

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ
ΠΟΡΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ :
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΔΕΚΟ (2000- 2010)**

Όνομα Φοιτήτριας:

ΕΙΡΗΝΗ ΚΑΛΟΤΕΡΑΚΗ

Όνομα Επιβλέποντα Καθηγήτη:

Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΝΤΟΚΑΣ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ
ΠΟΡΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ :
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΔΕΚΟ (2000- 2010)**

Όνομα Φοιτήτριας:

ΕΙΡΗΝΗ ΚΑΛΟΤΕΡΑΚΗ

Όνομα Επιβλέποντα Καθηγήτη:

Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΝΤΟΚΑΣ

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	7
ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	7
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ	8
1.3 ΛΟΓΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	10
1.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ	11
1.4.1 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	12
1.4.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	16
1.4.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΜΕ ΈΜΦΑΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ.....	22
1.5 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	28
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DEA)	28
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	28
2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ DEA	31
2.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	33
2.4 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ DEA	34
2.5 ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ	36
2.6 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗ DEA.....	38
2.6.1 ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ CCR	39
2.6.2 ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ BCC	47
2.7 ΙΣΧΥΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ DEA	52
2.8 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ DEA	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	54
ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΔΕΚΟ	54
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	54
3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	55
3.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	85
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	92

Τίτλος:

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ :
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΔΕΚΟ (2000- 2010)**

Περίληψη

Το ζήτημα της μέτρησης της αποτελεσματικότητας- αποδοτικότητας τόσο των επιχειρήσεων του ιδιωτικού τομέα , όσο και των δημοσίων οργανισμών είναι εξαιρετικά κρίσιμο στο διεθνές ανταγωνιστικό οικονομικό περιβάλλον. Στην πορεία έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι, για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Στο πρώτο μέρος της εργασίας παρουσιάζουμε τις μεθόδους αυτές καθώς κάνουμε και ιστορική αναδρομή στη λογική της μέτρησης της αποτελεσματικότητας.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας κάνουμε μια αναλυτική παρουσίαση της μεθόδου της Περιβάλλουσας Ανάλυση Δεδομένων (DEA) η οποία έχει προκριθεί και ως η πλέον κατάλληλη για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Γίνεται επίσης αναφορά στο αλγεβρικό μέρος της μεθόδου. Η μέθοδος DEA είναι και το μεθοδολογικό εργαλείο της παρούσης εργασίας.

Στο τρίτο μέρος της εργασίας γίνεται η εμπειρική διερεύνηση του ζητήματος της αποτελεσματικότητας μέρους των ελληνικών ΔΕΚΟ. Για την εμπειρική διερεύνηση χρησιμοποιήθηκε το διαδικτυακό εργαλείο για την πραγματοποίηση εμπειρικών ερευνών με τη χρήση της μεθόδου DEA, D.E.A.O.S. Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερεύνησης και οι περιορισμοί.

Title:

**EVALUATION OF THE STATE OWNED COMPANYS'
EFFECTIVENESS IN RESOURCE MANAGEMENT:
THE CASE OF GREEK PUBLIC COMPANIES AND
ORGANIZATIONS (2000 - 2010)**

Abstract

The issue of measuring the effectiveness - efficiency of both private sector companies and public organizations is extremely critical in a competitive international economic environment . Over the years several methods have been proposed for the measurement of effectiveness. In the first part of this paper we present these methods as we retrospect the logic of the effectiveness measurements.

In the second part of the paper we make a detailed presentation of the method of Data Envelopment Analysis (DEA) which has already been chosen as the most suitable for the effectiveness measurement. Reference to algebraic part of this method is made also. The DEA method is the methodological tool of the present work .

In the third part of the paper an empirical investigation of the issue of the effectiveness of the Greek Public Companies and Organizations (in Greek “Α.Ε.Κ.Ο.”) is performed. For the empirical investigation the online tool DEAOS has been used, a free tool for making empirical research using the method of DEA. In the final part the investigation results as well as the observed limitations are presented.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Ιωάννη Ντόκα, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και επίκαιρο θέμα. Τον ευχαριστώ ακόμα για την υποστήριξη, τις συμβουλές του, καθώς και τη βοήθεια που πάντα μου παρείχε με τόση προθυμία.

Επίσης, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Σπύρο Τριανταφυλλόπουλο, τον Νίκο Καλοτεράκη, και την Αλκμήνη Καλοτεράκη, για τη συμπαράσταση και την υποστήριξη τους.

Κεφάλαιο 1^ο

Μέτρηση απόδοσης – αποτελεσματικότητας – αποδοτικότητας

1.1 Εισαγωγή

Η Δημόσια Διοίκηση παγκόσμια έχει μπει σε μία νέα εποχή στοχευόμενη κύρια στα αποτελέσματα, στα οποία στηρίζεται τόσο η χάραξη όσο και η λήψη αποφάσεων που αφορά την πολιτική στο δημόσιο τομέα. Στη σπουδαιότητα της μέτρησης στο δημόσιο τομέα και ειδικότερα στη Δημόσια Διοίκηση αναφέρονται οι Osborne και Gaebler (1992): *‘εάν δε μετράς τα αποτελέσματα, δε μπορείς να διαχωρίσεις την επιτυχία από την αποτυχία’* (ibid: 147), *‘εάν δε μπορείς να εντοπίσεις την επιτυχία δεν είναι δυνατό να την ανταμείψεις’* (ibid: 198), *‘εάν δε μπορείς να διακρίνεις την αποτυχία, δεν είναι δυνατό να τη διορθώσεις’* (ibid: 152). Η μέτρηση της απόδοσης – αποτελεσματικότητας - αποδοτικότητας έχει γίνει ένας από τους βασικούς στόχους των χωρών μελών που συμμετέχουν στον ΟΟΣΑ.

Στην Ελλάδα, σε αντιδιαστολή με αυτό που συμβαίνει στο εξωτερικό, έχει καθυστερήσει ιδιαίτερα η υιοθέτηση μεθόδων για την μέτρηση αποδοτικότητας όπως επίσης και για την αξιολόγηση. Η εισαγωγή τέτοιων μεθόδων, με δεδομένη την κρίσιμη κατάσταση της ελληνικής οικονομίας, επιβάλλεται με τελικό στόχο την αριστοποίηση της χρήσης των πόρων που διαθέτουμε, όπως επίσης και την επίτευξη την βέλτιστης αποτελεσματικότητας.

Η εφαρμογή μέτρησης απόδοσης – αποτελεσματικότητας – αποδοτικότητας έχει να κάνει με την τεχνολογική και οικονομική αποτελεσματικότητα. Τη βέλτιστη χρήση των παραγωγικών συντελεστών, την εξοικονόμηση πρώτων υλών και την καλύτερη κατανομή των χρημάτων από τον κρατικό προϋπολογισμό προκειμένου

να ενισχυθούν η αποτελεσματικότητα¹ και η αποδοτικότητα² (Wisniewski and Olafsson, 2004; Brignall and Modell, 2000; Kloot and Martin, 2000; OECD, 1997; Ghobadian and Ashworth, 1994). Στη βιβλιογραφία, οι προαναφερθέντες λόγοι συνοψίζονται στη συντομογραφία ‘3Es’ (Economy, Effectiveness, Efficiency)

1.2 Ιστορική Αναδρομή Εφαρμογής Μεθόδων Μέτρησης Απόδοσης – Αποτελεσματικότητας – Αποδοτικότητας στη Δημόσια Διοίκηση

Η εφαρμογή μεθόδων μέτρησης απόδοσης – αποτελεσματικότητας – αποδοτικότητας δεν είναι κάτι που εφαρμόζεται τώρα για πρώτη φορά. Το 1850 έγινε η πρώτη προσπάθεια μέτρησης απόδοσης στο δημόσιο τομέα (Wilcox and Bourne, 2002). Στόχος αυτών των μεθόδων ήταν η αξιολόγηση της λογιστικής κατάστασης των δημόσιων οργανισμών. Τον 20^ο αιώνα, εκτός από τις μεθόδους για την λογιστική απόδοση, , δημιουργήθηκαν και δείκτες παραγωγικότητας (π.χ. αριθμός παρεχόμενων υπηρεσιών ανά δημόσιο υπάλληλο κ.ά.) στη Δημόσια Διοίκηση.

Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας ατόνησε το διάστημα μετά την μεγάλο οικονομικό κραχ στην Αμερική, αμέσως μετά όμως το 1960, κατά τη διάρκεια της προεδρίας Kennedy στις Η.Π.Α., εφάρμοσαν στο Υπουργείο Άμυνας μέθοδο που αξιολογούσε οικονομικά και όχι μόνο δεδομένα. Η μέθοδος αυτή ονομάστηκε Σύστημα Σχεδιασμού, Προγραμματισμού και Προϋπολογισμού (PPBS) (Niven, 2003). Στη

¹ Αποτελεσματικότητα νοείται η ικανότητα ενός οργανισμού να επιτυγχάνει προκαθορισμένους στόχους, να ‘κάνει τη σωστή δουλειά’ (Sherman and Zhu, 2006; Pollitt and Bouckaert, 2004; Poister, 2003). Η αποτελεσματικότητα αποτελεί, κατά κύριο λόγο, μέτρο αξιολόγησης του βαθμού επίτευξης αποτελεσμάτων (outcomes).

² Η Αποδοτικότητα αναφέρεται στη διαδικασία μετασχηματισμού των απασχολούμενων παραγωγικών συντελεστών (εισροών) σε προϊόντα/υπηρεσίες (εκροές). Η μέτρηση της αποδοτικότητας βοηθά στην αξιολόγηση της παραγωγικής διαδικασίας που εφαρμόζει μία επιχείρηση ή οργανισμός και στον προσδιορισμό των βέλτιστων πρακτικών παραγωγής

συνέχεια η ίδια μέθοδος ακολουθήθηκε και από άλλα υπουργεία και υπηρεσίες. Η μέθοδος επεκτάθηκε και σε άλλες χώρες εκτός από τη Βόρεια Αμερική (OECD, 1997).

Την επόμενη δεκαετία, οργανισμοί του δημοσίου που είχαν θέσει σε εφαρμογή το Σύστημα Σχεδιασμού, Προγραμματισμού και Προϋπολογισμού (PPBS), αλλά και όσοι πήραν την απόφαση να εφαρμόσουν μεθόδους μέτρησης χρησιμοποίησαν τη Μέθοδο Μηδενικής Βάσης (ZBB) (Niven, 2003). Η μέθοδος Μηδενικής Βάσης αποτελεί βελτίωση και εξέλιξη της προηγούμενης.

Αν κάνουμε μια αποτίμηση των πρώτων μεθόδων για την μέτρηση της απόδοσης – αποτελεσματικότητας μέχρι και αυτές που υπήρχαν τη δεκαετία του 70, θα λέγαμε ότι έδιναν βάση στην αποτίμηση αξιολόγηση λογιστικών καταστάσεων αλλά και χρηματοοικονομικών δεικτών (Kald and Nilson, 2000). Την επόμενη δεκαετία του 80, έγινε μια στροφή στη μέτρηση της ποιότητας των υπηρεσιών που παρέχονται από τη Δημόσια Διοίκηση. (Niven, 2003).

Σε ότι έχει να κάνει με την εφαρμογή διάφορων μεθόδων που αφορούν τη Δημόσια Διοίκηση και έχουν να κάνουν με την μέτρηση της αποτελεσματικότητας, πάρα πολύ σημαντική υπήρξε η Government Performance and Results Act – GPRA που ψηφίστηκε το 1993 στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής. Πρόεδρος εκείνη την περίοδο ήταν ο Clinton (OECD, 1997). Με την ψήφιση αυτής της πράξης βλέπουμε ότι έγινε ένας συνδυασμός των όσων είχαν εφαρμοστεί τις προηγούμενες δεκαετίες μεν δηλαδή στο λογιστικό έλεγχο, αλλά επίσης στην αριστοποίηση της χρήσης των υπάρχοντων παραγωγικών συντελεστών, των υπηρεσιών που δίνονται στους πολίτες, σε καθορισμό συγκεκριμένων στόχων και της καθιέρωση συστήματος παρακολούθησης αυτών, τέλος ποιοτικά στοιχεία όπως η ικανοποίηση των πολιτών, η διαφάνεια και βέβαια ο καταλογισμός ευθυνών. Για τη

μέτρηση της απόδοσης – αποτελεσματικότητας – αποδοτικότητας εφαρμόστηκαν τη συγκεκριμένη περίοδο σύνθετες – πολυκριτήριες μέθοδοι, όπως η Ισορροπημένη Κάρτα Επιδόσεων (Balanced Scorecard) (Radnor and McGuire, 2004; Radnor and Lovell, 2003).

1.3 Λόγοι Εφαρμογής Μεθόδων Μέτρησης Απόδοσης – Αποτελεσματικότητας –Αποδοτικότητας

Αφετηρία για την εφαρμογή μεθόδων που έχουν να κάνουν με την μέτρηση της απόδοσης – αποτελεσματικότητας, ήταν οικονομικοί λόγοι και ειδικότερα αφενός η εξοικονόμηση πόρων αφετέρου η καλύτερη αξιοποίηση των ήδη υπαρχόντων. Μέσα από το συνδυασμό αυτών των δύο θα μπορούσε να επέλθει και η διόρθωση προβλημάτων στη Δημόσια Διοίκηση.

Εάν καταφέρουμε να κάνουμε το Δημόσιο να λειτουργεί οικονομικότερα και αποτελεσματικότερα, ειδικά όταν μια χώρα βρίσκεται στην δίνη της ύφεσης, τότε βλέπουμε μια γενικότερη βελτίωση στη χάραξη της οικονομικής πολιτικής. Αυτό γιατί μέσω της μείωσης της δαπάνης θα έχουμε μείωση του δημόσιου χρέους , ταυτόχρονα όμως μέσω της μείωσης των φόρων γιατί η συντήρηση του δημοσίου θα γίνει μικρότερη θα έχουμε μια γενικότερη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου.

Μέσα από τη χρήση μεθόδων για την μέτρηση της απόδοσης – αποτελεσματικότητας, οι κυβερνήσεις που υιοθετούν τέτοιου είδους μεθόδους μπορούν να βελτιώσουν και τη διαφάνεια και την απόδοση ευθυνών. Αυτό εξάλλου είναι άλλο ένα βασικό κίνητρο (Kloot and Martin, 2000; Ghobadian and Ashworth, 1994). Η διαφάνεια είναι εξαιρετικά σημαντική γιατί μας δείχνει το πόσο εμπιστεύεται ο πολίτης τη διοίκηση. Όσο πιο μεγάλη διαφάνεια υπάρχει τόσο πιο ενισχυμένη είναι η σχέση και η αλληλεπίδραση οδηγεί σε καλύτερη επίτευξη των

στόχων. Στη βελτίωση της σχέσης εμπιστοσύνης καθοριστικό ρόλο παίζει φυσικά και η λογοδοσία που είναι φυσική συνέχεια της διαφάνειας.

1.4 Μέθοδοι Μέτρησης Απόδοσης – Αποτελεσματικότητας – Αποδοτικότητας στη Δημόσια Διοίκηση

Για την μέτρηση της απόδοσης στο Δημόσιο σε παγκόσμια κλίμακα , οι μέθοδοι που εφαρμόζονται διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες : η πρώτη κατηγορία αφορά, τις μετρήσεις χρηματοοικονομικής απόδοσης, η δεύτερη κατηγορία, τις μετρήσεις αποδοτικότητας και η τρίτη τις μετρήσεις στρατηγικής. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε για κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες τις κυριότερες μεθόδους; Που έχουν κατασκευαστεί αλλά και χρησιμοποιηθεί από δημόσιους οργανισμούς.

Στην κατηγορία που αφορά τις μετρήσεις Χρηματοοικονομικής Απόδοσης, έχουμε:

- Τη μέθοδο Return on Investment – ROI
- Τη μέθοδο Planning, Programming and Budgeting System – PPBS
- Τέλος τη μέθοδο (Zero-Based Budgeting System – ZBB

Στη δεύτερη κατηγορία έχουμε τις μετρήσεις Αποδοτικότητας, χαρακτηριστικά:

- Τη μέθοδο Stochastic Frontier Analysis – SFA
- Τη μέθοδος Data Envelopment Analysis – DEA

Στην τρίτη κατηγορία υπάρχουν οι μετρήσεις Στρατηγικής:

- Τη μέθοδο Best Practices/Benchmarking
- Τη μέθοδο Balanced Scorecard – BSC

Η τελευταία κατηγορία είναι και η πιο ευρεία. Πιο συγκεκριμένα η μέθοδος της Ισορροπημένης Κάρτας Επιδόσεων, εμπεριέχονται στοιχεία που βρίσκουμε σε μετρήσεις που έχουν να κάνουν με χρηματοοικονομική απόδοση αφενός και αφετέρου με αποδοτικότητα , DEA.

1.4.1 Μετρήσεις Χρηματοοικονομικής Απόδοσης

Αυτή η κατηγορία μέτρησης απόδοσης θεωρείτε «παραδοσιακή» (Chan, 2004: 205), μια και ήταν μια από τις πρώτες προσπάθειες που έγιναν για να μετρηθεί η απόδοση.. Σε έρευνα που έγινε στο σύνολο των πολιτειών των Η.Π.Α³, μεταγενέστερες μέθοδοι που έχουν σαν βάση τη χρήση αριθμοδεικτών εξακολουθούν να είναι σε χρήση. Οι χρήση των μεθόδων αυτών δεν περιορίζεται μόνο στην Αμερική αλλά και σε διάφορες άλλες χώρες παγκοσμίως.

1.4.1.1 Απόδοση επί της Επένδυσης

Η τεχνική αυτή την βρίσκουμε και ως μία από τις μεθόδους που έχουν να κάνουν με την αξιολόγηση των επενδύσεων και πιο συγκεκριμένα με την σχετική αποδοτικότητα μιας επένδυσης. Μιλάμε για σχετική αποδοτικότητα αφού πρέπει πρώτα να βρούμε την απόδοση της επένδυσης και στη συνέχεια να γίνει σύγκριση του αποτελέσματος με αυτό που εμείς έχουμε θεωρήσει ως ελάχιστη απαιτούμενη για να γένει η ανάληψη της επένδυσης από τους επενδυτές. Επίσης αντί για ελάχιστη απόδοση σαν όριο μπορεί να τεθεί και μια εναλλακτική

³ 47 εξ αυτών χρησιμοποιούν λογιστικές – χρηματοοικονομικές τεχνικές ανάλυσης (π.χ. PPBS, ZBB) (Melkers and Willoughby, 1998)

απόδοση που θα προκύψει από μια άλλη επένδυση. Ο μαθηματικός τύπος για τον υπολογισμό είναι ο παρακάτω:

$$\frac{\text{Έσοδα από Επένδυση} - \text{Κόστος της Επένδυσης}}{\text{Κόστος Επένδυσης}}$$

(Sherman and Zhu, 2006a; Hornren et al, 1999)

Αυτός ο δείκτης είναι εξαιρετικά απλός και γι αυτό το λόγο χρησιμοποιείτε σε ευρεία κλίμακα τόσο από τους ιδιώτες όσο και από το δημόσιο. Σαν δεδομένα για να υπολογίσουμε τον δείκτη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εναλλακτικά διάφορα δεδομένα, ανάλογα με το πώς υπολογίζονται τα έσοδα (π.χ. μικτά έσοδα, καθαρά έσοδα) αλλά και το κόστους (π.χ. αρχικό κόστος, αρχικό κόστος + κόστος διαχείρισης + κόστος συντήρησης). Η ευελιξία του δείκτη που είναι και το βασικό πλεονέκτημα μπορεί την ίδια στιγμή να γίνει και το μεγαλύτερο μειονέκτημα, μια και τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να οδηγήσουν σε λανθασμένη εικόνα για την υπηρεσία που θέλουμε να αξιολογήσουμε.

1.4.1.2 Σύστημα Σχεδιασμού, Προγραμματισμού και Προϋπολογισμού (PPBS)

Εξέλιξη του ROI , του δείκτη Απόδοσης αποτελεί ο δείκτης PPBS , το Σύστημα Σχεδιασμού, Προγραμματισμού και Προϋπολογισμού (PPBS). Το πόσο επιτυχημένα θα εφαρμοστεί εξαρτάται από το πόσο επαρκή αλλά και αξιόπιστα είναι τα στοιχεία που υπάρχουν στις λογιστικές καταστάσεις των επιχειρήσεων - (Hughes, 2003).

Το πρώτο στάδιο όταν εφαρμόζουμε τη μέθοδο PPBS είναι να καταγράψουμε τους παραγωγικούς συντελεστές που απασχολούνται στην υπηρεσία- οργανισμό. Στη συνέχεια υπολογίζουμε το σύνολο του κόστους για αυτούς τους παραγωγικούς συντελεστές και κάνουμε τη σχετική σύγκριση με τα έσοδα που έχουν προκύψει από την πώληση

της υπηρεσίας ή του προϊόντος, αυτό έχει να κάνει με την φύση του οργανισμού. Γιατί πολλές φορές δεν υπάρχουν έσοδα από τη φύση της λειτουργίας του οργανισμού υπολογίζουμε το κοινωνικό όφελος. Τελικός σκοπός της μεθόδου, είναι η χρήση οικονομικών κριτηρίων για να γίνει αξιολόγηση των παραγωγικών μονάδων. Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει είτε σε απόλυτους όρους, είτε σε σχετικούς. Όταν τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν έσοδα, τότε το κριτήριο είναι η διαφορά ανάμεσα στα έσοδα ή όφελος και στο κόστος. Η επιλογή είχε να κάνει με απόλυτη μέτρηση και επιλέγουμε τη διατήρηση του οργανισμού που τα έσοδα – όφελος είναι μεγαλύτερα από το κόστος. Σε περίπτωση που η διαφορά είναι σημαντική με θετικό πρόσημο, τότε μπορεί ο προϋπολογισμός του συγκεκριμένου οργανισμού ή υπηρεσίας να μεγαλώσει. Όταν κάνουμε σχετική σύγκριση χρησιμοποιούμε τα αποτελέσματα χρήσης είτε διαφορετικών περιόδων της ίδιας υπηρεσίας ή οργανισμού, είτε ομοειδών υπηρεσιών αλλά πάντα πρέπει τα στοιχεία να αφορούν την ίδια χρονική περίοδο.

Άρα μέσω αφενός μεν της καταγραφής των παραγωγικών συντελεστών και αφετέρου του αποτελέσματος του οργανισμού ή της υπηρεσίας σε όρους εσόδων ή οφέλους προσπαθούμε να αριστοποιήσουμε την κατανομή των πόρων αλλά και των χρημάτων που δίδονται από το Κράτος μέσω του Προϋπολογισμού στις υπηρεσίες και οργανισμούς (Sherman and Zhu, 2006a).

Η χρήση του συγκεκριμένου συστήματος κράτησε περίπου δέκα χρόνια στην Αμερική (Hughes, 2003). Ο βασικός λόγος που εγκαταλείφτηκε η μέθοδος ήταν ότι δεν μπόρεσε να συνδέσει τη διάθεση των κρατικών χρημάτων προς τους οργανισμούς με κριτήριο τα αποτελέσματα της μεθόδου που έχουν να κάνουν με το κόστος και τα έσοδα. Αυτό γιατί η λήψη των αποφάσεων γινόταν με πολιτικά κριτήρια και όχι με οικονομικά.

1.4.1.3 Προϋπολογισμός Μηδενικής Βάσης (ZBB)

Λόγω των προβλημάτων και των αδυναμιών του δείκτη PPBS εξελίχθηκε η μέθοδος ZBB. Για να εφαρμοστεί η συγκεκριμένη μέθοδος θα πρέπει να καταγραφούν με ακρίβεια οι παραγωγικοί συντελεστές που χρησιμοποιεί ο κάθε οργανισμός που πρόκειται να αξιολογηθεί, αλλά επίσης και το πόσο κόστισε η κτήση των παραπάνω συντελεστών παραγωγής αλλά και η χρήση τους. Μεγάλη διαφορά της μεθόδου ZBB σε αντίθεση με τη μέθοδο PPBS είναι ότι δεν απαιτεί τον υπολογισμό των εσόδων, κατά συνέπεια βασίζεται μόνο σε στοιχεία που αφορούν κόστος. Το ρόλο των εσόδων, παίζουν οι στόχοι του οργανισμού ή της υπηρεσίας. Οι στόχοι που τίθενται είναι σε ορίζοντα οικονομικού έτους. Συμπερασματικά η μέθοδος ZBB έχει να κάνει με τη σύνδεση στοιχείων από λογιστικές καταστάσεις με δεδομένα που αφορούν την αποτελεσματικότητα του οργανισμού ή της υπηρεσίας.

Η μέθοδος PPBS είχε σχεδιαστεί για να χρησιμοποιείται τόσο από Δημόσιους Οργανισμούς όσο και από τον Ιδιωτικό τομέα γι αυτό και χρησιμοποιεί έσοδα και έξοδα. Από την άλλη η μέθοδος ZBB είναι πιο ευέλικτη γιατί έχει φτιαχτεί με προσανατολισμό το δημόσιο και ειδικότερα τους δημόσιους οργανισμούς. Η βασική διαφορά ανάμεσα στον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα είναι η δωρεάν ή μη διάθεση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Επίσης σε περίπτωση που υπάρχει χρέωση από μια Δημόσια υπηρεσία ή οργανισμό σε κάθε περίπτωση είναι μικρότερη από αυτή του ιδιωτικού.

Προκειμένου να εφαρμοστεί η μέθοδος ZBB , πρέπει να υπάρχουν εναλλακτικές επιλογές που αφορούν , τα χρήματα που έχουν διατεθεί στον οργανισμό, τους παραγωγικούς συντελεστές που χρησιμοποιούνται, όπως επίσης και τους στόχους που έχουν καθοριστεί. Πρώτα οι επικεφαλής των οργανισμών, αλλά και οι επικεφαλής σε κατώτερα επίπεδα διοίκησης , προτείνουν το επίπεδο της χρηματοδότησης που θεωρούν ικανοποιητικό. Μετά ,σε ένα

δεύτερο στάδιο, οι ίδιοι καταθέτουν, εναλλακτικούς προϋπολογισμούς καθώς επίσης και αλλαγές στη δομή και την οργάνωση και τη λειτουργία της μονάδας. Η μέθοδος ZBB – μέθοδος προϋπολογισμού μηδενικής βάσης – έχει σαν κύριο κριτήριο για την χρηματοδότηση (δεν είναι το μοναδικό) το κατά πόσο σε σχέση με τις δαπάνες που έγιναν εκπληρώθηκαν οι στόχοι που είχαν τεθεί. Ο συνδυασμός ανάμεσα στη χρηματοδότηση, δαπάνες και στο αποτέλεσμα, στόχοι, θα είναι ο «οδηγός» για την επόμενη χρηματοδότηση. (Hughes, 2003).

Το βασικό μειονέκτημα που παρουσιάζει η μέθοδος ZBB είναι το απαιτεί πάρα πολύ χρόνο η συγκέντρωση των απαραίτητων δεδομένων, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει η απαιτούμενη αιτιολόγηση για την χρηματοδότηση από τον προϋπολογισμό. Οι οργανισμοί που εφαρμόζουν τη συγκεκριμένη μέθοδο αξιολόγησης, παρατηρείται ότι εμφανίζουν μειωμένη παραγωγικότητα και αποτελεσματικότητα και αυτό έχει να κάνει με την προσκόλληση σε συγκεκριμένους στόχους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι διοικήσεις των οργανισμών δεν έχουν ικανά επιχειρήματα έτσι ώστε να διεκδικήσουν μεγαλύτερη ή ακόμη και την ίδια χρηματοδότηση.

Ένα πρόσθετο μειονέκτημα της μεθόδου είναι αυτό που συνοδεύει και τη μέθοδο που διαδέχτηκε, ότι δηλαδή για την χορήγηση κονδυλίων σε δημόσιους οργανισμούς και υπηρεσίες τα κριτήρια δεν είναι απόλυτα οικονομικά αλλά πολλές φορές το βασικό κριτήριο είναι πολιτικό. αποδίδοντας ουσιαστικά δευτερεύοντα ρόλο στο βασικό κριτήριο: τη σχέση κόστους λειτουργίας – βαθμού επίτευξης στόχων (Hughes, 2003; Pyhrr, 1977).

1.4.2 Μέθοδοι Μέτρησης Αποδοτικότητας

Για το δημόσιο τομέα είναι ουσιαστικού χαρακτήρα και γι αυτό εφαρμόζεται πάρα πολύ η μέτρηση της αποδοτικότητας (Quiggin,

2002). Βασική λειτουργία της μεθόδου είναι να εξετάζει τον τρόπο που οι εισροές μετατρέπονται σε εκροές. Αυτή είναι μια διαδικασία μετασχηματισμού και είναι δυνατόν να μετρηθεί. Επιπλέον, εκτός από τα δεδομένα που αναφέρθηκαν παραπάνω δηλαδή τις εισροές και τις εκροές, προκειμένου να μετρήσουμε την αποτελεσματικότητα πρέπει να προσδιορίσουμε και το τελικό αποτέλεσμα. Τα τελικά αποτελέσματα μπορεί να είναι είτε ποιοτικά είτε ποσοτικά. Σε περίπτωση που είναι ποιοτικά η μέτρηση είναι εξαιρετικά δύσκολη.

Τις μεθόδους για την μέτρηση της αποδοτικότητας μπορούμε να τις διακρίνουμε σε παραμετρικές και μη-παραμετρικές (Pestieau, 2009, Chander et al,2006). Η παραμετρική μέθοδος που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι η Stochastic Frontier Analysis και στον αντίποδα η μη παραμετρική, μέθοδος που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι αυτή της Data Envelopment Analysis (Pestieau, 2009; Worthington and Dollery, 2000). Και η SFA Stochastic Frontier Analysis και η DEA Data Envelopment Analysis χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της σχετικής αποδοτικότητας. Πιο συγκεκριμένα σχετικά με την παραμετρική μέθοδο συγκρίνουμε την αποδοτικότητα μιας υπηρεσίας ή ενός δημόσιου οργανισμού σε σχέση με το στοχαστικό του όριο, ενώ στην περίπτωση της DEA, με την αποδοτικότητα, άλλων οργανισμών που παρέχουν όμοιες υπηρεσίες. Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι αυτές οι μέθοδοι μέτρησης υπολογίζουν βέλτιστη λειτουργία. Με τη χρήση των μεθόδων υπολογίζουμε ή δημιουργούμε κάποιου είδους πρότυπο με βάση το οποίο στη συνέχεια αξιολογούμε τους οργανισμούς. Το πρότυπο που έχουμε υπολογίσει – δημιουργήσει αποτελεί το άνω φράγμα, το άριστο αποτέλεσμα λειτουργίας το οποίο θέλουμε για τις υπόλοιπες. Ακριβώς για το ότι υπολογίζουν το βέλτιστο όριο λειτουργίας στη βιβλιογραφία αναφέρονται ως «οριακές» μέθοδοι (frontier methods) (Quiggin, 2002).

Στην κατηγορία των «οριακών» μεθόδων θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε και τη μέθοδο Best Practices – Benchmarking. Με

αυτή τη μέθοδο προσπαθούμε να αναλύσουμε τη στρατηγική του οργανισμού ή της υπηρεσίας.

1.4.2.1 Μέθοδος Στοχαστικής Ανάλυσης (SFA)

Με βάση στατιστική ανάλυση βρίσκουμε το άριστο όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων και κατά συνέπεια μπορούμε να κάνουμε εκτίμηση κατά πόσο οι υπό εξέταση οργανισμοί υπολείπονται σε αποδοτικότητα. Η παραπάνω διαδικασία είναι αυτή που ακολουθεί η μέθοδος Stochastic Frontier Analysis.

Προκειμένου να εφαρμόσουμε τη μέθοδο, αρχικά επιλέγουμε τους παραγωγικούς συντελεστές των μονάδων, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες και τέλος τη μαθηματική σχέση που μας προσδιορίζει τον τρόπο που συνδυάζονται οι εισροές, δηλαδή η συνάρτησης παραγωγής⁴.

Με βάση τη συνάρτηση παραγωγής υπολογίζουμε το άριστο όριο για κάθε μία από τις υπό εξέταση μονάδες. Το άριστο όριο είναι αυτό που ορίζει το στοχαστικό όριο για κάθε ένα οργανισμό ξεχωριστά (Coelli et al, 2005; Kumbhakar and Lovell, 2003).

Δομικά η στοχαστική μέθοδος (Aigner, Lovell and Schmidt, 1997, Meeusen and van de Broeck, 1977) θεωρεί ότι ένας οργανισμός μπορεί να φαίνεται ότι είναι λιγότερο αποδοτικός όχι αποκλειστικά λόγω του ότι δεν κάνει χρηστή χρήση των παραγωγικών συντελεστών, αλλά ίσως και γιατί μπορεί το βέλτιστο όριο να έχει προσδιοριστεί λανθασμένα. Ο λανθασμένος αυτός υπολογισμός μπορεί να υπάρχει γιατί τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν μπορεί να μην είναι σωστά, δηλαδή μπορεί να υπήρξαν παραλείψεις ή λάθη σε καταχώρηση (Coelli et al, 2005).

⁴ Οι συνηθέστερες μορφές συναρτήσεων παραγωγής είναι η Cobb-Douglas και ο λογαριθμικός της μετασχηματισμός.

Για να εκτιμήσουμε την άριστη αποδοτικότητα ή κατ' αντιστοιχία το έλλειμμα αποδοτικότητας στους υπό εξέταση οργανισμούς συγκρίνουμε την επί μέρους συνάρτηση παραγωγής της κάθε μονάδας με το στοχαστικό όριο που έχουμε προσδιορίσει προηγουμένως. Έτσι, όταν έχουμε θέση το 1 ως άριστο για την τεχνική αποδοτικότητα του δημόσιου οργανισμού είναι ίση με αυτό τότε, θα κρίνεται ως αποδοτικός. Διαφορετικά σε περίπτωση που η αποδοτικότητα βρίσκεται ανάμεσα στο διάστημα από 0 – 1, τότε η μονάδα κρίνεται ως μη αποδοτική και πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες έτσι ώστε να βελτιωθεί η κατάσταση. Η βελτίωση αφορά αναδιοργάνωση στη διαδικασία μετατροπής των παραγωγικών συντελεστών σε προϊόν.

1.4.2.2 Μέθοδος Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA)

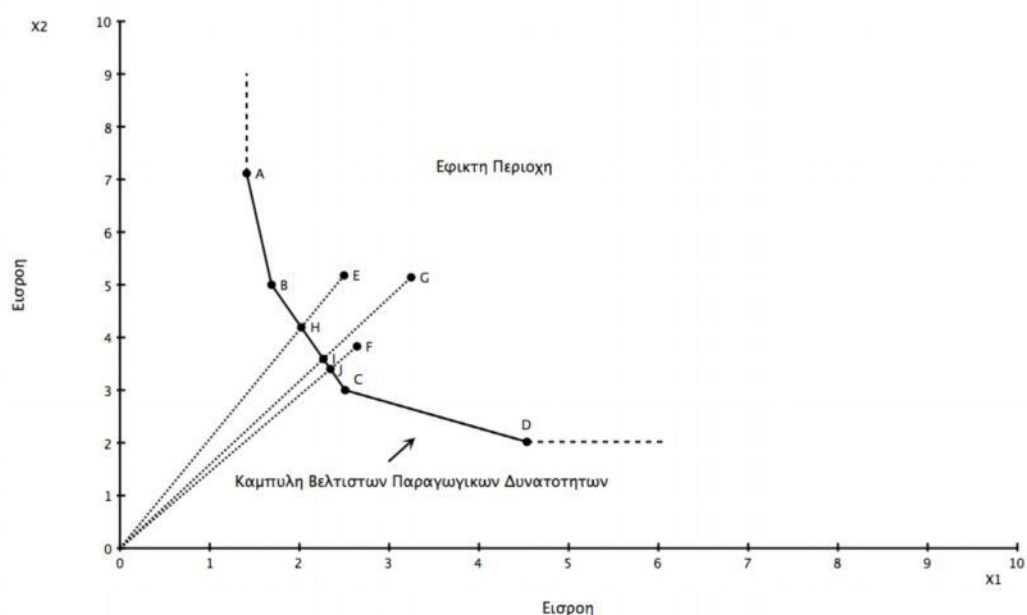
Η DEA χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της σχετικής ή συγκριτικής αποδοτικότητας ενός συνόλου ομοειδών μονάδων, οι οποίες στη βιβλιογραφία της παρούσας μεθόδου καλούνται 'Μονάδες Λήψης Αποφάσεων' (Decision Making Units – DMUs). Ο όρος 'Μονάδα Λήψης Αποφάσεων' χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους Charnes και Cooper (1985), δύο εκ των δημιουργών της DEA. Ως Μονάδα Λήψης Αποφάσεων νοείται η επιχείρηση, ο οργανισμός, η εκάστοτε νομική οντότητα που έχει τον έλεγχο της διαδικασίας μετατροπής των διατιθέμενων πόρων (εισροών) σε προϊόντα ή υπηρεσίες (εκροές). Η συγκεκριμένη μονάδα θεωρείται ανεξάρτητη, ακόμη κι αν εντάσσεται σε ευρύτερη επιχειρηματική ή επιχειρησιακή δομή, και είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των πόρων της καθώς και του παραγόμενου αποτελέσματος (Thanassoulis, 2001; Norman and Stoker, 1991).

Η DEA βασίζεται στη θεωρία του γραμμικού προγραμματισμού και χρησιμοποιεί ως δεδομένα είτε ποσότητες απασχολούμενων εισροών και παραγόμενων εκροών είτε το κόστος των παραγωγικών

συντελεστών και τα έσοδα από τη διάθεση των εκροών. Σε αντίθεση όμως με το γραμμικό προγραμματισμό που αξιολογεί μία μόνο επιχειρησιακή μονάδα, επιδιώκοντας τον προσδιορισμό του βέλτιστου επιπέδου απασχόλησης παραγωγικών συντελεστών και παραγωγής, η DEA αξιολογεί την αποδοτικότητα ενός συνόλου μονάδων (DMUs). Δηλαδή, συγκρίνει τη διαδικασία μετατροπής των εισροών σε εκροές της κάθε μονάδας με το σύνολο των μονάδων (DMUs) του δείγματος. Γι' αυτό το λόγο, η εκτιμώμενη αποδοτικότητα που προκύπτει μέσω της DEA χαρακτηρίζεται σχετική ή συγκριτική (Coelli et al, 2005; Zhu, 2003).

Δεδομένων των εισροών που χρησιμοποιεί η κάθε μονάδα για την παραγωγή συγκεκριμένης ποσότητας εκροών, η DEA προσδιορίζει ένα σύνολο μέγιστων παραγωγικών δυνατοτήτων (Production Possibility Set – PPS) το οποίο διαγραμματικά απεικονίζεται με τη μορφή καμπύλης (Διάγραμμα 1.4.2.2). Πάνω στην καμπύλη *AD* βρίσκονται οι αποδοτικές επιχειρησιακές μονάδες ή μονάδες που εφαρμόζουν τη βέλτιστη μέθοδο μετατροπής των εισροών σε εκροές. Η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων περιβάλλει όλες τις υπόλοιπες μονάδες του δείγματος οι οποίες είναι μη αποδοτικές συγκριτικά με εκείνες που εφαρμόζουν τις βέλτιστες πρακτικές.

Διάγραμμα 1.4.2.2 Μέτρηση Αποδοτικότητας (υπόδειγμα δύο εισροών και μιας εκροής)



Πηγή: Coelli et al (2005)

Σε ένα υπόδειγμα δύο εισροών (x_1, x_2) και μιας εκροής (y) (Διάγραμμα 4.1), οι αποδοτικές μονάδες λήψης αποφάσεων είναι οι: $DMUA, DMUB, DMUC, DMUD$, που αποτελούν σημεία της Καμπύλης Παραγωγικών Δυνατοτήτων (ΚΠΔ). Οι μη αποδοτικές μονάδες του δείγματος: $DMUE, DMUG, DMUF$, περιβάλλονται από την ΚΠΔ και βρίσκονται στην εφικτή περιοχή.

Με τη χρήση της μεθόδου της περιβάλλουσας καμπύλης, αρχικά βρίσκουμε τους παραγωγικούς συντελεστές που υποαπασχολούνται και πως μπορούμε να παράξουμε το μέγιστο δυνατό, σε ένα δεύτερο επίπεδο βλέπουμε την αλληλεπίδραση που πρέπει να υπάρχει ανάμεσα σε εισροές και εκροές, μείωση των πρώτων και αύξηση των δεύτερων, με σκοπό οι μονάδες που έχουμε βρει ως μη αποδοτικές να μπορέσουν να φτάσουν επί της καμπύλης των παραγωγικών δυνατοτήτων που ορίζεται ως το μέγιστο.

Το όριο του άριστου ή βέλτιστου για κάθε μονάδα που κρίνεται ως μη

αποδοτική είναι κάποια άλλη που έχει ορίσει το προηγούμενο όριο. Κατά τη συνέπεια όταν εφαρμόζουμε τη μέθοδο βλέπουμε τη διαδικασία της μετάβασης θέτοντας στόχους έτσι ώστε κάθε μία από τις υπό παρατήρηση μονάδες να κριθούν ως αποδοτικές.

1.4.3 Μέθοδοι Μέτρησης Απόδοσης με Έμφαση στη Στρατηγική

Όσες μέθοδοι έχουν να κάνουν με τον στρατηγικό σχεδιασμό κυρίως του δημοσίου, αλλά και του ιδιωτικού τομέα, είναι αρκετά πρόσφατες και αναπτύχθηκαν αρχικά τη δεκαετία του 90. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως αυτή που εντάσσεται στις μεθόδους μέτρησης απόδοσης αλλά ξεχωρίζει είναι η μέθοδος καλών πρακτικών, η οποία χρησιμοποιεί και ποσοτικά δεδομένα αλλά και ειδικευμένα υπολογιστικά συστήματα και χρήση λογισμικών.

Η συγκεκριμένη μέθοδος των καλών πρακτικών αν και διαφορετική αρκετά από τις υπόλοιπες που ανήκουν στην ίδια κατηγορία, ομαδοποιείται εδώ γιατί είναι το πρώτο βήμα προκειμένου να κάνουμε πραγματικότητα μεθόδους που έχουν να κάνουν με την στρατηγική. Ο κάθε οργανισμός έχει στόχους, και το ποιοι θα είναι αυτοί οι στόχοι αποτελεί ένα από τα πρώτα στάδια όταν πρόκειται να χαράξουμε στρατηγική. Ο προσδιορισμός των στόχων προκύπτει από την μέθοδο των καλών πρακτικών (Niven, 2003: 293).

1.4.3.1 Μέθοδος Καλών Πρακτικών ή Προτύπων Αναφοράς (Best Practices/ Benchmarking)

Στη βιβλιογραφία συναντούμε δύο όρους που ουσιαστικά σημαίνουν το ίδιο πράγμα και μπορούμε να τους χρησιμοποιούμε κατά το δοκούν εναλλακτικά. Αυτοί οι όροι είναι ‘Καλές Πρακτικές’ (Best Practices) και ‘Πρότυπα Αναφοράς’ (Benchmarking). Αυτό που συμβαίνει στην ουσία ότι υπάρχουν οι επιχειρήσεις ή οργανισμοί που τους έχουμε σαν ‘πρότυπο αναφοράς’ με σκοπό να κάνουμε αξιολόγηση για όλες τις

άλλες. Τώρα αυτά τα πρότυπα προκύπτουν από τη χρήση «καλών πρακτικών».

Χωρίς να έχει καμία σημασία το όνομα ή ο όρος που θα υιοθετήσουμε με τη συγκριμένη μέθοδο προσπαθούμε να βρούμε ποιές μονάδες , και αυτό είναι σημαντικό, από ένα αριθμό ομοειδών⁵ , είναι αυτές

α) που κάνουν την άριστη χρήση των παραγωγικών τους συντελεστών προκειμένου να πετύχουν το βέλτιστο παραγωγικό αποτέλεσμα,

β) την ίδια στιγμή όμως πετυχαίνουν και κάτι άλλο και αυτό να ικανοποιούν το περισσότερο δυνατό τους πελάτες τους

και γ) το τελικό αποτέλεσμα η επίτευξη των στόχων είναι πρότυπο αποτελεσματικής λειτουργίας, (OECD, 1997).

Κατά συνέπεια σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί η μέθοδος των προτύπων αναφορά έχει να κάνει με τη σύγκρισή και την αξιολόγησή.

Για να μπορέσει να εφαρμοστεί η συγκεκριμένη μέθοδος πρέπει οι οργανισμοί ή οι επιχειρήσεις αναφοράς να επιτελούν την ίδια αποστολή , το ίδιο έργο, να υπάρχει πρόσβαση για τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από την κάθε μονάδα – οργανισμό. Επίσης να υπάρχουν πληροφορίες για το τελικό προϊόν ή την υπηρεσία που έχει παράξει ο κάθε οργανισμός και τέλος πληροφορίες για την ικανοποίηση των ατόμων από το παρεχόμενο προϊόν ή την παρεχόμενη υπηρεσία. (OECD, 1997).

Αν και εφόσον οι παραπάνω προϋποθέσεις που αφορούν την πληροφόρηση ισχύουν τότε μπορούμε να θέσουμε τις παραμέτρους και να δημιουργηθούν τα πρότυπα αναφοράς μετά από την σύγκριση που θα γίνει ανάμεσα στις μονάδες – οργανισμούς.

⁵ Ομοειδείς είναι οι επιχειρησιακές μονάδες που χρησιμοποιούν ίδιες κατηγορίες παραγωγικών συντελεστών για να παράγουν ίδιους τύπους προϊόντων ή υπηρεσιών, σε διαφορετικές όμως ποσότητες, και έχουν κοινούς στόχους

Σε αυτό το σημείο πρέπει να πούμε ότι η μέθοδος των «καλών πρακτικών» αν και περισσότερο την χρησιμοποιούν για την αξιολόγηση δημόσιων οργανισμών σε ευρεία κλίμακα στην αρχή οι δημιουργοί της την προόριζαν για τον ιδιωτικό τομέα (Pollitt and Bouckaert, 2004; OECD, 1997). Η μέθοδος των «καλών πρακτικών» μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα όταν εφαρμοστεί σε δημόσιους οργανισμούς γιατί οι συνθήκες στο δημόσιο ευνοούν την χρήση της, ειδικότερα , το ότι δεν υπάρχει ανταγωνισμός ανάμεσα στους οργανισμούς. Επίσης οι αρχές , εν προκειμένω τα υπουργεία έχουν πρόσβαση σε όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες που είναι απαραίτητες προκειμένου η μέθοδος να έχει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. (Sherman and Zhu, 2006a).

1.4.3.2 Ισορροπημένη Κάρτα Επιδόσεων (BSC)

Δημιουργοί της μεθόδου της «Ισορροπημένης Κάρτας Επιδόσεων» είναι οι Kaplan και Norton. Ανέπτυξαν την μέθοδο το 1996 και το κίνητρο που είχαν ήταν ότι για την αξιολόγηση των οργανισμών έχει στο σύγχρονο περιβάλλον πάρα πολύ μεγάλη σημασία ποιοτικοί ή άυλοι παράγοντες. Σαν τέτοιους θα μπορούσαμε να αναφέρουμε το πόσο ικανοποιημένοι είναι οι πελάτες, οι δεξιότητες των εργαζομένων, η προσαρμοστικότητα των οργανισμών. Για άλλη μια φορά η μέθοδος προσανατολιζόταν για τον ιδιωτικό τομέα στην πορεία όμως άρχισε να εφαρμόζεται και στο δημόσιο (Ferlie et al, 2007; Sherman and Zhu, 2006a; Chan, 2004; McAdam and Walker, 2003; Kaplan and Norton, 1996).

Η μέθοδος της «Ισορροπημένης Κάρτας Επιδόσεων» είναι αυτή που συνδέει όσα είχαμε δει περί λογιστικών μεθόδων για την μέτρηση της αποδοτικότητας που ήταν και οι αρχικές που εφαρμόστηκαν με τις μεταγενέστερες μεθόδους που έχουν να κάνουν με την μέτρηση και αξιολόγηση του τελικού αποτελέσματος και τη χάραξη στρατηγικής. Η συγκεκριμένη μέθοδος ενσωματώνει το γεγονός ότι η Δημόσια

Διοίκηση έχει σαν κέντρο αναφοράς την πολιτική. Συγκεκριμένα, μέσα από τις τέσσερις κύριες προσεγγίσεις – κάρτες, η Ισορροπημένη Κάρτα Επιδόσεων εξισορροπεί τη λογιστική – χρηματοοικονομική αποτίμηση (financial perspective), την καταγραφή των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε κάθε διοικητική μονάδα (internal business perspective), την ικανότητα διαρκούς επιμόρφωσης και εκσυγχρονισμού (learning perspective) και τέλος, την ανάλυση της πελατειακής βάσης (customer perspective) (Kaplan and Norton, 2001, 1996).

Με τα λόγια των δημιουργών της συγκεκριμένης μεθόδου «μεταφράζει την αποστολή και τη στρατηγική ενός οργανισμού σε ένα πλήρες σύνολο μεθόδων μέτρησης απόδοσης που παρέχει το πλαίσιο για τη μέτρηση της εταιρικής στρατηγικής και του συστήματος διοίκησης» (Kaplan and Norton, 1996). Η υπό εξέταση μέθοδος ίσως να μπορούσαμε να πούμε ότι είναι και πιο ολοκληρωμένη αφού πρώτος αξιολογεί την λειτουργία, δεύτερον μελετά τους στόχους, και τρίτον αξιολογεί τη στρατηγική που έχουν επιλέξει.

Προκειμένου η συγκεκριμένη μέθοδος να έχει αποτελέσματα θα πρέπει:

- α) να έχουν εφαρμοστεί στο παρελθόν άλλες μέθοδοι για την αξιολόγηση ή την μέτρηση της αποτελεσματικότητας,
- β) να υπάρχουν πληροφορίες για να μπορέσουμε να εφαρμόσουμε την μέθοδο,
- γ) οι δεξιότητες των ατόμων μέσα στον οργανισμό να βελτιώνονται μέσα από διάφορα προγράμματα,
- δ) τα άτομα μέσα στον οργανισμό να έχουν πρόσβαση σε όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες ακόμη και αν αυτές δεν είναι από το τμήμα στο οποίο εργάζονται,
- ε) ο χαρακτήρας του οργανισμού να είναι πολιτικός.

1.5 Περιπτώσεις Εφαρμογής Μεθόδων Μέτρησης Απόδοσης – Αποτελεσματικότητας – Αποδοτικότητας

Η ανάγκη για την εφαρμογή μεθόδων για την μέτρηση της απόδοσης ή της αποτελεσματικότητας του δημοσίου γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική από τις περισσότερες χώρες μέλη του ΟΟΣΑ. Την πρωτοβουλία για την υιοθέτηση των μεθόδων έχουν πάντα οι κυβερνήσεις των χωρών.

Με δεδομένα του 1997 από τον ΟΟΣΑ που αφορούν τη χρήση μεθόδων για την μέτρηση της απόδοσης – αποτελεσματικότητας , στην πλειοψηφία των χωρών μελών που πήραν μέρος στην έρευνα εφαρμόζονταν σχετικές μέθοδοι. Ενδεικτικά αναφέρουμε, τον Καναδά, Σουηδία, Δανία κ.α.

Το κύριο κριτήριο για το πιο μέθοδο θα επιλέξει η κάθε χώρα που πήρε μέρος την έρευνα , έχει να κάνει με τη συγκέντρωση πληροφοριών που είναι απαραίτητες για να μπορέσει να εφαρμοστεί η εκάστοτε μέθοδος. Τα στοιχεία που μας ενδιαφέρουν είναι κυρίως ποσοτικά αλλά και ποιοτικά. Γενικά οι δημόσιοι οργανισμοί ενδιαφέρονται για την εκπλήρωση στόχων, τους οποίους θέτει σε κάθε περίπτωση η κυβέρνηση. Χαρακτηριστικά θα αναφέρουμε:

- α) Άριστη κατανομή και διανομή των παραγωγικών συντελεστών με δεδομένο το τελικό προϊόν
- β) η ενδυνάμωση του ελέγχου διαμέσου του καταλογισμού ευθυνών σε διοίκησης και γενικότερα σε μονάδες
- γ) σε συνέχεια η πρόσβαση σε πληροφορίες από τους πάντες προκειμένου να υπάρχει διαφάνεια σε ότι συμβαίνει στο εσωτερικό του οργανισμού

Τα δεδομένα που εισάγονται στις μεθόδους μέτρησης αποδοτικότητας

καθώς και τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τόσο σε μεθόδους μέτρησης αποτελεσματικότητας όσο και στις μεθόδους Καλών Πρακτικών ή Προτύπων Αναφοράς και Ισορροπημένης Κάρτας Επιδόσεων.

Κεφάλαιο 2

Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA)

2.1 Εισαγωγή

Με στόχο την βελτίωση της αποδοτικότητας των οργανισμών έτσι ώστε να καταφέρουν να γίνουν ανταγωνιστικοί έχουν αναπτυχθεί αρκετές μέθοδοι μέσω των οποίων μπορούμε να εκτιμήσουμε την αποδοτικότητα με σκοπό να την βελτιώσουμε. Για να καταφέρουμε να επιφέρουμε την οποιαδήποτε βελτίωση πρέπει να μετρήσουμε την αποδοτικότητα, και αυτό το κάνουμε μέσω στοχαστικών διαδικασιών. Το σύνολο αυτό θα ονομάσουμε ανάλυση ορίου αποδοτικότητας. Υπάρχει ένα πλαίσιο αξιολόγησης για όλες τις μονάδες, το οποίο ενσωματώνει όμως τις διαφορές που υπάρχουν, έτσι ώστε με αρκετή ακρίβεια να μετρά τις επιδόσεις των οργανισμών. Τον κυρίαρχο ρόλο παίζει η μέτρηση της αποδοτικότητας, η ποσοτικοποίηση δηλαδή των αποτελεσμάτων.

Ως **αποδοτικότητα** (efficiency) ορίζουμε τη διαδικασία αποτελεσματικού μετασχηματισμού εισροών (παραγωγικών συντελεστών) σε εκροές (παραγόμενο προϊόν – υπηρεσία). Οι μέχρι τώρα εφαρμοζόμενες μέθοδοι με οικονομετρικό προσανατολισμό για να μετρήσουν την αποδοτικότητα εκτιμούσαν συναρτήσεις παραγωγής, οι οποίες είχαν κατασκευαστεί σε ένα θεωρητικό επίπεδο και μετά «έτρεχαν» σε αυτές πραγματικά δεδομένα.

Η δυσκολία βρισκόταν στην εκτίμηση ή καλύτερα στην κατασκευή των συναρτήσεων παραγωγής, γιατί δεν υπήρχε μία ενιαία αλλά κάθε φορά κατασκευαζόταν διαφορετική. Το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε από τον Farrell το 1957 ο οποίος παρουσίασε μια διαφορετική μέθοδο για την εκτίμηση της αποδοτικότητας (Καψής, 1995). Η μέθοδος που παρουσίασε θεωρεί ότι ο ακριβής προσδιορισμός της διαδικασίας παραγωγής είναι αδύνατον να εκτιμηθεί σε κάθε μία περίπτωση ξεχωριστά. Έτσι ξεκινά από τα δεδομένα που παρέχουν εμπειρικές

μετρήσεις, τα οποία διαθέτουν μια σχετική ακρίβεια.

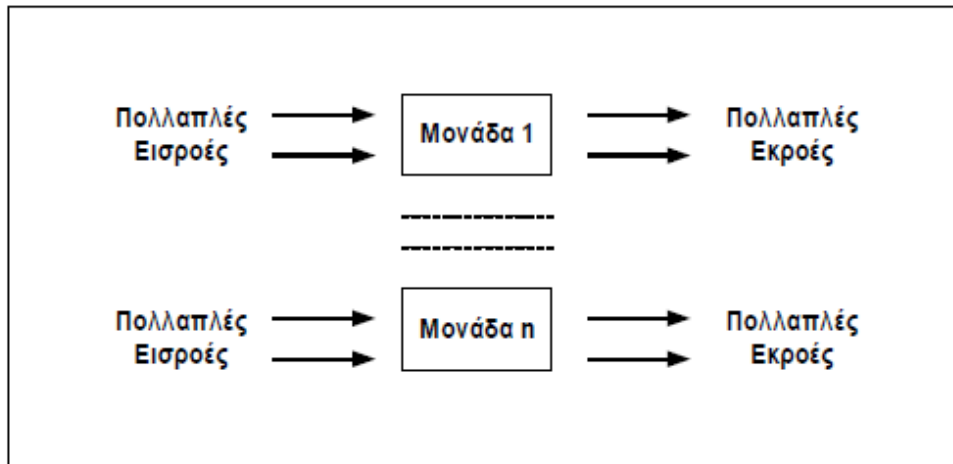
Για το Farrell, σημείο αφετηρίας ήταν ο δείκτης συνολικής παραγωγικότητας, ο οποίος είναι απλά ο λόγος των συνολικών εκροών προς τις συνολικές και πάλι εισροές.:

Συνολικές Εκροές

Συνολικές Εισροές

Μέσω του Farrell ξεκίνησε μια καινούργια προσπάθεια διότι χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι γραμμικού προγραμματισμού προκειμένου να υπολογιστεί η αποδοτικότητα.

Το έργο του Farrell, συνέχισαν οι Charnes, Cooper και Rhodes (1978) οι οποίοι είναι και οι δημιουργοί της «Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων – Data Envelopment Analysis – DEA», οι οποία ήταν και μία νέα μέθοδος για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας. Η μέθοδος αυτή είναι μη παραμετρική, χρησιμοποιεί γραμμικό προγραμματισμό και αυτό που κάνει είναι βρίσκει ποσοτικά την άριστη τιμή της σχετικής αποδοτικότητας των υπό εκτίμηση οργανισμών, εδώ αναφερόμενων σαν μονάδων. Η Data Envelopment Analysis θέτει ένα σύνολο μονάδων το οποίο και ονομάζει (Decision Making Units - DMUs), αυτές βρίσκονται σε ένα ίδιο πλαίσιο λειτουργίας με αποτέλεσμα να μπορούμε να τις συγκρίνουμε από τη στιγμή που χρησιμοποιούν τις ίδιες εισροές και έχουν το ίδιο τελικό προϊόν. Γραφική παρουσίαση γίνεται στο παρακάτω σχήμα 1.



Σχήμα 1: Διάγραμμα Εισροών/Εκροών της DEA

Οι εισροές αλλά και οι εκροές μπορεί να διαφέρουν και να είναι πολλές, σε κάθε περίπτωση είναι μετρήσιμες, με διαφορετικές κλίμακες κάθε φορά. Η κλίμακα της μέτρησης ορίζεται κάθε φορά από το πρόβλημα. Η μέθοδος DEA ονομάζει τους παραγωγικούς συντελεστές, εισροές σαν «αγαθά» που πρέπει να ελαχιστοποιηθούν, ενώ το παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία σαν εκροές που πρέπει να μεγιστοποιηθούν. Η μέθοδος χρησιμοποιεί τόσο εισροές όσο και εκροές, πράγμα το οποίο μπορεί να είναι και πρόβλημα όσο αφορά τη σύγκριση, αφού οι υπό εξέταση μονάδες μπορεί να μην χρησιμοποιούν το ίδιο αριθμό τόσο εισροών όσο και εκροών.

Η DEA βελτιώνεται συνέχεια και βρίσκει πλέον εφαρμογή σε πάρα πολλά πεδία. Αυτό που πλέον θεωρούμαι σαν Μονάδες Απόφασης έχει αποκτήσει πιο συγκεκριμένο χαρακτήρα ανάλογα που εφαρμόζεται η μέθοδος. Έτσι σαν DMU μπορούμε να θεωρήσουμε για παράδειγμα, είτε το τμήμα μια επιχείρησης ή ενός οργανισμού, ολόκληρο τον οργανισμό, ένα υποκατάστημα.

Μια πολύ καλή παρουσίαση των χαρακτηριστικών εφαρμογών της μεθόδου μπορούμε να δούμε στο ειδικό τεύχος Annals of Operations

Research (Vol.73, 1997), στο οποίο υπάρχει αφιέρωμα στην Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων. Οι εργασίες των Ali και Seiford (1993), Cooper, Seiford και Tone (2000) αποτελούν τις πλέον αναλυτικές επισκοπήσεις της μεθόδου. Η εργασία των Dyson, Allen et.al (2001) ανακεφαλαιώνει τα πλέον σημαντικά προβλήματα που ανακύπτουν, όταν η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων χρησιμοποιείται σε διάφορες πρακτικές εφαρμογές και προτείνει τρόπους αντιμετώπισης τους.

2.2 Γενικά για την DEA

Η DEA βρίσκει εφαρμογή σε αρκετά πεδία που έχουν σαν σκοπό τη μέτρηση της αποδοτικότητας σχετικά πάντα , όπως έχουμε αναφέρει και παραπάνω, ανάμεσα σε μονάδες που έχουν ομαδοποιηθεί και για να παράξουν χρησιμοποιούν πολλές εισροές και το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να μην είναι μοναδικό. Όπως προαναφέρθηκε οι υπό εξέταση οργανισμοί ονομάζονται από την μέθοδο DEA σαν Decision Making Units (Charnes et al, 1978). Κατά συνέπεια μία μονάδα απόφασης μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες διαφορετικών οργανισμών, για παράδειγμα νοσοκομείων ή τραπεζών, επίσης υπουργείων ή ακόμη και σχολείων.

Σαν εκροές θεωρούμε εξόδους τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες παράγουν οι μονάδες.

Σαν εισροές θεωρούμε τους παραγωγικούς συντελεστές που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των εκροών.

Για να δώσουμε ένα παράδειγμα, αν σαν DMU θεωρηθούν τα νοσοκομεία, εισροές θα μπορούσαν να είναι το μη ιατρικό προσωπικό, τον αριθμό διαθεσίμων ημερών περίθαλψης των ασθενών, τη συνολική αξία των προμηθειών, ενώ οι έξοδοι μπορεί να περιλαμβάνουν τους εκπαιδευόμενους σπουδαστές νοσηλευτικής και τους ασκούμενους

ιατρούς (Λάππας, 1992). Κατά συνέπεια η μέθοδος DEA αξιολογεί αποδοτικότητες με τελικό σκοπό να πετύχει βελτιώσει το τελικού αποτελέσματος που έχει να κάνει με εσωτερική ανακατάταξη.

Πρόδρομος της DEA είναι ο Farrell (Λάππας, 1992). Παρόλα αυτά η χρήση γραμμικού προγραμματισμού έγινε για πρώτη φορά το 1978 με το μοντέλο που παρουσίασαν οι Charnes, Cooper και Rhodes (Charnes et al, 1978). Ο Banker ήταν αυτός που μίλησε σε δεύτερο χρόνο για το θεωρητικό πλαίσιο λειτουργίας της DEA και την καθόρισε σαν μία μέθοδο που εκτιμά την σχετική αποδοτικότητα για μονάδες που χρησιμοποιούν πολλές εισροές και μπορεί να παράγουν πολλές εκροές. (Banker, 1980).

Την DEA την διαφοροποιεί το γεγονός ότι μπορεί να εκτιμά ή πιο ορθά να λαμβάνει υπόψη πολλές εισροές και πολλές εκροές αλλά δεν θέτει περιορισμούς σε αυτές. Η μέθοδος δεν λαμβάνει υπόψη κανένας υποκειμενικό παράγοντα, ούτε έχουμε κάποιου είδους μετασχηματισμού σε ένα κοινό σύστημα μέτρησης έτσι ώστε να μπορέσουμε να κάνουμε στη συνέχεια την εκτίμηση της αποδοτικότητας. Ακόμη πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η χρήση ενός συστήματος γραμμικού. Η μέθοδος DEA αυτό που προσφέρει τελικά είναι την παρουσίαση των μη αποτελεσματικών μονάδων, αλλά επιπλέον το που πρέπει να γίνουν παρεμβάσεις έτσι ώστε να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η μέθοδος μπορεί να βρει εφαρμογή σε ένα μεγάλο πεδίο και αυτό γιατί παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία. Αναφέρουμε παρακάτω χαρακτηριστικά πεδία στα οποία έχει βρει εφαρμογή η DEA, , Ανώτερα Δικαστήρια (Lewin et al, 1982), κέντρα κατάταξης των Ενόπλων Δυνάμεων (Lewin et al, 1981), σχολεία (Bessent et al, 1983) , νοσοκομεία (Banker et, 1986). σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Banker, 1984), βιομηχανικές μονάδες (Banker, 1985) κ.α.

2.3 Μέτρηση σχετικής αποδοτικότητας

Η βασική λογική της μεθόδου DEA είναι η κατασκευή μιας «Μονάδας Απόφασης» ή οποία ουσιαστικά είναι μια γραμμική σύνθεση των εισροών και των εκροών των υπολοίπων μονάδων απόφασης που έχουμε προς υπό αξιολόγηση. Η παραδοχή της γραμμικότητας ισοδυναμεί με την παραδοχή ότι εάν δύο εκδοχές παραγωγής έχουν παρατηρηθεί στην πράξη, τότε κάθε πρόγραμμα παραγωγής που είναι γραμμικός συνδυασμός των δύο (όπου η καθεμία συμμετέχει με κάποιο βάρος), είναι επίσης εφικτό (Banker, Morey 1986). Η μέθοδος έχει σαν σκοπό, είτε αν λειτουργούμε με βάση το κριτήριο της ελαχιστοποίησης των εξόδων, να βρούμε το ελάχιστο δυνατό επίπεδο παραγωγικών συντελεστών για κάθε μονάδα έτσι ώστε να παράξει ένα συγκεκριμένο προϊόν που έχει καθοριστεί εξωγενώς, είτε, αν λειτουργούμε με βάση το κριτήριο της μεγιστοποίησης της παραγωγής ή των κερδών, να βρούμε το μέγιστο όριο για το παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία της μονάδας, με εξωγενώς δεδομένο το επίπεδο των εισροών που έχει. Τα παραπάνω κριτήρια είναι συνήθη στη μικροοικονομική επιστήμη, ως κριτήρια μεγιστοποίησης των κερδών ή ελαχιστοποίησης του κόστους κάτω από συνθήκες τέλει ανταγωνισμού.

Η μαθηματική έκφραση του υπολογισμού της αποδοτικότητας δίνεται παρακάτω σαν ο λόγος του αθροίσματος των εκροών, σε καθεμιά από τις οποίες υπολογιστεί ένας συντελεστής, προς το άθροισμα των εισροών, στις οποίες επίσης έχουν υπολογιστεί ένας συντελεστής. Πρέπει να τονίσουμε ότι οι συντελεστές τόσο των εισροών όσο και των εκροών είναι μεταβλητές και όχι παράμετροι που καθορίζονται από τη μονάδα.

Η σχέση που ορίζει την αποδοτικότητα (Charnes et al, 1978) είναι λοιπόν:

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m N_i X_{ij}} \quad (1)$$

Όπου:

i είναι η υποσημείωση των εισροών (i = 1,2,...,m)

j είναι η υποσημείωση των DMUs (j=1,2,...,n)

r είναι η υποσημείωση των εκροών (r= 1,2,...,s)

X_{ij} είναι η i είσοδος της j DMU

Y_{rj} είναι η r έξοδος της j DMU s είναι ο αριθμός των εκροών

m είναι ο αριθμός των εισροών

n είναι ο αριθμός των Μονάδων.

2.4 Μαθηματική διατύπωση του μοντέλου της DEA

Υπολογίζουμε τη σχετική αποδοτικότητα για την κάθε μονάδα DMU αν με τις κατάλληλες μεθόδους μεγιστοποιήσουμε την (1). Όπως στα περισσότερα προβλήματα μεγιστοποίησης χρησιμοποιούμε περιορισμό και αυτός είναι ότι ο λόγος αποδοτικότητας της κάθε Μονάδα είναι μικρότερος ή ίσος με ένα. Κατά συνέπεια υπάρχουν s+m μεταβλητές και αντίστοιχοι περιορισμοί, όσες και οι Μονάδες, έστω n.

Η μαθηματική διατύπωση του προβλήματος για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας για κάθε μονάδα απόφασης είναι (Charnes et al, 1978)

$$\max \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m N_i X_{i0}} \quad (2)$$

υ.π.

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m N_i X_{ij}} \leq 1,$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$U_r \geq 0, r = 1, \dots, s$$

$$N_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

Όπου:

i είναι η υποσημείωση των εισροών ($i = 1, 2, \dots, m$) j είναι η υποσημείωση των DMUs ($j = 1, 2, \dots, n$)

r είναι η υποσημείωση των εκροών ($r = 1, 2, \dots, s$)

o είναι η υπό εξέταση Μονάδα

X_{ij} είναι η i εισροή της j Μονάδας (DMU)

Y_{rj} είναι η r εκροή της j Μονάδας

s είναι ο αριθμός των εκροών

m είναι ο αριθμός των εισροών

n είναι ο αριθμός των Μονάδων.

Με τη χρήση της μεθόδου DEA και χωρίς να γνωρίζουμε τη σχέση ανάμεσα στις εισροές και τις εκροές κάνουμε εκτίμηση της αποδοτικότητας της κάθε μονάδας, χρησιμοποιώντας την ποσότητα των εισροών από τη μία και από την άλλη το παραγόμενο αποτέλεσμα.

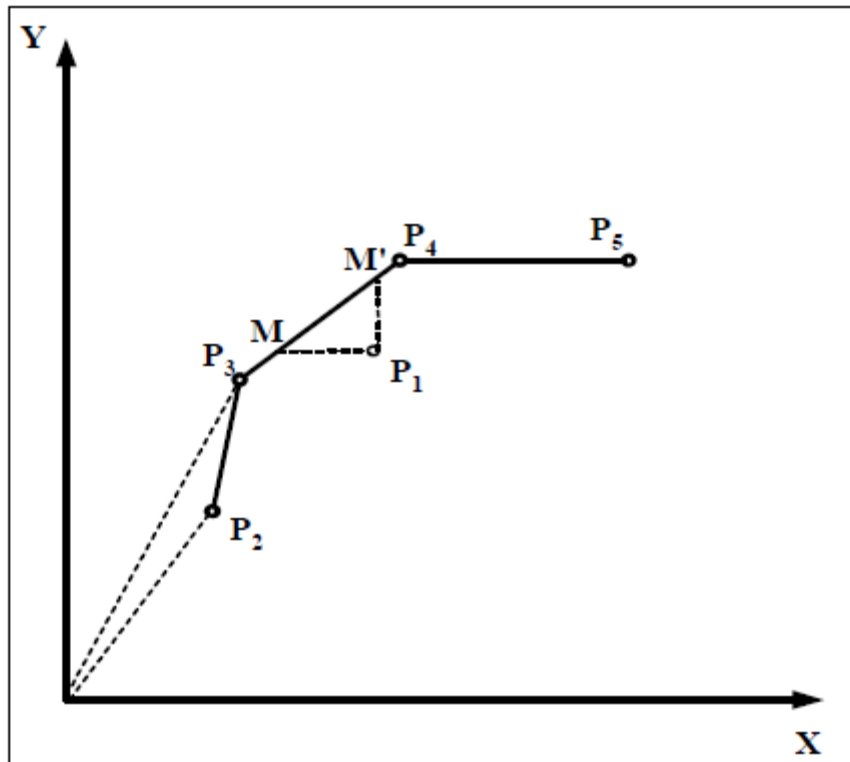
Οι συντελεστές U_r και N_i όπως προαναφέρθηκε είναι μεταβλητές και δεν είναι εξωγενώς δεδομένες. Ο καθορισμός τους είναι εσωτερική διαδικασία της μεθόδου έτσι ώστε να πάρουν μια τέτοια τιμή που θα φέρνει το βέλτιστο αποτέλεσμα τόσο για τις εισροές όσο και για τις

εκροές. Κατά συνέπεια η λύση που μας δίνει η μέθοδος είναι αυτή αντιστοιχεί στα U_r και N_i που δίνουν την καλύτερη δυνατή αποδοτικότητα για την κάθε μονάδα που εξετάζουμε, την ίδια στιγμή όμως από τη στιγμή που έχουμε τον περιορισμό ο αρχικός λόγος της αποδοτικότητας δεν πρέπει να ξεπερνά το 1 για τη συγκεκριμένη Μονάδα καθώς και για οποιαδήποτε άλλη στο ίδιο σύνολο ομότιμων Μονάδων.

Κατά συνέπεια οι άριστες τιμές για τα U_r και N_i είναι διαφορετικές για κάθε υπό εξέταση μονάδα, και είναι αποτέλεσμα λύσης της εξίσωσης (2). Για κάθε υπό αξιολόγηση μονάδα με βάση τους περιορισμούς που έχουμε θέσει υπάρχει πάντα λύση για την εξίσωση (2), και η τιμή της θα βρίσκεται στο διάστημα $0 - 1$. Το άριστο όριο βρίσκεται στην τιμή 1, εκεί ορίζεται και η αποδοτικότητα. Αν το αποτέλεσμα είναι μικρότερο από 1 τότε αυτή κρίνεται μη-αποδοτική σε σχέση , συγκριτικά με το σύνολο των ομοειδών μονάδων που εξετάζονται.

2.5 Γραφική αναπαράσταση της μεθόδου

Στη συνέχεια θα παραστήσουμε γραφικά τη μέθοδο DEA με τη χρήση παραδείγματος με 5 DMU που χρησιμοποιούν 1 εισροή και έχουν 1 εκροή.



Σχήμα 2: Γεωμετρική Αναπαράσταση της DEA

Στο Σχήμα 2 βλέπουμε τις Μονάδες P1, P2, P3, P4 και P5. Βλέπουμε ότι η μέθοδος DEA έχει δημιουργήσει ένα όριο αποδοτικότητας. Όπως βλέπουμε και παραπάνω στο σχήμα το όριο αυτό είναι τα σημεία P2, P3, P4 και P5. Όσες μονάδες βρίσκονται επί της καμπύλης ή έχουν βοηθήσει να σχηματιστεί το όριο ονομάζονται τεχνικά αποδοτικές.

Η ορολογία "τεχνική αποδοτικότητα" λέει ότι δεν μπορούμε να περιορίσουμε τις εισροές περαιτέρω χωρίς να μην μειωθεί η εκροή του οργανισμού ή αν δούμε το δυικό πρόβλημα, δεν μπορούμε να αυξήσουμε και άλλο τις εκροές αν δεν αυξήσουμε τις εισροές.

Ορισμός: Κάποια DMU εμφανίζει τεχνική μη αποδοτικότητα στην παρατηρούμενη συμπεριφορά της, εάν τα αποτελέσματα δείχνουν ότι κάποια απ' τις εισόδους ή εξόδους της, μπορεί να βελτιωθεί χωρίς να χειροτερέψει κάποια άλλη είσοδος ή έξοδος της (Charnes , Cooper and Thrall, 1986).

Αν σχεδιάσουμε τα παράλληλα προς τους άξονες ευθύγραμμα τμήματα που ξεκινούν από το P1 και καταλήγουν στο τμήμα του αποδοτικού ορίου που ορίζεται από τις P3 και P4, μπορούμε να ορίσουμε στα σημεία αυτά δύο υποθετικές Μονάδες M και M' που αποτελούν γραμμικές συνθέσεις των P3 και P4 (η παραδοχή της γραμμικότητας αποτελεί θεμέλιο λίθο της DEA, όπως αναλύσαμε στην προηγούμενη ενότητα). Μπορούμε εύκολα να δούμε ότι η P1 υστερεί σε σχέση με τη M, γιατί η M παράγει την ίδια έξοδο με την P1 καταναλώνοντας λιγότερη είσοδο. Αντίστοιχα η M' παράγει μεγαλύτερη έξοδο από την P1, καταναλώνοντας την ίδια είσοδο. Για αυτούς τους λόγους, η Μονάδα P1 κρίνεται από τη DEA τεχνικά μη αποδοτική.

Αυτό που πρέπει να τονίσουμε είναι ότι η ύπαρξη μιας μονάδας επί του ορίου δεν την καθιστά αυτόματα και αποδοτική, είναι αναγκαία όχι ικανή συνθήκη. Για παράδειγμα η μονάδα 5, σε σχέση με την 4 έχει την ίδια εκροή αλλά χρησιμοποιεί περισσότερες εισροές. Κατά συνέπεια αν και βρίσκεται πάνω στο όριο δηλαδή σύμφωνα με τη DEA έχει δείκτη αποδοτικότητας 100% , δεν είναι αποδοτική. Σε αυτές τις περιπτώσεις βλέπουμε τις μεταβλητές απόκλισης ανάμεσα στις εισροές και στις εκροές.

Ορισμός: Η αποδοτικότητα κλίμακας εξετάζει λοιπόν, ποιο πρέπει να είναι το κατάλληλο σύνολο εισόδων, με δεδομένο, τα βάρη των εισόδων (Charnes, Cooper and Thrall, 1986).

2.6 Μαθηματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται στη DEA

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε συνοπτικά δύο μαθηματικά μοντέλα, το βασικό CCR που είναι και αυτό που χρησιμοποιείται περισσότερο και το γραμμικό BCC. Υπάρχουν και άλλες προεκτάσεις της μεθόδου, που η παρουσίασή τους ξεφεύγει από τις ανάγκες της παρούσης εργασίας.

2.6.1 Το βασικό μοντέλο CCR

Αν μετατρέψουμε το λόγο που είδαμε προηγουμένως σ' ένα ισοδύναμο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού, που μπορεί να πάρει 2 μορφές. Βλέπουμε παρακάτω πως κάνουμε τον μετασχηματισμό :

Μπορούμε να θέσουμε είτε τον παρανομαστή της αντικειμενικής συνάρτησης περιορισμό και τον θέτουμε ίσο με 1, και να έχουμε ένα πρόβλημα μεγιστοποίησης του αριθμητή, ή να θέσουμε τον αριθμητή της αντικειμενικής συνάρτησης περιορισμό και τον θέτουμε ίσο με 1, και να έχουμε ένα πρόβλημα ελαχιστοποίησης του παρανομαστή. Εδώ , για το μοντέλο (2) έχουμε (Banker, Charnes et al, 1989

$$\text{H} \quad \text{Max} h_0 = \sum_{r=1}^s U_r Y_{r0}$$

υ.π (A)

$$-\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} + \sum_{i=1}^m N_i X_{ij} \geq 0 \quad , j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m N_i X_{i0} = 0$$

$$N_i \geq \varepsilon, i=1, \dots, m$$

$$U_r \geq \varepsilon, r=1, \dots, s$$

$$\text{H} \quad \text{Min} h_0 = \sum_{i=1}^m N_i X_{i0}$$

υ.π (B)

$$-\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} + \sum_{i=1}^m N_i X_{ij} \geq 0 \quad , j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{r0} = 1$$

$$N_i \geq \varepsilon, i=1, \dots, m$$

$$U_r \geq \varepsilon, r=1, \dots, s$$

Οι μεταβλητές είναι ήδη γνωστές από το κλασματικό μοντέλο (2) με τη διαφορά ότι εδώ έχουμε το συμβολισμό ϵ . Οι τιμές που παίρνουν τόσο οι τιμές όσο και οι εκροές πρέπει να είναι θετικές. Αλλιώς θα μπορούσε να διατυπωθεί ότι κατασκευάζουμε ένα κατώτατο όριο.

Κάνουμε ένα μετασχηματισμό στα μοντέλα (A) και (B) η οποία είναι συνηθισμένη στη βιβλιογραφία και προχωρούμε στην κατασκευή των δυικών προβλημάτων. Στη βιβλιογραφία που αφορούν την DEA συνήθως βρίσκεται η ορολογία "ουσιαστικός μετασχηματισμός" για να περιγράψει τις λύσεις που προκύπτουν από τη μέθοδο του μαθηματικού προγραμματισμού έτσι ώστε να υπάρχει διαφοροποίηση με τα συνηθισμένα βάρη.

Οι ουσιαστικές αυτές αξίες μετατρέπουν τις παρατηρούμενες εισόδους και εξόδους των εκάστοτε DMU s σε "ουσιαστικές εισόδους" και "ουσιαστικές εξόδους", οι οποίες στη μορφή λόγου ουσιαστικής εξόδου προς είσοδο παρέχει ένα μέτρο αποδοτικότητας των DMUs, για χρήση στην εφαρμογή των μοντέλων CCR ή BCC(ratio) της DEA.

Οι τιμές δε, οι οποίες καθορίζονται απ' αυτούς τους ουσιαστικούς μετασχηματισμούς μέσω των λύσεων του μαθηματικού προγραμματισμού της DEA, εξαρτώνται από τα μίγματα των εισροών και εκροών που χρησιμοποιεί κάθε Μονάδα Απόφασης .

Μετασχηματίζοντας λοιπόν τα (Ξηρόκωστας, 1985):

$U_r \rightarrow M_r$ και

$N_i \rightarrow U_i$

τα μοντέλα (A), (B) παίρνουν την παρακάτω μορφή

$$Max Y_0 = \sum_{r=1}^s M_r Y_{r0}$$

υ.π

$$I. \sum_{i=1}^m N_i X_{i0} = 1 \quad (3)$$

$$II. \sum_{r=1}^s M_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m N_i X_{ij} \leq 0$$

$$III. M_r \geq \varepsilon$$

$$IV. N_i \geq \varepsilon$$

ΚΑΙ

$$Min Y_0 = \sum_{i=1}^m N_i X_{i0}$$

υ.π

$$I. \sum_{r=1}^s M_r Y_{r0} = 1 \quad (4)$$

$$II. \sum_{r=1}^s M_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m N_i X_{ij} \leq 0$$

$$III. M_r \geq \varepsilon$$

$$IV. N_i \geq \varepsilon$$

Στη συνέχεια, θα επιχειρήσουμε την μετατροπή των μοντέλων (3) και (4) στα αντίστοιχα δυικά τους, με τη θεωρία μετατροπής ενός αρχικού μοντέλου σε δυικό (Λουκάκης, 1990). Η μετατροπή μπορεί να γίνει ακολουθώντας τους παρακάτω κανόνες:

- A) υπάρχει αντιστοιχία περιορισμού με μεταβλητή στο δυικό πρόβλημα,
- B) όπως επίσης υπάρχει αντιστοιχία μεταβλητής με περιορισμό στο δυικό,
- Γ) ο συντελεστής c_j της αντικειμενικής συνάρτησης του αρχικού, γίνεται ο συντελεστής του αρχικού σκέλους του περιορισμού j του δυικού. Ο δε συντελεστής b_j του περιορισμού i του αρχικού γίνεται ο συντελεστής της w_i μεταβλητής της αντικειμενικής συνάρτησης του δυικού.

Γενικότερα αν έχουμε ένα πρόβλημα της μορφής

$$\text{Μέγιστο της } Z(X) = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Με περιορισμούς:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_n \quad x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Τότε το δυικό του γράφεται ως εξής:

$$\text{Ελάχιστο της } g(w) = b_1w_1 + b_2w_2 + \dots + b_mw_m$$

Με περιορισμούς:

$$a_{11}w_1 + a_{12}w_2 + \dots + a_{m1}w_m \leq c_1$$

$$a_{21}w_1 + a_{22}w_2 + \dots + a_{m2}w_m \leq c_2$$

$$a_{1n}w_1 + a_{2n}w_2 + \dots + a_{nm}w_m \leq c_n \quad w_1, w_2, \dots, w_m \geq 0$$

Επιστρέφοντας στο πρόβλημα μας, για να προκύψει το αντίστοιχο δυικό του μοντέλου (3), γίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίες:

Όπου περιορισμός (I) του αρχικού, αντικαθίσταται από τη μεταβλητή θ_0 (του δυικού).

Όπου περιορισμός (II) του αρχικού, αντικαθίσταται από τη μεταβλητή $\sum X_{ij}\lambda_j$ (με $j=1, \dots, n$), αν πρόκειται για είσοδο, ή τη μεταβλητή $\sum Y_{rj}\lambda_j$ (με $j=1, \dots, n$), αν πρόκειται για έξοδο.

Όπου περιορισμός (III) του αρχικού, αντικαθίσταται από τη μεταβλητή $(\sum S_i^- + \sum S_r^+)$ με $i = 1, \dots, m$ και $r = 1, \dots, s$.

Συνεχίζοντας παρατηρούμε ότι το αρχικό μοντέλο έχει δύο μεταβλητές, εκ των οποίων η μία έχει μηδενικό συντελεστή. Συνεπώς προκύπτουν δύο περιορισμοί για το δυικό, ενώ ο προσδιορισμός των συντελεστών είναι εύκολος και παρουσιάζεται απ' ευθείας στο παρακάτω δυικό.

Έχουμε λοιπόν:

$$\text{Min } h_0 = \theta_0 - \varepsilon(\sum S_r^+ + \sum S_i^-)$$

υ.π

$$\theta_0 x_{i0} - \sum X_{ij}\lambda_j \geq 0$$

$$\sum Y_{rj}\lambda_j \geq y_{r0}$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j=1, \dots, n$$

Το παραπάνω μοντέλο μπορεί να μετατραπεί και στο ισοδύναμο του, με περιορισμούς με μορφή ισοτήτων:

$$\text{Min } h_0 = H_0 - \varepsilon(\sum S_r^+ + \sum S_i^-)$$

υ.π

$$H_0 x_{i0} - \sum X_{ij} \lambda_j - s_i^- = 0$$

$$\sum Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = 0$$

$$\lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \quad (5)$$

$$s_i^- \geq 0, i=1, 2, \dots, m \quad s_r^+ \geq 0, r=1, 2, \dots, s$$

Το παραπάνω δυικό μοντέλο (5), μπορούμε να θεωρήσουμε ότι προσδιορίζει τις ελάχιστες δυνατές ποσότητες των m εισόδων, οι οποίες απαιτούνται για να επιτευχθούν τα προκαθορισμένα επίπεδα για τις s εξόδους.

Ομοίως με την προηγούμενη περίπτωση η αρχική θεώρηση του δυικού του (4),

έχει ως εξής:

$$\text{Max } f_0 = H_0 + \varepsilon(\sum S_r^+ + \sum S_i^-) \text{ υ.π}$$

$$H_0 y_{r0} - \sum Y_{rj} \lambda_j \leq 0 \quad r=1, 2, \dots, s$$

$$\sum X_{ij} \lambda_j \leq x_{i0} \quad i=1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n$$

Προσθέτοντας δε τις μεταβλητές απόκλισης s_i^- και s_r^+ το παραπάνω γίνεται:

$$\text{Max } f_0 = H_0 + \varepsilon(\sum S_r^+ + \sum S_i^-) \text{ υ.π}$$

$$H_0 y_{r0} - \sum Y_{rj} \lambda_j + s_r^+ = 0$$

$$\sum X_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{i0}$$

$$\lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \quad (6)$$

$$s_i^- \geq 0, i=1, 2, \dots, m \quad s_r^+ \geq 0, r=1, 2, \dots, s$$

Το μοντέλο CCR λοιπόν, είναι το μοντέλο, το οποίο επικεντρώνει την προσοχή του στην εκτίμηση της τεχνικής μη αποδοτικότητας των DMUs.

Οι εκτιμήσεις αποδοτικότητας, οι οποίες αφορούν τέτοιες λύσεις, θα εξαρτώνται από τον αριθμό των βαθμών ελευθερίας που είναι διαθέσιμες. Υπάρχουν $m+s$ περιορισμοί οι οποίοι ικανοποιούνται από τα μοντέλα (5), (6) και n παρατηρήσεις, μία για κάθε μια απ' τις DMUs ($j=1, \dots, n$), οι οποίες αποτελούν τους πιθανούς συνδυασμούς, απ' τους οποίους εξασφαλίζονται οι εκτιμήσεις αποδοτικότητας.

Από την εξέταση των βαθμών ελευθερίας, ο αριθμός των μεταβλητών l_j που χρησιμοποιούνται στην επίλυση του δυαδικού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος με τον αριθμό των περιορισμών. Ο αριθμός των DMUs, για τις οποίες υπάρχουν παρατηρήσεις, πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των περιορισμών και για τις εκτιμήσεις αποδοτικότητας της DEA, προτιμάται να ισχύει η εξής σχέση (Despotis DK, 2005):

$$n \geq 3(m+s)$$

Αυτός βέβαια, είναι μόνο ένας πρακτικός κανόνας και είναι δυνατό να μεταβάλλεται σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Θα ξαναγυρίσουμε στο μοντέλο έτσι ώστε να εξηγήσουμε τη σημασία μερικών μεταβλητών που δεν έχει δοθεί επαρκής επεξήγηση. Οι μεταβλητές s_r^+ και s_i^- είναι, μεταβλητές που δεν μπορούν να πάρουν αρνητικές τιμές (απόκλισης), η πρώτη σχετίζεται με τις ανισότητες που παρουσιάζονται στις εκροές και η δεύτερη με τις ανισότητες που παρουσιάζονται στις εισροές.

Τα y_{ro} και x_{io} είναι οι αξίες εκείνες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις παρατηρούμενες τιμές των εισροών και των εκροών για τις αντίστοιχες μονάδες απόφασης που έχουμε θέσει υπό διερεύνηση. Η μεταβλητή l_j ίσως και να έχει τη μεγαλύτερη σημασία, και αυτό γιατί διαμέσου της

συγκεκριμένης μεταβλητής καθορίζεται το αν θα κατατάξουμε μια μονάδα στις αποδοτικές ή στις μη αποδοτικές μονάδες απόφασης.

Αν ισχύει ότι $\lambda_j^* > 0$ τότε η **DMU_j** ανήκει στην κατηγορία των μη αποδοτικών μονάδων απόφασης. Σ' αυτό ακριβώς το σημείο, πρέπει να ορίσουμε και μαθηματικά πότε μια **DMU** είναι αποδοτική κατά **Pareto** (Banker, Charnes et al, 1989).

Ορισμός: Μια μονάδα απόφασης θα θεωρούμε ότι είναι τέλεια αποτελεσματική, 100%, αν για αυτής ισχύουν τα παρακάτω:

$$h_0^* = 1 \quad \text{ή} \quad \theta_0^* = 1 \quad (\text{Ανάλογα για το (5) ή (6)})$$

$$\text{και } s_i^- = s_r^+ = 0, \quad i=1, \dots, m \text{ και } r=1, \dots, s$$

Με το συμβολισμό (*) δηλώνουμε την καλύτερη απάντηση ή αλλιώς διατυπωμένο την καλύτερη λύση. Η σχέση η οποία συνδέει τα δύο δυικά μοντέλα είναι: $\theta_0^* = 1/h_0^*$, ενώ μεταξύ πρωτεύοντος και δυικού ισχύει: $y_0 \leq h_0$. Στη βέλτιστη λύση ισχύει ότι: $h_0^* = y_0^* \leq 1$. Η περίπτωση της ισότητας ($h_0^* = y_0^* = 1$) ισχύει αν και μόνο αν η **DMU** είναι 100% αποδοτική.

Άρα για να αξιολογήσουμε τις μονάδες απόφασης σχηματίζουμε ένα Η "αποδοτικό όριο". Αυτό το όριο είναι το αποτέλεσμα του γραμμικού συνδυασμού των αποδοτικών μονάδων απόφασης. Για να υπολογίσουμε το γραμμικό συνδυασμό χρησιμοποιούμε την παρακάτω μαθηματική έκφραση:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^* P_j = 1 \quad \text{με } j=1, \dots, n$$

όπου **P_j** είναι ένα διάνυσμα με συντεταγμένες τις εισόδους και εξόδους των **jDMUs**.

Συνεχίζοντας πρέπει να πούμε ότι κάθε λύση πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$y_{r0} \leq \sum Y_{rj} \lambda_j$, αφού $s^+ \geq 0$ έτσι ώστε οι συγκρίσεις και οι αξιολογήσεις αποδοτικότητας να πραγματοποιούνται μόνο για λύσεις με αξίες εξόδων τουλάχιστον το ίδιο μεγάλες με αυτές που επιτυγχάνονται από την DMU0 σε κάθε περίπτωση.

Ομοίως επειδή $s_i^- \geq 0$, αυτό σημαίνει ότι οι λύσεις θα ικανοποιούν τη σχέση:

$$\theta_0 x_{i0} \geq \sum X_{ij} \lambda_j$$

για κάθε μία από τις $i=1, \dots, m$ εισόδους που χρησιμοποιεί η DMU0.

Όπως επίσης έχει αποδειχτεί από τους Charnes, Cooper και Rhodes το 1978 ότι η βέλτιστη λύση θ_0^* δε ξεπερνά ποτέ τη μονάδα οπότε στην καλύτερη περίπτωση (βέλτιστη) ακολουθείται πάντα η εξής σχέση:

$$x_{i0} \geq \theta_0^* x_{i0} \geq \sum X_{ij} \lambda_j$$

Γι' αυτό και κάθε παρατηρούμενο ποσό εισόδου x_{i0} που χρησιμοποιείται από την DMU0 θα είναι τουλάχιστον ίσο με αυτό που χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση της, διάμεσο του $\sum X_{ij} \lambda_j$ (με $j=1, \dots, n$).

Έτσι προέκυψε και η ονοματοδοσία της μεθόδου: "**Data Envelopment Analysis**", από τη στιγμή που τα δεδομένα , εισροές και εκροές , που χρησιμοποιούνται στη μελέτη περιορίζονται από τα παραπάνω όρια.

Ας σκεφτούμε τώρα τους τύπους των αλλαγών που απαιτούνται, έτσι ώστε μια μη αποδοτική μονάδα να μετατραπεί σε αποδοτική. Στο πρόβλημα (5) παρατηρούμε ότι αν η x_{i0} μειωθεί σε $x_{i0}' = \sum X_{ij} \lambda_j^*$ (με $i=1, \dots, m$) και η y_{r0} αυξηθεί σε $y_{r0}' = \sum Y_{rj} \lambda_j$ (με $r=1, \dots, s$), τότε η $(\theta_0^*)'$ θα είναι μονάδα και όλες οι άλλες μεταβλητές μηδέν.

Επίσης αξ σημειωθεί ότι αν αγνοήσουμε προς στιγμήν τις αλλαγές οι οποίες εμφανίζονται από τις s_i^- στο (5), τότε οι βελτιώσεις που απαιτούνται για να χαρακτηριστεί η J0 DMU αποτελεσματική, βρίσκονται πάνω στο μονοπάτι επέκτασης ή συναίρεσης της DMU0. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι εισοδοί της J0 DMU θα μειωθούν από τον παράγοντα θ_0^* . Αν όμως η μεταβλητή απόκλισης s_i^{-*} δεν είναι μηδέν, τότε αν μειώσουμε όλες τις εισόδους της μονάδας μόνο κατά τον παράγοντα θ_0^* , η μονάδα (DMU0) θα γίνει "σχεδόν αποδοτική".

Έτσι για να βελτιώσουμε ακόμη περισσότερο την DMU0 υπολογίζουμε τη νέα είσοδο από τη σχέση:

$$X_{i0}^{\wedge} = \theta_0^* X_{i0} - S_{i0}^{-*},$$

Ενώ αν ανάλογα η $s_r^{+*} > 0$, τότε η νέα έξοδος υπολογίζεται απ' τη σχέση:

$$Y_{r0}^{\wedge} = Y_{r0} + S_{r0}^{+*}$$

Έπειτα δε απ' αυτές τις τροποποιήσεις, η αποδοτικότητα της DMU0 γίνεται 100%. Τελειώνοντας δε την επεξήγηση του μοντέλου CCR, πρέπει ν' αναφέρουμε ότι κατά την μελέτη κάποιας μονάδας είναι δυνατό να πραγματοποιήσουμε και μία ανάλυση ευαισθησίας της λύσης. Βάσει αυτής της ανάλυσης μπορούμε να υπολογίσουμε μια δυνατή αύξηση της X_{i0} ή μια δυνατή μείωση της Y_{r0} , ούτως ώστε η DMU0 να συνεχίζει να ανήκει στο σύνολο των αποδοτικών μονάδων.

2.6.2 Το βασικό μοντέλο BCC

Το γραμμικό αυτό μοντέλο, καταμετρά την παραγωγική αποδοτικότητα καθώς επίσης και άλλα παραγωγικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας, μέσω των σχέσεων εισόδων και εξόδων (Banker, 1980). Η διαφορά με το αρχικό μοντέλο CCR όπου υπήρχε η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας, το μοντέλο BCC χρησιμοποιεί την υπόθεση των

μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας.

Το δυικό μοντέλο BCC προκύπτει αν στο μοντέλο (5), προσθέσουμε τον περιορισμό ο οποίος εκφράζεται μέσω της σχέσης

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad \text{με } j=1,2,\dots,n.$$

Η συγχώνευση του παραπάνω τύπου στο μοντέλο μπορεί να θεωρηθεί ως ένας τρόπος περιορισμού ενός σετ πιθανοτήτων παραγωγής:

$$\{(X, Y): X \geq \sum X_j \lambda_j \text{ και } Y \leq \sum Y_j \lambda_j\} \quad \text{με } j=1,\dots,n$$

κάτω από την ιδέα της σταθερής απόδοσης κλίμακας. Όσο αναφορά το δείκτη $\lambda=(\lambda_1,\dots,\lambda_n)$ χρησιμοποιείται για να δομήσει μία κυρτότητα, η οποία θα καλύπτει όλα τα σημεία των δεδομένων.

Κατά συνέπεια προσθέτουμε την υπόθεση της κυρτότητας. Σύμφωνα με το αξίωμα των **Banker, Charnes and Cooper** δεχόμαστε ότι αν δύο παραγωγικές πιθανότητες παρατηρούνται στην πράξη, τότε κάθε παραγωγικό σχέδιο, το οποίο έχει τη βαρύτητα κυρτού συνδυασμού των δύο παραγωγικών πιθανοτήτων, είναι επίσης κατορθωτό.

Αυτή η κατάληξη της κυρτότητας, μαζί με το αξίωμα της ελάχιστης προσέγγισης (minimum extrapolation) (Φακιόλας, 1983), συνεπάγονται με βεβαιότητα, ότι η μέθοδος DEA και πιο συγκεκριμένα το μοντέλο BCC υπολογίζει την αποδοτικότητα του παραγωγικού μας σχεδίου μ' ένα γραμμικό τρόπο (piecewise linear fashion). Προχωρώντας ακόμη παραπέρα διαπιστώνουμε, ότι η τροποποίηση αυτή, έχει σαν αποτέλεσμα την προσθήκη μιας απεριόριστης μεταβλητής στο αρχικό μας μοντέλο (την u_0), η οποία μας δίνει πληροφορίες σχετικά με τις "τοπικές οικονομίες κλίμακας" (Berger and Humphrey, 1991).

Η μορφή λοιπόν του μοντέλου BCC είναι η εξής

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } \{ \sum M_r Y_{r0} - u_0 \} \quad \text{με } r=1, \dots, s \\
 & \text{υ.π} \\
 & - \sum M_r Y_{rj} + \sum N_i X_{ij} + u_0 \geq 0 \\
 & \sum N_i X_{i0} = 1 \\
 & N_i \geq \varepsilon, i=1, \dots, m \\
 & M_r \geq \varepsilon, r=1, \dots, s
 \end{aligned} \tag{7}$$

Οι Banker, Charnes και Cooper (1984) απέδειξαν, ότι οι λόγοι των μεταβλητών M_r και u_i , παρέχουν εκτιμήσεις γύρω από τις οριακές αναλογίες μετασχηματισμού (αντικατάστασης) των εξόδων, τις οριακές αναλογίες μετασχηματισμού των εισόδων, και τις οριακές παραγωγικότητες. Με άλλα λόγια μια αναλογία π.χ M_3 / M_1 μετρά τον αριθμό των μονάδων, κατά τον οποίο η παραγωγή από την έξοδο 1 μπορεί ν' αυξηθεί αν η παραγωγή της εξόδου 3 μειωθεί κατά μία μονάδα. Αυτοί οι υπολογισμοί βέβαια, ανταποκρίνονται σε κάποια παραγωγικά χαρακτηριστικά, τα οποία μετρούνται στα όρια σε συγκεκριμένα τμήματα του επιπέδου απόδοσης της παραγωγής.

Συνεχίζοντας την ολοκλήρωση του μοντέλου BCC, παρουσιάζεται η δυική μορφή του (7) παρακάτω:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } h_0 = \{ \theta_0 - \varepsilon(\sum s_r^+ + \sum s_i^-) \} \\
 & \text{υ.π} \\
 & \theta_0 x_{i0} - \sum X_{ij} \lambda_j - s_i^- = 0 \\
 & \sum Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = 0 \\
 & \sum \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \\
 & s_i^- \geq 0, i=1, 2, \dots, m \\
 & s_r^+ \geq 0, r=1, 2, \dots, s
 \end{aligned} \tag{8}$$

Σε πραγματικές εφαρμογές, κάποιος θα μπορούσε να προσδιορίσει μια πολύ μικρή ψηφιακή αξία για το ε , έτσι ώστε να είναι πολύ εύκολη η λύση του (8) με τη διαδικασία ελάχιστων βημάτων. Στην περίπτωση μας όμως, εφαρμόζεται μια προσέγγιση 2 σταδίων, με σκοπό να

προσδιορίσουμε πρώτα την ακτινική αποδοτικότητα θ_0^* (Φακιόλας, 1983), και στη συνέχεια θέτοντας θ_0 ίση με θ_0^* , προσδιορίζουμε τις μέγιστες δυνατές μεταβλητές απόκλισης s_{ro}^+ και s_{io}^- στους περιορισμούς.

Κατ' αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η συνέπεια στην επιθυμητή προτεραιότητα λύσεων, ενώ μπορεί επίσης να σημειωθεί ότι η υπολογισμένη πλέον h_0 θα εξαρτάται από την προκαθορισμένη μικρή τιμή της ε . Στόχος μας πάντως, είναι η διάκριση μεταξύ αποδοτικών και μη οργανισμών, ενώ η πραγματική αξία της ε δεν έχει καμία πρακτική σημασία.

Προχωρώντας στη περαιτέρω ανάλυση του δυικού μοντέλου BCC, είναι αναγκαίο σε αυτό το σημείο να αναφερθούμε τόσο στη σταθερή απόδοση κλίμακας (CRS), όσο και στη μεταβλητή απόδοση κλίμακας (VRS), οι οποίες στο συγκεκριμένο αρχικό μοντέλο προσδιορίζονται μέσω της μεταβλητής ν_0 ενώ γενικότερα ο παράγοντας, ο οποίος διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο είναι ο

$$\sum \lambda_j = 1 \text{ (με } j=1, \dots, n)$$

Διακρίνουμε λοιπόν τις παρακάτω περιπτώσεις (Zhu and Shen, 1995):

Αν $\sum \lambda_j = 1$, τότε έχουμε CRS και

Αν $\sum \lambda_j \neq 1$, τότε έχουμε VRS

Στη περίπτωση αυτή διακρίνουμε 2 υποπεριπτώσεις:

Αν $\sum \lambda_j < 1$, τότε βρισκόμαστε σε αύξουσα απόδοση κλίμακας (IRS).

Αν $\sum \lambda_j > 1$, τότε βρισκόμαστε σε φθίνουσα απόδοση κλίμακας (DRS).

Στο μοντέλο μας τώρα, αυτό που μας απασχολεί είναι, να εξετάσουμε τις τιμές της ν_0 .

Αν $\nu_0=0$ τότε βρισκόμαστε σε σταθερή απόδοση κλίμακας, ενώ σ' αυτή την περίπτωση επιστρέφουμε στη μορφή του βασικού μοντέλου CCR, αφού όπως παρατηρούμε αν εφαρμοστεί η παραπάνω συνθήκη στο (7) τότε προκύπτει το (3).

Αν $\nu_0 \neq 0$, τότε έχουμε μεταβλητή απόδοση κλίμακας και πιο συγκεκριμένα αν:

$\nu_0 < 0$, τότε έχουμε **(IRS)**

$\nu_0 > 0$, τότε έχουμε **(DRS)**

Αν εφαρμοστεί η μέθοδος τώρα στην πράξη και διαπιστώσουμε ότι ισχύει ως πούμε $\nu_0 > 0$. Αυτό σημαίνει ότι για να είναι μια DMU₀ αποδοτική κλιμακωτά θα πρέπει να λειτουργεί σε μια μειωμένη κλίμακα. Με άλλα λόγια αυτό σημαίνει ότι πρέπει να καταναλώνονται πολύ λιγότεροι πόροι (είσοδοι), ούτως ώστε να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα, δεδομένου βέβαια ότι θα έχουμε και μικρή μείωση των εξόδων.

Στην περίπτωση δε όπου $\nu_0 < 0$, τότε για να είναι μια DMU₀ αποδοτική κλιμακωτά θα πρέπει να λειτουργεί σε μια αύξουσα κλίμακα. Δηλαδή θα πρέπει να εξάγονται πολύ μεγαλύτερα ποσά από τα ήδη εξαγόμενα, με την προϋπόθεση βέβαια ότι θα έχουμε και χρησιμοποίηση περισσότερων πόρων.

Επιστρέφουμε τώρα στην περίπτωση, όπου $v_0 = 0$, περίπτωση η οποία έχει ιδιαίτερη σημασία στην ανάλυση του μοντέλου BCC. Τότε βρισκόμαστε στην περίπτωση του **μέγιστου παραγωγικού σημείου κλίμακα** (most productive scale size ή **mpss**), όπου χρησιμοποιείται και στις περισσότερες εφαρμογές ενώ πρωτοπαρουσιάστηκε σαν έννοια από τον Banker το 1984. Σύμφωνα μ' αυτόν λοιπόν, μια πιθανότητα παραγωγής (X,Y) αντιπροσωπεύει ένα **mpss** αν και μόνο αν οποιαδήποτε πιθανότητα παραγωγής $(\beta X, \alpha Y)$, όπου α, β είναι σταθερές μεγαλύτερες του μηδενός, ο λόγος α/β είναι μικρότερος ή ίσος της μονάδας (Banker, Robert, Conrad and Strauss, 1986).

Συνεπώς ένα **mpss** παριστάνει το σημείο με τη μεγαλύτερη παραγωγικότητα των εισόδων για οποιοδήποτε μίγμα εισόδων και εξόδων, δηλαδή το σημείο εκείνο, στο οποίο δεν έχουν εμφανιστεί ακόμη φθίνουσες αποδόσεις, αλλά όλα τα παραγωγικά κέρδη απ' τις αύξουσες αποδόσεις έχουν εξαντληθεί.

2.7 Ισχυρά σημεία της προσέγγισης DEA

Αναφέρουμε μερικούς από τους λόγους για τους οποίους η μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων θεωρείται πάρα πολύ χρήσιμη (Cooper, Seiford and Tone, 2000):

- i. Η DEA περιλαμβάνει πολλές εισροές και εκροές όταν πρόκειται να προβεί σε αξιολόγηση μονάδων.
- ii. Δεν είναι απαραίτητο να έχει προηγηθεί ή να υπάρχει κάποιος συσχετισμός ανάμεσα στις εισροές και εκροές.
- iii. Γίνεται σχετική σύγκριση ανάμεσα στις μονάδες.
- iv. Τα δεδομένα εισροών/εκροών μπορεί να έχουν διαφορετικές μονάδες μέτρησης.

2.8 Περιορισμοί της DEA

Τα ίδια στοιχεία που κάνουν την DEA αποδοτικό εργαλείο είναι τα ίδια που μπορεί να προκαλέσουν και προβλήματα όταν έχουμε εφαρμογή της μεθόδου. Θα πρέπει να έχουμε υπόψη αυτούς τους περιορισμούς όταν επιλέγουμε τη χρήση της DEA για την λύση ενός προβλήματος (Cooper, Seiford and Tone, 2000).

Καθώς η DEA είναι μια μέθοδος ακραίου σημείου, μπορεί να προκύψουν προβλήματα μέτρησης όπως επίσης και θόρυβος με αποτέλεσμα η διαδικασία να οδηγήσει σε σημαντικά σφάλματα.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την DEA για να μετρήσουμε ή καλύτερα να εκτιμήσουμε τη σχετική αποτελεσματικότητα της κάθε μονάδας αλλά δεν είναι τόσο ακριβής μέθοδος για την μέτρηση της απόλυτης αποτελεσματικότητας για την κάθε μονάδα. Κατά συνέπεια η μέθοδος μας προσφέρει μια εικόνα για το τι πρέπει να κάνει μια μονάδα σε σχέση με τον ανταγωνισμό, αλλά δεν μας παρέχει στοιχεία για το τι πρέπει να συμβεί στη συγκεκριμένη μονάδα στο εσωτερικό της με αποτέλεσμα να πετύχει αυτό που ονομάζουμε μέγιστη απόδοση.

Είναι γνωστό ότι η DEA είναι μια μη παραμετρική μέθοδος κατά συνέπεια δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στατιστικές υποθέσεις.

Κεφάλαιο 3

Εμπειρική διερεύνηση – Η περίπτωση των Ελληνικών ΔΕΚΟ

3.1 Εισαγωγή

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθόδου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων για την περίπτωση Ελληνικών ΔΕΚΟ. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν αντλήθηκαν από τη διεθνή βάση δεδομένων DataStream που προσφέρει η Thomson Reuters. Το δείγμα αφορά μια χρονοσειρά 12 ετών από το 2010 – 2012. Οι εμπειρικές έρευνες ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που συναντούν η συγκέντρωση δεδομένων, γι αυτό επιλέξαμε τη συγκεκριμένη βάση δεδομένων λόγω της αξιοπιστίας που διαθέτει διεθνώς. Οι οργανισμοί του δείγματος είναι οι παρακάτω: Τράπεζα της Ελλάδος, Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας, Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο, ΟΠΑΠ, ΕΥΔΑΠ (Εταιρία Ύδρευσης Αθήνα), ΕΥΔΘ (Εταιρία Ύδρευσης Θεσσαλονίκη), ΔΕΗ (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού), ΕΛΠΕ (Ελληνικά Πετρέλαια), ΟΤΕ (Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδας). Χρησιμοποιήσαμε τις συγκεκριμένες εταιρίες – οργανισμούς λόγω του κομβικού χαρακτήρα που έχουν στην ελληνική οικονομία, αρκετές από αυτές είναι μονοπώλια στον τομέα που δραστηριοποιούνται αφενός, αφετέρου τα στοιχεία ήταν επαρκεί ώστε η μέθοδος να παράξει αξιόπιστα αποτελέσματα. Επίσης η περίοδος που εξετάζουμε μας δίνει ενδιαφέροντα συμπεράσματα για την ελληνική περίπτωση της δημόσιας διοίκησης πριν την περίοδο της χρηματοοικονομικής κρίσης αλλά και κατά τη διάρκεια αυτής.

Για την εξαγωγή των συμπερασμάτων χρησιμοποιήθηκε το διαδικτυακό πρόγραμμα D.E.A.O.S. πηγή <https://www.deaos.com/>. Εφαρμόστηκε το BRM Basic Radial Model το οποίο είναι input oriented. Επίσης σαν υπόθεση εργασίας θεωρήσαμε ότι υπάρχουν CRS Σταθερές Αποδόσεις Κλίμακας. Τέλος πρέπει να πούμε ότι χρησιμοποιήθηκαν 1 εκροή που

είναι οι πωλήσεις (έσοδα) και τρεις εισροές, εργαζόμενοι, λειτουργικά έξοδα, σύνολο ενεργητικού. Σαν DMU1 παρουσιάζεται η Τράπεζα της Ελλάδας, DMU2 το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο, DMU3 η ΕΥΔΑΠ, DMU4 η ΕΥΔΘ, DMU5 ΟΠΑΠ, DMU6 ΔΕΗ, DMU7 Ελληνικά Πετρέλαια, DMU8 ΟΤΕ, DMU9 Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας, όπως φαίνεται και στον αμέσως παρακάτω Πίνακα 0.

Πίνακας 0

DMU	ΔΕΚΟ
DMU1	Τράπεζα της Ελλάδας
DMU2	Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο
DMU3	ΕΥΔΑΠ
DMU4	ΕΥΔΘ
DMU5	ΟΠΑΠ
DMU6	ΔΕΗ
DMU7	Ελληνικά Πετρέλαια
DMU8	ΟΤΕ
DMU9	Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με τη μορφή τριών πινάκων ανά έτος: ο Πίνακας 1 αναφέρεται στη σχετική αποτελεσματικότητα των μονάδων, ο Πίνακας 2 αναφέρεται σε βελτιώσεις (improvements) και ο Πίνακας 3 σε σταυροειδή αποτελεσματικότητα (cross efficiency).

3.2 Αποτελέσματα

Αποτελέσματα:

Έτος 2000

Η πρώτη περίοδος που εξετάζουμε είναι το έτος 2000. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μεθόδου υπάρχουν 3 αποτελεσματικές μονάδες. Η Τράπεζα της Ελλάδας, ο ΟΠΑΠ και ο ΟΤΕ

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	✓
DMU1	100 %	100%	✓
DMU2	75.8 %	76%	
DMU3	90.1 %	90%	
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	89.3 %	89%	
DMU7	87.3 %	87%	
DMU8	100 %	100%	✓
DMU9	87.5 %	87%	

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	806982 to 806982	3169 to 3169	316220 to 316220	34146025 to 34146025
DMU2	86861 to 86861	507 to 384.251	84863 to 64316.948	615850 to 466747.493
DMU3	256817 to 256817	4411 to 1733.258	211346 to 190456.843	1026693 to 925216.033
DMU5	1448728 to 1448728	244 to 244	1183032 to 1183032	583237 to 583237
DMU6	2868164 to 2868164	31645 to 19627.957	2418750 to 2160597.812	7410230 to 6619339.214
DMU7	4227941 to 4227941	3289 to 2251.863	3940446 to 3438159.812	2427733 to 2118271.393
DMU8	3478078 to 3478078	23827 to 23827	2623167 to 2623167	7681740 to 7681740
DMU9	5702156 to 5702156	21358 to 18686.848	4754958 to 4160276.023	47753712 to 41781362.329

Πίνακας 3

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	75.789	84.075	100	87.166	87.148	100	87.493
DMU2	75.789	100	75.789	84.075	100	87.166	87.148	100	87.493
DMU3	90.116	100	74.362	90.116	94.382	89.327	82.604	100	85.114
DMU5	100	100	75.789	84.075	100	87.166	87.148	100	87.493
DMU6	89.327	100	74.362	90.116	94.382	89.327	82.604	100	85.114
DMU7	87.253	44.8	67.965	86.415	100	89.055	87.253	100	73.939
DMU8	100	100	75.789	84.075	100	87.166	87.148	100	87.493
DMU9	87.493	100	75.789	84.075	100	87.166	87.148	100	87.493

Αποτελέσματα:

Έτος 2001

Για τη δεύτερη περίοδο 2001 βλέπουμε ότι σαν αποτελεσματικός οργανισμός παρουσιάζεται επιπρόσθετα και ο Ορφανισμός ύδρευσης Θεσσαλονίκης. Η Τράπεζα της Ελλάδας παραμένει σταθερά αποτελεσματική.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	✓
DMU1	100 %	100%	✓
DMU2	65.8 %	66%	
DMU3	87 %	87%	
DMU4	100 %	100%	✓
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	89.1 %	89%	
DMU7	82.4 %	82%	
DMU8	100 %	100%	✓
DMU9	77 %	77%	

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	800582 to 800582	3175 to 3175	294298 to 294298	32571751 to 32571751
DMU2	72106 to 72106	444 to 292.133	70977 to 46699.809	1231833 to 810493.055
DMU3	287670 to 287670	4262 to 2038.398	233627 to 203246.005	1115934 to 970817.276
DMU4	44662 to 44662	0 to 0	33758 to 33758	95276 to 95276
DMU5	1799384 to 1799384	235 to 235	1446838 to 1446838	810439 to 810439
DMU6	3091387 to 3091387	29453 to 22201.33	2487836 to 2216305.895	7736223 to 6891867.728
DMU7	3817993 to 3817993	3301 to 1475.886	3711457 to 3058052.679	2364050 to 1947857.523
DMU8	3966902 to 3966902	28532 to 28532	2848660 to 2848660	8329426 to 8329426
DMU9	4171900 to 4171900	21714 to 16720.169	3588800 to 2763440.362	52648100 to 40539981.205

Πίνακας 3

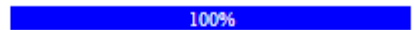

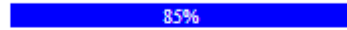
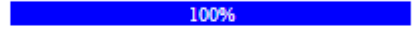
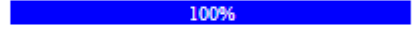
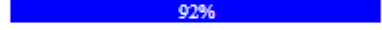
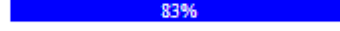
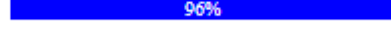
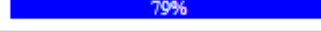
	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	65.796	83.685	100	95.936	88.299	78.995	100	77.002
DMU2	65.796	100	65.796	83.685	100	95.936	88.299	78.995	100	77.002
DMU3	86.996	100	64.692	86.996	95.091	91.217	89.086	75.398	100	75.619
DMU4	100	100	65.796	83.685	100	95.936	88.299	78.995	100	77.002
DMU5	100	52.037	54.016	81.407	100	100	88.056	82.219	100	65.163
DMU6	89.086	100	64.692	86.996	95.091	91.217	89.086	75.398	100	75.619
DMU7	82.395	33.259	44.141	81.586	95.445	100	88.489	82.395	100	54.516
DMU8	100	100	65.796	83.685	100	95.936	88.299	78.995	100	77.002
DMU9	77.002	100	65.796	83.685	100	95.936	88.299	78.995	100	77.002

Αποτελέσματα

Έτος 2002

Για το έτος 2002 βλέπουμε ότι η τράπεζα της Ελλάδας παραμένει αποτελεσματική, όπως επίσης και ο οργανισμός προγνωστικών αγώνων ποδοσφαίρου (ΟΠΑΠ) , και ο Οργανισμός Ύδρευσης Θεσσαλονίκης).

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	
DMU1	100 %		✓
DMU2	71.5 %		
DMU3	84.5 %		
DMU4	100 %		✓
DMU5	100 %		✓
DMU6	92.4 %		
DMU7	83.3 %		
DMU8	95.8 %		
DMU9	78.7 %		

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	552702 to 552702	3067 to 3067	339466 to 339466	34979168 to 34979168
DMU2	90646 to 90646	896 to 84.762	90211 to 64544.89	1540263 to 1102039.729
DMU3	285000 to 285000	4245 to 41.788	245800 to 207701.542	1153600 to 974794.545
DMU4	57487 to 57487	0 to 0	42074 to 42074	103218 to 103218
DMU5	1973935 to 1973935	235 to 235	1599216 to 1599216	773500 to 773500
DMU6	3420706 to 3420706	28795 to 308.271	2703414 to 2497032.7	10347941 to 9557968.943
DMU7	3615415 to 3615415	3245 to 366.791	3465917 to 2887250.154	2601231 to 2166931.466
DMU8	4308900 to 4308900	21742 to 67.733	3288900 to 3152192.212	8855300 to 8487216.91
DMU9	3305169 to 3305169	20146 to 3295.999	2983595 to 2349104.436	53926962 to 42458867.787

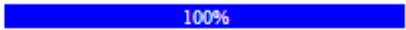

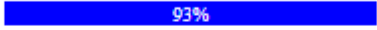
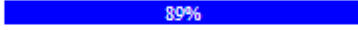
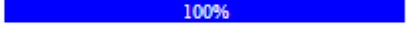
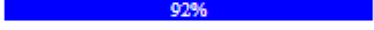
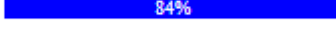
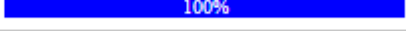
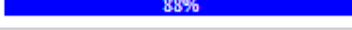
	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	60.745	62.11	100	90.057	75.542	74.859	84.096	70.92
DMU2	71.549	100	71.549	84.5	100	90.678	92.366	76.594	95.843	78.734
DMU3	84.5	100	71.549	84.5	100	90.678	92.366	76.594	95.843	78.734
DMU4	100	100	60.745	62.11	100	90.057	75.542	74.859	84.096	70.92
DMU5	100	20.079	42.825	76.459	100	100	86.758	83.304	94.775	45.901
DMU6	92.366	100	71.549	84.5	100	90.678	92.366	76.594	95.843	78.734
DMU7	83.304	20.079	42.825	76.459	100	100	86.758	83.304	94.775	45.901
DMU8	95.843	100	71.549	84.5	100	90.678	92.366	76.594	95.843	78.734
DMU9	78.734	100	71.549	84.5	100	90.678	92.366	76.594	95.843	78.734

Αποτελέσματα

Έτος 2003

Για το έτος 2003 στους αποτελεσματικούς οργανισμούς προστίθεται το ταχυδρομικό ταμιευτήριο , μια δεύτερη τράπεζα ουσιαστικά και η ΕΥΔΑΠ, ο οργανισμός ύδρευσης της Αθήνας, ενώ πλέον δεν εμφανίζεται σαν αποτελεσματικός ο ΟΠΑΠ.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	✓
DMU1	100 %		✓
DMU2	77.2 %		
DMU3	92.8 %		
DMU4	88.6 %		
DMU5	100 %		✓
DMU6	92.1 %		
DMU7	83.6 %		
DMU8	100 %		✓
DMU9	88.2 %		

✓ : Efficient
 * : Weak Efficient

Πίνακας 2

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	100	100	97.762	51.589	79.857	63.889	62.972	87.511
DMU2	100	100	100	100	97.762	51.589	79.857	63.889	62.972	87.511
DMU3	100	60.174	95.442	100	100	59.562	83.48	72.925	68.013	81.12
DMU4	100	60.174	95.442	100	100	59.562	83.48	72.925	68.013	81.12
DMU5	82.233	59.888	100	86.398	91.397	82.233	87.491	98.111	80.658	86.333
DMU6	87.491	59.888	100	86.398	91.397	82.233	87.491	98.111	80.658	86.333
DMU7	98.111	59.888	100	86.398	91.397	82.233	87.491	98.111	80.658	86.333
DMU8	80.658	59.888	100	86.398	91.397	82.233	87.491	98.111	80.658	86.333
DMU9	89.252	100	100	78.955	82.103	72.762	79.155	87.002	72.704	89.252

Πίνακας 3

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	528881 to 528881	3175 to 3175	310621 to 310621	32810010 to 32810010
DMU2	118307 to 118307	976 to 462.459	116022 to 89592.954	1840753 to 1421441.611
DMU3	329852 to 329852	4390 to 1170.386	279481 to 259452.25	1207420 to 1120891.349
DMU4	51080 to 51080	615 to 146.848	45784 to 40548.694	102398 to 90689
DMU5	2281922 to 2281922	264 to 264	1840241 to 1840241	793396 to 793396
DMU6	3897519 to 3897519	28100 to 13673.799	3344133 to 3078293.545	10354996 to 9531833.017
DMU7	4671280 to 4671280	3710 to 2419.863	4494507 to 3758529.418	3105132 to 2596665.211
DMU8	4914300 to 4914300	17169 to 17169	3887200 to 3887200	10298600 to 10298600
DMU9	3110353 to 3110353	20752 to 12576.135	2633398 to 2321531.804	53711906 to 47350950.375

Αποτελέσματα

Έτος 2004

Το 2004 σαν αποτελεσματικοί εμφανίζονται 3 οργανισμοί. Η τράπεζα της Ελλάδας σταθερά , ο οργανισμός ύδρευσης Θεσσαλονίκης και ο ΟΠΑΠ. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2004 ήταν ένα από τα έτη που η ελληνική οικονομία παρουσίαζε ακόμη ανάπτυξη λόγω της διεξαγωγής των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	
DMU1	100 %	100%	✓
DMU2	78.8 %	79%	
DMU3	87.1 %	87%	
DMU4	100 %	100%	✓
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	92.3 %	92%	
DMU7	82.9 %	83%	
DMU8	90.8 %	91%	
DMU9	92.7 %	93%	

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	599459 to 599459	2980 to 2980	393854 to 393854	29646510 to 29646510
DMU2	138704 to 138704	976 to 769.253	134093 to 105687.957	1915196 to 1509498.276
DMU3	326850 to 326850	4240 to 3098.933	290089 to 252617.059	1417946 to 1234784.32
DMU4	60325 to 60325	583 to 583	46908 to 46908	116023 to 116023
DMU5	3177208 to 3177208	302 to 302	2551434 to 2551434	1006511 to 1006511
DMU6	4095013 to 4095013	28019 to 25867.957	3474495 to 3207754.97	11128638 to 10274282.695
DMU7	5359373 to 5359373	3672 to 3045.818	5178261 to 4295217.691	3366331 to 2792274.175
DMU8	5184000 to 5184000	16302 to 14808.61	4525000 to 4110474.933	10217600 to 9281588.657
DMU9	3298439 to 3298439	19189 to 17797.268	2671988 to 2478195.105	52877194 to 49042137.671

Πίνακας 3

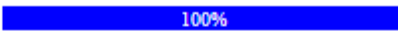
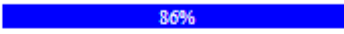
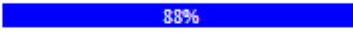
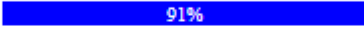
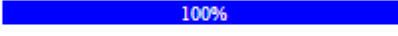
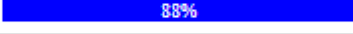
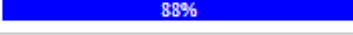
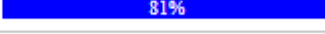
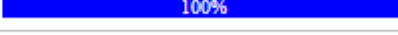
	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	68.442	63.157	75.528	100	76.505	81.673	83.335	81.874
DMU2	78.817	100	78.817	86.653	100	100	92.323	82.947	90.839	92.747
DMU3	87.083	100	78.107	87.083	100	97.34	91.478	80.85	89.132	91.975
DMU4	100	100	78.817	86.653	100	100	92.323	82.947	90.839	92.747
DMU5	100	100	68.442	63.157	75.528	100	76.505	81.673	83.335	81.874
DMU6	92.323	100	78.817	86.653	100	100	92.323	82.947	90.839	92.747
DMU7	82.947	100	78.817	86.653	100	100	92.323	82.947	90.839	92.747
DMU8	90.839	100	78.817	86.653	100	100	92.323	82.947	90.839	92.747
DMU9	92.747	100	78.817	86.653	100	100	92.323	82.947	90.839	92.747

Αποτελέσματα

Έτος 2005

Το 2005 την πρώτη μετα-ολυμπιακή χρονιά σαν αποτελεσματική οργανισμοί εξακολουθούν να παρουσιάζονται τρεις οργανισμοί, η Τράπεζα της Ελλάδας, ο ΟΠΑΠ και για πρώτη φορά εμφανίζεται η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	✓
DMU1	100 %		✓
DMU2	86.4 %		
DMU3	88.3 %		
DMU4	91 %		
DMU5	100 %		✓
DMU6	88.1 %		
DMU7	87.8 %		
DMU8	81.4 %		
DMU9	100 %		✓

✓ : Efficient
 * : Weak Efficient

Πίνακας 2

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	85.494	81.364	84.719	100	83.778	87.582	80.12	100
DMU2	86.372	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU3	88.347	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU4	91.006	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU5	100	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU6	88.105	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU7	87.789	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU8	81.356	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100
DMU9	100	93.007	86.372	88.347	91.006	100	88.105	87.789	81.356	100

Πίνακας 3

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1005014 to 1005014	3175 to 3175	776555 to 776555	31948196 to 31948196
DMU2	138682 to 138682	946 to 666.61	123679 to 106824.325	2209295 to 1908217.614
DMU3	348741 to 348741	4043 to 409.063	317476 to 280481.173	1325062 to 1170655.241
DMU4	60246 to 60246	558 to 35.406	53605 to 48783.704	111298 to 101287.728
DMU5	3695234 to 3695234	337 to 337	3009344 to 3009344	960331 to 960331
DMU6	4290860 to 4290860	31005 to 3898.82	3928944 to 3461608.766	12662649 to 11156467.688
DMU7	6653078 to 6653078	3350 to 1274.675	6164679 to 5411921.642	4147634 to 3641174.213
DMU8	5475100 to 5475100	14741 to 3069.159	5451100 to 4434805.908	10791900 to 8779875.966
DMU9	3805384 to 3805384	21033 to 21033	2905581 to 2905581	60209143 to 60209143

Αποτελέσματα

Έτος 2006

Το 2006 έχουμε τέσσερις οργανισμούς σαν αποτελεσματικούς. Αξίζει να σημειωθεί ότι για πρώτη φορά στους αποτελεσματικούς δεν ανήκει η Τράπεζα της Ελλάδας, ενώ για πρώτη φορά βλέπουμε τα Ελληνικά Πετρέλαια και τον ΟΤΕ σαν αποτελεσματικούς.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	✓
DMU1	98.8 %	99%	
DMU2	86.6 %	87%	
DMU3	92.5 %	93%	
DMU4	93 %	93%	
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	83.5 %	83%	
DMU7	100 %	100%	✓
DMU8	100 %	100%	✓
DMU9	100 %	100%	✓

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1358637 to 1358637	2766 to 2733.851	1114001 to 1101053.085	34925363 to 8618365.329
DMU2	154845 to 154845	1008 to 703.068	136515 to 118279.959	2510420 to 2175089.725
DMU3	361995 to 361995	3846 to 829.064	316646 to 292966.994	1366222 to 1264054.98
DMU4	66035 to 66035	549 to 103.493	58373 to 54293.478	119700 to 111334.51
DMU5	4633429 to 4633429	316 to 316	3921894 to 3921894	958009 to 958009
DMU6	4787403 to 4787403	26345 to 9702.658	4672655 to 3899990.408	12938089 to 10798662.217
DMU7	8121490 to 8121490	0 to 0	7808451 to 7808451	4353192 to 4353192
DMU8	5891300 to 5891300	11755 to 11755	4803000 to 4803000	12421200 to 12421200
DMU9	5122898 to 5122898	24187 to 24187	3894461 to 3894461	76307443 to 76307443

Πίνακας 3

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	98.838	98.838	84.579	79.105	81.664	100	78.636	88.168	99.466	100
DMU2	86.642	88.579	86.642	92.522	92.439	97.288	83.464	85.534	100	100
DMU3	92.522	88.579	86.642	92.522	92.439	97.288	83.464	85.534	100	100
DMU4	93.011	68.467	74.07	90.737	93.011	100	83.29	87.589	100	84.617
DMU5	100	98.838	84.579	79.105	81.664	100	78.636	88.168	99.466	100
DMU6	83.464	88.579	86.642	92.522	92.439	97.288	83.464	85.534	100	100
DMU7	100	22.604	8.106	5.116	6.45	100	9.374	100	22.999	11.022
DMU8	100	96.478	84.978	81.568	83.808	100	79.816	88.114	100	100
DMU9	100	98.838	84.579	79.105	81.664	100	78.636	88.168	99.466	100

Αποτελέσματα

Έτος 2007

Το 2007 έχουμε ακριβώς τα ίδια αποτελέσματα με το 2006. Ο οργανισμός που εμφανίζεται σταθερά πλέον είναι ο ΟΠΑΠ, ενώ για δεύτερη χρονιά η Τράπεζα της Ελλάδας ανήκει στους μη αποτελεσματικούς.

Πίνακας 1

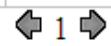
	Efficiency	Graph	✓
DMU1	99.4 %	99%	
DMU2	84.9 %	85%	
DMU3	95.9 %	96%	
DMU4	97.6 %	98%	
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	85.9 %	86%	
DMU7	100 %	100%	✓
DMU8	100 %	100%	✓
DMU9	100 % *	100%	✓

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1524201 to 1524201	2763 to 2746.474	1239517 to 1232103.363	42660870 to 9009770.169
DMU2	188299 to 188299	1037 to 802.58	171510 to 145532.287	2944443 to 2167508.739
DMU3	388417 to 388417	3677 to 278.43	333910 to 320058.859	1394574 to 1336724.756
DMU4	70100 to 70100	509 to 1.148	59924 to 58471.098	132707 to 129489.42
DMU5	5065751 to 5065751	338 to 338	4292376 to 4292376	1155008 to 1155008
DMU6	5154168 to 5154168	24602 to 975.255	4988530 to 4286295.154	13440405 to 11548400.595
DMU7	8537951 to 8537951	0 to 0	8074002 to 8074002	5028589 to 5028589
DMU8	6319800 to 6319800	0 to 0	5272900 to 5272900	11438400 to 11438400
DMU9	7827060 to 7827060	33361 to 33361	6049368 to 6049368	90097244 to 90097244



Πίνακας 3

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	99.402	99.402	84.255	83.754	86.952	98.356	80.481	88.229	100	100
DMU2	84.854	95.039	84.854	89.904	90.413	91.213	79.854	81.729	92.633	100
DMU3	95.852	85.387	83.751	95.852	97.575	99.651	85.923	89.09	100	100
DMU4	97.575	85.387	83.751	95.852	97.575	99.651	85.923	89.09	100	100
DMU5	100	81.42	81.716	95.508	97.567	100	85.841	89.343	100	97.905
DMU6	85.923	85.387	83.751	95.852	97.575	99.651	85.923	89.09	100	100
DMU7	100	14.42	7.589	5.045	6.528	100	9.433	100	100	9.792
DMU8	100	85.387	83.751	95.852	97.575	99.651	85.923	89.09	100	100
DMU9	100	85.387	83.751	95.852	97.575	99.651	85.923	89.09	100	100

Αποτελέσματα

Έτος 2008

Για το 2008 που τα σημάδια της διεθνούς χρηματοοικονομικής κρίσης δεν έχουν γίνει ακόμη εμφανή στην ελληνική και γενικότερα στην ευρωπαϊκή οικονομία έχουμε 5 οργανισμούς σαν αποτελεσματικούς. Η Τράπεζα της Ελλάδας επανέρχεται ενώ ο ΟΤΕ δεν εμφανίζεται πλέον ως αποτελεσματικός.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	
DMU1	100 %	100%	✓
DMU2	60.9 %	61%	
DMU3	89 %	89%	
DMU4	100 %	100%	✓
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	77.1 %	77%	
DMU7	100 %	100%	✓
DMU8	93.8 %	94%	
DMU9	100 %	100%	✓

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1748778 to 1748778	0 to 0	1561844 to 1561844	70920482 to 70920482
DMU2	198630 to 198630	1041 to 633.776	257669 to 156872.713	2613044 to 1590859.989
DMU3	403161 to 403161	3482 to 2331.27	350470 to 311965.333	1463876 to 787401.01
DMU4	75919 to 75919	439 to 439	58746 to 58746	148275 to 148275
DMU5	5519591 to 5519591	337 to 337	4544519 to 4544519	1379462 to 1379462
DMU6	5823483 to 5823483	23611 to 18200.08	6014839 to 4636421.613	13954223 to 10756341.293
DMU7	10130983 to 10130983	0 to 0	10274551 to 10274551	5076371 to 5076371
DMU8	6407300 to 6407300	33610 to 30110.357	5349600 to 5018053.378	11138400 to 10448086.913
DMU9	8916441 to 8916441	35860 to 35860	6951801 to 6951801	101064423 to 101064423

Πίνακας 3

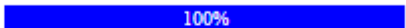
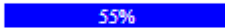
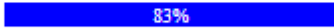
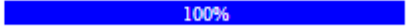
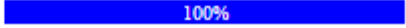
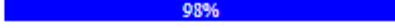
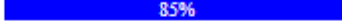
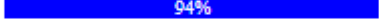
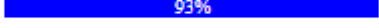
	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	12.259	8.317	12.1	100	15.764	88.063	13.079	16.616
DMU2	60.881	88.467	60.881	87.196	100	100	77.083	81.22	93.592	100
DMU3	89.013	86.641	59.65	89.013	100	93.982	74.918	76.299	92.679	99.248
DMU4	100	88.467	60.881	87.196	100	100	77.083	81.22	93.592	100
DMU5	100	88.467	60.881	87.196	100	100	77.083	81.22	93.592	100
DMU6	77.083	88.467	60.881	87.196	100	100	77.083	81.22	93.592	100
DMU7	100	100	5.712	3.63	5.367	100	7.38	100	5.871	7.561
DMU8	93.802	40.071	49.444	85.197	100	100	75.335	80.74	93.802	74.871
DMU9	100	88.467	60.881	87.196	100	100	77.083	81.22	93.592	100

Αποτελέσματα

Έτος 2009

Για το 2009 το πρώτο έτος που τα σημάδια της κρίσης έχουν γίνει πλέον εμφανής στην ευρωπαϊκή οικονομία, έχουμε 3 αποτελεσματικούς οργανισμούς, τους ίδιους με τα πρώτα έτη της σειράς, Τράπεζα της Ελλάδας, Οργανισμό Ύδρευσης Θεσ/κης, και ΟΠΑΠ.

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	
DMU1	100 %		✓
DMU2	55.3 %		
DMU3	83.2 %		
DMU4	100 %		✓
DMU5	100 %		✓
DMU6	98.1 %		
DMU7	85.4 %		
DMU8	93.7 %		
DMU9	93.4 %		

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1745124 to 1745124	0 to 0	1583947 to 1583947	86593654 to 86593654
DMU2	169249 to 169249	1058 to 584.896	245596 to 135773.359	2400524 to 237881.855
DMU3	386174 to 386174	3320 to 2021.305	365740 to 304124.003	1507448 to 788308.821
DMU4	77376 to 77376	405 to 405	60936 to 60936	157950 to 157950
DMU5	5440932 to 5440932	998 to 998	4511748 to 4511748	1281461 to 1281461
DMU6	6030381 to 6030381	22582 to 22164.086	4917716 to 4826706.206	15784164 to 8949191.164
DMU7	6756666 to 6756666	3708 to 3165.097	6545197 to 5586888.871	5739306 to 2279866.759
DMU8	5984100 to 5984100	32864 to 23480.827	5096300 to 4777389.576	10040400 to 9412103.35
DMU9	8661890 to 8661890	36381 to 33994.675	7400564 to 6915141.696	113219965 to 13626212.585

Πίνακας 3

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	22.011	19.635	30.002	100	37.561	75.428	28.368	34.25
DMU2	55.283	91.527	55.283	81.601	100	100	98.149	85.359	92.616	93.441
DMU3	83.153	86.767	54.272	83.153	100	94.972	96.571	81.298	92.472	92.176
DMU4	100	91.527	55.283	81.601	100	100	98.149	85.359	92.616	93.441
DMU5	100	91.527	55.283	81.601	100	100	98.149	85.359	92.616	93.441
DMU6	98.149	91.527	55.283	81.601	100	100	98.149	85.359	92.616	93.441
DMU7	85.359	91.527	55.283	81.601	100	100	98.149	85.359	92.616	93.441
DMU8	93.742	40.65	46.929	80.472	100	100	95.29	84.453	93.742	72.192
DMU9	93.441	91.527	55.283	81.601	100	100	98.149	85.359	92.616	93.441

Αποτελέσματα

Έτος 2010

Το 2010 η κρίση πλέον είναι εμφανής και βρισκόμαστε στο πρώτο έτος που η Ελλάδα μπαίνει υπό επιτήρηση. Η αποτελεσματικότητα περιορίζεται σ 3 οργανισμούς. Σε αυτούς που είχαμε και το 2009

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	✓
DMU1	100 %	100%	✓
DMU2	49.4 %	49%	
DMU3	83.5 %	84%	
DMU4	100 %	100%	✓
DMU5	100 %	100%	✓
DMU6	90.7 %	91%	
DMU7	85.7 %	86%	
DMU8	90.4 %	90%	
DMU9	85.8 %	86%	

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1970635 to 1970635	0 to 0	1792471 to 1792471	138640305 to 138640305
DMU2	119341 to 119341	1029 to 508.81	189323 to 93614.532	2700165 to 261022.675
DMU3	378965 to 378965	2911 to 1740.911	354328 to 295875.079	1574560 to 888902.97
DMU4	71182 to 71182	327 to 327	55575 to 55575	166965 to 166965
DMU5	5140015 to 5140015	996 to 996	4265231 to 4265231	1212058 to 1212058
DMU6	5811386 to 5811386	21845 to 19811.665	5087532 to 4613983.943	16200399 to 10329927.297
DMU7	8476805 to 8476805	5034 to 4314.013	8173330 to 7004341.296	6823145 to 3279826.518
DMU8	5482800 to 5482800	31088 to 15853.037	4851500 to 4384751.714	9277400 to 8384849.129
DMU9	7927254 to 7927254	36376 to 31215.452	7279945 to 6247162.187	120273904 to 16100283.386

Πίνακας 3

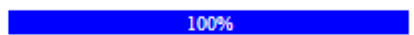
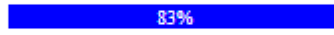
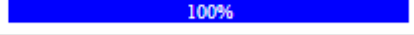
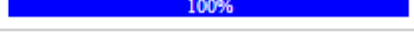
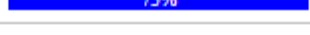



	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	17.709	22.198	34.04	100	37.538	75.253	28.254	32.397
DMU2	49.447	91.466	49.447	81.514	100	100	90.692	85.698	87.753	85.813
DMU3	83.503	85.835	49.215	83.503	100	94.087	89.183	80.973	88.234	85.017
DMU4	100	91.466	49.447	81.514	100	100	90.692	85.698	87.753	85.813
DMU5	100	91.466	49.447	81.514	100	100	90.692	85.698	87.753	85.813
DMU6	90.692	91.466	49.447	81.514	100	100	90.692	85.698	87.753	85.813
DMU7	85.698	91.466	49.447	81.514	100	100	90.692	85.698	87.753	85.813
DMU8	90.379	32.812	39.539	80.97	100	100	88.835	84.981	90.379	65.71
DMU9	85.813	91.466	49.447	81.514	100	100	90.692	85.698	87.753	85.813

Αποτελέσματα

Έτος 2011

Το 2011 η εικόνα δεν αλλάζει καθόλου ως προς την εικόνα των αποτελεσματικών οργανισμών, υπάρχουν κάποια ενδιαφέροντα συμπεράσματα που θα συζητηθούν στη συνέχεια ως προς τα αποτελέσματα επιμέρους μονάδων. Το T.T για το έτος 2011 δεν το συμπεριλάβαμε λόγω ανεπάρκειας στοιχείων

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	
DMU1	100 %		✓
DMU3	82.7 %		
DMU4	100 %		✓
DMU5	100 %		✓
DMU6	74.9 %		
DMU7	85.2 %		
DMU8	87.6 %		
DMU9	63.8 %		

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS	
DMU1	3035609 to 3035609	0 to 0	2962743 to 2962743	168436283 to 168436283	↑ 1 ↓
DMU3	358550 to 358550	2671 to 1364.773	313874 to 259730.006	1604434 to 858204.166	
DMU4	75400 to 75400	287 to 287	54619 to 54619	180473 to 180473	
DMU5	4358487 to 4358487	995 to 995	3664916 to 3664916	1501164 to 1501164	
DMU6	5513552 to 5513552	20821 to 15597.262	5565794 to 4169403.298	16644804 to 10110510.474	
DMU7	9307582 to 9307582	3287 to 2800.822	9159177 to 7804449.954	7168858 to 3592879.14	
DMU8	5038300 to 5038300	28474 to 11655.729	4443700 to 3894557.511	8844700 to 7751691.792	
DMU9	8047692 to 8047692	35876 to 22887.159	9533328 to 6081803.786	105560380 to 14826846.601	
← 1 →					

Πίνακας 3

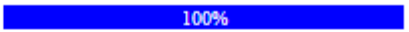
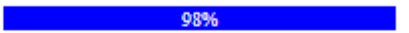
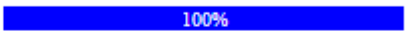
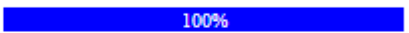

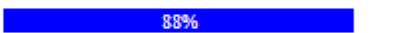
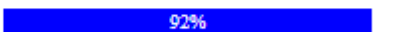

	Efficiency	DMU1	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	
DMU1	100	100	18.468	32.78	100	30.079	81.804	23.089	25.528	↑ 1 ↓
DMU3	82.75	74.221	82.75	100	86.148	71.759	73.613	82.132	61.15	
DMU4	100	86.916	75.883	100	100	74.911	85.209	79.581	63.795	
DMU5	100	86.916	75.883	100	100	74.911	85.209	79.581	63.795	
DMU6	74.911	86.916	75.883	100	100	74.911	85.209	79.581	63.795	
DMU7	85.209	86.916	75.883	100	100	74.911	85.209	79.581	63.795	
DMU8	87.642	20.834	76.162	100	100	72.853	83.714	87.642	44.578	
DMU9	63.795	86.916	75.883	100	100	74.911	85.209	79.581	63.795	
← 1 →										

Αποτελέσματα

Έτος 2012

Για το 2012 η εικόνα παραμένει άσχημη ως προς το σύνολο. Τρεις οργανισμοί εξακολουθούν να είναι αποτελεσματικοί, ενώ βλέπουμε πως η εικόνα των επιμέρους γίνεται ακόμη χειρότερη. Το T.T για το έτος 2012 δεν το συμπεριλάβαμε λόγω ανεπάρκειας στοιχείων

Πίνακας 1

	Efficiency	Graph	
DMU1	100 %		✓
DMU3	98.2 %		
DMU4	100 %		✓
DMU5	100 %		✓
DMU6	77.9 %		
DMU7	87.7 %		
DMU8	92 %		
DMU9	61.5 %		

✓ : Efficient

* : Weak Efficient

Πίνακας 2

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	4132795 to 4132795	0 to 0	3834279 to 3834279	159778240 to 159778240
DMU3	335344 to 335344	2512 to 1171.531	263079 to 258309.011	1610830 to 857097.688
DMU4	73851 to 73851	258 to 258	56886 to 56886	188754 to 188754
DMU5	3971628 to 3971628	993 to 993	3339733 to 3339733	1728009 to 1728009
DMU6	5985222 to 5985222	20030 to 15595.659	6069743 to 4725993.237	16059112 to 11822988.386
DMU7	10468870 to 10468870	2970 to 2604.898	10355151 to 8807614.797	7383587 to 6475922.302
DMU8	4680300 to 4680300	27330 to 9458	4081200 to 3755212.341	8102600 to 7455401.234
DMU9	7107473 to 7107473	33991 to 20916.476	9035388 to 5559956.331	103500837 to 15606861.352

Πίνακας 3

	Efficiency	DMU1	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	27.39	46.76	100	42.619	85.296	31.982	31.633
DMU3	98.187	83.025	98.187	100	91.602	75.955	77.874	88.335	60.592
DMU4	100	83.025	98.187	100	91.602	75.955	77.874	88.335	60.592
DMU5	100	38.616	90.57	100	100	77.518	84.472	92.012	48.708
DMU6	77.862	91.223	89.315	100	100	77.862	85.033	84.708	61.535
DMU7	87.707	100	3.362	7.204	100	7.517	87.707	4.322	5.184
DMU8	92.012	38.616	90.57	100	100	77.518	84.472	92.012	48.708
DMU9	61.535	91.223	89.315	100	100	77.862	85.033	84.708	61.535

3.3 Συμπεράσματα

Αρχικά βασιζόμενοι στον πίνακα 2 για όλα τα έτη, θα παρουσιάσουμε τις βελτιώσεις που πρέπει να γίνουν σε κάθε DMU⁶ έτσι ώστε να έχουμε αποτελεσματικότητα. Γιατί το μοντέλο είναι Input Oriented και με την υπόθεση για σταθερές αποδόσεις κλίμακας οι βελτιώσεις έχουν να κάνουν με τις εισροές των DMU.

Για το έτος **2000**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι μόλις τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, ο ΟΠΑΠ, και ο ΟΤΕ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 76%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 24% στην εισροή εργαζόμενοι , μείωση κατά 24,21% στην εισροή λειτουργικά έξοδα , όπως επίσης και μια μείωση 24,21% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Βλέπουμε δηλαδή ότι θα πρέπει να υπάρξει μια αναλογική μείωση κατά 24% σε όλες τις εισροές. Η ΕΥΔΑΠ (DMU 3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα κατά 90%. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 60,70% στον αριθμό των εργαζομένων, και κατά 9,88% τόσο στα λειτουργικά έξοδα , όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU 6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 89%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 39,97% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 10,67 τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU 7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 87%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 31,59% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 12,76% στα λειτουργικά έξοδα και στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 87%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει αναλογική μείωση σε όλες τις εισροές κατά 12,51%.

⁶ Σαν DMU1 παρουσιάζεται η Τράπεζα της Ελλάδας, DMU2 το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο, DMU3 η ΕΥΔΑΠ, DMU4 η ΕΥΔΘ, DMU5 ΟΠΑΠ, DMU6 ΔΕΗ, DMU7 Ελληνικά Πετρέλαια, DMU8 ΟΤΕ, DMU9 Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 0 της παραγράφου 3.1 στη σελίδα 54.

Για το έτος **2001**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τέσσερις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΔΘ, ο ΟΠΑΠ, και ο ΟΤΕ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 66%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 34,20% αναλογικά σε όλες τις εισροές. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα κατά 87%. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 52,18% στον αριθμό των εργαζομένων, και κατά 13% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 89%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 24,62% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 10,91% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 82%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 55,31% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 17,60% στα λειτουργικά έξοδα και στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 77%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει αναλογική μείωση σε όλες τις εισροές κατά 22,99%.

Για το έτος **2002**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΔΘ, ο ΟΠΑΠ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 72%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 90,54% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 28,45% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα κατά 85%. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 99,03% στον αριθμό των εργαζομένων, και κατά 15,5% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 92%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 98,93% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 7,63% τόσο στα

λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 83%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 88,72% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 16,69% στα λειτουργικά έξοδα και στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Ο ΟΤΕ παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 96%. Αναλυτικότερα μείωση 99,68% στην εισροή εργαζόμενοι και 4,15% αναλογικά στις άλλες δύο εισροές. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 79%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 83,64% στην εισροή εργαζόμενοι και 21,26% μείωση αναλογικά στις άλλες δύο εισροές.

Για το έτος **2003**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, ο ΟΠΑΠ, και ο ΟΤΕ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 77%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 54,33% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 22,78% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 93%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 73,34% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 7,16% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΑΘ (DMU4) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 89%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 76,26% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 11,43 στις άλλες δύο εισροές. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 92%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 51,34% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 7,94% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 84%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 34,75% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 16,37% στα λειτουργικά έξοδα και στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 88%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 39,39% στην εισροή εργαζόμενοι και 11,84% μείωση

αναλογικά στις άλλες δύο εισροές.

Για το έτος **2004**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΔΘ και ο ΟΠΑΠ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμειυτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 72%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 21% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 21,18% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 87%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 27% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 12,91% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 92%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 8% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 7,67% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 83%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 17% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 17,05% στα λειτουργικά έξοδα και στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Ο ΟΤΕ παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 91%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση στους εργαζομένους κατά 9%, και αναλογική μείωση κατά 9,1% στις άλλες δύο εισροές. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 93%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 7% στην εισροή εργαζόμενοι και 7,25% μείωση αναλογικά στις άλλες δύο εισροές.

Για το έτος **2005**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, ο ΟΠΑΠ, και η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμειυτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 86%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 29,53% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 13,67% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3)

παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 88%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 89,88% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 11,65% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΑΘ (DMU4) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 91%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 36,54% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 8,99% στις άλλες δύο εισροές. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 88%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 87,42% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 11,89% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 88%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 61,94% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 12,21% στα λειτουργικά έξοδα και στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Ο ΟΤΕ παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 81%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να υπάρξει μείωση στην εισροή εργαζόμενοι κατά 79,17% και αναλογική μείωση 18,64 στις άλλες δύο εισροές.

Για το έτος **2006**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τέσσερις μονάδες είναι αποτελεσματικές, ο ΟΠΑΠ, τα Ελληνικά Πετρέλαια, ο ΟΤΕ και η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας. Όσο αφορά την Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 99%. Αναλυτικότερα οι βελτιώσεις που προτείνονται είναι μείωση της εισροής εργαζόμενοι κατά 1,16% , μείωση της εισροής λειτουργικά έξοδα κατά το ίδιο ποσοστό και μείωση του συντελεστή συνόλου του ενεργητικού κατά 75,32% Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 87%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 30,25% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 13,35% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 93%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 78,44% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 7,47% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΑΘ (DMU4) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 93%.

Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 81,14% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 6,98% στις άλλες δύο εισροές. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 83%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 63,17% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 16,53% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία.

Για το έτος **2007**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τέσσερις μονάδες είναι αποτελεσματικές, ακριβώς οι ίδιες με το προηγούμενο έτος, ο ΟΠΑΠ, τα Ελληνικά Πετρέλαια, ο ΟΤΕ και η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας. Όσο αφορά την Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 99%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 0,59% στην εισροή εργαζόμενοι, 0,59% στην εισροή λειτουργικά έξοδα και κατά 78,88% στην εισροή συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 85%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 22,60% στην εισροή εργαζόμενοι, μείωση 15,14% στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 26,38% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 96%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 92,42% στο αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση κατά 4,14% τόσο στα λειτουργικά έξοδα, όσο και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΑΘ (DMU4) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 98%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 77,44% στην εισροή εργαζόμενοι, μείωση 2,42% στην εισροή λειτουργικά έξοδα και μείωση κατά 77,77% στην εισροή συνολικά περιουσιακά στοιχεία.. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 86%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 96,03% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 14,07% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία.

Για το έτος **2008**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι πέντε μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΔΘ, ο ΟΠΑΠ, τα Ελληνικά Πετρέλαια, και η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας.

Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 61%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 39,11% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 39,11% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 89%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 33,04% στο αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 10,98% στα λειτουργικά έξοδα, και μείωση 46,21% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 77%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 22,91% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 22,91% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Ο ΟΤΕ παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 94%. Αναλυτικότερα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 10,41% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση 6,19% στις άλλες δύο εισροές.

Για το έτος **2009**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΑΘ, και ο ΟΠΑΠ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 55%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 44,71% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση 44,71% στα λειτουργικά έξοδα και στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 83%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 39,11% στο αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 16,84% στα λειτουργικά έξοδα, και μείωση 84,21% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 98%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 1,85% στους εργαζομένους και μείωση 1,85% στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 43,3% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 85%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 14,64% στον αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 6,25% στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 60,27% στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Ο ΟΤΕ (DMU8) παρουσιάζει

αποτελεσματικότητα 94%. Αναλυτικότερα , μείωση κατά 28,55% στους εργαζομένους, μείωση 6,25% στην εισροή λειτουργικά έξοδα και αναλογικά και στην εισροή συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 93%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 6,55% στην εισροή εργαζόμενοι, 11,84% μείωση στην εισροή λειτουργικά έξοδα και μείωση 87,96% στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων.

Για το έτος **2010**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΑΘ, και ο ΟΠΑΠ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) βλέπουμε ότι παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 45%. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουμε μια μείωση κατά 50,55% στην εισροή εργαζόμενοι, μείωση 50,55% στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 90,33% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 84%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 40,19% στο αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 16,49% στα λειτουργικά έξοδα, και μείωση 43,54% συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 91%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 9,3% στους εργαζομένους, μείωση 9,3% στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 36,23% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 86%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 14,3% στον αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 14,3% στα λειτουργικά έξοδα και μείωση κατά 51,93% στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Ο ΟΤΕ (DMU8) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 90%. Αναλυτικότερα, μείωση 49% στην εισροή εργαζόμενοι , 9,62% στην εισροή λειτουργικά έξοδα και αναλογικά και στα περιουσιακά στοιχεία, Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 86%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 14,18% στην εισροή εργαζόμενοι και στην εισροή λειτουργικά έξοδα και μείωση κατά 86,61% μείωση στην εισροή συνολικά περιουσιακά στοιχεία.

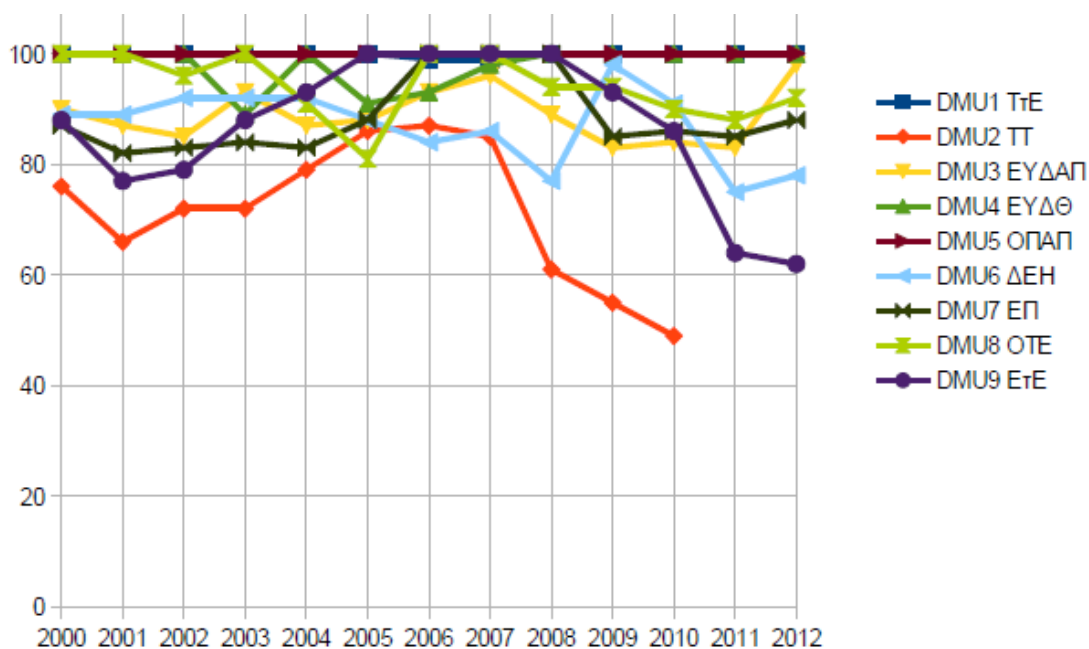
Για το έτος **2011**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΑΘ, και ο ΟΠΑΠ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 83%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 48,90% στο αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 7,16% στα λειτουργικά έξοδα, και μείωση 46,51% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 75%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 25,08% στους εργαζομένους και αναλογικά στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 39,25% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια (DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 85%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 14,79% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 49,88% στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων. Ο ΟΤΕ (DMU8) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 88%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 59,2% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση κατά 12,35% στις άλλες δύο εισροές. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 64%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 36,2% στην εισροή εργαζόμενοι, αναλογική μείωση στα λειτουργικά έξοδα και μείωση κατά 85,95% στην εισροή συνολικά περιουσιακά στοιχεία.

Για το έτος **2012**, τα αποτελέσματα της μεθόδου δείχνουν ότι τρεις μονάδες είναι αποτελεσματικές, η Τράπεζα τα Ελλάδας, η ΕΥΑΘ, και ο ΟΠΑΠ. Όσο αφορά το Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο (DMU2) δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Η ΕΥΔΑΠ (DMU3) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 98%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 53,36% στο αριθμό των εργαζομένων, μείωση κατά 1,81% στα λειτουργικά έξοδα, και μείωση 46,79% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Η ΔΕΗ (DMU6) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 78%. Αναλυτικότερα θα πρέπει να έχουμε μείωση 22,13% στους εργαζομένους και αναλογική μείωση στα λειτουργικά έξοδα και μείωση 26,37% στα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Τα Ελληνικά Πετρέλαια

(DMU7) παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα 88%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να έχουμε μείωση κατά 12,29% στον αριθμό των εργαζομένων και αναλογική μείωση στο σύνολο των περιουσιακών στοιχείων και μείωση κατά 14,94% στα λειτουργικά έξοδα. Ο ΟΤΕ (DMU8) παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 92%. Αναλυτικότερα μείωση 65,39% στην εισροή εργαζόμενοι και αναλογική μείωση κατά 7,98% στις άλλες 2 εισροές. Η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδας παρουσιάζει αποτελεσματικότητα 62%. Αναλυτικότερα, θα πρέπει να υπάρξει μείωση κατά 38,46% στην εισροή εργαζόμενοι και στην εισροή λειτουργικά έξοδα και μείωση κατά 84,92% στην Τρίτη εισροή.

Γενικότερα θα μπορούσαμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι υπό εξέταση οργανισμοί που όπως προαναφέρθηκε έχουν κομβικό ρόλο στη λειτουργία της ελληνικής οικονομίας δεν είναι και οι πλέον αποτελεσματικοί όσο αφορά τη λειτουργία τους πέρα από συγκεκριμένες εξαιρέσεις. Μπορούμε εύκολα να δούμε ότι η πλέον αποτελεσματικός οργανισμός είναι ο ΟΠΑΠ, ο οποίος πρόσφατα παραχωρήθηκε από το δημόσιο σε ιδιώτη, που εμφανίζεται σαν αποτελεσματικός όλες τις χρονιές του δείγματος. Την δεύτερη καλύτερη επίδοση πετυχαίνει η Τράπεζα της Ελλάδας που τα 10 από τα 12 εξεταζόμενα χρόνια εμφανίζει καλά αποτελέσματα. Την Τρίτη καλύτερη επίδοση εμφανίζει ο Οργανισμός ύδρευσης θεσ/κης , όπου εμφανίζεται σαν αποτελεσματικός τα 9 από τα 12 χρόνια του δείγματος. Στα αρνητικά συμπεράσματα που βγαίνουν από την εργασία πρέπει να τονιστεί ότι είναι οι επιπτώσεις της κρίσης στην αποτελεσματικότητα λειτουργία της μεγαλύτερης εμπορικής τράπεζας στην Ελλάδα, στην εθνική τράπεζα. Βλέπουμε ότι τα αποτελέσματα για την απόδοση – αποτελεσματικότητα όσο η κρίση κορυφώνεται, έχουν καταστροφικές επιπτώσεις. Την τελευταία χρονιά του δείγματος βλέπουμε ότι το σκορ που πετυχαίνει είναι μόλις 62%, ενώ το προηγούμενο έτος ήταν στο 64%. Βλέπουμε επίσης ότι το T.T το οποίο επίσης εντάσσεται στον τραπεζικό κλάδο το πρώτο έτος της κρίσης το **2008** έως και μέχρι το 2010 που υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία παρουσιάζει συνεχή μείωση της αποτελεσματικότητας.

Το παρακάτω διάγραμμα 3.3 παρουσιάζει συγκριτικά τα αποτελέσματα του πίνακα 1 για τα έτη 2000- 2012 για τις ΔΕΚΟ υπό εξέταση.



Διάγραμμα 3.3

Τελειώνοντας θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η παρούσα εργασία τελεί υπό τον περιορισμό των διαθέσιμων στοιχείων. Η αναλυτική καταγραφή οικονομικών στοιχείων για τις ελληνικές ΔΕΚΟ είναι πάρα πολύ ελλείπεις αφενός και αφετέρου η πρόσβαση ακόμη και σε αυτά τα διαθέσιμα στοιχεία δεν είναι και η πλέον εύκολη. Σε μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να γίνει λεπτομερέστερη διερεύνηση του ζητήματος της αποτελεσματικότητας των ελληνικών ΔΕΚΟ έχοντας ενσωματωθεί οικονομικά αλλά και ποιοτικά στοιχεία για περισσότερες δημόσιες εταιρίες. Επίσης θα μπορούσε να γίνει μια συγκριτική διερεύνηση της αποτελεσματικότητας δημοσίων επιχειρήσεων με αντίστοιχες τους ιδιωτικού τομέα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Καψής Γ., (1995). Χρήση της μεθόδου DEA για μέτρηση αποδοτικότητας διαφόρων μονάδων. Διπλωματική Πολυτεχνείου Κρήτης.

Λουκάκης Μ., (1990) Επιχειρησιακή Έρευνα :Γραμμικός Προγραμματισμός, Αριστοποίηση σε Δίκτυα, Εκδοτικό Κέντρο Βόρειας Ελλάδας , Θεσσαλονίκη.

Ξηρόκωστας Δ. (1991), Εφαρμοσμένος Γραμμικός Προγραμματισμός Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα.

Φακιάλας Ρ., (1991) Αρχές Θεωρητικής και Εφαρμοσμένης Οικονομικής, Γ Έκδοση, ΠΑΠΑΖΗΣΗ, Αθήνα,.

Φυτράκης Α., (2001). Μέτρηση αποδοτικότητας πανεπιστημιακών τμημάτων με τη χρήση της μεθόδου DEA. Διπλωματική εργασία Πολυτεχνείου Κρήτης.

Ξένη

Aigner, D.J., Knox Lovell, C.A. and Schmidt, P. (1977) ‘Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models’, *Journal of Econometrics*, 6 (1), 21-37.

Alfonso, A., Schuknecht, L. and Tanzi, V. (2005) ‘Public Sector Efficiency: An International Comparison’, *Public Choice*, 123, 321-347.

Anderson, E. and Fornell, C. (1994) *A Customer Satisfaction Research Prospectus* cited in Rust, R. and Oliver, R., *Service Quality: New Directions in Theory and Practice*, California: Sage, 241-268.

Athanassopoulos, A. (1997) 'Service Quality and Operating Efficiency Synergies for Management Control in the Provision of Financial Services: Evidence from Greek Bank Branches', *European Journal of Operational Research*, 98, 300-313.

Brignall, S. and Modell, S. (2000) 'An Institutional Perspective on Performance Measurement and Management in the New Public Sector', *Management Accounting Research*, 11 (3), 281- 306.

Chan, Y. (2004) 'Performance Measurement and Adoption of Balanced Scorecards: A Survey of Municipal Governments in the USA and Canada', *The International Journal of Public Sector Management*, 17 (3), 204-221.

Chander, P., Dreze, J., Knox Lovell, C.A. and Mintz, J. (2006) *Public Goods, Environmental Externalities and Fiscal Competition*, New York: Springer.

Charnes, A. and Cooper, W.W. (1985) 'Preface to topics in data envelopment analysis', *Annals of Operations Research*, 2, 59-94.

Coelli, T.J., Prasada Rao, P., O'Donnell, C.J. and Battese, G. (2005) *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2nd ed.), New York: Springer.

De Borger, B., Kerstens, K., Moesen, W. and Vanneste, J. (1994) 'Explaining Differences in Productive Efficiency: An Application to Belgian Municipalities', *Public Choice*, 80, 339-358.

De Bruijn, H. (2007) *Managing Performance in the public sector* (2nd ed.), Oxon: Routledge.

Despotis DK (2005), "A reassessment of the human development index via data envelopment analysis", *Journal of the Operational Research Society* 56

Despotis DK & Smirlis Y (2002), "Data Envelopment Analysis with imprecise data", *European Journal of Operational Research* 140

Emrouznejad, A., Parker, B. and Tavares, G. (2008) 'Evaluation of Research in Efficiency and Productivity: A Survey and Analysis of the First 30 Years of Scholarly Literature in DEA', *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, 151-157.

Ferlie, E., Lynn, L. and Pollitt C. (2007) *The Oxford Handbook of Public Management*, New York: Oxford University Press.

Ghobadian, A. and Ashworth, J. (1994) 'Performance Measurement in Local Government – Concept and Practice', *International Journal of Operations & Production Management*, 14 (5), 35-51.

Hornren, C., Harrison, W. and Bamber, L. (1999) *Accounting* (4th ed.), New Jersey: Prentice Hall.

Hughes, O. (2003) *Public Management & Administration: An Introduction* (3rd ed.), Hampshire: Palgrave Macmillan.

Kald, M. and Nilsson, F. (2000) 'Performance Measurement at Nordic Companies', *European Management Journal*, 18 (1), 113-127

Kaplan, R. and Norton, D. (2001) *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Survive in the New Business Environment*, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Kaplan, R. and Norton, D. (1996) *Balanced Scorecard: The Translating Strategy into Action*, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Karkazis, J. and Thanassoulis, E. (1998) 'Assessing the Effectiveness of Regional Development Policies in Northern Greece Using Data Envelopment Analysis', *Socio- Economic and Planning Science*, 32 (2), 123-137.

Kloot, L. and Martin, J. (2000) 'Strategic Performance Management: A Balanced Approach to Performance Management Issues in Local Government', *Management Accounting Research*, 11, 231-251.

Kumbhakar, S. and Knox Lovell, C.A. (2003) *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press

McAdam, R. and Walker, T. (2003) 'An Inquiry into Balanced Scorecards within Best Value Implementation in UK Local Government', *Public Administration*, 81 (4), 873-892.

Meeusen, W. and van den Broeck, J. (1977) 'Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error', *International Economic Review*, 18 (2), 435-444.

Melkers, J.E. and Willoughby, K.G. (1998) 'The State of the States: Performance-Based Budgeting Requirements in 47 out of 50', *Public Administration Review*, 58 (1), 66-73.

Mūniz, M., Paradi, J., Ruggiero, J. and Yang, Z. (2006) 'Evaluating Alternative DEA Models Used to Control for Non-Discretionary Inputs', *Computers & Operations Research*, 33, 1173-1183.

Neely, A. and Bourne, M. (2000) 'Why Measurement Initiatives Fail', *Measuring Business Excellence*, 4 (4), 3-7.

Niven, P. (2003) *Balanced Scorecard for Government and Nonprofit Agencies*, New Jersey: John Wiley & Sons.

Norman, M. and Stoker, B. (1991) *Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance*. Chichester: John Wiley & Sons.

OECD (1997) *In Search of Results: Performance Management Practices*, Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development.

Osborne, D. and Gaebler, T. (1992) *Reinventing Government: How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector*, Massachusetts: Addison-Wesley.

Ouellette, P. and Vierstraete, V. (2004) 'Technological Change and Efficiency in the Presence of Quasi-Fixed Inputs: A DEA Application to the Hospital Sector', *European Journal of Operational Research*, 154, 755-763.

Paradi, J., Vela, S. and Yang, Z. (2004) *Assessing Bank and Bank Branch Performance: Modeling Considerations and Approaches*, cited in Cooper, W., Seiford, L. and Zhu, J., *Handbook on Data Envelopment Analysis*. London: Kluwer Academic Publishers, 349-400.

Pestieau, P. (2009) 'Assessing the Performance of the Public Sector', *Annals of Public and Cooperative Economics*, 80 (1), 133-161

Poister, T. (2003) *Measuring Performance in Public and Nonprofit Organizations*, San Francisco: Jossey-Bass.

Pollitt, C. and Bouckaert, G. (2004) *Public Management Reform: A Comparative Analysis* (2nd ed.), New York: Oxford University Press.

Pyhrr, P. (1977) 'The Zero – Base Approach to Government Budgeting', *Public Administration Review*, 37, 1-8.

Quiggin, J. (2002) 'Risk and Self-Protection: A State-Contingent View', *Journal of Risk and Uncertainty*, 25 (2), 133-145.

Radnor, Z. and McGuire, M. (2004) 'Performance Management in the Public Sector: Fact or Fiction?', *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53 (3), 245- 260.

Radnor, Z. and Lovell, B. (2003) 'Success Factors for Implementation of the Balanced Scorecard in a NHS Multi-Agency Setting', *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 16 (2), 99-108.

Sherman, D. and Zhu, J. (2006a) *Service Productivity Management: Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)*. New York: Springer.

Sherman, D. and Zhu, J. (2006b) 'Benchmarking with Quality-Adjusted DEA (Q-DEA) to Seek Lower-Cost High-Quality Service: Evidence from a U.S. Bank Application', *Annals of Operations Research*, 145, 301-319.

Thanassoulis, E. (2001) *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A Foundation Text with Integrated Software*. New York: Springer.

Wilcox, M. and Bourne, M. (2002) *Performance Measurement and Management: Research and Action*, Performance Management Conference, Boston: Centre for Business Performance.

Wisniewski, M. and Olafsson, S. (2004), 'Developing Balanced Scorecards in Local Authorities: A Comparison of Experience', *International Journal of Productivity and Performance Management*, 53 (7), 602-620.

Worthington, A. and Dollery, B. (2000) *Efficiency Measurement in the Local Public Sector: Econometric and Mathematical Programming Frontier Techniques*, [Online], Available: <http://business.qut.edu.au>

Zhu, J. (2003) *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver*. New York: Springer.

Παράρτημα

Αποτελέσματα της μεθόδου DEA με τη χρήση του προγράμματος D.E.A.O.S :
 on-line πρόγραμμα διαθέσιμο στο σύνδεσμο
<https://www.deaos.com/login.aspx?ReturnUrl=%2f>

- έτος 2000

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	806982	3169	316220	34146025
DMU2	true	86861	507	84863	615850
DMU3	true	256817	4411	211346	1026693
DMU4	false	0	0	0	0
DMU5	true	1448728	244	1183032	583237
DMU6	true	2868164	31645	2418750	7410230
DMU7	true	4227941	3289	3940446	2427733
DMU8	true	3478078	23827	2623167	7681740
DMU9	true	5702156	21358	4754958	47753712

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	75.79%
DMU3	90.12%
DMU5	100.00%
DMU6	89.33%
DMU7	87.25%
DMU8	100.00%
DMU9	87.49%

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	0
DMU3	0	2241.765064	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	8639.585126	0	0
DMU7	0	617.8903261	0	0
DMU8	0	0	0	0
DMU9	0	0	0	0

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1.2392E-06	1.02008E-05	1.5083E-06	1.44E-08
DMU2	8.7253E-06	7.18259E-05	1.06203E-05	1.012E-07
DMU3	3.509E-06	0	4.5326E-06	4.1E-08
DMU5	6.903E-07	5.6821E-06	8.402E-07	8.0E-09
DMU6	3.114E-07	0	4.023E-07	3.6E-09

DMU7	2.064E-07	0	2.485E-07	8.6E-09
DMU8	2.875E-07	2.3668E-06	0.00000035	3.3E-09
DMU9	1.534E-07	1.2631E-06	1.868E-07	1.8E-09

	NET SALES	EMPLO YEEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	806982 to 806982	3169 to 3169	316220 to 316220.0 0000000 1	3414602 5 to 3414602 5.000000 1
DMU2	86861 to 86861	507 to 384.2510 01276	84863 to 64316.94 8168222 8	615850 to 466747.4 9336459 9
DMU3	256817 to 256817	4411 to 1733.257 577769	211346 to 190456.8 4316809 5	1026693 to 925216.0 3286923 2
DMU5	1448728 to 1448728	244 to 244	1183032 to 1183032	583237 to 583237.0 0000000 1
DMU6	2868164 to 2868164	31645 to 19627.95 7098047 3	2418750 to 2160597. 8117649 2	7410230 to 6619339. 2135089 3
DMU7	4227941 to 4227941	3289 to 2251.862 9005115	3940446 to 3438159. 8122831 3	2427733 to 2118271. 3925158 6
DMU8	3478078 to 3478078	23827 to 23827	2623167 to 2623167	7681740 to 7681740. 0000000 1
DMU9	5702156 to 5702156	21358 to 18686.84 7561137 4	4754958 to 4160276. 0232985 7	4775371 2 to 4178136 2.328984 9

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	5
DMU2	DMU1,DMU5,DMU 8	0
DMU3	DMU1,DMU8	0
DMU5	DMU5	4
DMU6	DMU1,DMU8	0
DMU7	DMU5,DMU8	0
DMU8	DMU8	6
DMU9	DMU1,DMU5,DMU	0

	DMU1	DMU5	DMU8
DMU1	1	0	0
DMU2	0.010056 521	0.019324 481	0.014591 292
DMU3	0.011061 951	0	0.071272 181
DMU5	0	1	0
DMU6	0.008795 816	0	0.822599 704
DMU7	0	2.759324 868	0.066252 052
DMU8	0	0	1
DMU9	1.051311 722	1.848637 158	0.625516 148

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	75.78915 213	84.07482 463	100	87.16565 19	87.14821 946	100	87.49343 366
DMU2	75.78915 213	100	75.78915 213	84.07482 463	100	87.16565 19	87.14821 946	100	87.49343 366
DMU3	90.11613 334	100	74.36244 463	90.11613 334	94.38176 981	89.32704 131	82.60392 02	100	85.11379 612
DMU5	100	100	75.78915 213	84.07482 463	100	87.16565 19	87.14821 946	100	87.49343 366
DMU6	89.32704 131	100	74.36244 463	90.11613 334	94.38176 981	89.32704 131	82.60392 02	100	85.11379 612
DMU7	87.25306 253	44.79985 25	67.96502 434	86.41508 267	100	89.05548 473	87.25306 253	100	73.93868 059
DMU8	100	100	75.78915 213	84.07482 463	100	87.16565 19	87.14821 946	100	87.49343 366
DMU9	87.49343 366	100	75.78915 213	84.07482 463	100	87.16565 19	87.14821 946	100	87.49343 366

- έτος 2001

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	800582	3175	294298	3257175 1
DMU2	true	72106	444	70977	1231833
DMU3	true	287670	4262	233627	1115934
DMU4	true	44662	0	33758	95276
DMU5	true	1799384	235	1446838	810439
DMU6	true	3091387	29453	2487836	7736223
DMU7	true	3817993	3301	3711457	2364050
DMU8	true	3966902	28532	2848660	8329426
DMU9	true	4171900	21714	3588800	5264810 0

Efficiency

DMU1	100.00%
DMU2	65.80%
DMU3	87.00%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%
DMU6	89.09%
DMU7	82.39%
DMU8	100.00%
DMU9	77.00%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	0
DMU3	0	1669.368 477	0	0
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	4037.078 234	0	0
DMU7	0	1243.971 144	0	0
DMU8	0	0	0	0
DMU9	0	0	0	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1.2491E-06	8.5174E-06	1.6093E-06	1.53E-08
DMU2	9.1249E-06	6.22214E-05	1.17561E-05	1.12E-07
DMU3	3.0242E-06	0	4.1023E-06	3.73E-08
DMU4	2.23904E-05	1.52678E-04	2.8847E-05	2.748E-07
DMU5	5.557E-07	3.6583E-06	6.795E-07	1.98E-08
DMU6	2.882E-07	0	3.909E-07	3.6E-09
DMU7	2.158E-07	0	2.608E-07	1.36E-08
DMU8	2.521E-07	1.7189E-06	3.248E-07	3.1E-09
DMU9	1.846E-07	1.2586E-06	2.378E-07	2.3E-09

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	800582 to 800582	3175 to 3175	294298 to 294298	3257175 1 to 3257175 1
DMU2	72106 to	444 to	70977 to	1231833

	72106	292.1328 753578	46699.80 8770873 9	to 810493.0 5461842 4
DMU3	287670 to 287670	4262 to 2038.398 495776	233627 to 203246.0 0529041 3	1115934 to 970817.2 7569053 1
DMU4	44662 to 44662	0 to 0	33758 to 33758	95276 to 95276.00 000000 1
DMU5	1799384 to 1799384	235 to 235	1446838 to 1446838	810439 to 810438.9 9999999 8
DMU6	3091387 to 3091387	29453 to 22201.33 0379948 2	2487836 to 2216305. 8952470 7	7736223 to 6891867. 7283574 9
DMU7	3817993 to 3817993	3301 to 1475.885 7464291	3711457 to 3058052. 679481	2364050 to 1947857. 5225112 6
DMU8	3966902 to 3966902	28532 to 28532	2848660 to 2848660	8329426 to 8329426
DMU9	4171900 to 4171900	21714 to 16720.16 9424510 4	3588800 to 2763440. 3624704 2	5264810 0 to 4053998 1.204686 5

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	5
DMU2	DMU1,D MU4,DM U8	0
DMU3	DMU1,D MU8	0
DMU4	DMU4	3
DMU5	DMU5	2
DMU6	DMU1,D MU8	0
DMU7	DMU5,D MU8	0
DMU8	DMU8	6
DMU9	DMU1,D MU4,DM U8	0

	DMU1	DMU4	DMU5	DMU8
DMU1	1	0	0	0
DMU2	0.021310	0.533701	0	0.007867

DMU3	282	061		403
	0.01187371	0	0	0.070121249
DMU4	0	1	0	0
DMU5	0	0	1	0
DMU6	0.012974355	0	0	0.776676602
DMU7	0	0	2.044927123	0.034884616
DMU8	0	0	0	1
DMU9	1.027185872	33.10023562	0	0.471710861

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	65.79569265	83.68450391	100	95.93618845	88.29939662	78.99454506	100	77.00179343
DMU2	65.79569265	100	65.79569265	83.68450391	100	95.93618845	88.29939662	78.99454506	100	77.00179343
DMU3	86.99594023	100	64.69180128	86.99594023	95.09144444	91.21654206	89.08569115	75.39784803	100	75.61862081
DMU4	100	100	65.79569265	83.68450391	100	95.93618845	88.29939662	78.99454506	100	77.00179343
DMU5	100	52.03738208	54.0160107	81.40681435	100	100	88.05602407	82.21859814	100	65.16295302
DMU6	89.08569115	100	64.69180128	86.99594023	95.09144444	91.21654206	89.08569115	75.39784803	100	75.61862081
DMU7	82.39493761	33.25887917	44.14112756	81.58592121	95.44474725	100	88.48904942	82.39493761	100	54.51581722
DMU8	100	100	65.79569265	83.68450391	100	95.93618845	88.29939662	78.99454506	100	77.00179343
DMU9	77.00179343	100	65.79569265	83.68450391	100	95.93618845	88.29939662	78.99454506	100	77.00179343

- έτος 2002

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	552702	3067	339466	34979168
DMU2	true	90646	896	90211	1540263
DMU3	true	285000	4245	245800	1153600
DMU4	true	57487	0	42074	103218
DMU5	true	1973935	235	1599216	773500
DMU6	true	3420706	28795	2703414	10347941
DMU7	true	3615415	3245	3465917	2601231
DMU8	true	4308900	21742	3288900	8855300
DMU9	true	3305169	20146	2983595	53926962

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	71.55%

DMU3	84.50%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%
DMU6	92.37%
DMU7	83.30%
DMU8	95.84%
DMU9	78.73%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	556.3153 334	0	0
DMU3	0	3545.245 898	0	0
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	26288.49 039	0	0
DMU7	0	2336.426 064	0	0
DMU8	0	20770.52 991	0	0
DMU9	0	12565.75 759	0	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	1.8093E-06	5.24318 E-05	2.4721E-06	0
DMU2	7.8932E-06	0	1.07343 E-05	2.05E-08
DMU3	2.9649E-06	0	4.0321E-06	7.7E-09
DMU4	1.73952 E-05	5.0410E-04	2.37676 E-05	0
DMU5	5.066E-07	0	6.089E-07	3.4E-08
DMU6	0.000000 27	0	3.672E-07	7.0E-10
DMU7	2.304E-07	0	2.769E-07	1.54E-08
DMU8	2.224E-07	0	3.025E-07	6.0E-10
DMU9	2.382E-07	0	3.24E-07	6.0E-10

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	552702 to 552702	3067 to 3067	339466 to 339466	3497916 8 to 3497916 8

DMU2	90646 to 90646	896 to 84.76193 519	90211 to 64544.89 0044108 7	1540263 to 1102039. 7287914 9
DMU3	285000 to 285000	4245 to 41.78846 77511	245800 to 207701.5 4230425 1	1153600 to 974794.5 4516755 2
DMU4	57487 to 57487	0 to 0	42074 to 42074	103218 to 103218
DMU5	1973935 to 1973935	235 to 235	1599216 to 1599216	773500 to 773500
DMU6	3420706 to 3420706	28795 to 308.2708 066689	2703414 to 2497032. 6996622 5	1034794 1 to 9557968. 9426686 7
DMU7	3615415 to 3615415	3245 to 366.7912 230689	3465917 to 2887250. 1541815 2	2601231 to 2166931. 4659906
DMU8	4308900 to 4308900	21742 to 67.73305 52952	3288900 to 3152192. 2121077 9	8855300 to 8487216. 9101760 9
DMU9	3305169 to 3305169	20146 to 3295.999 1054811	2983595 to 2349104. 4356509 5	5392696 2 to 4245886 7.787142 8

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	6
DMU2	DMU1,D MU4	0
DMU3	DMU1,D MU4	0
DMU4	DMU4	7
DMU5	DMU5	2
DMU6	DMU1,D MU4	0
DMU7	DMU4,D MU5	0
DMU8	DMU1,D MU4	0
DMU9	DMU1,D MU4	0

	DMU1	DMU4	DMU5
DMU1	1	0	0
DMU2	0.027636 758	1.311098 316	0

DMU3	0.013625 193	4.826644 779	0
DMU4	0	1	0
DMU5	0	0	1
DMU6	0.100512 164	58.53762 983	0
DMU7	0	9.297235 534	1.560813 715
DMU8	0.022084 465	74.74200 901	0
DMU9	1.074665 506	47.16195 359	0

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	60.74515 87	62.11034 668	100	90.05719 797	75.54206 767	74.85910 24	84.09594 122	70.92040 314
DMU2	71.54880 23	100	71.54880 23	84.50022 063	100	90.67810 813	92.36590 103	76.59407 608	95.84335 833	78.73402 508
DMU3	84.50022 063	100	71.54880 23	84.50022 063	100	90.67810 813	92.36590 103	76.59407 608	95.84335 833	78.73402 508
DMU4	100	100	60.74515 87	62.11034 668	100	90.05719 797	75.54206 767	74.85910 24	84.09594 122	70.92040 314
DMU5	100	20.079 38318	42.82526 201	76.45893 395	100	100	86.75785 979	83.30407 665	94.77476 445	45.90142 387
DMU6	92.36590 103	100	71.54880 23	84.50022 063	100	90.67810 813	92.36590 103	76.59407 608	95.84335 833	78.73402 508
DMU7	83.30407 665	20.079 38318	42.82526 201	76.45893 395	100	100	86.75785 979	83.30407 665	94.77476 445	45.90142 387
DMU8	95.84335 833	100	71.54880 23	84.50022 063	100	90.67810 813	92.36590 103	76.59407 608	95.84335 833	78.73402 508
DMU9	78.73402 508	100	71.54880 23	84.50022 063	100	90.67810 813	92.36590 103	76.59407 608	95.84335 833	78.73402 508

- έτος 2003

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Input	Output	Output	Output
DMU1	true	528881	3175	310621	3281001 0
DMU2	true	118307	976	116022	1840753
DMU3	true	329852	4390	279481	1207420
DMU4	true	51080	615	45784	102398
DMU5	true	2281922	264	1840241	793396
DMU6	true	3897519	28100	3344133	1035499 6
DMU7	true	4671280	3710	4494507	3105132
DMU8	true	4914300	17169	3887200	1029860 0
DMU9	true	3110353	20752	2633398	5371190 6

	Efficiency
DMU1	100.00%

DMU2	100.00%
DMU3	100.00%
DMU4	100.00%
DMU5	82.23%
DMU6	87.49%
DMU7	98.11%
DMU8	80.66%
DMU9	89.25%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	0
DMU3	0	0	0	0
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	15216.47 108	0	2840304 2.1
DMU6	0	31.50788 644	0	4270151 7.87
DMU7	0	34098.68 139	0	6820269 9.65
DMU8	0	15530.89 485	0	5137397 1.25
DMU9	0	1641.161 402	0	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1.8908E-06	6.23832E-05	1.1949E-06	1.31E-08
DMU2	8.4526E-06	2.78879E-04	5.3419E-06	5.87E-08
DMU3	3.0317E-06	8.60267E-05	2.2268E-06	0
DMU4	1.95771E-05	5.55522E-04	1.43796E-05	0
DMU5	4.382E-07	0	4.469E-07	0
DMU6	2.566E-07	0	2.616E-07	0
DMU7	2.141E-07	0	2.183E-07	0
DMU8	2.035E-07	0	2.075E-07	0
DMU9	3.215E-07	0	2.89E-07	2.4E-09

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	528881 to 528881	3175 to 3175	310621 to 310621	3281001 0 to 3281001 0

DMU2	118307 to 118307	976 to 976	116022 to 116022	1840753 to 1840753
DMU3	329852 to 329851.9 9999999 8	4390 to 4390	279481 to 279481	1207420 to 1207420
DMU4	51080 to 51079.99 9999999 8	615 to 615	45784 to 45784	102398 to 102398
DMU5	2281922 to 1876483. 7012549 4	264 to 15480.47 1083069 5	1840241 to 1840241	793396 to 2919643 8.102021 9
DMU6	3897519 to 3409994. 1634432	28100 to 28131.50 7886435 8	3344133 to 3344133	1035499 6 to 5305651 3.869344 6
DMU7	4671280 to 4583024. 2509955 1	3710 to 37808.68 1388012 7	4494507 to 4494507	3105132 to 7130783 1.650644 1
DMU8	4914300 to 3963756. 6185723	17169 to 32699.89 4847560 6	3887200 to 3887200	1029860 0 to 6167257 1.250343 4
DMU9	3110353 to 2776044. 6043471 2	20752 to 22393.16 1401619 1	2633398 to 2633398	5371190 6 to 5371190 6

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	2
DMU2	DMU2	6
DMU3	DMU3	1
DMU4	DMU4	1
DMU5	DMU2	0
DMU6	DMU2	0
DMU7	DMU2	0
DMU8	DMU2	0
DMU9	DMU1,D MU2	0

	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4
DMU1	1	0	0	0
DMU2	0	1	0	0
DMU3	0	0	1	0
DMU4	0	0	0	1
DMU5	0	15.86113 84	0	0
DMU6	0	28.82326	0	0

		628		
DMU7	0	38.73840	0	0
		306		
DMU8	0	33.50399	0	0
		062		
DMU9	0.427934	21.55171	0	0
	32	1		

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	100	100	97.76165	51.58909	79.85726	63.88879	62.97175	87.51088
					906	436	864	033	429	06
DMU2	100	100	100	100	97.76165	51.58909	79.85726	63.88879	62.97175	87.51088
					906	436	864	033	429	06
DMU3	100	60.173	95.4416	100	100	59.56219	83.48028	72.92490	68.01310	81.11979
		77075	3302			781	695	056	746	955
DMU4	100	60.173	95.4416	100	100	59.56219	83.48028	72.92490	68.01310	81.11979
		77075	3302			781	695	056	746	955
DMU5	82.23259	59.888	100	86.39	91.39720	82.23259	87.49140	98.11067	80.65760	86.33301
	609	43198		79148	997	609	577	311	37	635
DMU6	87.49140	59.888	100	86.39	91.39720	82.23259	87.49140	98.11067	80.65760	86.33301
	577	43198		79148	997	609	577	311	37	635
DMU7	98.11067	59.888	100	86.39	91.39720	82.23259	87.49140	98.11067	80.65760	86.33301
	311	43198		79148	997	609	577	311	37	635
DMU8	80.65760	59.888	100	86.39	91.39720	82.23259	87.49140	98.11067	80.65760	86.33301
	37	43198		79148	997	609	577	311	37	635
DMU9	89.25175	100	100	78.95	82.10255	72.76215	79.15533	87.00175	72.70356	89.25175
	388			49542	549	319	68	173	498	388
				6						

- έτος 2004

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	599459	2980	393854	2964651
					0
DMU2	true	138704	976	134093	1915196
DMU3	true	326850	4240	290089	1417946
DMU4	true	60325	583	46908	116023
DMU5	true	3177208	302	2551434	1006511
DMU6	true	4095013	28019	3474495	1112863
					8
DMU7	true	5359373	3672	5178261	3366331
DMU8	true	5184000	16302	4525000	1021760
					0
DMU9	true	3298439	19189	2671988	5287719
					4

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	78.82%
DMU3	87.08%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%

DMU6	92.32%
DMU7	82.95%
DMU8	90.84%
DMU9	92.75%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	0
DMU3	0	593.3697 272	0	0
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	0	0	0
DMU7	0	0	0	0
DMU8	0	0	0	0
DMU9	0	0	0	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1.6682E-06	6.19906E-05	0.00000207	0
DMU2	5.6824E-06	1.55306E-05	7.0665E-06	1.95E-08
DMU3	2.6643E-06	0	3.405E-06	8.6E-09
DMU4	1.65769E-05	4.53065E-05	2.06148E-05	5.68E-08
DMU5	3.147E-07	1.16961E-05	3.906E-07	0
DMU6	2.255E-07	6.162E-07	2.804E-07	8.0E-10
DMU7	1.548E-07	4.23E-07	1.925E-07	5.0E-10
DMU8	1.752E-07	4.789E-07	2.179E-07	6.0E-10
DMU9	2.812E-07	7.685E-07	3.497E-07	1.0E-09

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	599459 to 599459	2980 to 2980	393854 to 393854	2964651 0 to 2964651 0
DMU2	138704 to 138704	976 to 769.2530 257109	134093 to 105687.9 5694328 9	1915196 to 1509498. 2764645 4
DMU3	326850 to 326850	4240 to 3098.932 742922	290089 to 252617.0	1417946 to 1234784.

			5925688 9	3203467 5
DMU4	60325 to 60325	583 to 583	46908 to 46908	116023 to 116023
DMU5	3177208 to 3177208	302 to 302	2551434 to 2551434	1006511 to 1006511
DMU6	4095013 to 4095013	28019 to 25867.95 6782306 2	3474495 to 3207754. 9698539 9	1112863 8 to 1027428 2.694954 5
DMU7	5359373 to 5359373	3672 to 3045.817 7678232	5178261 to 4295217. 6906933 7	3366331 to 2792274. 1754286 8
DMU8	5184000 to 5184000	16302 to 14808.61 0465543 9	4525000 to 4110474. 9329276 3	1021760 0 to 9281588. 6573881 4
DMU9	3298439 to 3298439	19189 to 17797.26 7755278 8	2671988 to 2478195. 105263	5287719 4 to 4904213 7.670843 7

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	7
DMU2	DMU1,D MU4,DM U5	0
DMU3	DMU1,D MU4	0
DMU4	DMU4	7
DMU5	DMU5	6
DMU6	DMU1,D MU4,DM U5	0
DMU7	DMU1,D MU4,DM U5	0
DMU8	DMU1,D MU4,DM U5	0
DMU9	DMU1,D MU4,DM U5	0

	DMU1	DMU4	DMU5
DMU1	1	0	0
DMU2	0.046213 943	1.075733 988	0.014511 793
DMU3	0.021273 364	5.206754 921	0
DMU4	0	1	0

DMU5	0	0	1
DMU6	0.162246 063	43.31533 398	0.435840 403
DMU7	0.023084 3	4.276923 951	1.601257 919
DMU8	0.180763 282	23.88411 309	1.144032 969
DMU9	1.555692 727	22.40981 365	0.319145 925

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	68.44162 097	63.15657 733	75.527 78149	100	76.50527 211	81.67313 257	83.33452 981	81.87442 448
DMU2	78.81690 837	100	78.81690 837	86.65265 684	100	100	92.32291 225	82.94710 697	90.83922 504	92.74723 933
DMU3	87.08260 543	100	78.10748 776	87.08260 543	100	97.3403 3913	91.47769 862	80.85006 681	89.13163 166	91.97468 645
DMU4	100	100	78.81690 837	86.65265 684	100	100	92.32291 225	82.94710 697	90.83922 504	92.74723 933
DMU5	100	100	68.44162 097	63.15657 733	75.527 78149	100	76.50527 211	81.67313 257	83.33452 981	81.87442 448
DMU6	92.32291 225	100	78.81690 837	86.65265 684	100	100	92.32291 225	82.94710 697	90.83922 504	92.74723 933
DMU7	82.94710 697	100	78.81690 837	86.65265 684	100	100	92.32291 225	82.94710 697	90.83922 504	92.74723 933
DMU8	90.83922 504	100	78.81690 837	86.65265 684	100	100	92.32291 225	82.94710 697	90.83922 504	92.74723 933
DMU9	92.74723 933	100	78.81690 837	86.65265 684	100	100	92.32291 225	82.94710 697	90.83922 504	92.74723 933

- έτος 2005

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	1005014	3175	776555	3194819 6
DMU2	true	138682	946	123679	2209295
DMU3	true	348741	4043	317476	1325062
DMU4	true	60246	558	53605	111298
DMU5	true	3695234	337	3009344	960331
DMU6	true	4290860	31005	3928944	1266264 9
DMU7	true	6653078	3350	6164679	4147634
DMU8	true	5475100	14741	5451100	1079190 0
DMU9	true	3805384	21033	2905581	6020914 3

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	86.37%
DMU3	88.35%
DMU4	91.01%

DMU5	100.00%
DMU6	88.11%
DMU7	87.79%
DMU8	81.36%
DMU9	100.00%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	150.4717 198	0	0
DMU3	0	3162.814 471	0	0
DMU4	0	472.4071 556	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	23418.23 545	0	0
DMU7	0	1666.262 37	0	0
DMU8	0	8923.552 882	0	0
DMU9	0	0	0	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	9.95E-07	9.4163E-06	1.2205E-06	7.0E-10
DMU2	6.2281E-06	0	7.6396E-06	2.5E-08
DMU3	2.5333E-06	0	3.1075E-06	1.02E-08
DMU4	1.51057E-05	0	1.85293E-05	6.05E-08
DMU5	2.706E-07	0	3.32E-07	1.1E-09
DMU6	2.053E-07	0	2.519E-07	8.0E-10
DMU7	1.32E-07	0	1.619E-07	5.0E-10
DMU8	1.486E-07	0	1.823E-07	6.0E-10
DMU9	2.628E-07	0	3.223E-07	1.1E-09

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1005014 to 1005014	3175 to 3175	776555 to 776555	3194819 6 to 3194819 6
DMU2	138682 to	946 to 666.6096	123679 to	2209295 to

DMU3	138682	85063	106824.3 2460247	1908217. 6135206
	348741 to 348741	4043 to 409.0630 266351	317476 to 280481.1 7251060 8	1325062 to 1170655. 2413702 2
DMU4	60246 to 60246	558 to 35.40567 51083	53605 to 48783.70 3927514 4	111298 to 101287.7 2837840 7
DMU5	3695234 to 3695234	337 to 337	3009344 to 3009344	960331 to 960331
DMU6	4290860 to 4290860	31005 to 3898.819 6709518	3928944 to 3461608. 7663871 2	1266264 9 to 1115646 7.688031
DMU7	6653078 to 6653078	3350 to 1274.675 4311518	6164679 to 5411921. 6418951 7	4147634 to 3641174. 2131683 1
DMU8	5475100 to 5475100	14741 to 3069.159 3944314	5451100 to 4434805. 9081044 7	1079190 0 to 8779875. 9662586 7
DMU9	3805384 to 3805384	21033 to 21033	2905581 to 2905581	6020914 3 to 6020914 3

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	1
DMU2	DMU5,D MU9	0
DMU3	DMU5,D MU9	0
DMU4	DMU5,D MU9	0
DMU5	DMU5	7
DMU6	DMU5,D MU9	0
DMU7	DMU5,D MU9	0
DMU8	DMU5,D MU9	0
DMU9	DMU9	7

	DMU1	DMU5	DMU9
DMU1	1	0	0
DMU2	0	0.004973 776	0.031613 822
DMU3	0	0.075594 842	0.018237 416

DMU4	0	0.014814 628	0.001445 973
DMU5	0	1	0
DMU6	0	0.986573 817	0.169559 468
DMU7	0	1.767197 091	0.032288 785
DMU8	0	1.353731 073	0.124231 067
DMU9	0	0	1

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	85.49438 115	81.36398 078	84.71917 873	100	83.77824 939	87.58160 748	80.12038 3	100
DMU2	86.37224 153	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU3	88.34720 499	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU4	91.00588 364	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU5	100	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU6	88.10532 21	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU7	87.78918 808	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU8	81.35616 496	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100
DMU9	100	93.00676 305	86.37224 153	88.34720 499	91.00588 364	100	88.10532 21	87.78918 808	81.35616 496	100

- έτος 2006

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	1358637	2766	1114001	3492536 3
DMU2	true	154845	1008	136515	2510420
DMU3	true	361995	3846	316646	1366222
DMU4	true	66035	549	58373	119700
DMU5	true	4633429	316	3921894	958009
DMU6	true	4787403	26345	4672655	1293808 9
DMU7	true	8121490	0	7808451	4353192
DMU8	true	5891300	11755	4803000	1242120 0
DMU9	true	5122898	24187	3894461	7630744 3

	Efficiency
DMU1	98.84%
DMU2	86.64%
DMU3	92.52%

DMU4	93.01%
DMU5	100.00%
DMU6	83.46%
DMU7	100.00%
DMU8	100.00%
DMU9	100.00%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	2590106 3.9
DMU2	0	170.2878 403	0	0
DMU3	0	2729.329 04	0	0
DMU4	0	407.1385 409	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	12285.96 504	0	0
DMU7	0	0	0	0
DMU8	0	0	0	0
DMU9	0	0	0	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	7.275E-07	1.5903E-05	8.582E-07	0
DMU2	5.5954E-06	0	6.7877E-06	2.92E-08
DMU3	2.5559E-06	0	3.1005E-06	1.34E-08
DMU4	1.40851E-05	0	1.65742E-05	2.716E-07
DMU5	2.158E-07	4.718E-06	2.546E-07	0
DMU6	1.743E-07	0	2.115E-07	9.0E-10
DMU7	1.231E-07	2.15987E-04	1.281E-07	0
DMU8	1.697E-07	3.0234E-06	2.002E-07	2.0E-10
DMU9	1.952E-07	4.2672E-06	2.303E-07	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1358637 to 1358637	2766 to 2733.851 0765737	1114001 to 1101053. 0850159 6	3492536 3 to 8618365. 328884
DMU2	154845	1008 to	136515	2510420

	to 154845	703.0681 889453	to 118279.9 5866653 5	to 2175089. 7251997 4
DMU3	361995 to 361995	3846 to 829.0644 36581	316646 to 292966.9 9448892 3	1366222 to 1264054. 9798344 1
DMU4	66035 to 66035	549 to 103.4934 212528	58373 to 54293.47 8187685 4	119700 to 111334.5 0977448 4
DMU5	4633429 to 4633429	316 to 316	3921894 to 3921894	958009 to 958009
DMU6	4787403 to 4787403	26345 to 9702.657 5559413	4672655 to 3899990. 4084422 6	1293808 9 to 1079866 2.217427 2
DMU7	8121490 to 8121490	0 to 0	7808451 to 7808450. 9999999 6	4353192 to 4353191. 9999999 8
DMU8	5891300 to 5891300	11755 to 11755	4803000 to 4803000	1242120 0 to 1242120 0
DMU9	5122898 to 5122898	24187 to 24187	3894461 to 3894461	7630744 3 to 7630744 3

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU5,D MU9	0
DMU2	DMU8,D MU9	0
DMU3	DMU8,D MU9	0
DMU4	DMU5,D MU8	0
DMU5	DMU5	3
DMU6	DMU8,D MU9	0
DMU7	DMU7	1
DMU8	DMU8	5
DMU9	DMU9	5

	DMU5	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	0.170720 942	0	0	0.110799 324
DMU2	0	0	0.001744 06	0.028220 398
DMU3	0	0	0.054797	0.007645

			433	455
DMU4	0.003165 722	0	0.008719 103	0
DMU5	1	0	0	0
DMU6	0	0	0.803265 045	0.010761 027
DMU7	0	1	0	0
DMU8	0	0	1	0
DMU9	0	0	0	1

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	98.83771 065	98.83771 065	84.57902 785	79.10531 32	81.66385 151	100	78.63566 437	88.16823 136	99.466 46791	100
DMU2	86.64246 322	88.57909 296	86.64246 322	92.52193 127	92.43900 058	97.288 44865	83.46412 069	85.53437 152	100	100
DMU3	92.52193 127	88.57909 296	86.64246 322	92.52193 127	92.43900 058	97.288 44865	83.46412 069	85.53437 152	100	100
DMU4	93.01128 636	68.46678 339	74.07042 094	90.73716 627	93.01128 636	100	83.28976 327	87.58896 247	100	84.61 71214 6
DMU5	100	98.83771 065	84.57902 785	79.10531 32	81.66385 151	100	78.63566 437	88.16823 136	99.466 46791	100
DMU6	83.46412 069	88.57909 296	86.64246 322	92.52193 127	92.43900 058	97.288 44865	83.46412 069	85.53437 152	100	100
DMU7	100	22.60400 514	8.106399 288	5.115994 966	6.450405 004	100	9.373700 735	100	22.999 03083	11.02 22254 5
DMU8	100	96.47842 13	84.97792 975	81.56793 193	83.80779 932	100	79.81575 913	88.11385 235	100	100
DMU9	100	98.83771 065	84.57902 785	79.10531 32	81.66385 151	100	78.63566 437	88.16823 136	99.466 46791	100

- έτος 2007

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	1524201	2763	1239517	4266087 0
DMU2	true	188299	1037	171510	2944443
DMU3	true	388417	3677	333910	1394574
DMU4	true	70100	509	59924	132707
DMU5	true	5065751	338	4292376	1155008
DMU6	true	5154168	24602	4988530	1344040 5
DMU7	true	8537951	0	8074002	5028589
DMU8	true	6319800	0	5272900	1143840 0
DMU9	true	7827060	33361	6049368	9009724 4

	Efficiency
DMU1	99.40%
DMU2	84.85%

DMU3	95.85%
DMU4	97.58%
DMU5	100.00%
DMU6	85.92%
DMU7	100.00%
DMU8	100.00%
DMU9	100.00%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	3339594 2.22
DMU2	0	77.35095 067	0	330955.0 522
DMU3	0	3246.041 742	0	0
DMU4	0	495.5107 458	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	20163.52 443	0	0
DMU7	0	0	0	0
DMU8	0	0	0	0
DMU9	0	0	0	8.3377E- 06

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	6.522E- 07	1.12722 E-05	7.816E- 07	0
DMU2	4.5063E- 06	0	5.8306E- 06	0
DMU3	2.4678E- 06	0	2.9176E- 06	1.85E-08
DMU4	1.39195 E-05	0	1.64569 E-05	1.043E- 07
DMU5	1.974E- 07	0	2.325E- 07	1.9E-09
DMU6	1.667E- 07	0	1.971E- 07	1.2E-09
DMU7	1.171E- 07	2.30520 E-04	1.172E- 07	1.07E-08
DMU8	1.582E- 07	0	1.871E- 07	1.2E-09
DMU9	1.278E- 07	0	1.511E- 07	1.0E-09

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1524201 to 1524201	2763 to 2746.474 3060494	1239517 to 1232103. 3631601	4266087 0 to 9009770. 1689126

			4	
DMU2	188299 to 188299	1037 to 802.5801 436299	171510 to 145532.2 8735080 5	2944443 to 2167508. 7386523 2
DMU3	388417 to 388417	3677 to 278.4301 957551	333910 to 320058.8 5909207 9	1394574 to 1336724. 7562501 2
DMU4	70100 to 70100	509 to 1.148171 4942	59924 to 58471.09 8150084 8	132707 to 129489.4 2030243 8
DMU5	5065751 to 5065751	338 to 338	4292376 to 4292376. 0000000 3	1155008 to 1155008. 0000000 1
DMU6	5154168 to 5154168	24602 to 975.2546 013387	4988530 to 4286295. 1542183 2	1344040 5 to 1154840 0.595412 2
DMU7	8537951 to 8537951	0 to 0	8074002 to 8074002. 0000006 3	5028589 to 5028589. 0000003 9
DMU8	6319800 to 6319800	0 to 0	5272900 to 5272900. 0000000 1	1143840 0 to 1143840 0
DMU9	7827060 to 7827060	33361 to 33360.99 9999999 4	6049368 to 6049367. 9999998 8	9009724 4 to 9009724 3.999989 9

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU8,D MU9	0
DMU2	DMU9	0
DMU3	DMU8,D MU9	0
DMU4	DMU8,D MU9	0
DMU5	DMU5	1
DMU6	DMU8,D MU9	0
DMU7	DMU7	1
DMU8	DMU8	5
DMU9	DMU9	6

DMU5	DMU7	DMU8	DMU9
-------------	-------------	-------------	-------------

DMU1	0	0	0.139218 211	0.082325 899
DMU2	0	0	0	0.024057 437
DMU3	0	0	0.051123 853	0.008345 979
DMU4	0	0	0.011049 498	3.44166E -05
DMU5	1	0	0	0
DMU6	0	0	0.779353 243	0.029233 374
DMU7	0	1	0	0
DMU8	0	0	1	0
DMU9	0	0	0	1

	Efficienc y	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	99.40189 309	99.40189 309	84.2552 9292	83.75372 074	86.95183 184	98.35566 506	80.48100 547	88.22892 869	100	100
DMU2	84.85352 886	95.03883 333	84.8535 2886	89.90423 411	90.41251 794	91.21314 337	79.85411 918	81.72899 283	92.632 87456	100
DMU3	95.85183 405	85.38690 402	83.7508 219	95.85183 405	97.57542 579	99.65087 82	85.92301 047	89.09005 42	100	100
DMU4	97.57542 579	85.38690 402	83.7508 219	95.85183 405	97.57542 579	99.65087 82	85.92301 047	89.09005 42	100	100
DMU5	100	81.41975 881	81.7164 489	95.50811 052	97.56740 265	100	85.84146 357	89.34334 002	100	97.904 94263
DMU6	85.92301 047	85.38690 402	83.7508 219	95.85183 405	97.57542 579	99.65087 82	85.92301 047	89.09005 42	100	100
DMU7	100	14.41974 093	7.58894 3934	5.045485 563	6.527808 206	100	9.433167 314	100	100	9.7920 55137
DMU8	100	85.38690 402	83.7508 219	95.85183 405	97.57542 579	99.65087 82	85.92301 047	89.09005 42	100	100
DMU9	100	85.38690 402	83.7508 219	95.85183 405	97.57542 579	99.65087 82	85.92301 047	89.09005 42	100	100

- έτος 2008

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	1748778	0	1561844	7092048 2
DMU2	true	198630	1041	257669	2613044
DMU3	true	403161	3482	350470	1463876
DMU4	true	75919	439	58746	148275
DMU5	true	5519591	337	4544519	1379462
DMU6	true	5823483	23611	6014839	1395422 3
DMU7	true	1013098 3	0	1027455 1	5076371
DMU8	true	6407300	33610	5349600	1113840 0
DMU9	true	8916441	35860	6951801	1010644 23

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	60.88%
DMU3	89.01%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%
DMU6	77.08%
DMU7	100.00%
DMU8	93.80%
DMU9	100.00%

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	0
DMU3	0	768,1773 894	0	515645.0 813
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	0	0	0
DMU7	0	0	0	0
DMU8	0	1416,630 961	0	0
DMU9	0	0	0	0

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	5.718E-07	7.31579E-04	6.403E-07	0
DMU2	3.0651E-06	3.11589E-05	3.7193E-06	3.5E-09
DMU3	2.2079E-06	0	2.8533E-06	0
DMU4	1.31719E-05	1.33903E-04	1.59836E-05	1.51E-08
DMU5	1.812E-07	1.8418E-06	2.198E-07	2.0E-10
DMU6	1.324E-07	1.3456E-06	1.606E-07	2.0E-10
DMU7	9.87E-08	3.04952E-04	9.72E-08	3.0E-10
DMU8	1.464E-07	0	1.763E-07	5.1E-09
DMU9	1.122E-07	1.1401E-06	1.361E-07	1.0E-10

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1748778 to 1748778	0 to 0	1561844 to 1561844. 0000000	7092048 2 to 7092048 2.000000

			2	8
DMU2	198630 to 198630	1041 to 633.7762 578955	257669 to 156872.7 1334838 6	2613044 to 1590859. 9885074 3
DMU3	403161 to 403161	3482 to 2331.269 8929122	350470 to 311965.3 3286792 5	1463876 to 787401.0 0995797 7
DMU4	75919 to 75919	439 to 439	58746 to 58746	148275 to 148275
DMU5	5519591 to 5519591	337 to 337	4544519 to 4544519	1379462 to 1379462
DMU6	5823483 to 5823483	23611 to 18200.07 9951241 6	6014839 to 4636421. 6125469 5	1395422 3 to 1075634 1.29251
DMU7	1013098 3 to 1013098 3	0 to 0	1027455 1 to 1027455 0.999999 9	5076371 to 5076370. 9999999 6
DMU8	6407300 to 6407300	33610 to 30110.35 6858877 6	5349600 to 5018053. 3781948 8	1113840 0 to 1044808 6.912607 6
DMU9	8916441 to 8916441	35860 to 35860	6951801 to 6951801	1010644 23 to 1010644 23

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	1
DMU2	DMU4,D MU5,DM U9	0
DMU3	DMU4	0
DMU4	DMU4	5
DMU5	DMU5	4
DMU6	DMU4,D MU5,DM U9	0
DMU7	DMU7	1
DMU8	DMU4,D MU5	0
DMU9	DMU9	3

	DMU1	DMU4	DMU5	DMU7	DMU9
DMU1	1	0	0	0	0
DMU2	0	0.182779 386	0.008668 297	0	0.015354 57
DMU3	0	5.310409	0	0	0

		779			
DMU4	0	1	0	0	0
DMU5	0	0	1	0	0
DMU6	0	37.40991 687	0.467545 827	0	0.045163 511
DMU7	0	0	0	1	0
DMU8	0	68.41981 951	0.219751 015	0	0
DMU9	0	0	0	0	1

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	12.25859 375	8.317430 436	12.100 17921	100	15.76387 999	88.06264 12	13.07892 608	16.615 91783
DMU2	60.88148 491	88.46688 325	60.88148 491	87.19624 066	100	100	77.08305 43	81.21963 612	93.59204 39	100
DMU3	89.01341 994	86.64127 797	59.65000 613	89.01341 994	100	93.982 45736	74.91807 797	76.29859 775	92.67904 94	99.248 06095
DMU4	100	88.46688 325	60.88148 491	87.19624 066	100	100	77.08305 43	81.21963 612	93.59204 39	100
DMU5	100	88.46688 325	60.88148 491	87.19624 066	100	100	77.08305 43	81.21963 612	93.59204 39	100
DMU6	77.08305 43	88.46688 325	60.88148 491	87.19624 066	100	100	77.08305 43	81.21963 612	93.59204 39	100
DMU7	100	100	5.711697 63	3.629813 394	5.3669 85939	100	7.380011 763	100	5.870873 387	7.5605 69766
DMU8	93.80240 351	40.07124 414	49.44354 496	85.19708 918	100	100	75.33463 75	80.74028 425	93.80240 351	74.871 33473
DMU9	100	88.46688 325	60.88148 491	87.19624 066	100	100	77.08305 43	81.21963 612	93.59204 39	100

- έτος 2009

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	1745124	0	1583947	8659365 4
DMU2	true	169249	1058	245596	2400524
DMU3	true	386174	3320	365740	1507448
DMU4	true	77376	405	60936	157950
DMU5	true	5440932	998	4511748	1281461
DMU6	true	6030381	22582	4917716	1578416 4
DMU7	true	6756666	3708	6545197	5739306
DMU8	true	5984100	32864	5096300	1004040 0
DMU9	true	8661890	36381	7400564	1132199 65

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	55.28%
DMU3	83.15%
DMU4	100.00%

DMU5	100.00%
DMU6	98.15%
DMU7	85.36%
DMU8	93.74%
DMU9	93.44%

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	1089204.93
DMU3	0	739.3769 371	0	465180.3254
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	0	0	6542862.939
DMU7	0	0	0	2619124.794
DMU8	0	7326.647 61	0	0
DMU9	0	0	0	92167359.47

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	5.73E-07	2.69910 E-04	6.313E-07	0
DMU2	3.2664E-06	3.24566 E-05	3.9319E-06	0
DMU3	2.1533E-06	0	2.7342E-06	0
DMU4	1.29239 E-05	1.28419 E-04	1.55571 E-05	0
DMU5	1.838E-07	1.8263E-06	2.212E-07	0
DMU6	1.628E-07	1.6173E-06	1.959E-07	0
DMU7	1.263E-07	1.2553E-06	1.521E-07	0
DMU8	1.567E-07	0	1.877E-07	4.3E-09
DMU9	1.079E-07	1.0719E-06	1.299E-07	0

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	1745124 to 1745124	0 to 0	1583947 to 1583947	86593654 to 86593654.0000001
DMU2	169249 to 169249	1058 to 584.8963884913	245596 to 135773.358627503	2400524 to 237881.8550352
DMU3	386174 to 386174	3320 to 2021.3046681141	365740 to 304124.003101737	1507448 to 788308.820564516
DMU4	77376 to 77376	405 to 405	60936 to 60936	157950 to 157950
DMU5	5440932 to 5440932	998 to 998	4511748 to 4511748	1281461 to 1281461

DMU6	6030381 to 6030381	22582 to 22164.0858365948	4917716 to 4826706.2060046	15784164 to 8949191.16407983
DMU7	6756666 to 6756666	3708 to 3165.097083006	6545197 to 5586888.87065788	5739306 to 2279866.75870877
DMU8	5984100 to 5984100	32864 to 23480.8266418894	5096300 to 4777389.57616279	10040400 to 9412103.34958792
DMU9	8661890 to 8661890	36381 to 33994.6752757009	7400564 to 6915141.69585888	113219965 to 13626212.5850465

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	1
DMU2	DMU4,D MU5	0
DMU3	DMU4	0
DMU4	DMU4	7
DMU5	DMU5	6
DMU6	DMU4,D MU5	0
DMU7	DMU4,D MU5	0
DMU8	DMU4,D MU5	0
DMU9	DMU4,D MU5	0

	DMU1	DMU4	DMU5
DMU1	1	0	0
DMU2	0	1.417199 507	0.010952 493
DMU3	0	4.990875 724	0
DMU4	0	1	0
DMU5	0	0	1
DMU6	0	53.88324 073	0.342057 457
DMU7	0	4.927643 485	1.171744 962
DMU8	0	57.27424 623	0.285327 573
DMU9	0	82.92032 601	0.412768 778

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	22.01090 164	19.63500 368	30.002 07004	100	37.56114 737	75.4279 2014	28.36781 14	34.2502 2975
DMU2	55.28321 252	91.52704 749	55.28321 252	81.60062 842	100	100	98.14934 832	85.3586 0526	92.61556 69	93.4407 3906
DMU3	83.15306 04	86.76674 656	54.27158 307	83.15306 04	100	94.9721 1975	96.57149 953	81.2975 3847	92.47227 128	92.1755 0235
DMU4	100	91.52704 749	55.28321 252	81.60062 842	100	100	98.14934 832	85.3586 0526	92.61556 69	93.4407 3906
DMU5	100	91.52704 749	55.28321 252	81.60062 842	100	100	98.14934 832	85.3586 0526	92.61556 69	93.4407 3906
DMU6	98.14934 832	91.52704 749	55.28321 252	81.60062 842	100	100	98.14934 832	85.3586 0526	92.61556 69	93.4407 3906
DMU7	85.35860 526	91.52704 749	55.28321 252	81.60062 842	100	100	98.14934 832	85.3586 0526	92.61556 69	93.4407 3906

DMU8	93.74231 455	40.65029 209	46.92909 944	80.47169 441	100	100	95.28950 152	84.4530 5255	93.74231 455	72.1921 8771
DMU9	93.44073 906	91.52704 749	55.28321 252	81.60062 842	100	100	98.14934 832	85.3586 0526	92.61556 69	93.4407 3906

- έτος 2010

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	1970635	0	1792471	138640305
DMU2	true	119341	1029	189323	2700165
DMU3	true	378965	2911	354328	1574560
DMU4	true	71182	327	55575	166965
DMU5	true	5140015	996	4265231	1212058
DMU6	true	5811386	21845	5087532	16200399
DMU7	true	8476805	5034	8173330	6823145
DMU8	true	5482800	31088	4851500	9277400
DMU9	true	7927254	36376	7279945	120273904

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU2	49.45%
DMU3	83.50%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%
DMU6	90.69%
DMU7	85.70%
DMU8	90.38%
DMU9	85.81%

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU2	0	0	0	1074127.743
DMU3	0	689.86561	0	425904.3959
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	0	0	4362536.724
DMU7	0	0	0	2567439.687
DMU8	0	12244.0797	0	0
DMU9	0	0	0	87110741.59

NET	EMPLO	OPERAT	TOTAL
-----	-------	--------	-------

	SALES	YEES	ING EXPENS ES	ASSETS
DMU1	5.075E-07	2.29697E-04	5.579E-07	0
DMU2	4.1433E-06	5.55321E-05	4.9802E-06	0
DMU3	2.2035E-06	0	2.8222E-06	0
DMU4	1.40485E-05	1.88288E-04	1.68858E-05	0
DMU5	1.946E-07	2.6075E-06	2.338E-07	0
DMU6	1.561E-07	2.0916E-06	1.876E-07	0
DMU7	1.011E-07	1.355E-06	1.215E-07	0
DMU8	1.648E-07	0	1.973E-07	4.6E-09
DMU9	1.083E-07	1.4509E-06	1.301E-07	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	1970635 to 1970635	0 to 0	1792471 to 1792470. 9999999 9	1386403 05 to 1386403 05
DMU2	119341 to 119341	1029 to 508.8095 654767	189323 to 93614.53 1938533 1	2700165 to 261022.6 7509511 9
DMU3	378965 to 378965	2911 to 1740.911 3961395	354328 to 295875.0 7902278 7	1574560 to 888902.9 7020314 1
DMU4	71182 to 71182	327 to 327	55575 to 55575	166965 to 166965
DMU5	5140015 to 5140015	996 to 996	4265231 to 4265231	1212058 to 1212058
DMU6	5811386 to 5811386	21845 to 19811.66 4917874 8	5087532 to 4613983. 9433721 8	1620039 9 to 1032992 7.296674 7
DMU7	8476805 to 8476805	5034 to 4314.013 2702436	8173330 to 7004341. 2956059 4	6823145 to 3279826. 5178357
DMU8	5482800 to	31088 to 15853.03	4851500 to	9277400 to

DMU9	5482800	6919005	4384751. 7140224 6	8384849. 1294799 4
	7927254 to 7927254	36376 to 31215.45 1727866 8	7279945 to 6247162. 1874044 7	1202739 04 to 1610028 3.386070 2

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	1
DMU2	DMU4,D MU5	0
DMU3	DMU4	0
DMU4	DMU4	7
DMU5	DMU5	6
DMU6	DMU4,D MU5	0
DMU7	DMU4,D MU5	0
DMU8	DMU4,D MU5	0
DMU9	DMU4,D MU5	0

	DMU1	DMU4	DMU5
DMU1	1	0	0
DMU2	0	1.550682862	0.001743243
DMU3	0	5.323888062	0
DMU4	0	1	0
DMU5	0	0	1
DMU6	0	59.65889322	0.304424532
DMU7	0	8.529287919	1.531060362
DMU8	0	47.22315844	0.41271497
DMU9	0	94.75962297	0.229974916

	Efficiency	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	17.70857 434	22.19794 949	34.03963 298	100	37.53804 453	75.25333 363	28.25360 807	32.39700 943
DMU2	49.44699 373	91.46640 249	49.44699 373	81.51435 098	100	100	90.69198 864	85.69752 225	87.75279 32	85.81331 572
DMU3	83.50316 064	85.83478 804	49.21478 364	83.50316 064	100	94.08732 354	89.18295 415	80.97341 28	88.23393 612	85.01664 466
DMU4	100	91.46640 249	49.44699 373	81.51435 098	100	100	90.69198 864	85.69752 225	87.75279 32	85.81331 572
DMU5	100	91.46640 249	49.44699 373	81.51435 098	100	100	90.69198 864	85.69752 225	87.75279 32	85.81331 572
DMU6	90.69198 864	91.46640 249	49.44699 373	81.51435 098	100	100	90.69198 864	85.69752 225	87.75279 32	85.81331 572
DMU7	85.69752 225	91.46640 249	49.44699 373	81.51435 098	100	100	90.69198 864	85.69752 225	87.75279 32	85.81331 572
DMU8	90.37929 947	32.81228 993	39.53920 594	80.96967 804	100	100	88.83534 875	84.98093 013	90.37929 947	65.71017 005
DMU9	85.81331 572	91.46640 249	49.44699 373	81.51435 098	100	100	90.69198 864	85.69752 225	87.75279 32	85.81331 572

- έτος 2011

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	3035609	0	2962743	1684362 83
DMU2	false	0	0	0	0
DMU3	true	358550	2671	313874	1604434
DMU4	true	75400	287	54619	180473
DMU5	true	4358487	995	3664916	1501164
DMU6	true	5513552	20821	5565794	1664480 4
DMU7	true	9307582	3287	9159177	7168858
DMU8	true	5038300	28474	4443700	8844700
DMU9	true	8047692	35876	9533328	1055603 80

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU3	82.75%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%
DMU6	74.91%
DMU7	85.21%
DMU8	87.64%
DMU9	63.80%

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0

DMU3	0	845.4737 497	0	469461.2 42
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	0	0	2358312. 606
DMU7	0	0	0	2515638. 414
DMU8	0	13299.51 742	0	0
DMU9	0	0	0	5251558 8.15

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	3.294E-07	1.99785E-04	3.375E-07	0
DMU3	2.3079E-06	0	3.186E-06	0
DMU4	1.32626E-05	5.08952E-04	1.56343E-05	0
DMU5	2.294E-07	8.8047E-06	2.705E-07	0
DMU6	1.359E-07	5.2139E-06	1.602E-07	0
DMU7	9.15E-08	3.5132E-06	1.079E-07	0
DMU8	1.74E-07	0	2.022E-07	1.15E-08
DMU9	7.93E-08	3.042E-06	9.34E-08	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	3035609 to 3035609	0 to 0	2962743 to 2962743	1684362 83 to 1684362 83
DMU3	358550 to 358550	2671 to 1364.772 5464191	313874 to 259730.0 0596817	1604434 to 858204.1 6644562 4
DMU4	75400 to 75400	287 to 287	54619 to 54619	180473 to 180473
DMU5	4358487 to 4358487	995 to 995	3664916 to 3664916	1501164 to 1501164
DMU6	5513552 to 5513552	20821 to 15597.26 1784832 3	5565794 to 4169403. 2975577 1	1664480 4 to 1011051 0.474008 7
DMU7	9307582	3287 to	9159177	7168858

	to 9307582	2800.822 2788104	to 7804449. 9535040 7	to 3592879. 1402206 8
DMU8	5038300 to 5038300	28474 to 11655.72 9458328 8	4443700 to 3894557. 5106475 3	8844700 to 7751691. 7916205 4
DMU9	8047692 to 8047692	35876 to 22887.15 8885458 7	9533328 to 6081803. 7864642 7	1055603 80 to 1482684 6.600991 8

	Peer Group	Frequen cies
DMU1	DMU1	1
DMU3	DMU4	0
DMU4	DMU4	6
DMU5	DMU5	5
DMU6	DMU4,D MU5	0
DMU7	DMU4,D MU5	0
DMU8	DMU4,D MU5	0
DMU9	DMU4,D MU5	0

	DMU1	DMU4	DMU5
DMU1	1	0	0
DMU3	0	4.755305 04	0
DMU4	0	1	0
DMU5	0	0	1
DMU6	0	53.14776 531	0.345581 046
DMU7	0	2.505652 428	2.092160 836
DMU8	0	38.94011 957	0.482326 776
DMU9	0	78.02435 229	0.496653 044

	Efficienc y	DMU1	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	18.46796 93	32.77995 369	100	30.07947 024	81.80404 745	23.08863 408	25.52761 316
DMU3	82.74976 773	74.22056 391	82.74976 773	100	86.14778 759	71.75906 069	73.61271 198	82.13186 615	61.15038 702
DMU4	100	86.91636 986	75.88313 511	100	100	74.91120 4	85.20907 45	79.58085 835	63.79518 03
DMU5	100	86.91636 986	75.88313 511	100	100	74.91120 4	85.20907 45	79.58085 835	63.79518 03
DMU6	74.91120 4	86.91636 986	75.88313 511	100	100	74.91120 4	85.20907 45	79.58085 835	63.79518 03
DMU7	85.20907 45	86.91636 986	75.88313 511	100	100	74.91120 4	85.20907 45	79.58085 835	63.79518 03

DMU8	87.64222 406	20.83377 364	76.16191 091	100	100	72.85260 717	83.71432 834	87.64222 406	44.57787 308
DMU9	63.79518 03	86.91636 986	75.88313 511	100	100	74.91120 4	85.20907 45	79.58085 835	63.79518 03

- έτος 2012

DMU	{IsActive}	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
{Type}		Output	Input	Input	Input
DMU1	true	4132795	0	3834279	1597782 40
DMU2	false	0	0	0	0
DMU3	true	335344	2512	263079	1610830
DMU4	true	73851	258	56886	188754
DMU5	true	3971628	993	3339733	1728009
DMU6	true	5985222	20030	6069743	1605911 2
DMU7	true	1046887 0	2970	1035515 1	7383587
DMU8	true	4680300	27330	4081200	8102600
DMU9	true	7107473	33991	9035388	1035008 37

	Efficiency
DMU1	100.00%
DMU3	98.19%
DMU4	100.00%
DMU5	100.00%
DMU6	77.86%
DMU7	87.71%
DMU8	92.01%
DMU9	61.54%

	NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
DMU1	0	0	0	0
DMU3	0	1294.922 722	0	724525.7 194
DMU4	0	0	0	0
DMU5	0	0	0	0
DMU6	0	0	0	680877.8 728
DMU7	0	0	274577.0 024	0
DMU8	0	15689.00 366	0	0
DMU9	0	0	0	4808272 6.07

NET SALES	EMPLOYEES	OPERATING EXPENSES	TOTAL ASSETS
-----------	-----------	--------------------	--------------

DMU1	2.42E-07	9.06174 E-05	2.608E- 07	0
DMU3	2.9279E- 06	0	3.8011E- 06	0
DMU4	1.35408 E-05	0	1.7579E- 05	0
DMU5	2.518E- 07	0	2.944E- 07	9.8E-09
DMU6	1.301E- 07	3.3465E- 06	1.537E- 07	0
DMU7	8.38E-08	3.31313 E-04	0	2.2E-09
DMU8	1.966E- 07	0	2.298E- 07	7.7E-09
DMU9	8.66E-08	2.2272E- 06	1.023E- 07	0

	NET SALES	EMPLO YEES	OPERAT ING EXPENS ES	TOTAL ASSETS
DMU1	4132795 to 4132795	0 to 0	3834279 to 3834278. 9999999 1	1597782 40 to 1597782 39.99999 6
DMU3	335344 to 335344	2512 to 1171.531 2182638	263079 to 258309.0 1117114 2	1610830 to 857097.6 8826421 1
DMU4	73851 to 73851	258 to 258	56886 to 56886	188754 to 188754
DMU5	3971628 to 3971628	993 to 993	3339733 to 3339733. 0000000 4	1728009 to 1728009. 0000000 2
DMU6	5985222 to 5985222	20030 to 15595.65 9409406 9	6069743 to 4725993. 2366765 7	1605911 2 to 1182298 8.386316 6
DMU7	1046887 0 to 1046887 0	2970 to 2604.897 7599366	1035515 1 to 8807614. 7968205 7	7383587 to 6475922. 3018844 1
DMU8	4680300 to 4680300	27330 to 9458.000 4757374	4081200 to 3755212. 341404	8102600 to 7455401. 2343085 4
DMU9	7107473 to 7107473	33991 to 20916.47 5933053 3	9035388 to 5559956. 3310228 7	1035008 37 to 1560686 1.351807 4

	Peer Group	Frequencies
DMU1	DMU1	2
DMU3	DMU4	0
DMU4	DMU4	5
DMU5	DMU5	5
DMU6	DMU4,D MU5	0
DMU7	DMU1,D MU5	0
DMU8	DMU4,D MU5	0
DMU9	DMU4,D MU5	0

	DMU1	DMU4	DMU5
DMU1	1	0	0
DMU3	0	4.540818 675	0
DMU4	0	1	0
DMU5	0	0	1
DMU6	0	58.86063 878	0.412502 119
DMU7	0.012160 006	0	2.623260 584
DMU8	0	34.59952 769	0.535067 806
DMU9	0	79.90230 926	0.303806 791

	Efficiency	DMU1	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
DMU1	100	100	27.39038 461	46.75988 735	100	42.61886 297	85.29569 327	31.98212 603	31.63295 498
DMU3	98.18686 067	83.02505 443	98.18686 067	100	91.60218 488	75.95545 633	77.87398 286	88.33541 022	60.59229 864
DMU4	100	83.02505 443	98.18686 067	100	91.60218 488	75.95545 633	77.87398 286	88.33541 022	60.59229 864
DMU5	100	38.61630 995	90.56964 028	100	100	77.51822 881	84.47231 56	92.01245 568	48.70827 32
DMU6	77.86150 479	91.22327 177	89.31474 99	100	100	77.86150 479	85.03257 947	84.70786 529	61.53533 563
DMU7	87.70699 528	100	3.361623 662	7.203762 07	100	7.516639 688	87.70699 528	4.322038 489	5.184212 341
DMU8	92.01245 568	38.61630 995	90.56964 028	100	100	77.51822 881	84.47231 56	92.01245 568	48.70827 32
DMU9	61.53533 563	91.22327 177	89.31474 99	100	100	77.86150 479	85.03257 947	84.70786 529	61.53533 563