0,927	0,921	0,778	0
Εγνατία Τράπεζα	0,909	0,601	0,923	0,862	0
Attica Bank	0,539	0,996	0,934	0,66	0
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	0,412	0,533	0,78	0,795	0
Λαική Τράπεζα	1	0,993	1	1	
Marfin Bank	0,266	0,094	0,866	1	0
Τράπεζα Πειραιώς	1	1	1	0,998	
Μέση τιμή	0,794090909	0,828909091	0,946454545	0,897636364	0,92118
Διάμεσος	0,909	0,993	0,99	0,994	0
Τυπική απόκλιση	0,255277551	0,283157988	0,068392402	0,11912581	0,08700
Μέγιστη τιμή	1	1	1	1	
Ελάχιστη τιμή	0,266	0,094	0,78	0,66	

Πίνακας 4
CRS TECHNICAL EFFICIENCY

Ετος	2000	2001	2002	2003	
Αγροτική Τράπεζα	0,774	0,781	1	0,839	0
Alpha Bank	0,865	1	0,99	1	0
Aspis Bank	0,751	1	0,817	0,779	0
Εθνική Τράπεζα	1	0,98	1	1	
Εμπορική Τράπεζα	1	0,619	0,726	0,641	0
Εγνατία Τράπεζα	0,495	0,601	0,606	0,728	0
Attica Bank	0,443	0,605	0,451	0,66	0
Γενική Τράπεζα Ελλαδος	0,412	0,447	0,476	0,605	0
Λαική Τράπεζα	1	0,96	1	1	
Marfin Bank	0,266	0,094	0,866	1	0
Τράπεζα Πειραιώς	1	1	1	0,994	
Μέση τιμή	0,727818182	0,735181818	0,812	0,840545455	0,69072
Διάμεσος	0,7625	0,781	0,866	0,839	0
Τυπική απόκλιση	0,263915213	0,280515376	0,206496753	0,156555168	0,24408
Μέγιστη τιμή	1	1	1	1	
Ελάχιστη τιμή	0,266	0,094	0,451	0,605	0

Πίνακας 5
THE TOP FOUR BANKS

YEAR	Marfin Bank	Εθνική Τράπεζ	Τράπεζα Πειρα	Λαική Τράπεζα
2000	1	1	1	1
2001	1	1	1	0,966
2002	1	1	1	1
2003	1	1	0,996	1
2004	1	1	1	1
Mean	1	1	0,9992	0,9932

7.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ OUTPUT

ΕΤΟΣ 2000

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = eg2.cmd.txt
Data file = eg2.dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale
1	0.774	0.884	0.875 irs
2	0.865	0.880	0.983 irs
3	0.751	1.000	0.751 irs

4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.495	0.544	0.909	irs
7	0.443	0.823	0.539	irs
8	0.412	1.000	0.412	irs
9	1.000	1.000	1.000	-
10	0.266	1.000	0.266	irs
11	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.728	0.921	0.794	

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output: 1
1	0.000
2	0.000
3	0.000
4	0.000
5	0.000

6	0.000
7	0.000
8	0.000
9	0.000
10	0.000
11	0.000
mean	0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1		0.000	0.000
2		0.000	0.000
3		0.000	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	0.000
6		0.000	0.000
7		0.000	0.000
8		0.000	0.000
9		0.000	0.000
10		0.000	0.000
11		0.000	0.000
mean		0.000	0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:			
1	4	11	5	
2	11	5	4	
3	3			
4	4			
5	5			
6	9	11	3	
7	3	8	11	
8	8			
9	9			
10	10			
11	11			

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm	peer weights:		
1	0.136	0.610	0.255
2	0.536	0.048	0.416
3	1.000		
4	1.000		
5	1.000		
6	0.192	0.098	0.710

7 0.722 0.266 0.011

8 1.000

9 1.000

10 1.000

11 1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	0
2	0
3	2
4	2
5	2
6	0
7	0
8	1
9	1
10	0
11	4

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output: 1
1	12742.000
2	20125.000
3	509.000
4	36745.000
5	11309.000
6	1310.000
7	912.000
8	1702.000
9	847.000
10	90.000
11	8001.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input: 1	2
1	38.918	222.894
2	59.830	310.587
3	54.000	8.000
4	88.000	568.000
5	3.000	307.000
6	53.879	18.504
7	48.551	22.218
8	34.000	57.000
9	59.000	10.000
10	69.000	4.000

11 43.000 111.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.884

Scale efficiency = 0.875 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	12742.000	0.000	0.000	12742.000
input	1	44.000	-5.082	0.000	38.918
input	2	252.000	-29.106	0.000	222.894

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	0.136
11	0.610
5	0.255

Results for firm: 2

Technical efficiency = 0.880

Scale efficiency = 0.983 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	20125.000	0.000	0.000	20125.000
input	1	68.000	-8.170	0.000	59.830
input	2	353.000	-42.413	0.000	310.587

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.536
5	0.048
4	0.416

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.751 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	509.000	0.000	0.000	509.000
input	1	54.000	0.000	0.000	54.000
input	2	8.000	0.000	0.000	8.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	36745.000	0.000	0.000	36745.000
input	1	88.000	0.000	0.000	88.000
input	2	568.000	0.000	0.000	568.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	1.000

Results for firm: 5

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	11309.000	0.000	0.000	11309.000
input	1	3.000	0.000	0.000	3.000
input	2	307.000	0.000	0.000	307.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
5	1.000

Results for firm: 6

Technical efficiency = 0.544

Scale efficiency = 0.909 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1310.000	0.000	0.000	1310.000
input	1	99.000	-45.121	0.000	53.879
input	2	34.000	-15.496	0.000	18.504

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	0.192
11	0.098
3	0.710

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.823

Scale efficiency = 0.539 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	912.000	0.000	0.000	912.000
input	1	59.000	-10.449	0.000	48.551
input	2	27.000	-4.782	0.000	22.218

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight

3	0.722
8	0.266
11	0.011

Results for firm: 8

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.412 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1702.000	0.000	0.000	1702.000
input	1	34.000	0.000	0.000	34.000
input	2	57.000	0.000	0.000	57.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
8	1.000

Results for firm: 9

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	847.000	0.000	0.000	847.000
input	1	59.000	0.000	0.000	59.000

input 2 10.000 0.000 0.000 10.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

9 1.000

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.266 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	90.000	0.000	0.000	90.000
input	1	69.000	0.000	0.000	69.000
input	2	4.000	0.000	0.000	4.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

10 1.000

Results for firm: 11

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	8001.000	0.000	0.000	8001.000

input 1 43.000 0.000 0.000 43.000

input 2 111.000 0.000 0.000 111.000

LISTING OF PEERS:

peer lambda weight

11 1.000

ΕΤΟΣ 2001

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = eg2.cmd.txt

Data file = eg2.dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm crste vrste scale

1	0.781	0.786	0.994	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.980	1.000	0.980	drs
5	0.619	0.668	0.927	irs
6	0.601	1.000	0.601	irs
7	0.605	0.607	0.996	drs
8	0.447	0.838	0.533	irs
9	0.960	0.966	0.993	drs
10	0.094	1.000	0.094	irs
11	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.735	0.897	0.829	

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1		0.000

2	0.000
3	0.000
4	0.000
5	0.000
6	0.000
7	0.000
8	0.000
9	0.000
10	0.000
11	0.000

mean 0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1		0.000	0.000
2		0.000	0.000
3		0.000	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	8.155
6		0.000	0.000
7		1.647	0.000
8		0.000	9.486
9		74.338	0.000
10		0.000	0.000

11	0.000	0.000
mean	6.908	1.604

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:		
1	11	2	3
2	2		
3	3		
4	4		
5	2	6	
6	6		
7	11	3	
8	6	2	
9	11	3	
10	10		
11	11		

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm	peer weights:		
1	0.189	0.516	0.295
2	1.000		

3 1.000

4 1.000

5 0.546 0.454

6 1.000

7 0.077 0.923

8 0.989 0.011

9 0.014 0.986

10 1.000

11 1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1 0

2 3

3 3

4 0

5 0

6 2

7 0

8 0

9 0

10 0

11 3

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output: 1
1	13949.000
2	23106.000
3	901.000
4	40533.000
5	13429.000
6	1797.000
7	1555.000
8	2037.000
9	1022.000
10	23.000
11	9355.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input: 1	2
1	25.933	205.891
2	23.000	349.000
3	15.000	11.000
4	96.000	597.000
5	19.367	208.221
6	15.000	39.000

7	17.785	19.432
8	15.090	42.491
9	15.515	12.560
10	19.000	3.000
11	51.000	120.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.786

Scale efficiency = 0.994 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	13949.000	0.000	0.000	13949.000
input	1	33.000	-7.067	0.000	25.933
input	2	262.000	-56.109	0.000	205.891

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.189
2	0.516
3	0.295

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	23106.000	0.000	0.000	23106.000
input	1	23.000	0.000	0.000	23.000
input	2	349.000	0.000	0.000	349.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	901.000	0.000	0.000	901.000
input	1	15.000	0.000	0.000	15.000
input	2	11.000	0.000	0.000	11.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
3	1.000

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.980 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	40533.000	0.000	0.000	40533.000
input	1	96.000	0.000	0.000	96.000
input	2	597.000	0.000	0.000	597.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	1.000

Results for firm: 5

Technical efficiency = 0.668

Scale efficiency = 0.927 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	13429.000	0.000	0.000	13429.000
input	1	29.000	-9.633	0.000	19.367
input	2	324.000	-107.624	-8.155	208.221

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	0.546

6 0.454

Results for firm: 6

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.601 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1797.000	0.000	0.000	1797.000
input	1	15.000	0.000	0.000	15.000
input	2	39.000	0.000	0.000	39.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
6	1.000

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.607

Scale efficiency = 0.996 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1555.000	0.000	0.000	1555.000
input	1	32.000	-12.568	-1.647	17.785
input	2	32.000	-12.568	0.000	19.432

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.077
3	0.923

Results for firm: 8

Technical efficiency = 0.838

Scale efficiency = 0.533 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2037.000	0.000	0.000	2037.000
input	1	18.000	-2.910	0.000	15.090
input	2	62.000	-10.023	-9.486	42.491

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
6	0.989
2	0.011

Results for firm: 9

Technical efficiency = 0.966

Scale efficiency = 0.993 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1022.000	0.000	0.000	1022.000

input	1	93.000	-3.147	-74.338	15.515
input	2	13.000	-0.440	0.000	12.560

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.014
3	0.986

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.094 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	23.000	0.000	0.000	23.000
input	1	19.000	0.000	0.000	19.000
input	2	3.000	0.000	0.000	3.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
10	1.000

Results for firm: 11

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	projected

		value	movement	movement	value
output	1	9355.000	0.000	0.000	9355.000
input	1	51.000	0.000	0.000	51.000
input	2	120.000	0.000	0.000	120.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	1.000

ΕΤΟΣ 2002

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = eg2.cmd.txt
Data file = eg2.dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	0.990	1.000	0.990	irs
3	0.817	0.819	0.997	irs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.726	0.788	0.921	irs
6	0.606	0.657	0.923	drs
7	0.451	0.482	0.934	irs
8	0.476	0.610	0.780	irs
9	1.000	1.000	1.000	-
10	0.866	1.000	0.866	irs
11	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.812	0.851	0.946	

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
4		0.000
5		968.663
6		0.000
7		0.000
8		0.000
9		0.000
10		0.000
11		0.000

mean	88.060

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1		0.000	0.000
2		0.000	0.000
3		0.000	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	0.000
6		35.564	0.000
7		0.000	0.000
8		0.000	0.000

9	0.000	0.000
10	0.000	0.000
11	0.000	0.000
mean	3.233	0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:			
1	1			
2	2			
3	9	11	10	
4	4			
5	10	1		
6	9	4		
7	9	10	2	
8	10	1	2	
9	9			
10	10			
11	11			

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm	peer weights:

1 1.000

2 1.000

3 0.904 0.001 0.095

4 1.000

5 0.058 0.942

6 0.981 0.019

7 0.532 0.441 0.027

8 0.864 0.129 0.007

9 1.000

10 1.000

11 1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1 2

2 2

3 0

4 1

5 0

6 0

7 0

8 0

9 3

10 4

11 1

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output: 1
1	14971.000
2	21327.000
3	1240.000
4	41445.000
5	14120.663
6	2096.000
7	1386.000
8	2267.000
9	1349.000
10	219.000
11	9.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input: 1	2
1	2.000	275.000
2	36.000	317.000
3	66.355	14.746
4	72.000	603.000

5	3.153	259.321
6	28.820	26.936
7	25.569	18.332
8	19.514	40.248
9	28.000	16.000
10	22.000	3.000
11	46293.000	0.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	14971.000	0.000	0.000	14971.000
input	1	2.000	0.000	0.000	2.000
input	2	275.000	0.000	0.000	275.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	1.000

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.990 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	21327.000	0.000	0.000	21327.000
input	1	36.000	0.000	0.000	36.000
input	2	317.000	0.000	0.000	317.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 0.819

Scale efficiency = 0.997 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1240.000	0.000	0.000	1240.000
input	1	81.000	-14.645	0.000	66.355
input	2	18.000	-3.254	0.000	14.746

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	0.904
11	0.001

10 0.095

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	41445.000	0.000	0.000	41445.000
input	1	72.000	0.000	0.000	72.000
input	2	603.000	0.000	0.000	603.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	1.000

Results for firm: 5

Technical efficiency = 0.788

Scale efficiency = 0.921 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	13152.000	0.000	968.663	14120.663
input	1	4.000	-0.847	0.000	3.153
input	2	329.000	-69.679	0.000	259.321

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
10	0.058
1	0.942

Results for firm: 6

Technical efficiency = 0.657

Scale efficiency = 0.923 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2096.000	0.000	0.000	2096.000
input	1	98.000	-33.616	-35.564	28.820
input	2	41.000	-14.064	0.000	26.936

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	0.981
4	0.019

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.482

Scale efficiency = 0.934 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1386.000	0.000	0.000	1386.000

input	1	53.000	-27.431	0.000	25.569
input	2	38.000	-19.668	0.000	18.332

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	0.532
10	0.441
2	0.027

Results for firm: 8

Technical efficiency = 0.610

Scale efficiency = 0.780 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2267.000	0.000	0.000	2267.000
input	1	32.000	-12.486	0.000	19.514
input	2	66.000	-25.752	0.000	40.248

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
10	0.864
1	0.129
2	0.007

Results for firm: 9

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1349.000	0.000	0.000	1349.000
input	1	28.000	0.000	0.000	28.000
input	2	16.000	0.000	0.000	16.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	1.000

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.866 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	219.000	0.000	0.000	219.000
input	1	22.000	0.000	0.000	22.000
input	2	3.000	0.000	0.000	3.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
10	1.000

Results for firm: 11

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	9.000	0.000	0.000	9.000
input	1	46293.000	0.000	0.000	46293.000
input	2	0.000	0.000	0.000	0.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	1.000

ΕΤΟΣ 2003

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = eg2.cmd.txt

Data file = eg2.dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	0.839	0.843	0.994	drs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.779	0.989	0.787	irs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.641	0.825	0.778	irs
6	0.728	0.845	0.862	irs
7	0.660	1.000	0.660	irs
8	0.605	0.761	0.795	irs
9	1.000	1.000	1.000	-
10	1.000	1.000	1.000	-
11	0.994	0.996	0.998	drs
mean	0.841	0.933	0.898	

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
4		0.000
5		3831.920
6		0.000
7		0.000
8		0.000
9		0.000
10		0.000
11		0.000
mean		348.356

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2
1		17.302	0.000
2		0.000	0.000
3		0.000	0.000
4		0.000	0.000
5		0.000	0.000
6		0.000	0.000
7		0.000	0.000

8	0.000	0.000
9	0.000	0.000
10	0.000	0.000
11	4.225	0.000
mean	1.957	0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:		
1	2	9	
2	2		
3	7	9	10
4	4		
5	7	2	
6	9	7	2
7	7		
8	2	9	7
9	9		
10	10		
11	2	9	

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm peer weights:

1 0.766 0.234

2 1.000

3 0.431 0.471 0.098

4 1.000

5 0.139 0.861

6 0.565 0.402 0.033

7 1.000

8 0.053 0.171 0.776

9 1.000

10 1.000

11 0.436 0.564

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1 0

2 5

3 0

4 0

5 0

6 0

7 4

8 0

9 5

10	1
11	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output: 1
1	15862.000
2	20251.000
3	1495.000
4	35439.000
5	17672.920
6	2209.000
7	1715.000
8	2656.000
9	1506.000
10	478.000
11	9677.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input: 1	2
1	21.497	251.352
2	3.000	323.000
3	53.426	25.724

4	3.000	602.000
5	4.947	283.639
6	53.259	36.351
7	17.000	40.000
8	27.390	50.976
9	82.000	17.000
10	76.000	5.000
11	47.564	150.386

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.843

Scale efficiency = 0.994 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	15862.000	0.000	0.000	15862.000
input	1	46.000	-7.201	-17.302	21.497
input	2	298.000	-46.648	0.000	251.352

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	0.766
9	0.234

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	20251.000	0.000	0.000	20251.000
input	1	3.000	0.000	0.000	3.000
input	2	323.000	0.000	0.000	323.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

Results for firm: 3

Technical efficiency = 0.989

Scale efficiency = 0.787 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1495.000	0.000	0.000	1495.000
input	1	54.000	-0.574	0.000	53.426
input	2	26.000	-0.276	0.000	25.724

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight

7	0.431
9	0.471
10	0.098

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	35439.000	0.000	0.000	35439.000
input	1	3.000	0.000	0.000	3.000
input	2	602.000	0.000	0.000	602.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	1.000

Results for firm: 5

Technical efficiency = 0.825

Scale efficiency = 0.778 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	13841.000	0.000	3831.920	17672.920
input	1	6.000	-1.053	0.000	4.947

input	2	344.000	-60.361	0.000	283.639

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
7	0.139
2	0.861

Results for firm: 6

Technical efficiency = 0.845

Scale efficiency = 0.862 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2209.000	0.000	0.000	2209.000
input	1	63.000	-9.741	0.000	53.259
input	2	43.000	-6.649	0.000	36.351

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	0.565
7	0.402
2	0.033

Results for firm: 7

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.660 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1715.000	0.000	0.000	1715.000
input	1	17.000	0.000	0.000	17.000
input	2	40.000	0.000	0.000	40.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
7	1.000

Results for firm: 8

Technical efficiency = 0.761

Scale efficiency = 0.795 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2656.000	0.000	0.000	2656.000
input	1	36.000	-8.610	0.000	27.390
input	2	67.000	-16.024	0.000	50.976

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	0.053
9	0.171
7	0.776

Results for firm: 9

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1506.000	0.000	0.000	1506.000
input	1	82.000	0.000	0.000	82.000
input	2	17.000	0.000	0.000	17.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	1.000

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	478.000	0.000	0.000	478.000
input	1	76.000	0.000	0.000	76.000
input	2	5.000	0.000	0.000	5.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
10	1.000

Results for firm: 11

Technical efficiency = 0.996

Scale efficiency = 0.998 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	9677.000	0.000	0.000	9677.000
input	1	52.000	-0.211	-4.225	47.564
input	2	151.000	-0.614	0.000	150.386

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	0.436
9	0.564

ΕΤΟΣ 2004

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = eg2.cmd.txt

Data file = eg2.dta.txt

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	0.602	0.873	0.690	drs
2	0.825	0.914	0.903	drs
3	0.462	0.467	0.989	irs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.512	0.557	0.918	drs
6	0.504	0.560	0.899	drs
7	0.448	0.463	0.968	drs
8	0.344	0.398	0.865	drs
9	1.000	1.000	1.000	-
10	0.901	1.000	0.901	irs
11	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.691	0.748	0.921	

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
vrste = technical efficiency from VRS DEA
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output: 1
1	0.000
2	0.000
3	0.000
4	0.000
5	0.000
6	0.000
7	0.000
8	0.000
9	0.000
10	0.000
11	0.000
mean	0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input: 1	2
1	36.249	0.000
2	1.308	0.000
3	24.425	0.000
4	0.000	0.000

5	2.612	0.000
6	19.024	0.000
7	33.500	0.000
8	21.536	0.000
9	0.000	0.000
10	0.000	0.000
11	0.000	0.000
mean	12.605	0.000

SUMMARY OF PEERS:

firm	peers:	
1	4	11
2	11	4
3	9	10
4	4	
5	4	11
6	11	9
7	11	9
8	11	9
9	9	
10	10	
11	11	

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm	peer weights:
1	0.227 0.773
2	0.706 0.294
3	0.723 0.277
4	1.000
5	0.129 0.871
6	0.051 0.949
7	0.013 0.987
8	0.079 0.921
9	1.000
10	1.000
11	1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm	peer count:
1	0
2	0
3	0
4	3
5	0
6	0

7	0
8	0
9	4
10	1
11	6

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm	output: 1
1	17212.000
2	18942.000
3	1570.000
4	37175.000
5	14695.000
6	2440.000
7	2078.000
8	2696.000
9	1958.000
10	557.000
11	11355.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input: 1	2

1	3.907	269.749
2	4.175	301.575
3	8.708	15.400
4	7.000	637.000
5	3.517	223.445
6	3.949	26.335
7	3.987	20.826
8	3.921	30.231
9	4.000	19.000
10	21.000	6.000
11	3.000	162.000

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.873

Scale efficiency = 0.690 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	17212.000	0.000	0.000	17212.000
input	1	46.000	-5.843	-36.249	3.907
input	2	309.000	-39.251	0.000	269.749

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	0.227
11	0.773

Results for firm: 2

Technical efficiency = 0.914

Scale efficiency = 0.903 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	18942.000	0.000	0.000	18942.000
input	1	6.000	-0.517	-1.308	4.175
input	2	330.000	-28.425	0.000	301.575

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.706
4	0.294

Results for firm: 3

Technical efficiency = 0.467

Scale efficiency = 0.989 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1570.000	0.000	0.000	1570.000

input	1	71.000	-37.867	-24.425	8.708
input	2	33.000	-17.600	0.000	15.400

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	0.723
10	0.277

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	37175.000	0.000	0.000	37175.000
input	1	7.000	0.000	0.000	7.000
input	2	637.000	0.000	0.000	637.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	1.000

Results for firm: 5

Technical efficiency = 0.557

Scale efficiency = 0.918 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable	original	radial	slack	projected

		value	movement	movement	value
output	1	14695.000	0.000	0.000	14695.000
input	1	11.000	-4.871	-2.612	3.517
input	2	401.000	-177.555	0.000	223.445

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
4	0.129
11	0.871

Results for firm: 6

Technical efficiency = 0.560

Scale efficiency = 0.899 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2440.000	0.000	0.000	2440.000
input	1	41.000	-18.027	-19.024	3.949
input	2	47.000	-20.665	0.000	26.335

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.051
9	0.949

Results for firm: 7

Technical efficiency = 0.463

Scale efficiency = 0.968 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2078.000	0.000	0.000	2078.000
input	1	81.000	-43.513	-33.500	3.987
input	2	45.000	-24.174	0.000	20.826

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.013
9	0.987

Results for firm: 8

Technical efficiency = 0.398

Scale efficiency = 0.865 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2696.000	0.000	0.000	2696.000
input	1	64.000	-38.543	-21.536	3.921
input	2	76.000	-45.769	0.000	30.231

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
11	0.079
9	0.921

Results for firm: 9

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1958.000	0.000	0.000	1958.000
input	1	4.000	0.000	0.000	4.000
input	2	19.000	0.000	0.000	19.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
9	1.000

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.901 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	557.000	0.000	0.000	557.000
input	1	21.000	0.000	0.000	21.000
input	2	6.000	0.000	0.000	6.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
10	1.000

Results for firm: 11

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

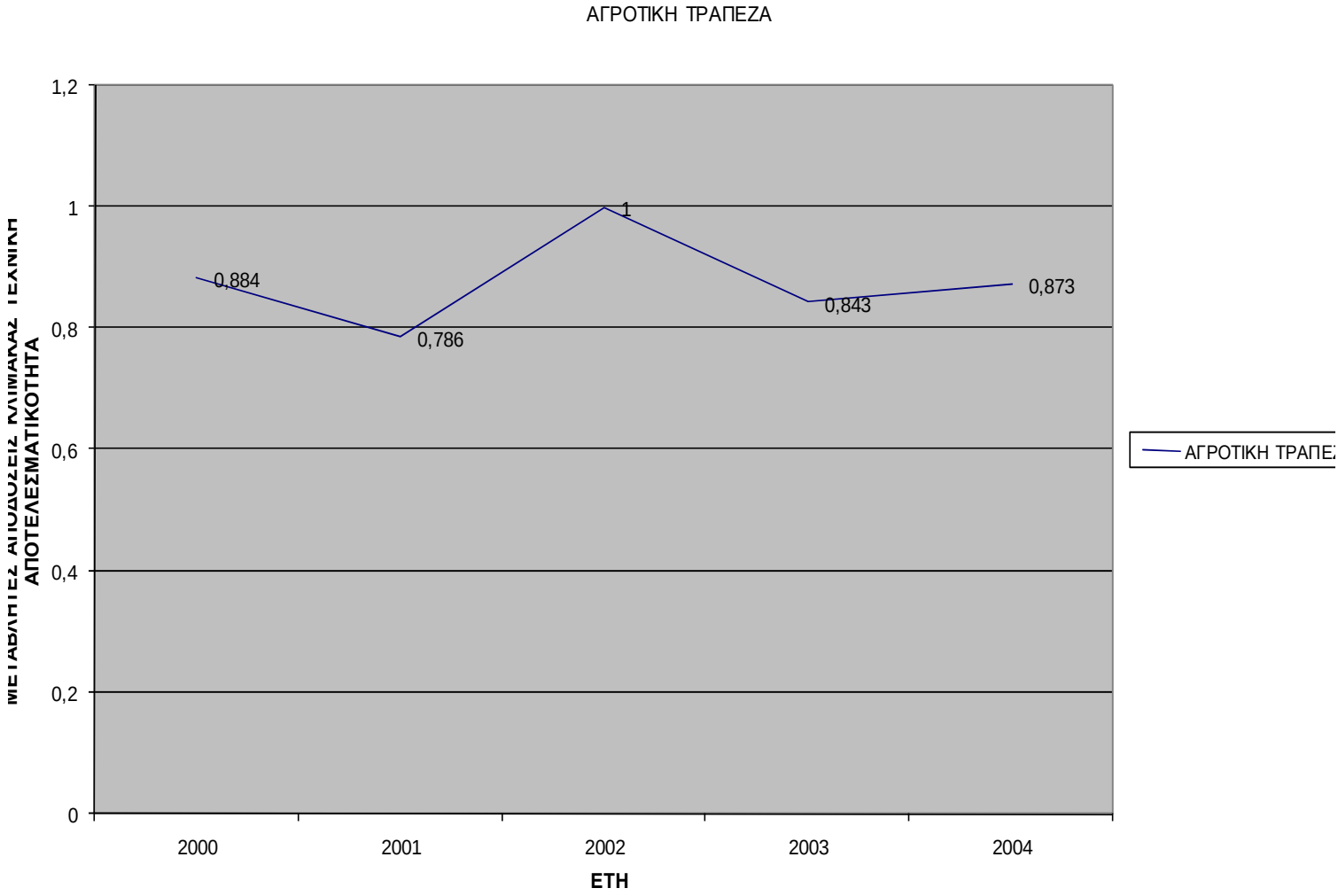
variable	original value	radial movement	slack movement	projected value
output 1	11355.000	0.000	0.000	11355.000
input 1	3.000	0.000	0.000	3.000
input 2	162.000	0.000	0.000	162.000

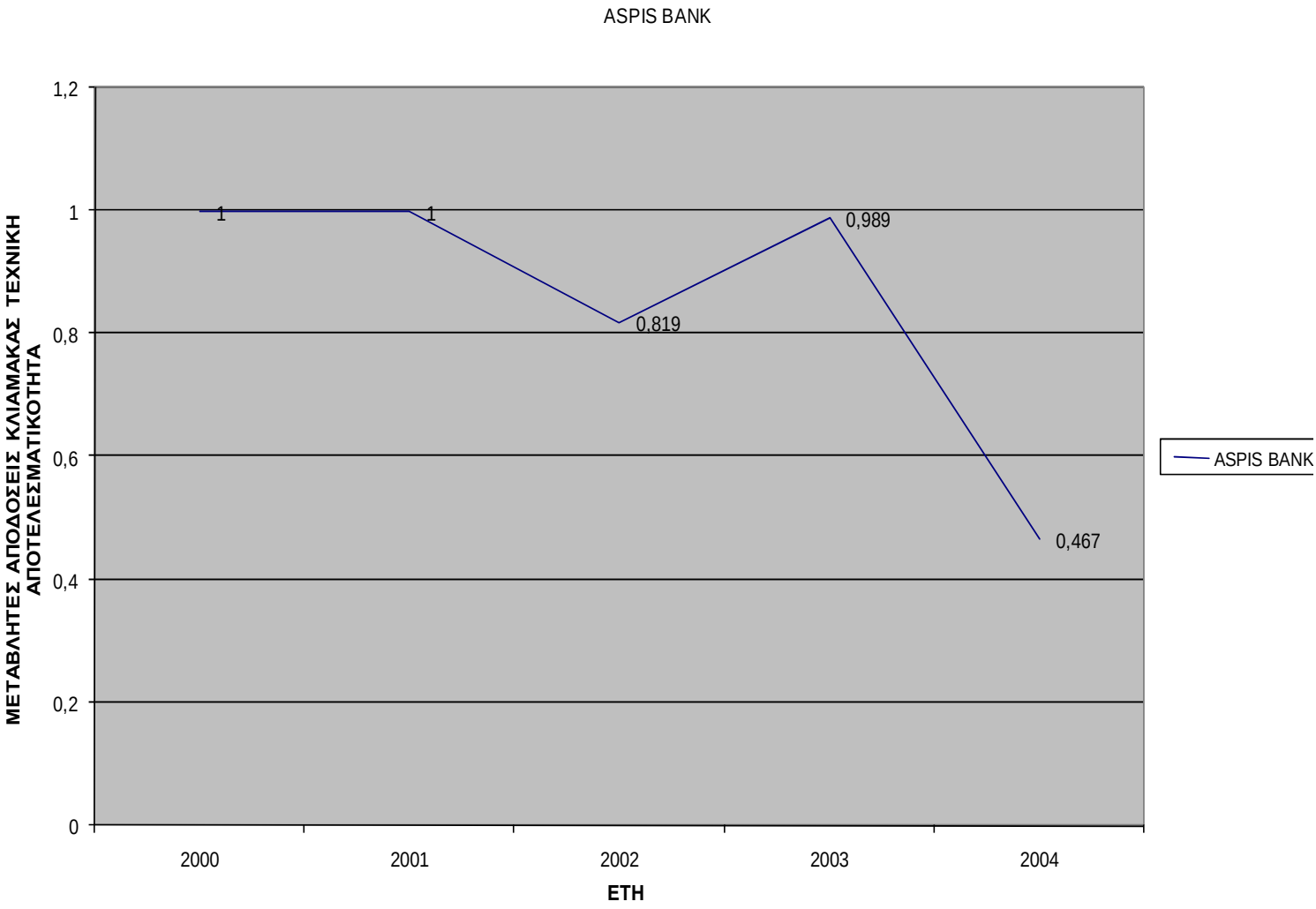
LISTING OF PEERS:

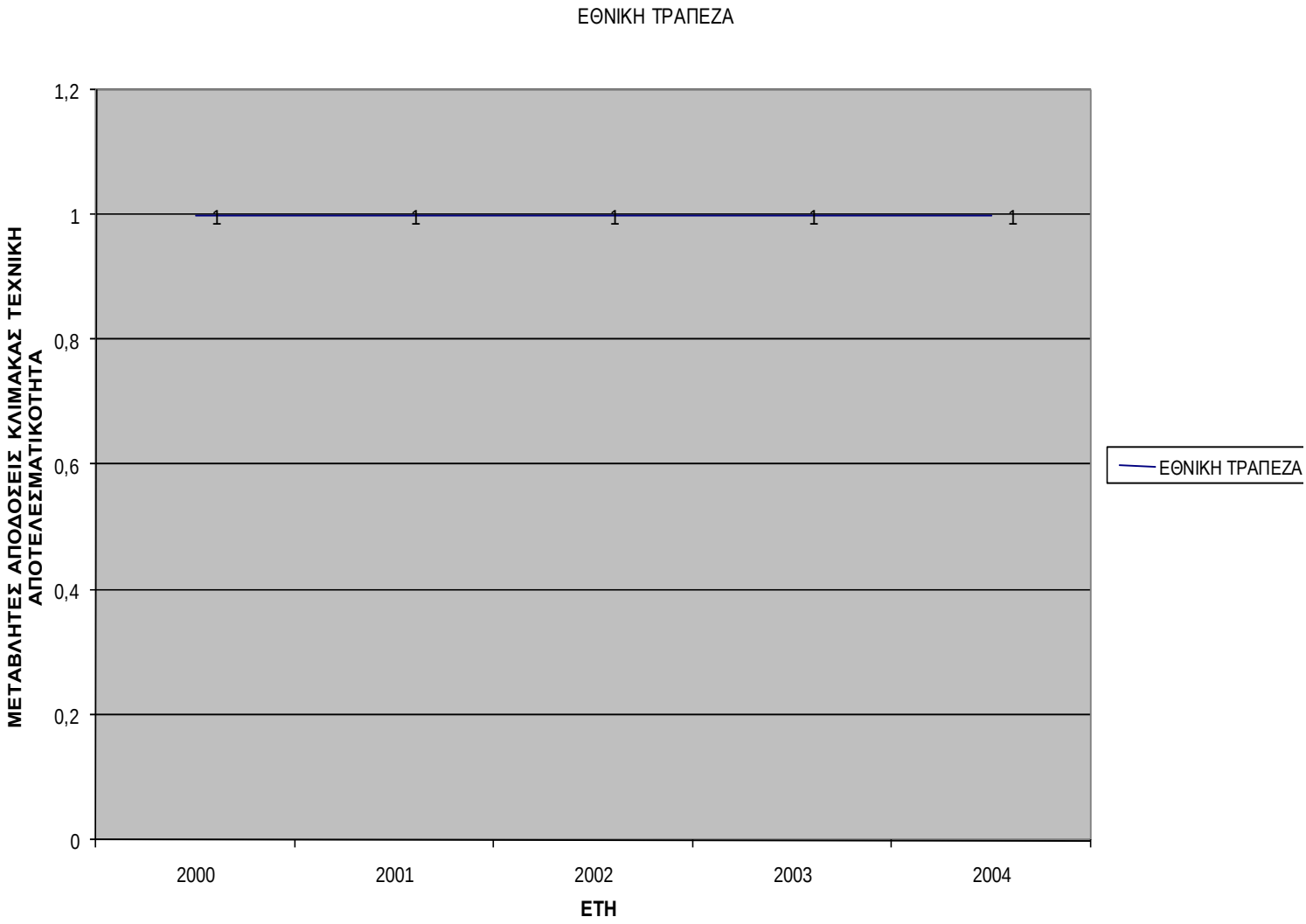
peer	lambda weight
11	1.000

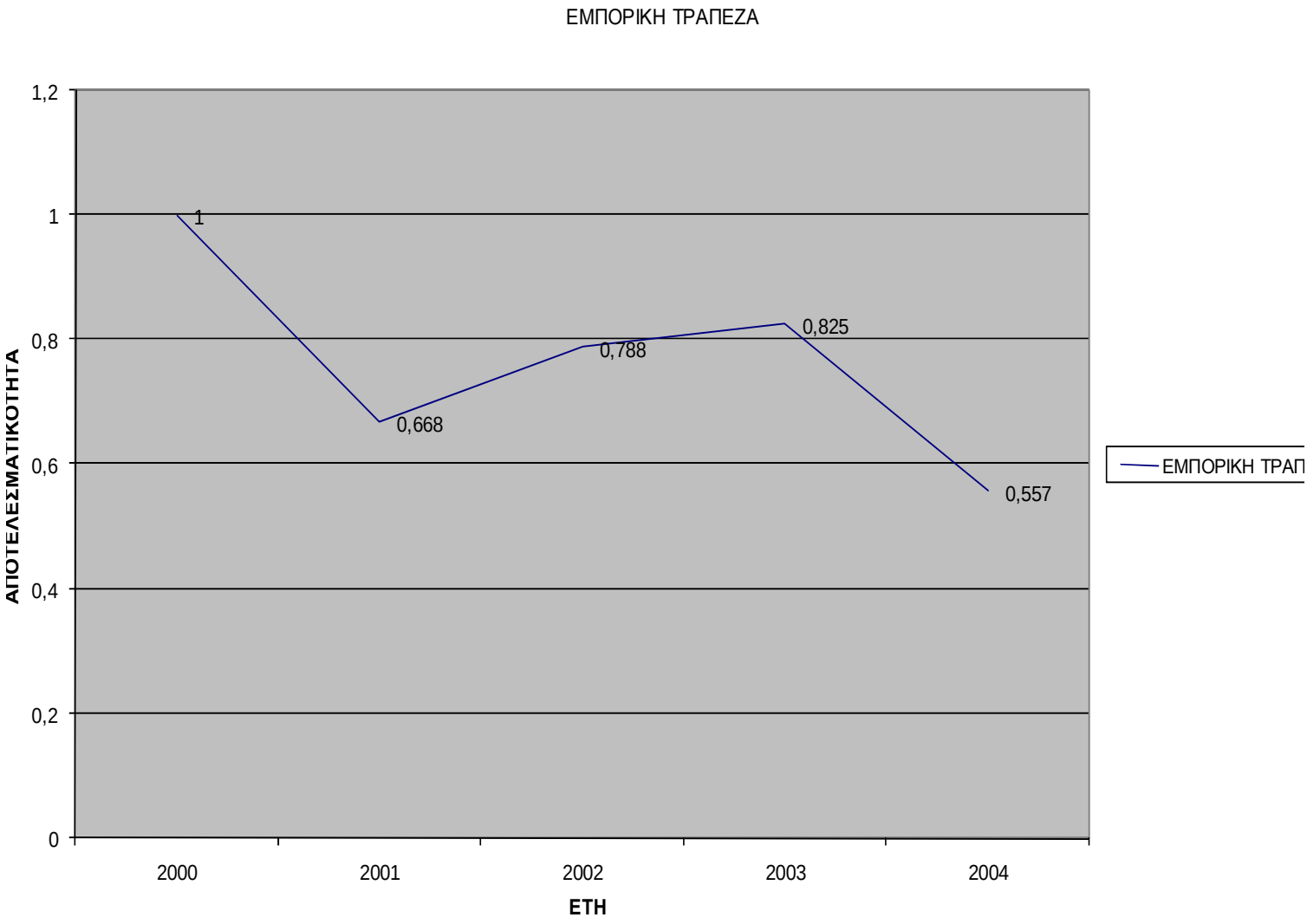
7.5 Διαγραμματική Απεικόνιση

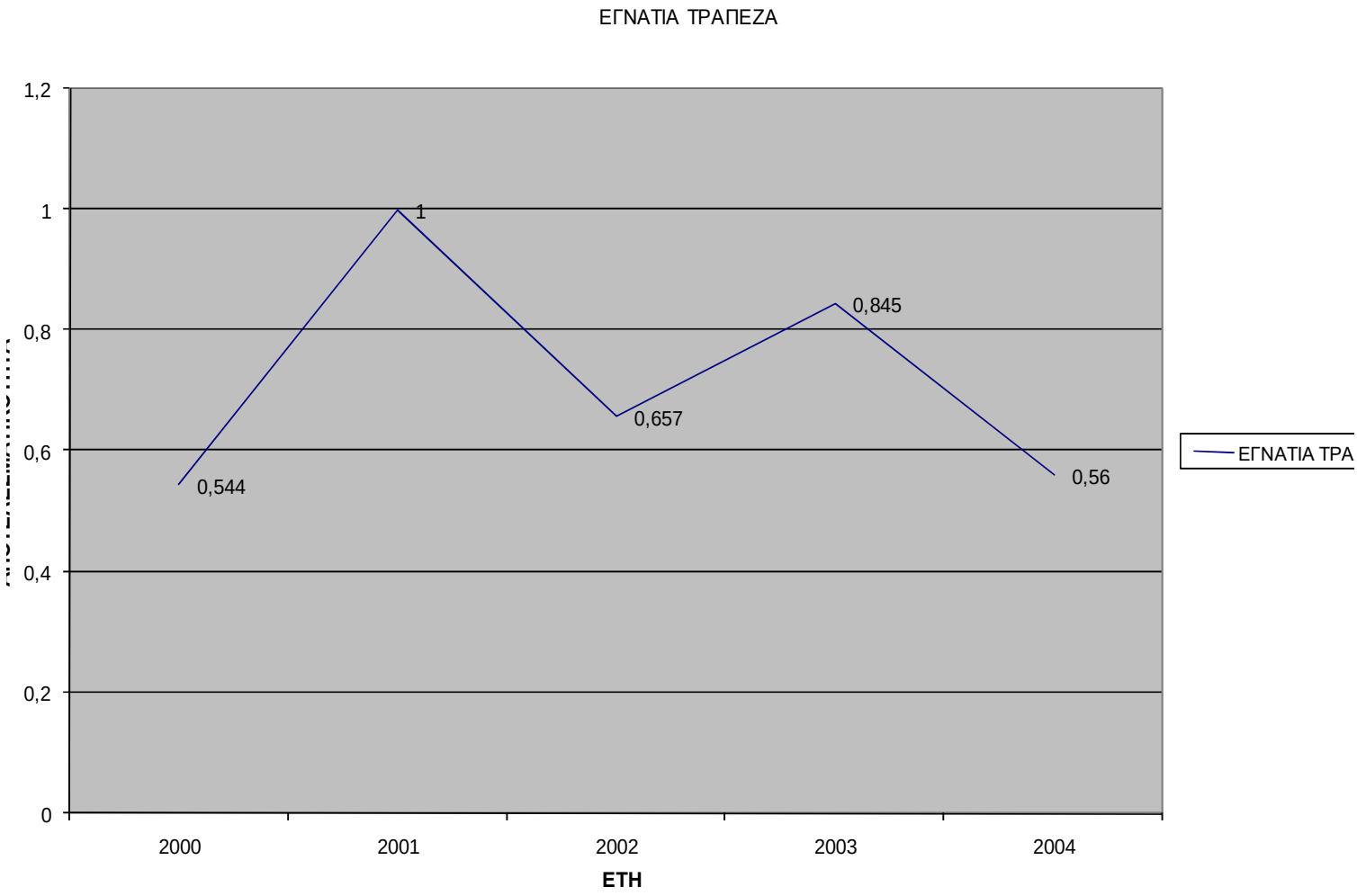
ΕΤΗ	ΤΡΑΠΕΖΕΣ	VRS TE	SCALE EFFICIENCY
2000	Αγροτική Τράπεζα	0,884	0,875
2000	Alpha Bank	0,88	0,983
2000	Aspis Bank	1	0,751
2000	Εθνική Τράπεζα	1	1
2000	Εμπορική Τράπεζα	1	1
2000	Εγνατία Τράπεζα	0,544	0,909
2000	Attica Bank	0,823	0,539
2000	Γενική Τράπεζα Ελλαδος	1	0,412
2000	Λαική Τράπεζα	1	1
2000	Marfin Bank	1	0,266
2000	Τράπεζα Πειραιώς	1	1
2001	Αγροτική Τράπεζα	0,786	0,994
2001	Alpha Bank	1	1
2001	Aspis Bank	1	1
2001	Εθνική Τράπεζα	1	0,98
2001	Εμπορική Τράπεζα	0,668	0,927
2001	Εγνατία Τράπεζα	1	0,601
2001	Attica Bank	0,607	0,996
2001	Γενική Τράπεζα Ελλαδος	0,838	0,533
2001	Λαική Τράπεζα	0,966	0,993
2001	Marfin Bank	1	0,094
2001	Τράπεζα Πειραιώς	1	1
2002	Αγροτική Τράπεζα	1	1
2002	Alpha Bank	1	0,99
2002	Aspis Bank	0,819	0,997
2002	Εθνική Τράπεζα	1	1
2002	Εμπορική Τράπεζα	0,788	0,921
2002	Εγνατία Τράπεζα	0,657	0,923
2002	Attica Bank	0,482	0,934
2002	Γενική Τράπεζα Ελλαδος	0,61	0,78
2002	Λαική Τράπεζα	1	1
2002	Marfin Bank	1	0,866
2002	Τράπεζα Πειραιώς	1	1
2003	Αγροτική Τράπεζα	0,843	0,994
2003	Alpha Bank	1	1
2003	Aspis Bank	0,989	0,787
2003	Εθνική Τράπεζα	1	1
2003	Εμπορική Τράπεζα	0,825	0,778
2003	Εγνατία Τράπεζα	0,845	0,862
2003	Attica Bank	1	0,66
2003	Γενική Τράπεζα Ελλαδος	0,761	0,795
2003	Λαική Τράπεζα	1	1
2003	Marfin Bank	1	1
2003	Τράπεζα Πειραιώς	0,996	0,998
2004	Αγροτική Τράπεζα	0,873	0,69
2004	Alpha Bank	0,914	0,903
2004	Aspis Bank	0,467	0,989
2004	Εθνική Τράπεζα	1	1
2004	Εμπορική Τράπεζα	0,557	0,918
2004	Εγνατία Τράπεζα	0,56	0,899
2004	Attica Bank	0,463	0,968
2004	Γενική Τράπεζα Ελλαδος	0,398	0,865
2004	Λαική Τράπεζα	1	1
2004	Marfin Bank	1	0,901
2004	Τράπεζα Πειραιώς	1	1

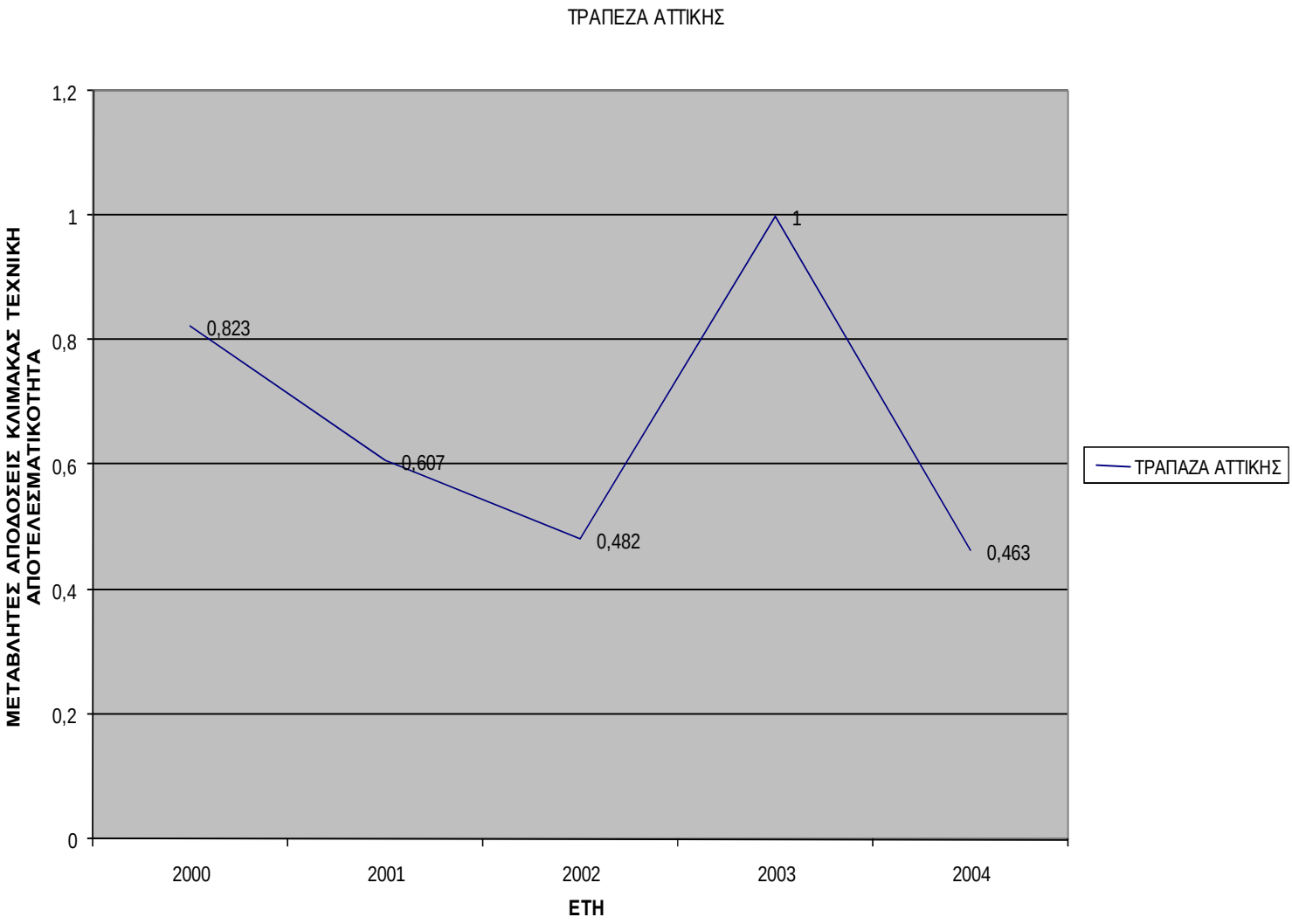

ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0,884
0,786
1
0,843
0,873
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖ

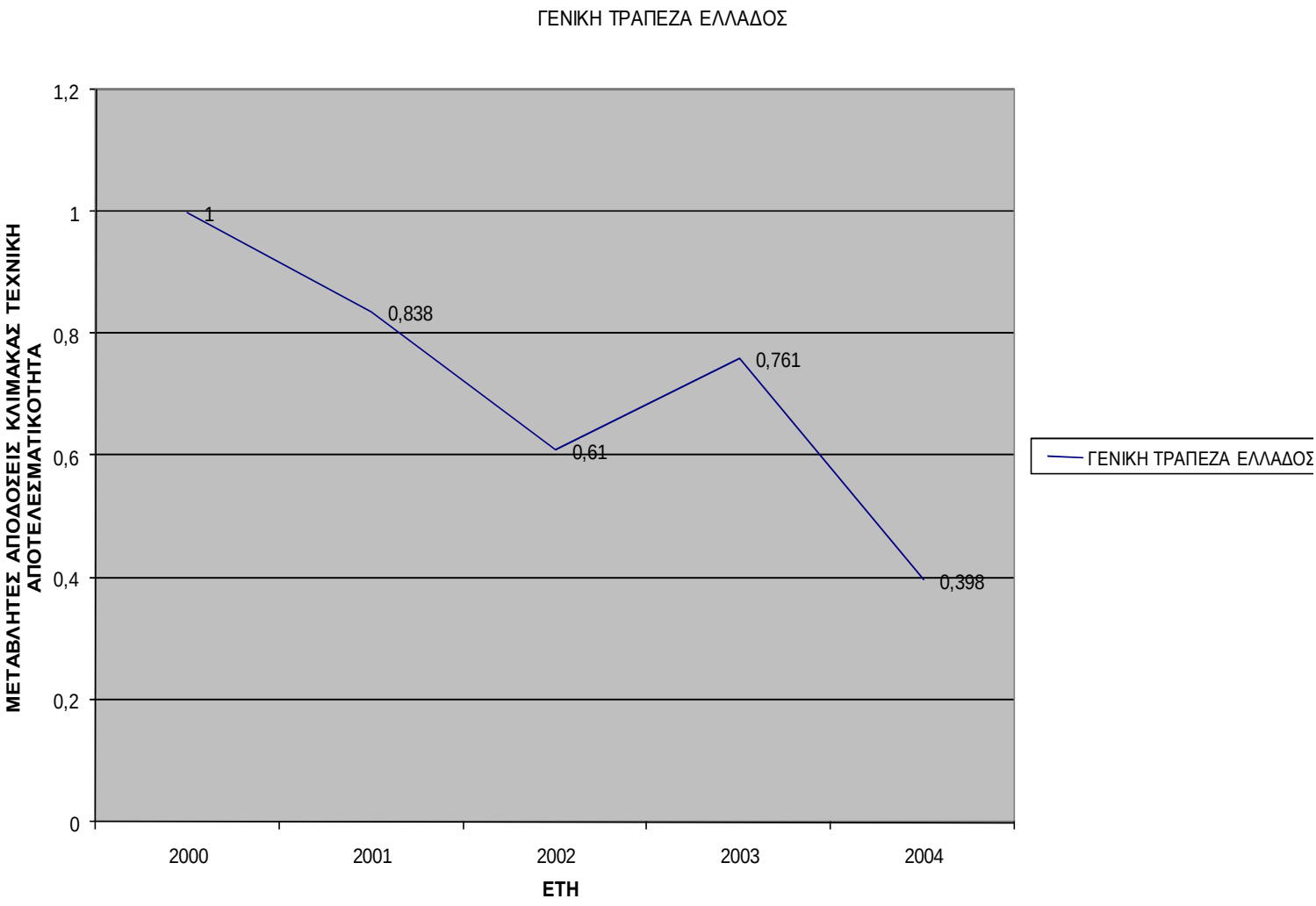

ASPIS BANK
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΑΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
1
0,819
0,989
0,467
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ASPIS BANK

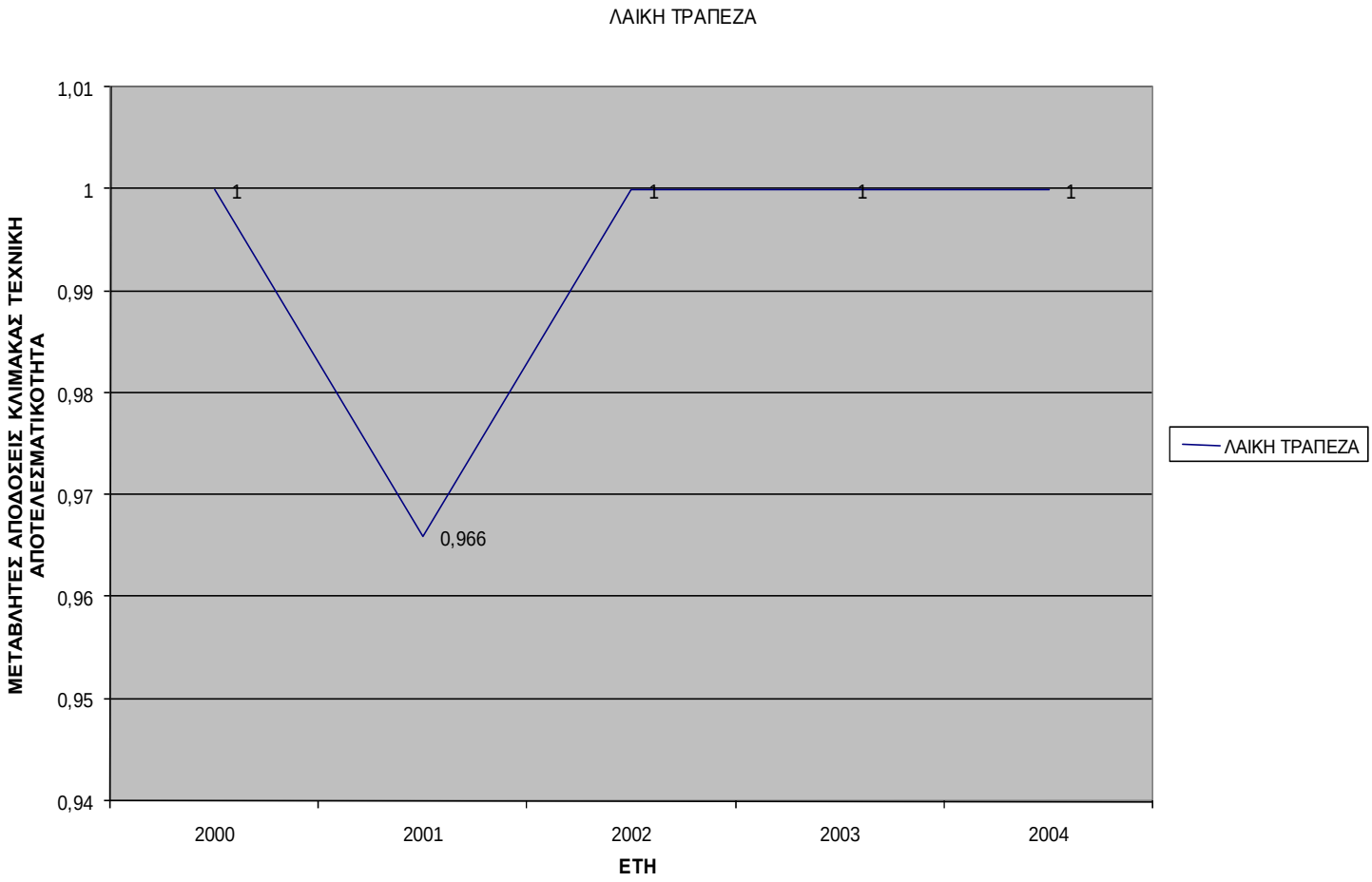

ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
1
1
1
1
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

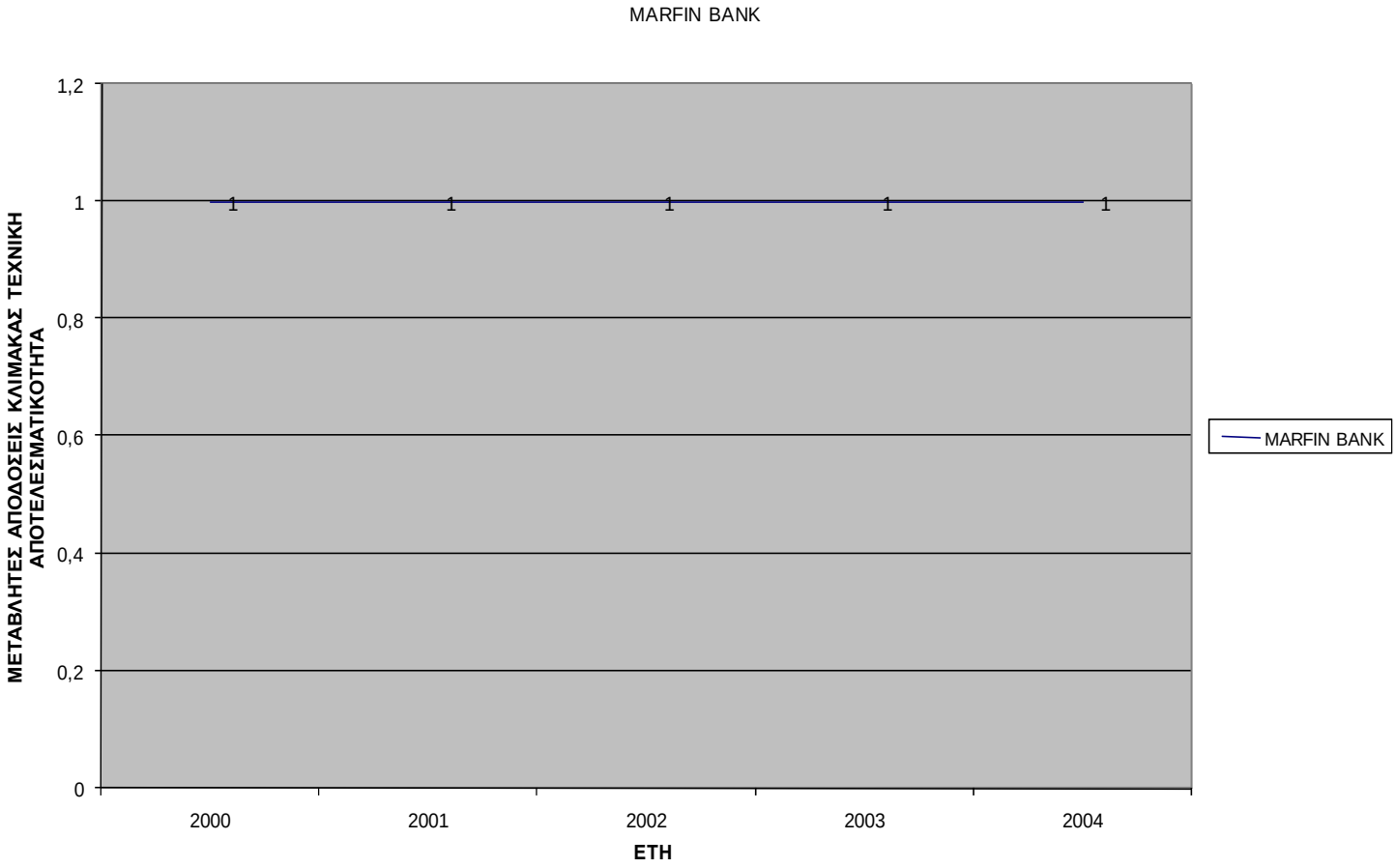

ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
1
0,668
0,788
0,825
0,557
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠ

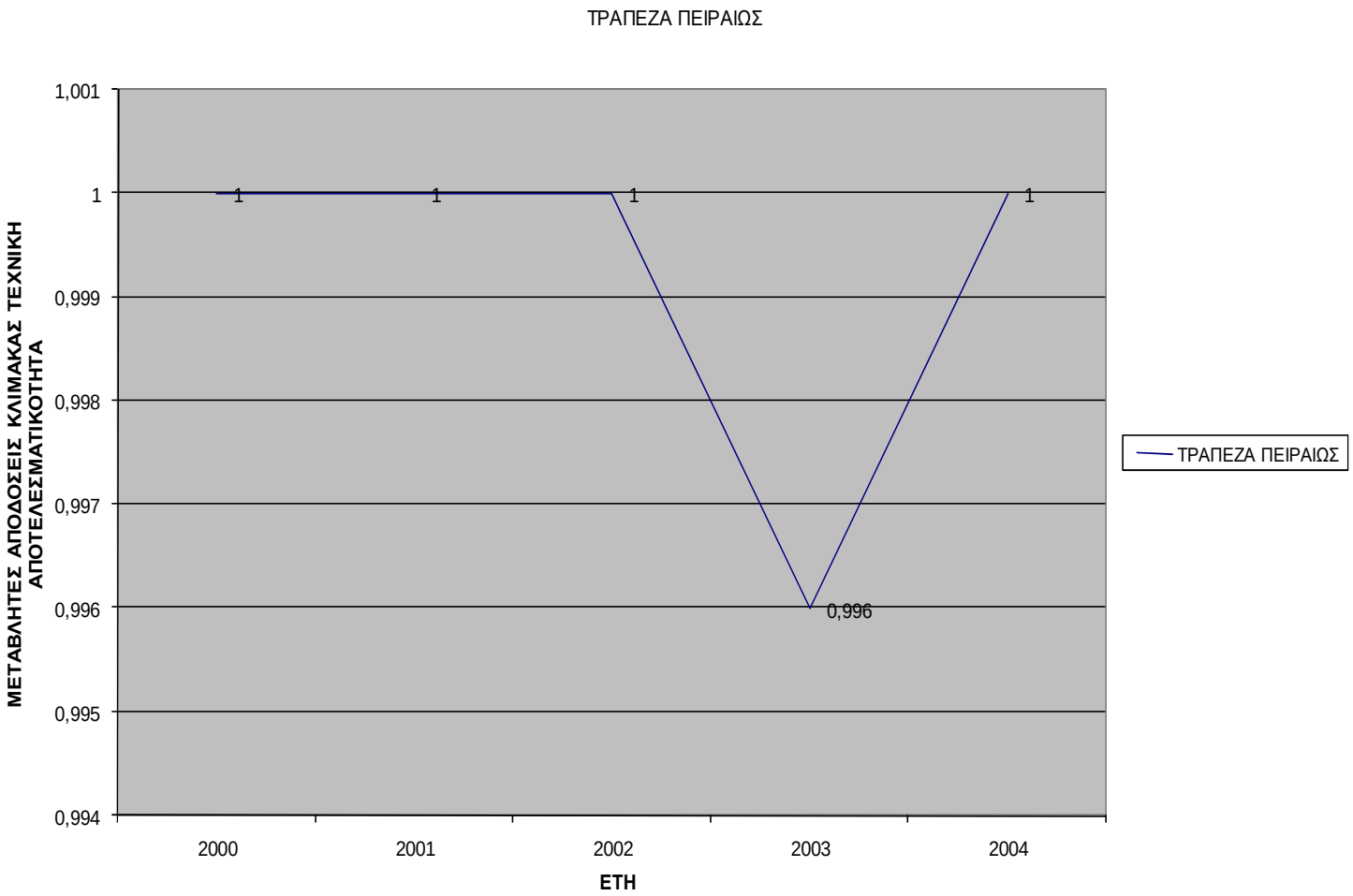

ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
0,845
0,657
0,544
0,56
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑ

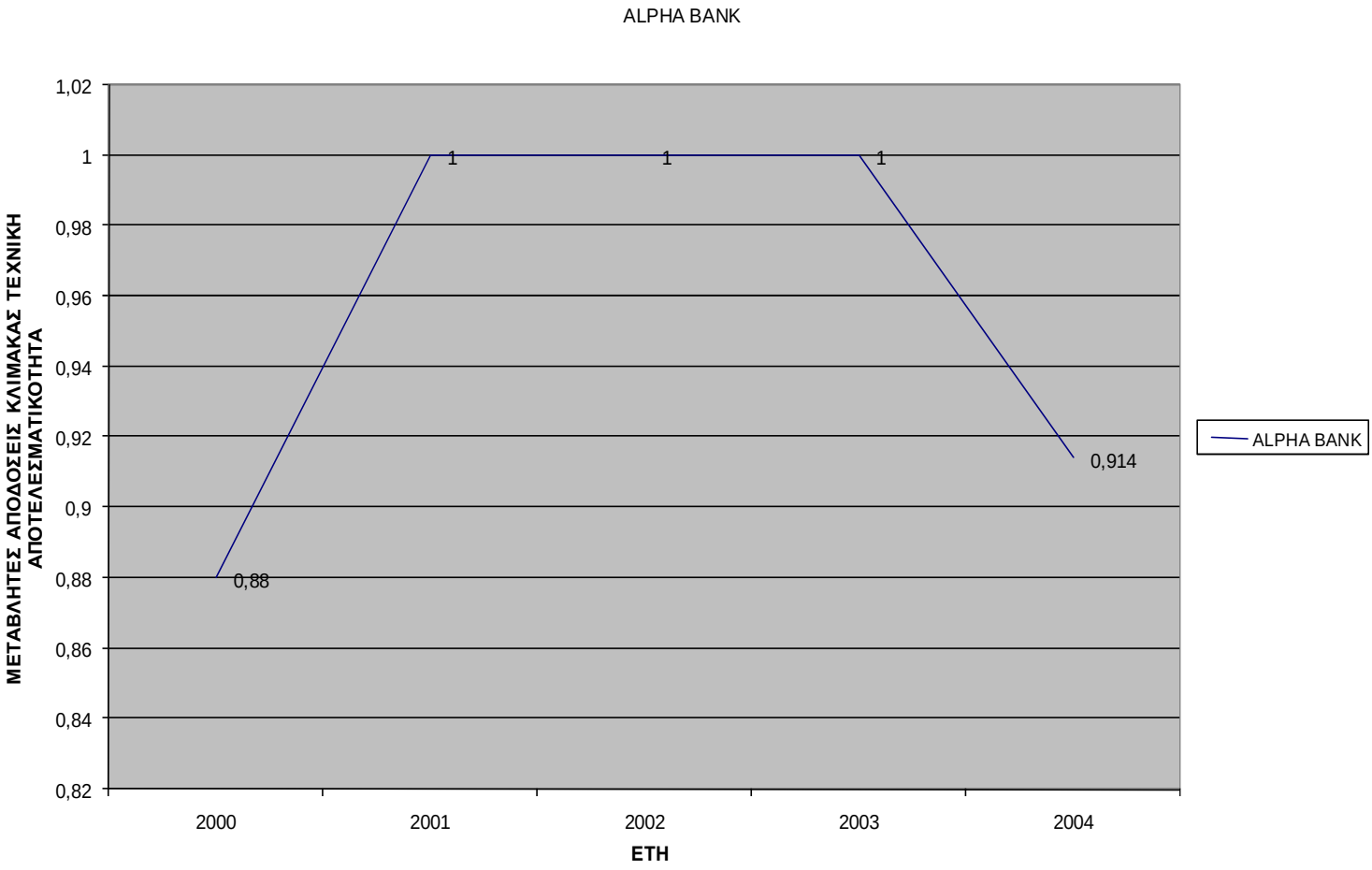

ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
0,823
0,607
0,482
1
0,463
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΤΡΑΠΑΖΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

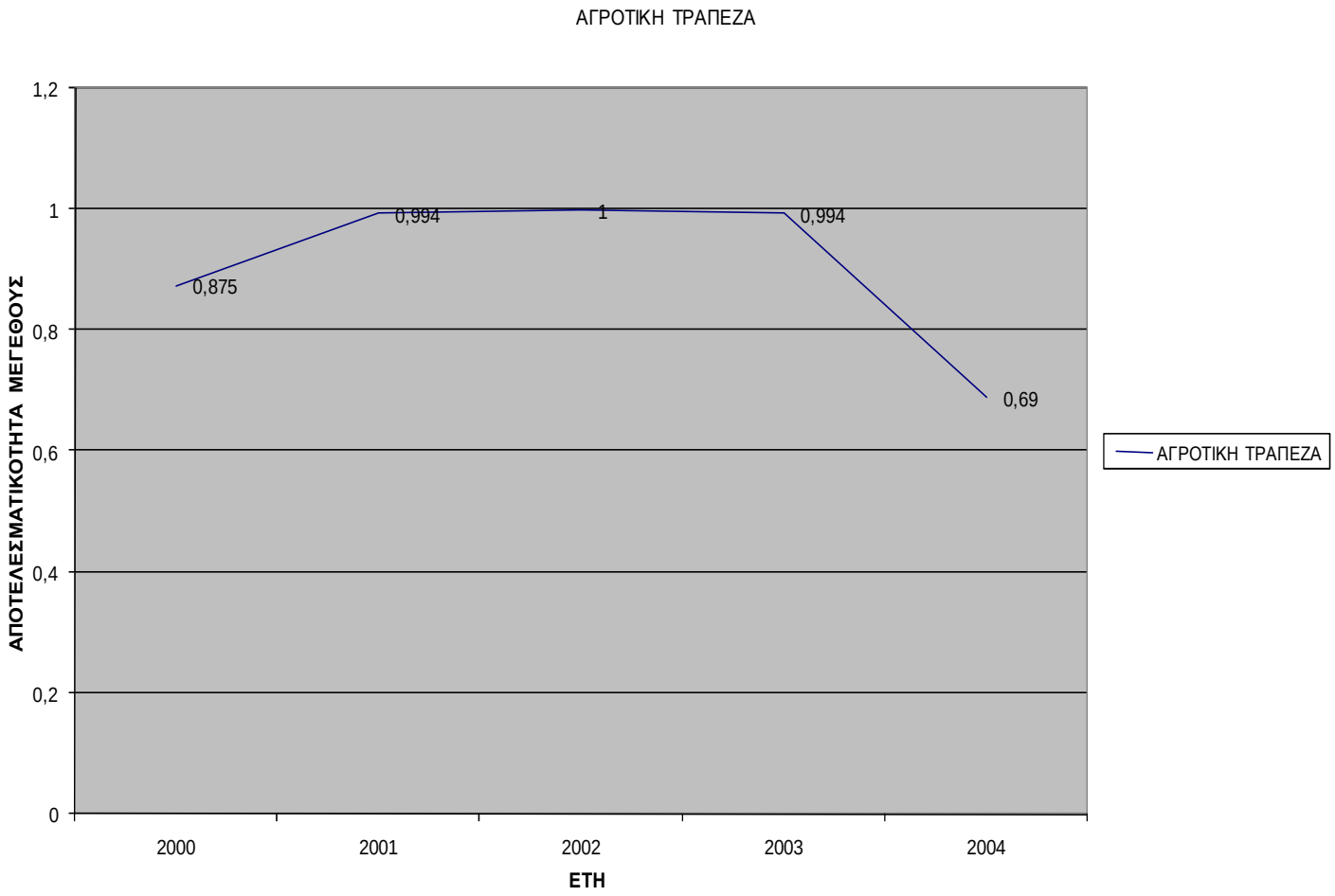

ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
0,838
0,61
0,761
0,398
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ

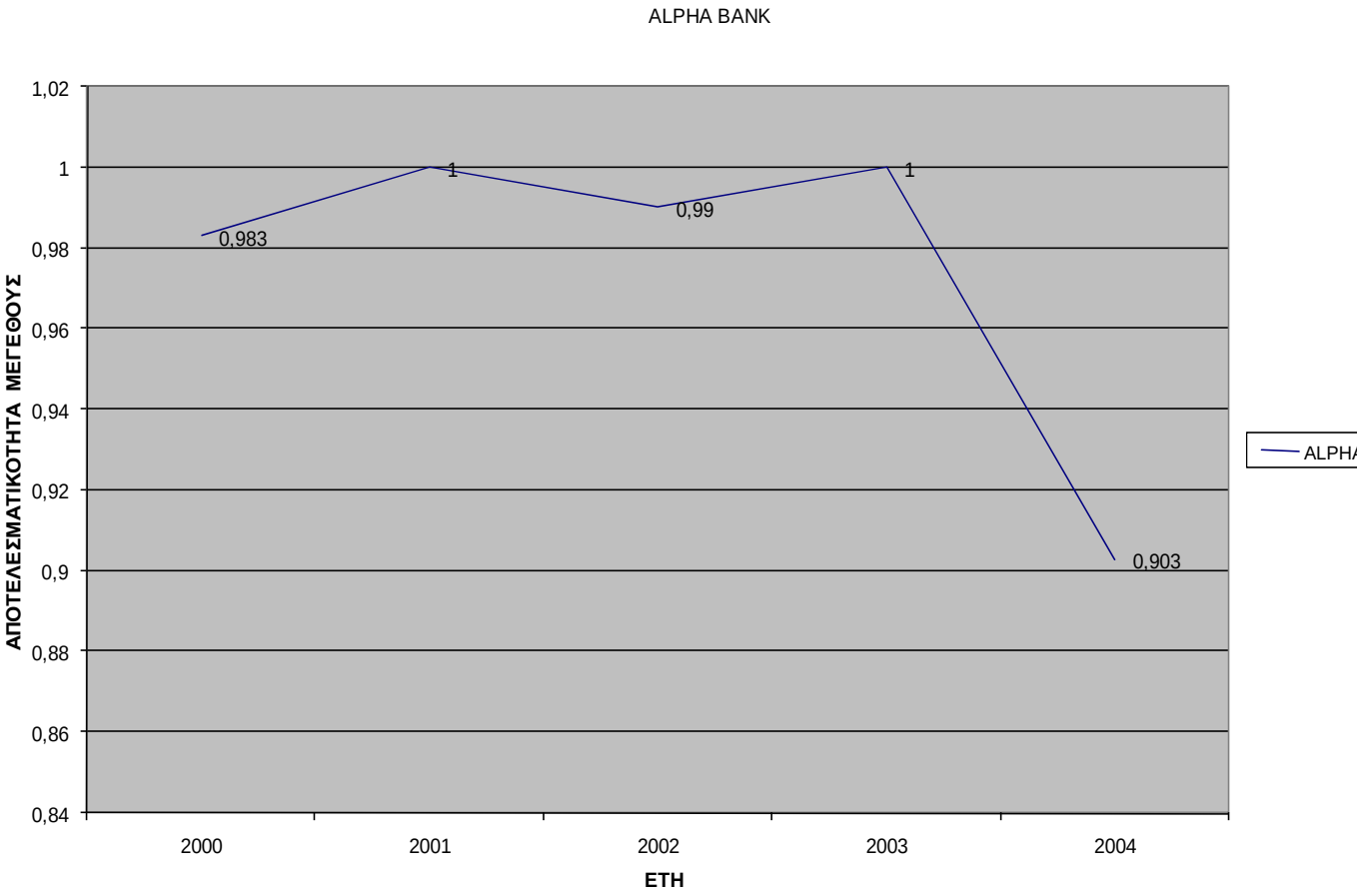

ΛΑΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,01
1
0,99
0,98
0,97
0,96
0,95
0,94
1
0,966
1
1
1
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΛΑΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

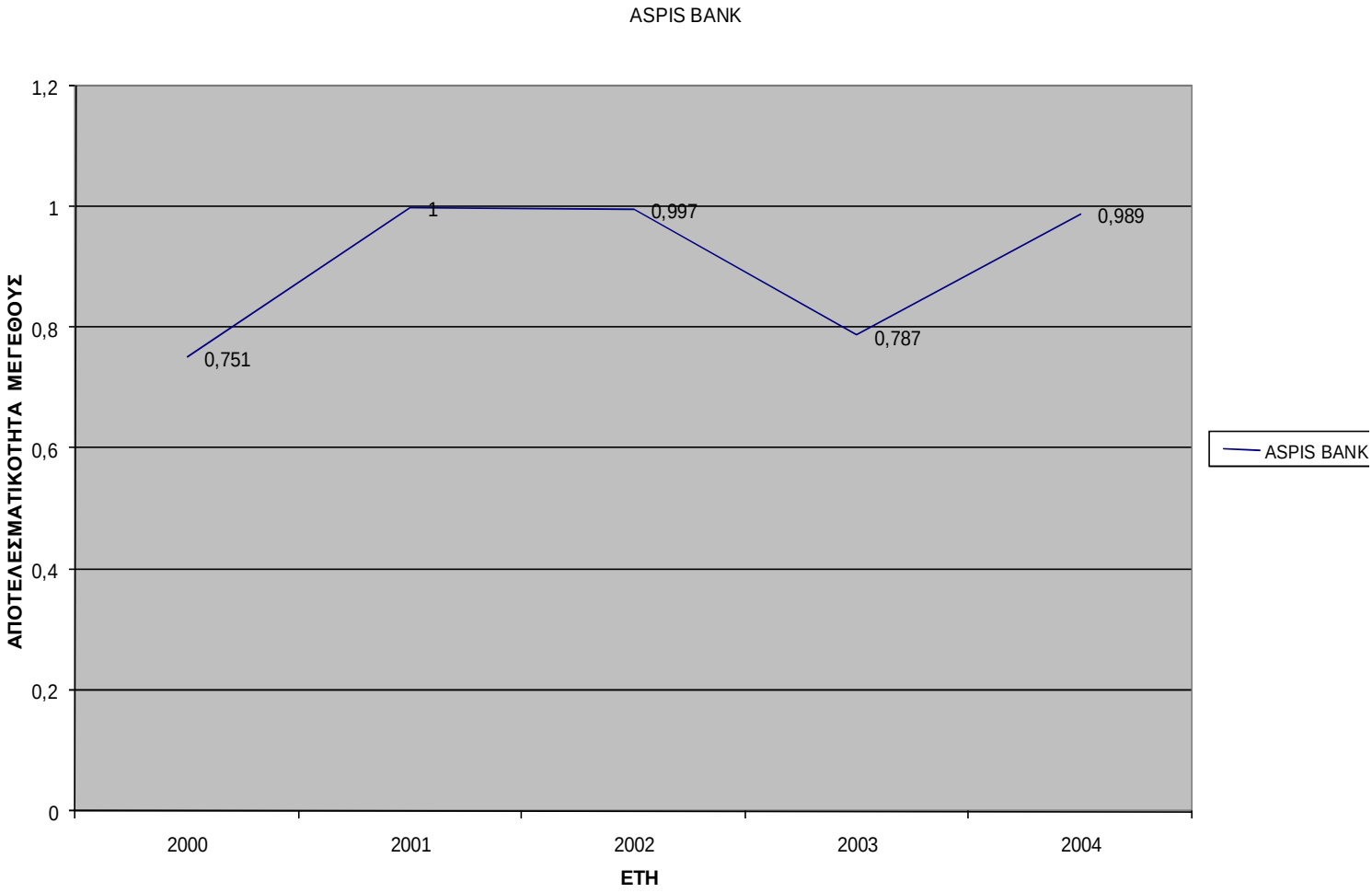

MARFIN BANK
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
1
1
1
1
1
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
MARFIN BANK

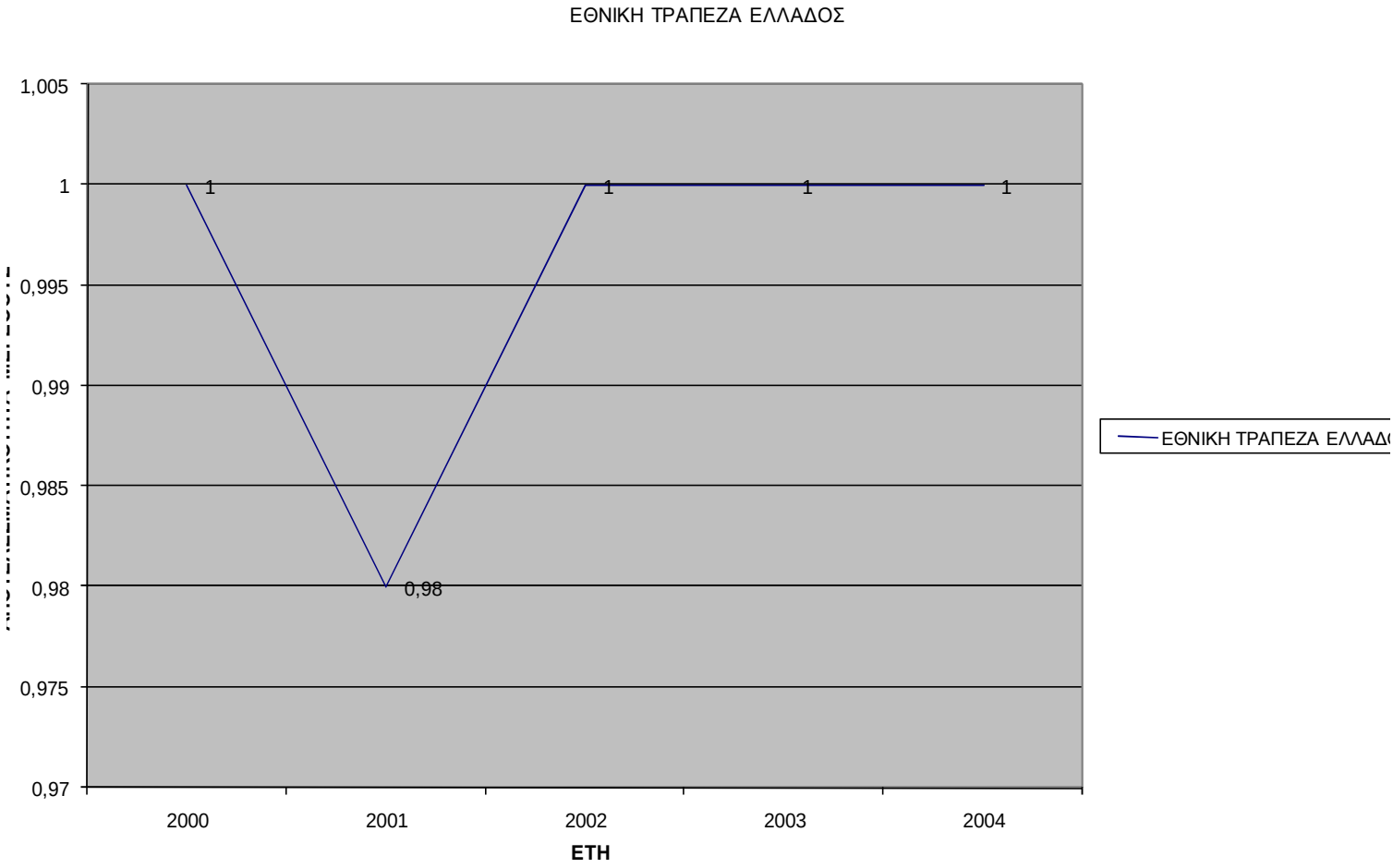

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
1,001
1
0,999
0,998
0,997
0,996
0,995
0,994
1
1
1
0,996
1
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

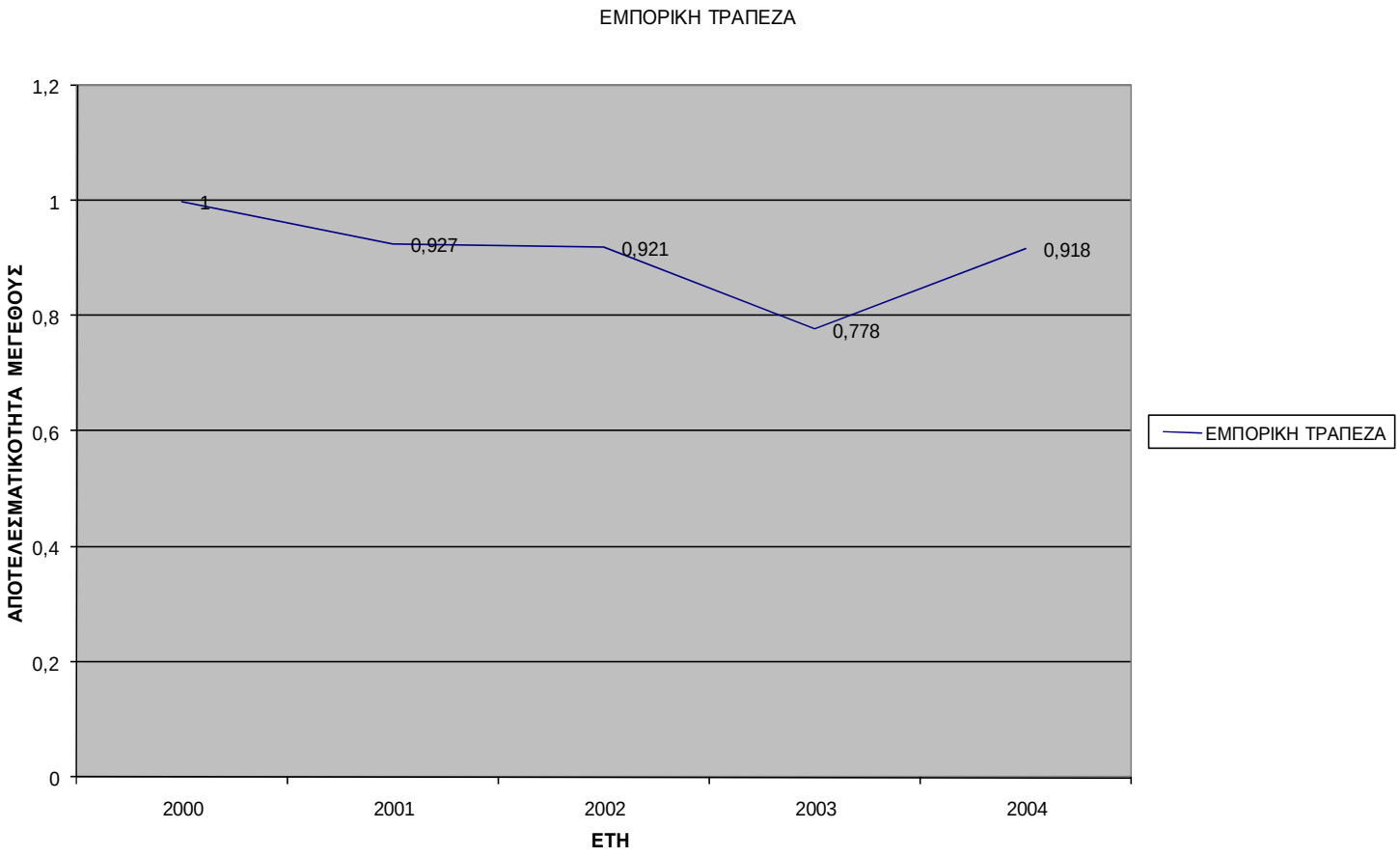

ALPHA BANK
1,02
1
0,98
0,96
0,94
0,92
0,9
0,88
0,86
0,84
0,82
1
1
1
0,88
0,914
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ALPHA BANK

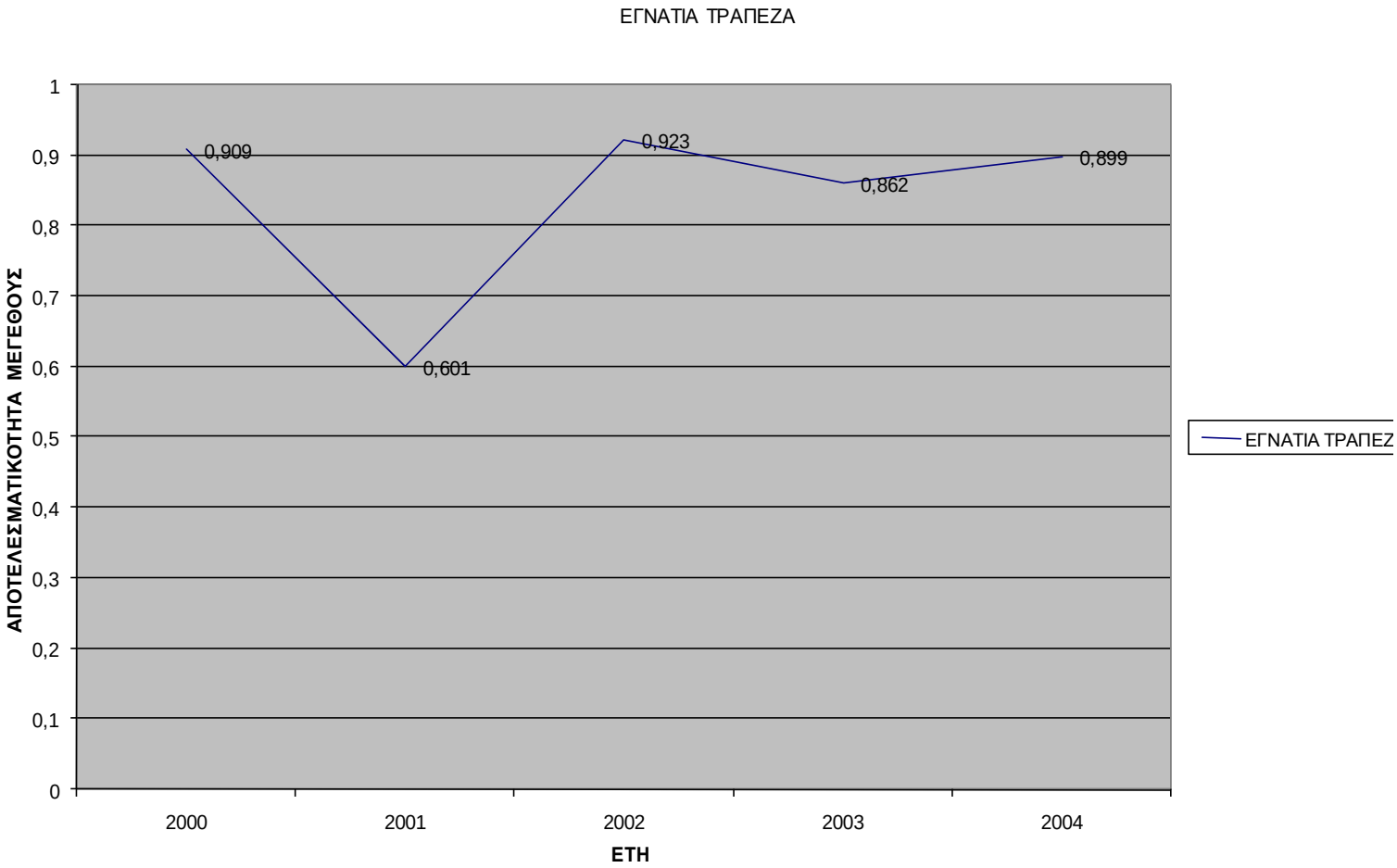

ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
0,875
0,994
1
0,994
0,69
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

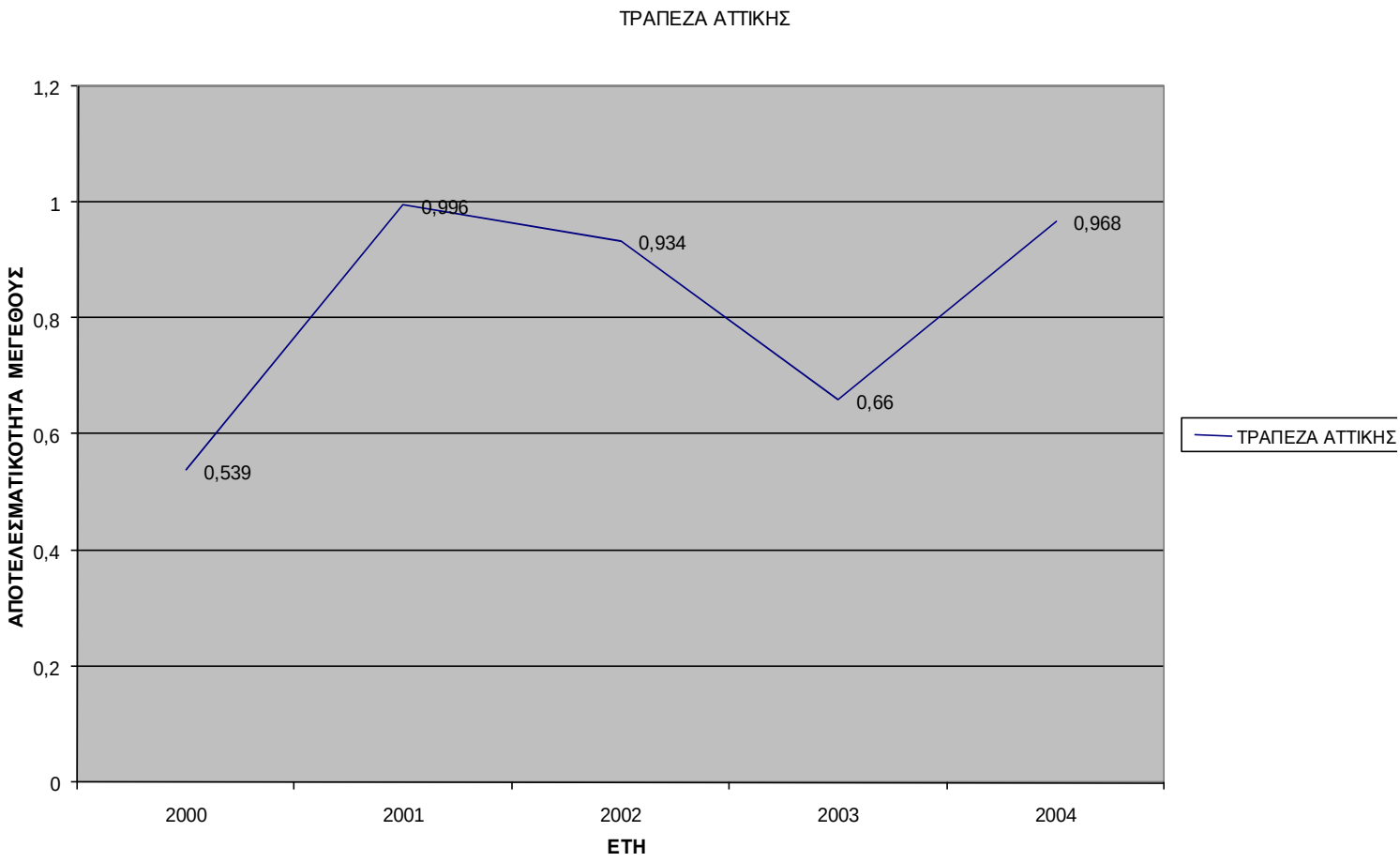

ALPHA BANK
1,02
1
0,98
0,96
0,94
0,92
0,9
0,88
0,86
0,84
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
1
1
0,99
0,983
0,903
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ALPHA

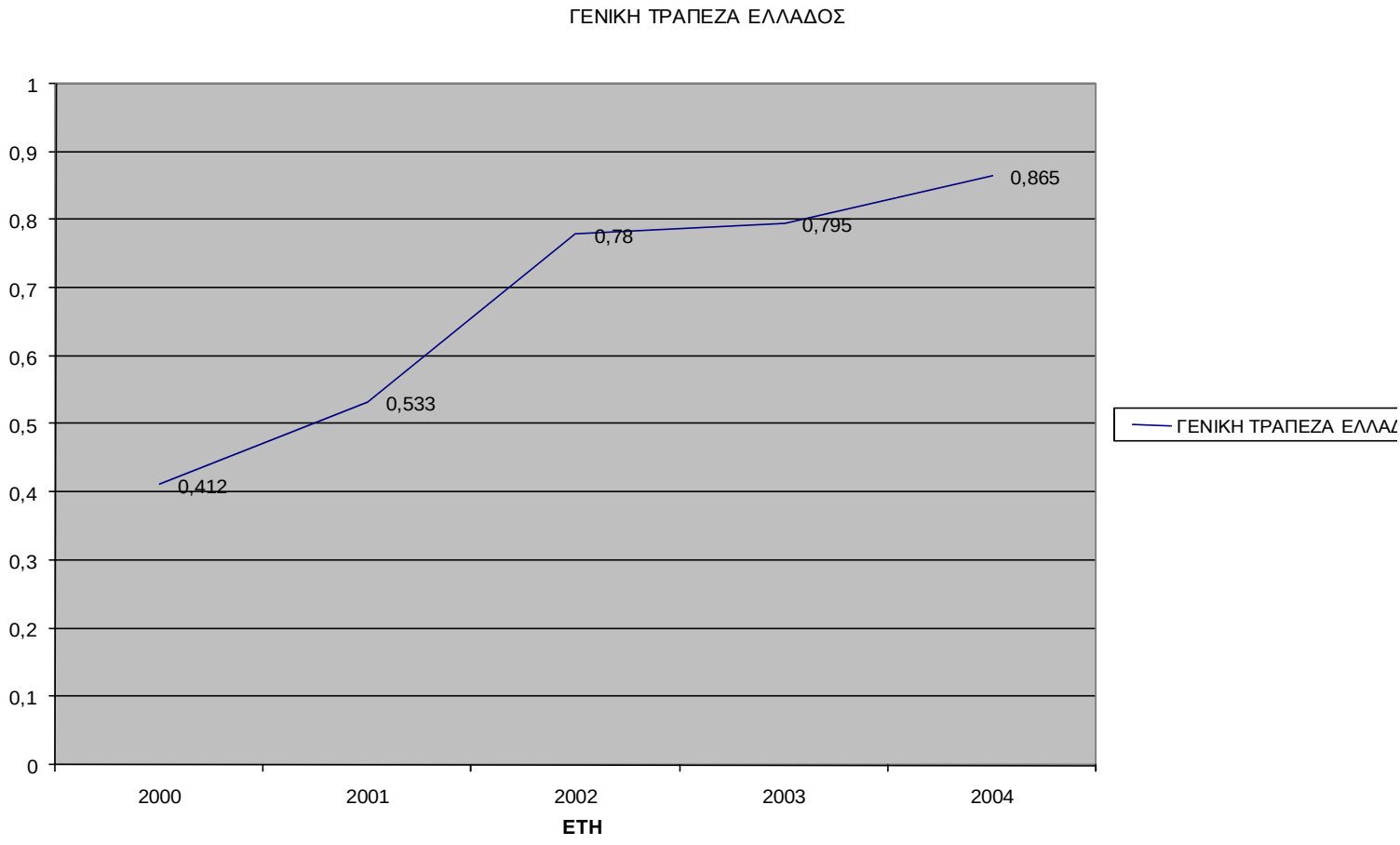

ASPIS BANK
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
0,751
1
0,997
0,787
0,989
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ASPIS BANK


ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
1,005
1
0,995
0,99
0,985
0,98
0,975
0,97
1
0,98
1
1
1
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔ

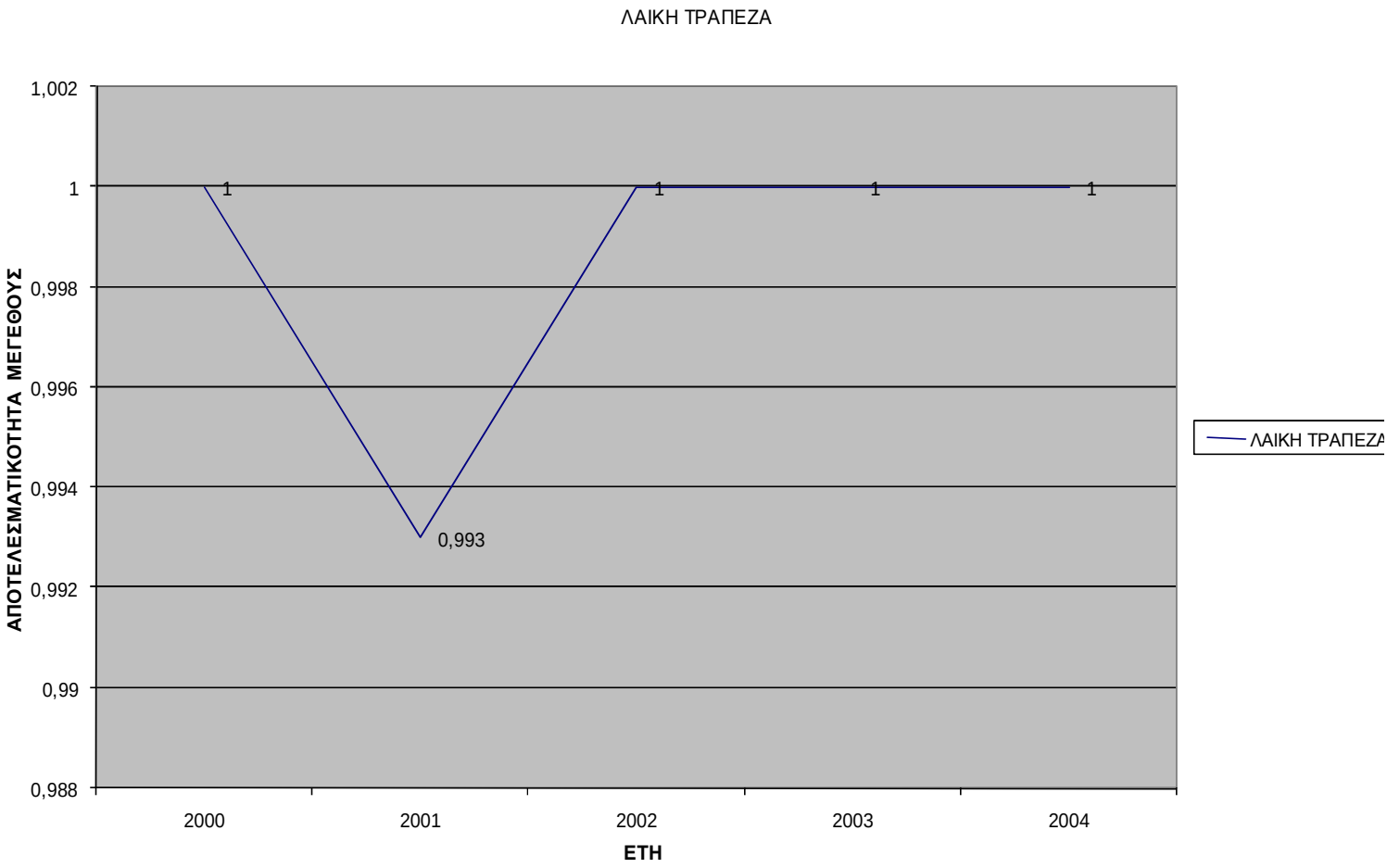

ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
1
0,927
0,921
0,778
0,918
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

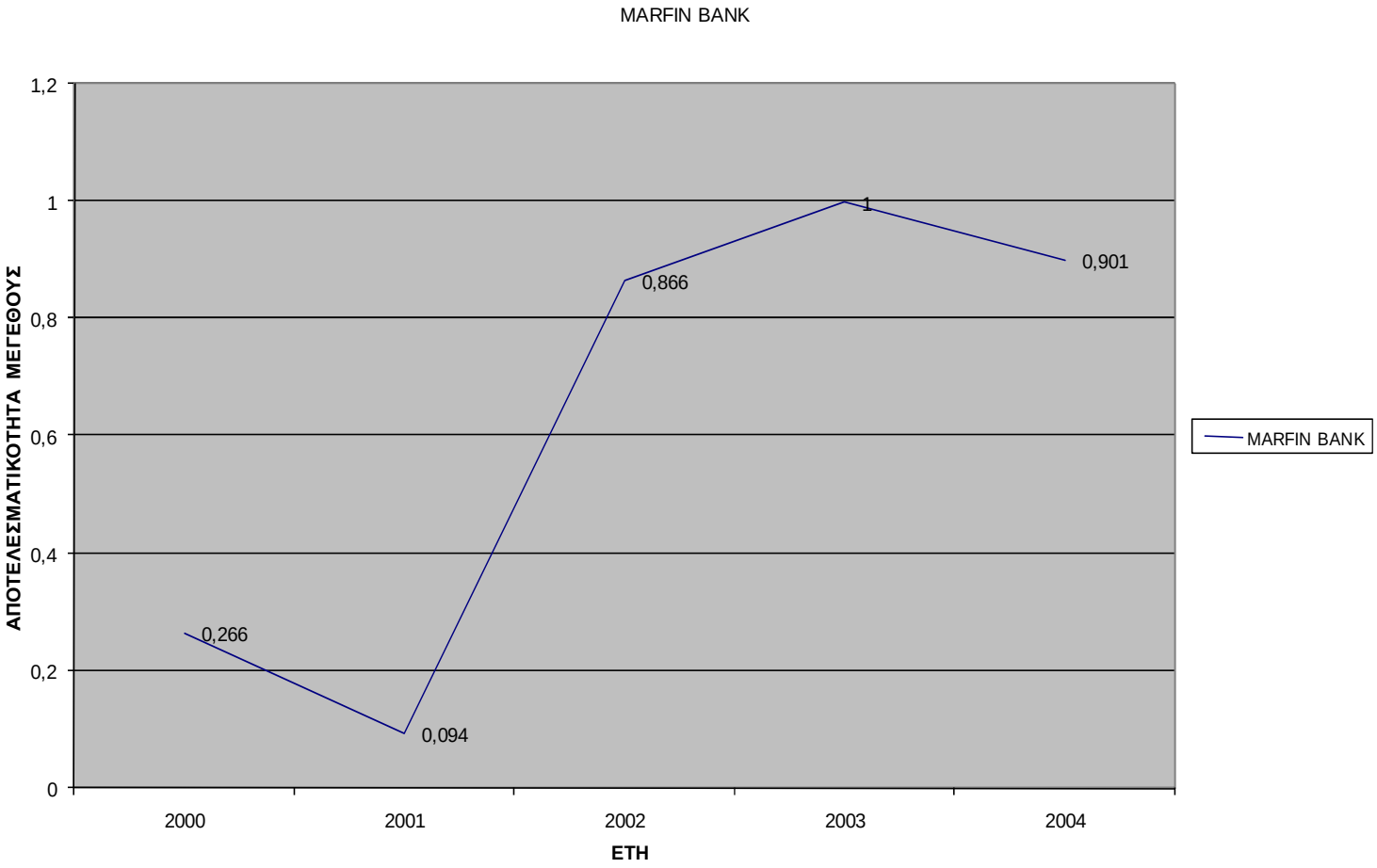

ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖΑ
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
0,909
0,601
0,923
0,862
0,899
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΕΓΝΑΤΙΑ ΤΡΑΠΕΖ

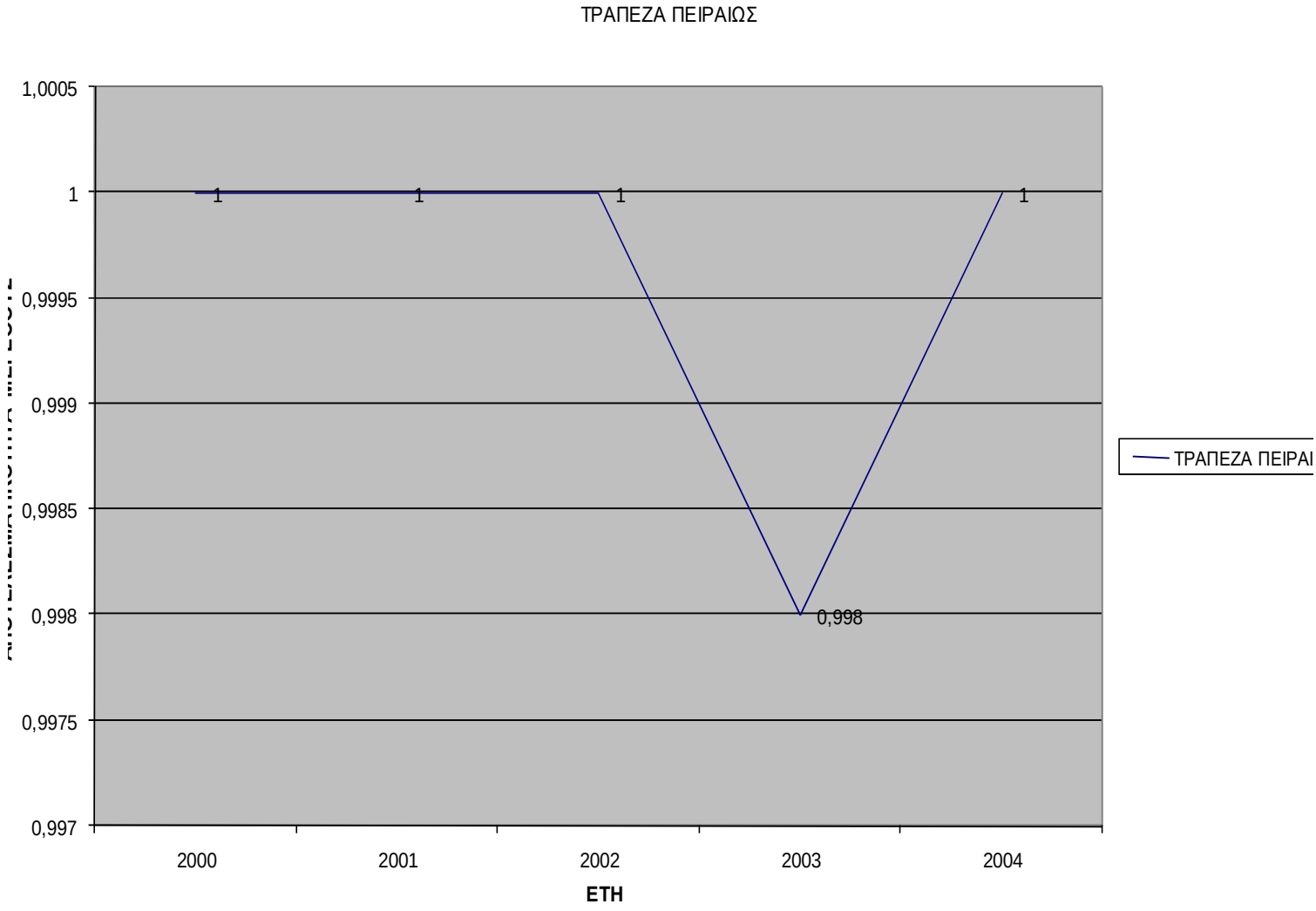

ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
0,539
0,996
0,934
0,66
0,968
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΤΤΙΚΗΣ


ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
0,412
0,533
0,78
0,795
0,865
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔ

\


ΛΑΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
1,002
1
0,998
0,996
0,994
0,992
0,99
0,988
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
1
0,993
1
1
1
2000
2001
2002
2003
2004
ΕΤΗ
ΛΑΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ


MARFIN BANK
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
0,266
0,094
0,866
1
0,901
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
MARFIN BANK


ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
1,0005
1
0,9995
0,999
0,9985
0,998
0,9975
0,997
1
1
1
0,998
1
2000
2001
2002
2003
2004
ETH
ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

http://www.otoe.gr/GESS/dokimia/mergersgen.htm

http://www.enthesis.net/index.php?news=503

Noulas, A.G., Ray, S.C., Miller, S.M., 1990. Returns to scale and input substitution for large US Banks. Journal of Money, Credit and Banking 22, 94±108.

Rhoades, S.A., 1993. Efficiency effects of horizontal (in-market) bank mergers. Journal of Banking and Finance 17, 411-422.

Rhoades, S.A., 1986. The operating performance of acquired firms in banking before and after acquisition. Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, DC.

Vassiloglou, M., Giokas, D., 1990. A study of the relative efficiency of bank branches: An application of data envelopment analysis. Journal of the Operational Research Society 41, 591-597.

Berger, A.N., Hanweck, G.A., Humphrey, D.B., 1987. Competitive viability in banking: Scale, scope and product mix economies. Journal of Monetary Economics 20, 501±520.

Berger, A.N., Hunter, W.C., Timme, S.G., 1993a. The e□ciency of ®nancial institutions. Journal of Banking and Finance 17, 221±249.

Berger, A.N., Humphrey, D.B., 1991. The dominance of ine□ciencies over scale and product mix economics in banking. Journal of Monetary Economics 28, 117±148.

Berger, A.N., Humphrey, D.B., 1992. Megamergers in banking and the use of cost efficiency as an antitrust defense. The Antitrust Bulletin, Fall, 541±600.

Berger, A.N., Hancock, D., Humphrey, D.B., 1993b. Bank e□ciency derived from the profit function. Journal of Banking and Finance 17, 317±347.

Banker, R.D., Morey, R.C., 1986. The use of categorical variables in data envelopment analysis. Management Science 32, 1613–1627.

Farrell, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (part III), 253–281.

Charnes, A., Cooper,W. and Rhodes, E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2(6), 428–444

www.wikipedia.org

www.google.com

Banker, R., Charnes, A. and Cooper, W. (1984) Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. Management Science, 30(9), 1078–1092.

Banker, R. and Morey, R. (1986) Efficiency analysis and exogenously fixed inputs and outputs. Operations Research, 34, 513– 521.

Amel, Barnes, Panetta & Salleo (Consolidation and efficiency in the financial sector: A review of the international evidence, Journal of Banking & Finance, 2004

Tsionas, Lolos & Christopoulos (Economic Modelling,2003)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Κουνετάς Κ. (2007) ¨ Το παράδοξο της ενεργείας στην ελληνική βιομηχανία: έκταση υιοθέτηση και επίδραση στην αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα. Διδακτορική διατριβή.

Ετήσια αναφορά τραπεζών: Πειραιώς, Εθνικής ,Άλφα ,Ασπίς ,Εμπορικής ,Εργασίας Λαϊκής, Marfin ,Γενικής, Εγνατίας ,Αγροτικής