



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



**Μέτρηση της επίδοσης των ελληνικών επιχειρήσεων
παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος (2008-2010)**

Γεώργιος Δ. Κολοβός



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ

**Μέτρηση της επίδοσης των ελληνικών επιχειρήσεων παραγωγής
έτοιμου σκυροδέματος (2008-2010)**

Κολοβός Γεώργιος

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Τσώλας

Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Ιούλιος 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μέτρηση της επίδοσης της λειτουργίας εταιριών παραγωγής ετοίμου σκυροδέματος για τα έτη 2008,2009,2010. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής μελετήθηκαν τα στοιχεία κάθε εταιρίας ξεχωριστά και χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων για την μέτρηση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας του.

Αρχικά παρουσιάζονται θεωρητικές έννοιες και μαθηματικές απεικονίσεις των εννοιών της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας. Επίσης περιγράφεται η μέθοδος της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων καθώς και τα βασικά υποδείγματα της που εφαρμόζονται στη εργασία.

Στα ακόλουθα κεφάλαια περιγράφονται οι δείκτες εισροών και εκροών που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή του μοντέλου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων έτσι ώστε να μετρήσουμε την επίδοση των εταιριών. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων των δύο σεναρίων εφαρμογής της DEA και γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων. Η εργασία αυτή ολοκληρώνεται με τη σύνοψη των συμπερασμάτων για την επίδοση των εταιριών και με την παρουσίαση των αποδοτικότερων.

Ακόμη αναφέρονται προτεινόμενα μέτρα για τη βελτίωση της επίδοσης των μη αποδοτικών εταιριών. Στα παραρτήματα παρουσιάζονται πίνακες που βοήθησαν στην ανάλυση και ερμηνεία του βαθμού επίδοσης.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to measure the operating performance of companies producing ready mixed concrete for the years 2008,2009,2010.In this thesis we studied the details of each company separately and used the method of data envelopment analysis to measure the efficiency and effectiveness.Originally presented theoretical concepts and mathematical representations of the concepts of efficiency and effectiveness. The method of data envelopment analysis and the basic model applied are also described.

The following chapters describe the input and output indicators used to implement the model of data envelopment analysis to measure the performance of companies. This paper concludes with a summary of conclusions on the performance of companies with the most effective presentation.

Even out proposed measures to improve the performance of inefficient firms. The annexes present tables that helped in the analysis and interpretation of the degree performance.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ABSTRACT.....	3
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</u>	
<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	9
1.1 Αντικείμενο της εργασίας.....	10
1.2 Διάρθρωση της εργασίας.....	11
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</u>	
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ</u>	13
2.1.1 Μελέτη της ICAP για τις εταιρείες παραγωγής ετοίμου σκυροδέματος στην Ελλάδα.....	14
2.1.2 Μελέτη της HELLASTAT.....	15
2.1.3 Διπλωματική εργασία Γ.Καλησπεράκη.....	16
2.1.4 Ξένες μελέτες.....	17
2.2 Γενικά για την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων.....	17
2.3 Εφαρμογές της μεθόδου.....	18
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</u>	
<u>ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ</u>	21

3.1 Αποδοτικότητα	22
3.1.1 Γραφική απεικόνιση και μαθηματική διατύπωση των μέτρων αποδοτικότητας.....	23
 <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</u>	
<u>Η ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</u>	27
4.1 Μέθοδοι εκτίμησης της αποδοτικότητας	28
4.2 Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί της Μεθόδου DEA.....	29
4.3 Τα υποδείγματα της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων.....	33
4.3.1 Υπόδειγμα DEA σταθερών αποδόσεων κλίμακας.....	36
4.3.2 Υπόδειγμα DEA μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας	40
4.3.2.1 Υπολογισμός της αποδοτικότητας κλίμακας.....	41
 <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</u>	
<u>ΔΕΔΟΜΕΝΑ</u>	44
5.1 Δεδομένα μελέτης.....	45
5.2 Εισροές-εκροές.....	46
 <u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</u>	
<u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>	51
6.1 Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	52
6.2 Έτος μελέτης 2008.....	53

6.3 Έτος μελέτης 2009.....	58
6.4 Έτος μελέτης 2010.....	62
6.5 Δείκτης κυκλοφορίας ταχύτητας παγίων.....	66
6.6 Συμπεράσματα από την επεξεργασία των δεδομένων.....	72

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</u>	73
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</u>	79
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u>	81

Κατάλογος σχημάτων-πινάκων-γραφημάτων

Σχήμα 3.1.Τεχνική αποδοτικότητα και αποδοτικότητα κατανομής εισροών....	24
Σχήμα 4.1. Υπολογισμός αποδοτικότητας μεγέθους με DEA.....	42
5.1 Συγκεντρωτικός πίνακας των εταιρειών και των οικονομικών τους δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη.....	47
6.2 Πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2008.....	53
6.3 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS.....	55
6.4 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό VRS.....	56
6.5 Γράφημα απόδοσης κλίμακας για το 2008.....	57
6.6 Πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2009.....	58

6.7 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS.....	59
6.8 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό VRS 2009.....	60
6.9 Γράφημα απόδοσης κλίμακας για το 2009.....	61
6.10 Πίνακας αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS.....	62
6.11 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS.....	63
6.12 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό VRS.....	64
6.13 Γράφημα απόδοσης κλίμακας για το 2009	65
6.14 Πίνακας δεικτών κυκλοφορίας ταχύτητας παγίων(2008-2009-2010).....	67
6.15 Γράφημα μεταβολής μέσου όρου αποδόσεων.....	71
i) Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2008.....	81
ii) Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2009.....	82
iii) Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2010.....	83

Κεφάλαιο 1^ο

Εισαγωγή

Γενικά

Η οικονομική συγκυρία και ο διαρκής ανταγωνισμός μεταξύ των εταιρειών καθιστά το συνεχή έλεγχο της απόδοσης τους καίριο σημείο για την επιβίωση τους. Στην εργασία αυτή γίνεται επανέλεγχος μεγάλου αριθμού εταιρειών παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος με πρόσφατα οικονομικά στοιχεία ως ώστε να βρεθεί η αποδοτικότητα αυτών των εταιρειών.

Έχουν γίνει πολλές μελέτες στον κλάδο του έτοιμου σκυροδέματος αλλά η παρούσα εργασία έρχεται να επικαιροποιήσει τα δεδομένα της τριετίας 2008-2010, περίοδο στην οποία οι εταιρείες στη χώρα μας εμφανίζουν μεγάλα οικονομικά προβλήματα.

1.1 Αντικείμενο της εργασίας

Το αντικείμενο της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι η μέτρηση της επίδοσης της λειτουργίας των εταιρειών παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος για την χρονική περίοδο 2008-2010. Χρησιμοποιείται η Περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων ως μέθοδος μέτρησης της αποτελεσματικότητας και το πρόγραμμα EMS για τη λήψη των αποτελεσμάτων. Εξετάζονται οι εταιρείες αυτές μόνο ως προς συγκεκριμένα οικονομικά τους χαρακτηριστικά για αυτό και άλλοι ερευνητές μπορούν να βρουν διαφορετικά αποτελέσματα αν εξετάσουν άλλους παράγοντες. Η μελέτη αυτή μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί από το εξειδικευμένο

προσωπικό των εταιρειών που είναι υπό μελέτη και να βελτιώσουν τις αποδόσεις των εταιρειών τους.

Η ΠΑΔ είναι μια μη παραμετρική μέθοδος που στηρίζεται στις αρχές του γραμμικού προγραμματισμού. Θεωρείται ως η ιδανική μέθοδος ανάλυσης αποδοτικότητας καθώς επιτρέπει στους ερευνητές να εξετάσουν ταυτόχρονα πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση μια εταιρείας και να έχουν μια συνολικότερη και πιο ρεαλιστική εικόνα της εταιρικής επίδοσης.

1.2 Διάρθρωση της εργασίας

Η διπλωματική αυτή εργασία είναι δομημένη ως εξής:

- Στο 1^ο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή της εργασίας.
- Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε προγενέστερες μελέτες του κλάδου, περιγράφεται η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων(ΠΑΔ) και αναφέρονται παραδείγματα που έχει χρησιμοποιηθεί η ΠΑΔ.
- Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις βασικές οικονομικές έννοιες που θα συναντήσουμε στην παρούσα εργασία.
- Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μέθοδος της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων για την εκτίμηση της αποδοτικότητας. Αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί της και γίνεται αναλυτική περιγραφή των υποδειγμάτων της που διακρίνονται σε σταθερών αποδόσεων κλίμακας και μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας.
- Στο 5^ο κεφάλαιο υπάρχουν τα δεδομένα της έρευνας.
- Στο 6^ο κεφάλαιο γίνεται επεξεργασία των στοιχείων των ισολογισμών των εταιρειών με τη χρήση του προγράμματος EMS και παρατίθενται τα

αντίστοιχα αποτελέσματα του προγράμματος. Εμφανίζονται ραβδογράμματα για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων.

- Στο 7^ο κεφάλαιο υπάρχουν τα συμπεράσματα της έρευνας και κάποιες προσωπικές προτάσεις του συγγραφέα για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των μη αποδοτικών εταιρειών.
- Τέλος στο παράρτημα υπάρχουν πίνακες στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 2°

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό περιέχονται σύγχρονες μελέτες για τον κλάδο παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων(ΠΑΔ),μέθοδο που θα χρησιμοποιήσουμε για την μελέτη μας σε αυτή την εργασία. Τέλος αναφέρονται κάποιες παλαιότερες εφαρμογές της ΠΑΔ σε άλλους οικονομικούς τομείς.

2.1.1 Μελέτη της ICAP για τις εταιρείες παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος στην Ελλάδα

Η ICAP είναι η μεγαλύτερη εταιρεία επιχειρηματικής πληροφόρησης και συμβουλευτικών υπηρεσιών στην Ελλάδα, με μακρόχρονη εμπειρία στην σύνταξη οικονομικών μελετών, η οποία εκπονεί σε τακτά χρονικά διαστήματα κλαδικές μελέτες στους περισσότερους κλάδους της Ελληνικής Οικονομίας.

Η συγκεκριμένη μελέτη «Σκυρόδεμα 2010» (ΚΛΑΔΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ICAP, Αθήνα, Νοέμβριος 2010, όπου και αντλήθηκαν στοιχεία για την παρούσα διπλωματική εργασία) επιχειρεί να χαρτογραφήσει τον κλάδο του ετοιμού σκυροδέματος στον Ελληνικό χώρο. Μας παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του κλάδου, τη ζήτηση και προσφορά για σκυρόδεμα. Στη συνέχεια, παρουσιάζει τις κυριότερες εταιρείες ετοιμού σκυροδέματος και τις ομαδοποιεί ανάλογα με την περιοχή όπου βρίσκονται: στον νομό Αττικής, στο νομό Θεσσαλονίκης και στη λοιπή Ελλάδα, αντίστοιχα.

Εν συνεχεία, περιγράφει τα τοπικά χαρακτηριστικά κάθε μίας κατηγορίας ξεχωριστά, παρουσιάζει τις εταιρείες του κλάδου με πλήρη στοιχεία (δραστηριότητες, διευθύνσεις κλπ), τις πωλήσεις των εταιρειών και στο τέλος πραγματοποιεί χρηματοοικονομική ανάλυση των εταιρειών.

2.1.2 ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ HELLASTAT

Η HELLASTAT επίσης έκανε μια μελέτη για τον κλάδο παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος το 2009: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ 2009, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΤΟΙΜΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, στην οποία αναφέρονται τα ακόλουθα:

Η υποχώρηση της οικοδομικής δραστηριότητας πλήττει καίρια τον κλάδο. Στο 25% εκτιμάται η πτώση της παραγωγής για το 2008.

Η βιομηχανία παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος είναι ένας κλάδος με κυκλικές διακυμάνσεις και χαρακτηρίζεται από μικρές περιόδους ανάπτυξης, στις οποίες παρεμβάλλονται βραχείς περίοδοι κάμψης.

Στη μελέτη της Hellastat A.E. επισημαίνεται ότι, λόγω της φύσης του προϊόντος, το οποίο δεν μπορεί να αποθεματοποιηθεί σε έτοιμη μορφή (διατηρεί τις ιδιότητες του για λιγότερο από 2 ώρες από τη στιγμή της παραγωγής του) ο κλάδος είναι πολυδιασπασμένος και με χαμηλή συγκέντρωση, δίνοντας μεγάλη σημασία στη γεωγραφική κάλυψη, τις μονάδες που λειτουργούν στην περιοχή των έργων αλλά και τις μικρές τοπικές επιχειρήσεις. Σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών Έτοιμου Σκυροδέματος - ΣΕΒΕΣ, στην Ελλάδα λειτουργούν 400 εταιρείες παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος, οι οποίες λειτουργούν 600 μονάδες παραγωγής.

Η εγχώρια παραγωγή έτοιμου σκυροδέματος το 2007 κινήθηκε πτωτικά και ανήλθε σε περίπου 24 εκ. τόνους, ενώ το 2008 περιορίστηκε περαιτέρω,

έως και -25%. Η κάμψη της οικοδομικής δραστηριότητας κατά το 2008 αλλά και το γεγονός ότι, οι παράγοντες, που προκάλεσαν την απότομη πτώση κατά την τελευταία διετία και που συνίστανται στους εξής:

- ο κορεσμός της αγοράς,
- το υψηλό επίπεδο τιμών των ακινήτων,
- το πλεόνασμα των κατοικιών προς πώληση, και -κυρίως-
- οι δυσκολίες στη χορήγηση πίστης, τόσο σε επίπεδο στεγαστικών

δανείων όσο και επιχειρηματικών ώστε να χρηματοδοτείται η κατασκευαστική δραστηριότητα εξακολουθούν να ταλανίζουν έχει ως αποτέλεσμα και το 2009 να είναι μια εξαιρετικά δύσκολη χρονιά για την οικοδομή και τις κατασκευές. Στην εκτίμηση αυτή συντείνει και το γεγονός ότι, η δημόσια οικοδομική δραστηριότητα συμμετέχει με μικρό σχετικά ποσοστό στο προϊόν του κλάδου και επομένως τα περιθώρια ενίσχυσης της αγοράς με νέα έργα μέσω του Π.Δ.Ε. και των Σ.Δ.Ι.Τ. είναι προφανώς περιορισμένα.

2.1.3 Διπλωματική εργασία Γ.Καλησπεράκη

Μια εργασία που ασχολήθηκε εκτενέστερα με τον κλάδο του έτοιμου σκυροδέματος και πραγματοποίησε μέτρηση αποδοτικότητας με τη μέθοδο ΠΑΔ είναι και η διπλωματική εργασία του Καλησπεράκη το 2009.

Η εργασία βασίστηκε στην κλαδική μελέτη της ICAP για το 2007 και χρησιμοποίησε δείγμα 130 εταιρειών. Οι επιχειρήσεις χωρίστηκαν σε δύο

ομάδες. Στην πρώτη ομάδα ήταν αυτές που ασχολούνταν αποκλειστικά με την παραγωγή ετοιμού σκυροδέματος και στη δεύτερη ομάδα αυτές που εκτός από την παραγωγή ασχολούνταν και με άλλους τομείς, όπως εξόρυξη αδρανών υλικών, εμπορία αδρανών υλικών, εμπορία και διαμόρφωση σιδήρου.

Οι εταιρείες μελετήθηκαν για την αποδοτικότητα τους με προσανατολισμό στην ελαχιστοποίηση των εισροών όπως γίνεται και στην παρούσα μελέτη.

Ξένες μελέτες για την αποτελεσματικότητα εταιρειών του κλάδου

Έχει εντοπιστεί μόνο μια πρόσφατη ξένη μελέτη που αφορά την εύρεση της απόδοσης παραγωγής εταιρειών ετοιμού σκυροδέματος και αυτή είναι μελέτη του 2002 στην Τουρκία.[12].Αφορά την αποδοτικότητα εταιρειών ετοιμού σκυροδέματος που συγκαταλέγονται στις 1000 μεγαλύτερες εταιρείες στον χώρο των κατασκευών.

Ως εκ τούτου η παρούσα διπλωματική εργασία έρχεται να καλύψει το κενό που υπάρχει από την τελευταία μελέτη που έγινε το 2009 με επικεροποιημένα στοιχεία ειδικά σε μια πολύ δύσκολη οικονομική περίοδο που η οικοδομική δραστηριότητα έχει μειωθεί υπερβολικά και ο ανταγωνισμός για τις εταιρείες που έχουν μείνει ανοιχτές είναι πολύ μεγάλος.

2.2 Γενικά για την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων

Η μέθοδος Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA) αναφέρεται στην βιβλιογραφία ως μια από τις πλέον δημοφιλείς τεχνικές μέτρησης της

αποδοτικότητας μονάδων που λειτουργούν στα πλαίσια ενός συστήματος. Οι παραγωγικές μονάδες ονομάζονται «Μονάδες Λήψης Αποφάσεων» ή Decision Making Units για να υπογραμμίσουν το γεγονός ότι η μεθοδολογία αυτή δεν περιορίζεται μόνο σε οικονομικές μονάδες (επιχειρήσεις) αλλά είναι εξίσου κατάλληλη για την μελέτη της αποδοτικότητας οποιασδήποτε μορφής παραγωγικών μονάδων που μετασχηματίζουν κάθε λογής «εισροές» σε κάθε λογής «εκροές». Οι εισροές αφορούν συνήθως στο εργατικό δυναμικό, τις πρώτες ύλες και το κεφάλαιο που χρησιμοποιείται, ενώ οι εκροές αφορούν συνήθως το προϊόν που παράγεται και την ποιότητα του προϊόντος.

Σκοπός της DEA είναι να κατασκευάσει ένα σύνορο (frontier) τέτοιο ώστε όλα τα παρατηρούμενα σημεία (εισροές ή εκροές) να βρίσκονται πάνω ή κάτω από αυτό το όριο παραγωγικών δυνατοτήτων. Το σύνορο (frontier) είναι στην ουσία μια τεθλασμένη γραμμή ή μια επιφάνεια στην περίπτωση πολλαπλών εισροών – εκροών. [2]

Με «οδηγό» το συγκεκριμένο σύνορο (frontier) είναι δυνατός ο διαχωρισμός αποδοτικών και μη αποδοτικών μονάδων, ο προσδιορισμός των βέλτιστων συνδυασμών εισροών και εκροών καθώς και ο υπολογισμός της αποδοτικότητας για κάθε μονάδα.

Η μέθοδος DEA έχει την δυνατότητα ανάλυσης είτε με την υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας, είτε με την υπόθεση των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας.

2.3 Εφαρμογές της μεθόδου

Η πρώτη εφαρμογή αυτού που αργότερα ονομάστηκε Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων έγινε από τον M.Farrell (1957), σε μια προσπάθεια του να μετρήσει την αποδοτικότητα, χρησιμοποιώντας δημοσιευμένα στατιστικά στοιχεία για την γεωργία. Η μέθοδος έγινε περισσότερο γνωστή κι άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως στη δεκαετία του 1980, όταν οι A. Charnes, Cooper και Rhodes άρχισαν να την εφαρμόζουν και να γράφουν για αυτήν.

Στη Μεγάλη Βρετανία η χρήση της μεθόδου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων ξεκίνησε διστακτικά μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1980. Αρχικά υπήρξε μικρή δραστηριότητα σε πανεπιστήμια, κολέγια και οικονομικές σχολές. Αργότερα όμως, πραγματοποιήθηκαν πολλές μελέτες τόσο στον ιδιωτικό, όσο και στον δημόσιο τομέα με βασικό χορηγό τη Βρετανική κυβέρνηση, δια μέσου των υπουργείων Περιβάλλοντος, Υγείας, Παιδείας και του Οργανισμού Εργατικού Δυναμικού.

Οι Athanasopoulos, A., D και Balantine, 1995, χρησιμοποίησαν την ΠΑΔ για διευθύνουν μια σειρά ζητημάτων, σχετικά με τη μέτρηση της απόδοσης των εταιρειών, αντλώντας στοιχεία από την βιομηχανία καταστημάτων καταναλωτικών προϊόντων της Μ. Βρετανίας. Η έρευνα περιελάμβανε την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των πωλήσεων, τα αποτελέσματα οικονομίας κλίμακας, την αξιολόγηση της απόδοσης των εταιρειών και τη συσχέτιση μεταξύ των βιομηχανικών ομάδων. Απέδειξε, επίσης, ότι, η αναλογική και συνοριακή ανάλυση, που χρησιμοποιούνταν μέχρι τότε, είναι ανεπαρκής σε σχέση με την ΠΑΔ. Χρησιμοποιήθηκαν σαν εισροές το κεφάλαιο, τα πάγια ενεργητικά, ο αριθμός των εργαζομένων, ο αριθμός εξόδων και η περιοχή πωλήσεων (έκταση). Ως εκροές, χρησιμοποιήθηκαν οι συνολικές πωλήσεις.

Ευρεία χρήση της ΠΑΔ είχαμε για εκτιμήσεις αποδόσεων τραπεζών (και στον Ελληνικό χώρο, 2003, Tsionas,Sarantis,Lolos,Christopoulos) και εμπορικών εταιρειών. Οι FERRIER ΚΑΙ LOVELL μελέτησαν την τραπεζική βιομηχανία στις ΗΠΑ και Charnes,Cooper,Sun και Huang 1990, 1994, υπολόγισαν την φερεγγυότητα των εμπορικών τραπεζών. Έρευνες έγιναν σε τομείς, όπως η φαρμακευτική βιομηχανία στην Μ. Βρετανία και στον κλάδο των μεταφορών στο Βέλγιο). Επίσης ο Yue, 1991 εκτίμησε τις 10 καλύτερες ηλεκτρονικές εταιρείες των Η. Π. Α και τις σύγκρινε με την απόδοση των Ιαπωνικών.

Οι Bailey και Williams το 1988 πραγματοποίησαν μια μεγάλη μελέτη για 12 τοπικούς και εθνικούς αερομεταφορείς των Ηνωμένων πολιτειών της Αμερικής. Για τη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το 1981 έως το 1985

Μια άλλη μελέτη με χρήση της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων είναι αυτή που έγινε από τις Byrnes και Valdamanis και αφορούσε 123 μη κερδοσκοπικά νοσοκομεία της Καλιφόρνιας στην Αμερική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

3.1 Αποδοτικότητα

Μια επιχείρηση, μια περιφέρεια, ένας κλάδος ή ακόμα και μια χώρα για να είναι κερδοφόρα και κατ' επέκταση βιώσιμη στον κλάδο της θα πρέπει να λειτουργεί αποδοτικά ή όπως αναφέρεται σε οικονομικούς όρους, να είναι αποδοτική.

Ο όρος DMU (decision making unit – μονάδα λήψης αποφάσεων) εισάγεται ώστε να περιλαμβάνονται κάτω από ένα ενιαίο πλαίσιο όλων των ειδών οι παραγωγικές μονάδες (επιχείρηση, περιφέρεια, κλάδος, χώρα). Με αυτόν τον τρόπο μια DMU ορίζεται ως η οντότητα η οποία μετασχηματίζει N εισροές σε M τελικά προϊόντα ή εκροές με βάση μια συγκεκριμένη τεχνολογία. Στόχος μιας DMU είναι η μεγιστοποίηση των κερδών της το οποίο μεταξύ άλλων επιτυγχάνεται με την βελτίωση της επίδοσής της.

Μετρήσεις αποδοτικότητας των επιχειρήσεων ενός κλάδου αποτελούν κριτήριο της παραγωγικής απόδοσης του κλάδου αυτού. Στην σύγχρονη οικονομική έρευνα η συνολική αποδοτικότητα μιας παραγωγικής μονάδας θεωρείται ότι περιλαμβάνει τα εξής τρία συστατικά:

- ✚ την **τεχνική αποδοτικότητα TE** (technical efficiency)
- ✚ την **αποδοτικότητα κλίμακας SE** (scale efficiency)
- ✚ την **αποδοτικότητα κατανομής AE** (allocative efficiency)

Ο συνδυασμός των δύο πρώτων συστατικών ονομάζεται **παραγωγική αποδοτικότητα PE** (productive efficiency), ενώ ο συνδυασμός και των τριών συστατικών ονομάζεται **οικονομική αποδοτικότητα EE** (economic efficiency).

Τεχνική αποδοτικότητα, TE

Η τεχνική αποδοτικότητα αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να λειτουργεί (ή όχι) στο όριο των αντικειμενικών δυνατοτήτων της τεχνολογίας παραγωγής που χρησιμοποιεί.

Αποδοτικότητα κλίμακας, SE

Η αποδοτικότητα κλίμακας εκφράζει την απόκλιση μιας τεχνικά αποδοτικής παραγωγικής μονάδας από το άριστο μέγεθος κλίμακας παραγωγής MPSS (most productive scale size). Το MPSS είναι το μέγεθος κλίμακας παραγωγής όπου το μέσο προϊόν που παράγει ένας συνδυασμός εισροών x γίνεται μέγιστο. Με άλλα λόγια είναι το σημείο πλήρους τεχνικής αποδοτικότητας με σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

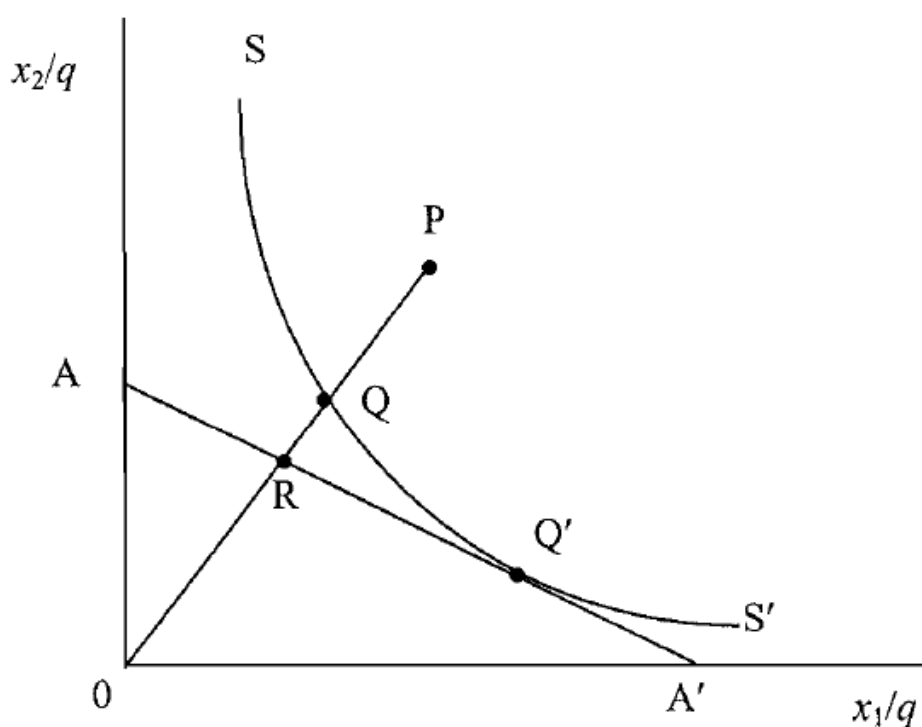
Αποδοτικότητα κατανομής, AE

Η αποδοτικότητα κατανομής αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να χρησιμοποιεί τις εισροές της σε άριστες ποσότητες, με δεδομένες τις αγοραίες τιμές των εισροών αυτών αλλά και την τεχνολογία παραγωγής.

3.1.1 Γραφική απεικόνιση και μαθηματική διατύπωση των μέτρων αποδοτικότητας

Η γνώση της καμπύλης ισοπαραγωγής της πλήρως αποδοτικής επιχείρησης (SS') επιτρέπει την μέτρηση των μέτρων αποδοτικότητας όπως είναι η τεχνική αποδοτικότητα, αποδοτικότητα κλίμακας και η αποδοτικότητα κατανομής.

Έστω ότι στο σημείο P του σχήματος 2.1 μια επιχείρηση χρησιμοποιεί ποσότητες εισροών x_1 και x_2 για την παραγωγή q μονάδων προϊόντος.



Σχήμα 3.1. Τεχνική αποδοτικότητα και αποδοτικότητα κατανομής εισροών [1]

Η τεχνική μη αποδοτικότητα της επιχείρησης αντιπροσωπεύεται από την απόσταση QR , η οποία δείχνει το μέγεθος κατά το οποίο όλες οι εισροές μπορούν κατά αναλογία να μειωθούν χωρίς μείωση της ποσότητας εκροής. Επομένως, η **τεχνική αποδοτικότητα (TE)** μιας επιχείρησης ορίζεται ως ο λόγος:

$$TE_I = OQ/O_P$$

Λαμβάνει τιμές μεταξύ μηδέν και ένα και αποτελεί έναν δείκτη του βαθμού μη αποδοτικότητας της επιχείρησης. Η τιμή ένα συνεπάγεται ότι η επιχείρηση είναι πλήρως τεχνικά αποδοτική.

Έστω τώρα ότι ο λόγος τιμών των εισροών περιγράφεται από την ευθεία AA' . Τότε, μπορούμε να υπολογίσουμε την **αποδοτικότητα κατανομής (ΑΕ)** η οποία για μια επιχείρηση που λειτουργεί στο σημείο P ορίζεται ως ο λόγος:

$$AE_I = OR/OQ$$

Η συνολική **οικονομική αποδοτικότητα** (total economic efficiency) **ΕΕ**, ορίζεται ο λόγος:

$$EE_I = OR/O_P$$

Κατά Pareto Αποδοτικότητα μιας ΜΛΑ

Έστω ένα δείγμα ομοιογενών ΜΛΑ, οι οποίες χρησιμοποιούν μια ή περισσότερες εισροές για να εξασφαλίσουν την παραγωγή μιας ή περισσότερων εκροών. Τότε, είναι δυνατόν να διατυπωθούν δυο κατά Pareto ορισμοί της αποδοτικότητας, ανάλογα με την ικανότητα των ΜΛΑ να ελέγχουν τις εισερχόμενες ή εξερχόμενες ροές τους:

- Προσανατολισμός εκροής: Μια ΜΛΑ θεωρείται κατά Pareto αποδοτική, αν δεν είναι δυνατό να αυξήσει την τιμή μιας εκ των εξόδων της, χωρίς αυτή η ενέργεια να προκαλέσει μείωση μιας

τουλάχιστον από τις υπόλοιπες εξόδους και/ ή αύξηση μιας τουλάχιστον από τις εισόδους της.

- Προσανατολισμός εισροής: Μια ΜΛΑ θεωρείται κατά Pareto αποδοτική, αν δεν είναι δυνατό να μειώσει την τιμή μιας εκ των εισόδων της χωρίς να αυξηθεί μια τουλάχιστον από τις υπόλοιπες εισόδους και/ή να μειωθεί μια τουλάχιστον από τις εξόδους της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

Η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων

4.1 Μέθοδοι εκτίμησης της αποδοτικότητας

Η εκτίμηση της αποδοτικότητας αποτελεί ένα μέτρο που υιοθετείται όλο και πιο συχνά από διάφορους τομείς, αφού βρίσκει μεγάλο πεδίο εφαρμογής. Φαρμακοβιομηχανίες, τράπεζες και γενικά επιχειρήσεις, νοσοκομεία, σχολεία και πανεπιστήμια, είναι λίγα παραδείγματα αυτών που προβαίνουν σε εκτίμηση της αποτελεσματικότητάς τους προκειμένου να αξιολογήσουν τον βαθμό αποδοτικότητας.

Η μέτρηση όμως της αποδοτικότητας απαιτεί να γνωρίζουμε το όριο της τεχνολογίας παραγωγής ως προς το οποίο γίνονται οι μετρήσεις αυτές. Έτσι πρώτιστος στόχος, στην εφαρμοσμένη έρευνα μέτρησης της αποδοτικότητας, είναι ο προσδιορισμός του εν δυνάμει ορίου της τεχνολογίας παραγωγής.

Τα τελευταία 40 χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλοί και διάφοροι μέθοδοι για την εκτίμηση του ορίου παραγωγικών δυνατοτήτων. Οι δυο πιο βασικοί μέθοδοι είναι:

- η **παραμετρική προσέγγιση**, η οποία χρησιμοποιεί οικονομετρικές τεχνικές για την εκτίμηση του ορίου της τεχνολογίας παραγωγής, (stochastic frontier),
- η **μη παραμετρική προσέγγιση**, που χρησιμοποιεί τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού για τον προσδιορισμό του ορίου αυτού, (data envelopment analysis – DEA).

Και οι δυο τεχνικές χρησιμοποιούν ένα σύνορο (frontier) μέγιστης δυνατής παραγωγής για να περιγράψουν όλους τους δυνητικά αποδοτικούς συνδυασμούς εκροών που μπορεί μια μονάδα να παράγει σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι διαφορές ανάμεσα στις δυο κατηγορίες

αφορούν κυρίως τις υποθέσεις που υιοθετούνται για την εκτίμηση του τεχνολογικού ορίου παραγωγής και την ύπαρξη τυχαίου σφάλματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η χρήση διαφορετικών μεθόδων οδηγεί και σε διαφορές στη μέτρηση της αποδοτικότητας.

4.2 Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί της Μεθόδου DEA

Το χαρακτηριστικό γνώρισμα της μεθόδου DEA είναι το γεγονός πως δεν είναι ανάγκη να οριστεί ρητά μια μαθηματική μορφή για τη συνάρτηση παραγωγής. Το ίδιο συμβαίνει και για την μορφή της συνάρτησης των σφαλμάτων μέτρησης, δεν χρειάζονται τέτοιου είδους στατιστικές υποθέσεις όπως συμβαίνει στις οικονομετρικές μεθόδους. Επίσης, σε αντίθεση με τις συμβατικές οικονομετρικές τεχνικές όπως η παλινδρόμηση η οποία χρησιμοποιείται για να την εκτίμηση μιας συνάρτησης παραγωγής, με την DEA, περισσότερα από ένα μέτρα εισροής και εκροής μπορούν να καθοριστούν[3], ακόμη και όταν τα μέτρα τους δεν είναι όμοια .

Η αδυναμία καθορισμού των συντελεστών στάθμισης (weights) των εισροών και εκροών αποτελεί σύνηθες πρόβλημα στον προσδιορισμό της αποδοτικότητας. Η μέθοδος DEA ξεπερνά το πρόβλημα επιτρέποντας στην κάθε DMU να επιλέξει τους σταθμισμένους συντελεστές βαρύτητας για κάθε εισροή και εκροή της. Οι συντελεστές επιλέγονται έτσι ώστε να μεγιστοποιείται ο λόγος των σταθμισμένων εκροών προς τις σταθμισμένες εισροές, υπό τον περιορισμό ότι ο λόγος που προκύπτει για κάθε μια από τις DMUs δεν θα ξεπερνά την μονάδα. Επομένως, κάθε DMU εκτιμάται

σύμφωνα με κριτήρια που η ίδια έχει θέσει και η αποδοτικότητα της κάθε μιας κρίνεται σε σχέση με τις άλλες DMUs[4].

Η μέθοδος DEA μας παρέχει ακόμη την δυνατότητα αξιολόγησης των αποτελεσμάτων που προκύπτουν[5]. Είναι εφικτό, μετά τον καθορισμό των αποδοτικών και μη αποδοτικών DMUs, να διερευνηθεί για ποιο λόγο κάποιες DMUs δεν είναι αποδοτικές. Εξετάζουμε δηλαδή ποιες εισροές ή εκροές είναι αυτές που καθιστούν μια DMU μη αποδοτική και κατά πόσο πρέπει αυτές να μεταβληθούν ώστε να γίνει αποδοτική η DMU. Παρατηρούμε λοιπόν πως με την μέθοδο DEA δεν διαχωρίζουμε μόνο τις αποδοτικές από τις μη αποδοτικές DMUs, αλλά μπορούμε να προτείνουμε λύσεις ώστε να βελτιωθεί η αποδοτικότητα των τελευταίων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε, για αποφυγή παρερμηνείας, πως η μέθοδος DEA υποθέτει ότι τουλάχιστον μια DMU είναι τεχνικά αποδοτική. Οι DMUs με τιμή αποδοτικότητας μικρότερη της μονάδας κρίνονται τεχνικά μη αποδοτικές ενώ οι υπόλοιπες DMUs θεωρούνται αποδοτικές απλά επειδή καμία άλλη μονάδα στο δείγμα δεν είναι πιο αποδοτική από αυτές. Είναι φανερό πως αυτό δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει η δυνατότητα επίτευξης μεγαλύτερης αποδοτικότητας από αυτή που έχουν με βάση το συγκεκριμένο εκτιμημένο όριο. Ο λόγος είναι ότι η μέθοδος DEA υπολογίζει πάντα τις σχετικές αποδοτικότητες των DMUs και όχι τις απόλυτες τιμές τους.

Ένα από τα κύρια προβλήματα με τις τεχνικές DEA είναι η σωστή επιλογή των εισροών και των εκροών. Άλλες δυσκολίες είναι οι υποθέσεις ομοιογένειας και η ευελιξία των περιορισμών σχετικά με τους συντελεστές στάθμισης[6]. Όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των μεταβλητών (εισροές και εκροές) που περιλαμβάνονται στην ανάλυση, τόσο μειώνεται η πιθανότητα

σωστής επιλογής μεταβλητών. Για να αποφευχθεί το πρόβλημα αυτό, διάφορες προσεγγίσεις μπορούν να βρεθούν στη βιβλιογραφία[7].

Συγγραφείς, όπως ο Sun[8], υπολογίζουν την συσχέτιση μεταξύ των εισροών και των εκροών και εξετάζουν τις σχέσεις εισροών-εκροών μέσω μοντέλων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Επιπλέον, στατιστικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δικαιολογήσουν την επιλογή των εισροών και των εκροών. Για παράδειγμα, οι Serrano, Cinca & Mar Molinero [9] έχουν χρησιμοποιήσει την μέθοδο ανάλυσης κατά συστάδες, ενώ οι Jenkins & Anderson [10] υιοθέτησαν εναλλακτικές μεθοδολογίες βασισμένες στην ανάλυση πολλών μεταβλητών. Αξίζει να σημειωθεί πως μια DMU μπορεί να επιτύχει υψηλή τιμή αποδοτικότητας υπό ορισμένες συνθήκες και να είναι διαφοροποιημένη (όσον αφορά το μείγμα εισροών ή εκροών) από άλλες DMUs. Αυτό είναι επειδή, στην πραγματικότητα, κάθε DMU επιλέγει τα κριτήρια (peers) από τα οποία επιθυμεί να κριθεί. Όταν όμως ο αριθμός των DMUs υπό εκτίμηση είναι μικρός, αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα κάποιες DMUs να κριθούν τεχνικά αποδοτικές απλά επειδή είναι ασυνήθιστες και να οδηγηθούμε σε λάθος συμπεράσματα.

Όπως αναφέρουν και άλλοι συγγραφείς, το πρόβλημα εντοπίζεται στην αδυναμία διάκρισης (discrimination) των DMUs και δεν οφείλεται μόνο στον μικρό αριθμό των DMUs που περιλαμβάνονται στην ανάλυση. Άλλοι λόγοι είναι ο μεγάλος αριθμός εισροών ή/και εκροών αλλά και η περίπτωση ύπαρξης πολλών DMUs σε συνάρτηση με τον μικρό αριθμό εισροών και εκροών.

Πέρα από τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς που μπορεί να παρουσιάζει η μέθοδος DEA, υπάρχουν κάποιες γενικές αρχές που πρέπει

να αναφερθούν. Αυτές, έχουν να κάνουν με τον αριθμό των DMUs, των εισροών και των εκροών.

Η μέθοδος DEA, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί, προϋποθέτει να ισχύει συγκεκριμένη σχέση μεταξύ του αριθμού των εξεταζόμενων DMUs και του αριθμού των εισροών και εκροών.

Όπως αναφέρεται και στο εγχειρίδιο των Cooper et al[11], θα πρέπει να ισχύει ο ακόλουθος κανόνας: $n \geq \max \{m \times s, 3(m+s)\}$, όπου n ο αριθμός των DMUs, m το πλήθος των εισροών και s το πλήθος των εκροών. Αποτελεί αναγκαία συνθήκη, όχι μόνο για να είναι εφικτή η εκτέλεση της ανάλυσης αλλά και για να θεωρούνται τα αποτελέσματα αμερόληπτα.

Γνωρίζουμε ότι ο βαθμός της τεχνικής αποδοτικότητας υπολογίζεται σε σχέση με τις καλύτερες DMUs του εξεταζόμενου δείγματος. Επομένως, η εισαγωγή στο δείγμα μιας επιπλέον DMU με υψηλή απόδοση ενδέχεται να οδηγήσει σε μείωση του βαθμού τεχνικής αποδοτικότητας ορισμένων DMU. Συνεπώς, η αποδοτικότητα των DMUs δεν αυξάνεται καθώς μεγαλώνει το μέγεθος του δείγματος των εξεταζόμενων DMUs [4].

Ένα άλλο σημείο αναφοράς, είναι το γεγονός ότι η αποδοτικότητα ως μέγεθος εξαρτάται και από τον αριθμό των εισροών και εκροών που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Καθώς αυξάνεται λοιπόν ο αριθμός των εισροών και εκροών, θα αναμένουμε να αυξάνεται και η αποδοτικότητα των DMUs ή να παραμένει τουλάχιστον ίδια με πριν[4].

Κλείνοντας, αξίζει να αναφέρουμε ότι η μέθοδος DEA προτάσσεται από πολλούς ερευνητές και συγγραφείς επιστημονικών άρθρων. Ο λόγος είναι ότι η μέθοδος DEA έχει απλούστερη μορφή σε σχέση με άλλες μεθόδους (π.χ. οικονομετρικές) και ευκολία στην κατανόηση και υπολογισμό των

υποδειγμάτων της. Αποτελεί δηλαδή ένα εύχρηστο και κατανοητό εργαλείο για την εκτίμηση της αποδοτικότητας των μονάδων λήψης αποφάσεων.

4.3 Τα υποδείγματα της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων

Η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων χρησιμοποιεί ένα αριθμό διαφορετικών υποδειγμάτων τα οποία μέσω των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους το καθένα συμπληρώνει τη μεθοδολογία και αυξάνει τη χρησιμότητά της. Τα κυριότερα μοντέλα είναι:

- Το μοντέλο των Charnes, Cooper and Rhodes, (CCR)
- Το μοντέλο των Banker, Cooper and Charnes, (BCC)
- Το Αθροιστικό Μοντέλο (Additive Model)
- Το Πολλαπλασιαστικό Μοντέλο (Multiplicative Model)

Στη μελέτη μας χρησιμοποιούμε δύο μοντέλα. Το μοντέλο CCR όταν έχουμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (constant returns to scale) και το μοντέλο BCC όταν έχουμε μεταβλητές (variable returns to scale). Το BCC χρησιμοποιείται με προσανατολισμό ελαχιστοποίησης των εισροών (input minimization) αλλά και μεγιστοποίησης των εκροών (output maximization).

- **ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (Constant Return to Scale-CRS)**

Με το καθεστώς σταθερών αποδόσεων εννοούμε ότι, αν κλιμακώσουμε τα επίπεδα εισροής μιας εφικτής σχέσης εισροής-εκροής προς τα πάνω ή προς τα κάτω, τότε αποκτάται μια νέα εφικτή σχέση

εισορής-εκροής, στην οποία τα επίπεδα εκροής κλιμακώνονται από τον ίδιο παράγοντα, όπως τα επίπεδα εισροής. Επίσημα ο ορισμός του CRS είναι ο ακόλουθος :

- Κλίμακα Σταθερών Αποδόσεων :

Αν (χ, γ) είναι η εφικτή σχέση εισροής-εκροής, όπου το χ περιλαμβάνει ένα σύνολο από $m > 1$ εισροές και γ ένα σύνολο από $s > 1$ εκροές. Τότε $(\alpha\chi, \alpha\gamma)$ είναι μια εφικτή σχέση εισροής - εκροής, δεδομένου ότι $\alpha > 0$.

Εδώ υπονοείται ότι, η υπόθεση των CRS είναι ότι η κλίμακα λειτουργίας μιας ΜΛΑ δεν έχει επίδραση στην παραγωγικότητα της.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (Variable Return to Scale - VRS)

Η υπόθεση σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS) δεν είναι πάντα η κατάλληλη σε πραγματικές συνθήκες. Οι αποδόσεις κλίμακας, σε μακροχρόνια χρονικά διαστήματα, μπορεί να είναι αύξουσες (Increasing Return to Scale - IRS), φθίνουσες (Decreasing Return to Scale - DRS) ή σταθερές (Constant Return to Scale - CRS). Λόγω αυτού, η πιο γενική υπόθεση που μπορούμε να κάνουμε σε σχέση με τις αποδόσεις κλίμακας είναι ότι είναι μεταβλητές. Η χρήση των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας - VRS επιτρέπει στις σταθερές αλλά και στις αυξανόμενες και φθίνουσες αποδόσεις να κλιμακωθούν σε διαφορετικά μεγέθη κλίμακας.

Συνολικά:

Μια ΜΛΑ θεωρείται ότι, λειτουργεί με την επίδραση θετικών οικονομιών κλίμακας (Increasing returns to scale), όταν μια αύξηση των εισροών της οδηγεί, υπό συνθήκες κατά Pareto αποδοτικότητας, σε μια περισσότερο από αναλογική αύξηση των εκροών της. Αντίστοιχα, αν η αύξηση των εκροών είναι λιγότερο από αναλογική η ΜΛΑ λειτουργεί με την επίδραση αρνητικών οικονομιών κλίμακας. Φυσικά, όταν η αύξηση των ροών γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο, τότε η λειτουργία της ΜΛΑ δεν επηρεάζεται από οικονομίες κλίμακας και θεωρούμε ότι, λειτουργεί υπό σταθερές οικονομίες κλίμακας.

4.3.1 Υπόδειγμα DEA σταθερών αποδόσεων κλίμακας

Το αρχικό υπόδειγμα DEA είναι επίσης γνωστό ως υπόδειγμα CCR (καθ' όσον αναπτύχθηκε από τους Charnes, Cooper και Rhodes και αναφέρεται στην περίπτωση ύπαρξης σταθερών αποδόσεων κλίμακας και υπολογίζει μόνο την τεχνική αποδοτικότητα των μονάδων.

Για την μαθηματική διατύπωση του μοντέλου υποθέτουμε ότι έχουμε N παραγωγικές μονάδες (DMU). Καθεμία από τις N DMUs χρησιμοποιεί K εισροές για να παράγει M εκροές μέσω μιας τεχνολογίας παραγωγής σταθερών αποδόσεων κλίμακας. Το διάνυσμα εκρών της παραγωγικής μονάδας i συμβολίζεται με y_i και το αντίστοιχο διάνυσμα εισρών με x_i . Οι εισροές όλων μαζί των παραγωγικών μονάδων περιλαμβάνονται στον διαστάσεων $K \times N$ πίνακα X και όλων των εκρών στον διαστάσεων $M \times N$ πίνακα Y .

Εφόσον υπάρχουν K εισροές και M εκροές σε κάθε DMU ο υπολογισμός της τεχνικής αποδοτικότητας μέσω του λόγου «εισροές / εκροές» παρουσιάζει εμφανείς δυσκολίες εφαρμογής. Οι διαφορετικές εισροές (εκροές) πρέπει να ομαδοποιηθούν σε μία μόνο ποσότητα εισροής (εκροής). Μια προφανής λύση θα ήταν να μετρηθεί η τεχνική αποδοτικότητα καθεμίας DMU ως εξής:

$$\text{αποδοτικότητα} = \frac{\text{σταθμισμένο άθροισμα εκρών}}{\text{σταθμισμένο άθροισμα εισρών}}$$

χρησιμοποιώντας τους ίδιους συντελεστές βαρύτητας για τις εισροές και εκροές όλων των εξεταζόμενων DMU.

Αυτό ωστόσο δημιουργεί δύο σημαντικά προβλήματα. Πρώτον, δεν υπάρχει ένα αντικειμενικό κριτήριο επιλογής των κοινών αυτών συντελεστών

βαρύτητας. Και δεύτερον, θα ήταν ρεαλιστικό να υποθέσει κανείς ότι οι διάφορες DMU αξιολογούν τις εισροές (εκροές) τους διαφορετικά, έχουν δηλαδή γι' αυτές διαφορετική σημασία, γεγονός που θα απαιτούσε διαφορετικούς συντελεστές βαρύτητας για κάθε μία DMU.

Η μέθοδος DEA αναγνωρίζοντας τα δύο αυτά προβλήματα επιλέγει για την κάθε DMU εκείνους τους συντελεστές βαρύτητας που την τοποθετούν στην πλέον ευνοϊκή θέση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες DMU. Το πρόβλημα επομένως γράφεται ως εξής:

- ✚ Να μεγιστοποιηθεί η τεχνική αποδοτικότητα της DMU_i
- ✚ Οι αποδοτικότητες των άλλων DMU είναι ≤ 1

Σε αυστηρά μαθηματική διατύπωση, το παραπάνω πρόβλημα γράφεται ως εξής:

$$\max_{u,v} (u'q_i / v'x_i)$$

$$Stu'q_j / v'x_j \leq 1, j=1, 2, \dots, l$$

$$u, v \geq 0$$

όπου u , νείναι οι συντελεστές βαρύτητας για την ομαδοποίηση των εκροών και εισροών αντίστοιχα και ο τόνος (') συμβολίζει το ανάστροφο ενός διανύσματος.

Εάν ο βαθμός της τεχνικής αποδοτικότητας μιας συγκεκριμένης DMU είναι ίσος με την μονάδα τότε η εν λόγω DMU χρησιμοποιεί την τεχνολογία παραγωγής με τρόπο αποτελεσματικό σε σχέση με τις υπόλοιπες DMU που χρησιμοποιούν την ίδια τεχνολογία παραγωγής. Εάν ωστόσο ο βαθμός της τεχνικής αποδοτικότητας είναι μικρότερος της μονάδας, αυτό σημαίνει ότι κάποιες άλλες DMU είναι περισσότερο αποδοτικές ακόμη και όταν οι

συντελεστές βαρύτητας για την ομαδοποίηση των εισροών της συγκεκριμένης DMU επιλέγονται έτσι ώστε να μεγιστοποιείται ο βαθμός της τεχνικής της αποδοτικότητας.

Το πρόβλημα (3.1) είναι διατυπωμένο με την μορφή κλασμάτων (λόγων) και επομένως, θα πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε γραμμική μορφή ούτως ώστε να μπορεί να επιλυθεί με την μέθοδο του γραμμικού προγραμματισμού.

Η μεγιστοποίηση ενός κλάσματος (λόγου) μπορεί να επιτευχθεί θέτοντας τον παρανομαστή ίσο με κάποια σταθερή τιμή και μεγιστοποιώντας τον αριθμητή. Εάν λοιπόν επιβάλλουμε τον περιορισμό $\sum x_i = 1$ προκύπτει η εξής γραμμική μορφή του υποδείγματος CRS (3.1):

$$\max_{\mu, \nu} (\mu' q_i)$$

$$St \nu' x_i = 1$$

$$\mu' q_j - \nu' x_j \leq 1, \quad j=1, 2, \dots, l$$

$$\mu, \nu \geq 0$$

όπου οι συντελεστές βαρύτητας συμβολίζονται πλέον με μ και ν αντί των u και v για να υπογραμμισθεί το γεγονός ότι το πρόβλημα είναι ένα διαφορετικό πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού από το.

Το υπόδειγμα CRS ως πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού έχει και αυτό το αντίστοιχο δυϊκό που γράφεται ως εξής:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

$$St \quad -q_i + Q\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

όπου θ είναι μία παράμετρος και λ το διαστάσεων (1×1) διάνυσμα των νέων (δυσικών) μεταβλητών. Το δυσικό υπόδειγμα (3.3) είναι τελικά αυτό που χρησιμοποιείται στις εφαρμοσμένη οικονομική έρευνα.

Ο λόγος είναι ότι το πρωτεύον πρόβλημα υπόκειται σε $(N+1)$ περιορισμούς ενώ το δυσικό σε $(K+M)$ περιορισμούς. Δεδομένου ότι ο αριθμός N των εξεταζόμενων DMU είναι κατά κανόνα πολύ μεγαλύτερος από των αριθμό εκροών M και εισροών K που αυτές χρησιμοποιούν, το δυσικό πρόβλημα (3.3) υπόκειται σε πολύ λιγότερους περιορισμούς απ' ό,τι το πρωτεύον πρόβλημα (3.2). Στα προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού, όσο λιγότεροι είναι οι περιορισμοί τόσο ευκολότερη είναι και η επίλυσή τους.

Το πρόβλημα πρέπει να επιλυθεί N φορές, δηλαδή, για κάθε μια DMU του εξεταζόμενου δείγματος. Η τιμή της παραμέτρου θ που προκύπτει κάθε φορά από την λύση αντιστοιχεί στο βαθμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας εισροών, TE-I, της συγκεκριμένης παραγωγικής μονάδας.

Να σημειώσουμε στο σημείο αυτό ότι η εκτίμηση της αποδοτικότητας μπορεί να γίνει με δυο διαφορετικά υποδείγματα γραμμικού προγραμματισμού. Είτε σύμφωνα με τα υποδείγματα που προσανατολίζονται στη μείωση των εισροών και υπολογίζουν το βαθμό, στον οποίο η μονάδα μπορεί να μειώσει τις εισροές της παράγοντας τη συγκεκριμένη ποσότητα εκροής (input oriented), είτε σύμφωνα με τα υποδείγματα που προσανατολίζονται στην αύξηση των εκροών και υπολογίζουν το βαθμό στον οποίο η μονάδα μπορεί να αυξήσει τις εκροές της για δεδομένη ποσότητα εισροής (output oriented).

Επομένως για την μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας εκροών TE-O το (δυσικό) υπόδειγμα CRS γράφεται ως εξής:

$$\min_{\phi, \lambda} \phi$$

$$\text{St} \quad -\phi q_i + Q\lambda \geq 0$$

$$x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

Όπου $1 \leq \phi < \infty$ και $(\phi-1)$ είναι η αναλογική αύξηση των εκροών που θα μπορούσε να επιτύχει μια DMU κρατώντας τις ποσότητες εισροών σταθερές. Ο βαθμός τεχνικής αποδοτικότητας εκροών TE-O δίνεται από τον λόγο $1/\phi$.

4.3.2 Υπόδειγμα DEA μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας

Η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας δεν είναι και τόσο ρεαλιστική. Το πιθανότερο είναι να υποθέσει κανείς ότι ορισμένες (αν όχι όλες) από τις εξεταζόμενες DMU δεν λειτουργούν με το άριστο μέγεθος. Η χρησιμοποίηση του υποδείγματος CRS στην περίπτωση αυτή οδηγεί σε εκτιμήσεις τεχνικής αποδοτικότητας μέρος των οποίων μπορεί να οφείλεται απλώς στο μέγεθος των DMU.

Το υπόδειγμα CRS μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να λάβει υπόψη την περίπτωση των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας. Στο τροποποιημένο αυτό υπόδειγμα, που αναπτύχθηκε από τους Banker, Charnes και Cooper (1984) – γι' αυτό και ονομάζεται επίσης υπόδειγμα BCC – απαιτείται να προστεθεί ο περιορισμός κυρτότητας $\sum \lambda = 1$. Ο περιορισμός κυρτότητας $\sum \lambda = 1$ εξασφαλίζει ότι μια μη αποδοτική DMU έχει ως πρότυπα αποδοτικές DMU παρόμοιου μεγέθους. Επομένως, το υπόδειγμα VRS μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

$$\text{St} \quad -q_i + Q\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$I1'\lambda=1$$

$$\lambda \geq 0$$

όπου $I1$ είναι το διαστάσεων $(I \times 1)$ διάνυσμα $(1,1,\dots,1)$.

Αντίστοιχα, για την μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας εκρών TE-O το υπόδειγμα VRS γράφεται ως εξής:

$$\min_{\varphi, \lambda} \varphi$$

$$\text{St} \quad -\varphi q_i + Q\lambda \geq 0$$

$$x_i - X\lambda \geq 0$$

$$I1'\lambda=1$$

$$\lambda \geq 0$$

Όπου $1 \leq \varphi < \infty$, $(\varphi-1)$ είναι η αναλογική αύξηση των εκρών που θα μπορούσε να επιτύχει μια DMU κρατώντας τις ποσότητες εισροών σταθερές ενώ ο βαθμός τεχνικής αποδοτικότητας εκρών, TE-O δίνεται από τον λόγο $1/\varphi$.

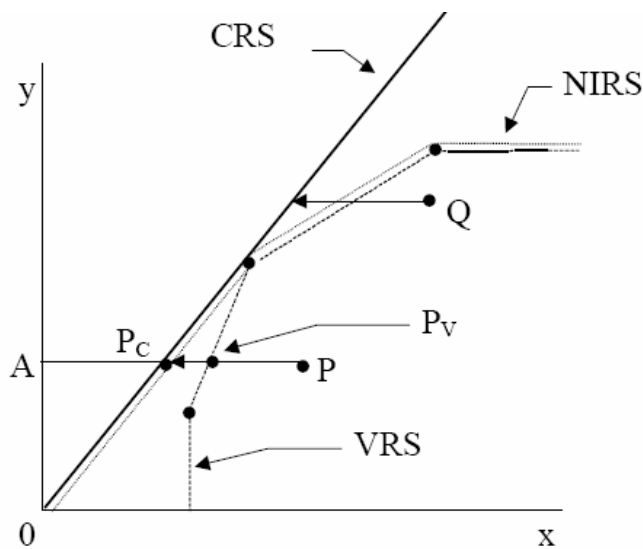
4.3.2.1 Υπολογισμός της αποδοτικότητας κλίμακας

Οι τιμές τεχνικής αποδοτικότητας που προκύπτουν από το μοντέλο CRS διαχωρίζονται σε δυο μέρη, ένα εξαιτίας της μη αποδοτικής κλίμακας και ένα εξαιτίας της 'καθαρής' τεχνικής μη αποδοτικότητας.

Αυτό μπορεί να γίνει υπολογίζοντας την τεχνική αποδοτικότητα πρώτα με CRS και μετά με VRS για τα ίδια δεδομένα. Εάν υπάρχει διαφορά μεταξύ των δυο μέτρων της TE για μια συγκεκριμένη DMU, τότε αυτό είναι ένδειξη ότι η συγκεκριμένη DMU παρουσιάζει μη αποδοτικότητα κλίμακας. Το μέτρο της μη αποδοτικότητα κλίμακας μπορεί να υπολογιστεί από την διαφορά που μεταξύ των μέτρων της VRS TE και της CRS TE.

$$TE_{I,CRS} = TE_{I,VRS} * SE_I$$

Η παραπάνω σχέση αποδεικνύεται με την βοήθεια του γραφήματος 3.1.



Σχήμα 4.1. Υπολογισμός αποδοτικότητας μεγέθους με DEA [4]

Έστω λοιπόν ότι κάτω από CRS η τεχνική μη αποδοτικότητα ως προς τις εισροές στο σημείο P είναι η απόσταση P_{Pc}, ενώ κάτω από την υπόθεση των VRS η τεχνική μη αποδοτικότητα θα ήταν η απόσταση P_{Pv}. Η διαφορά μεταξύ αυτών των δυο, P_cP_v, είναι η μη αποδοτικότητα κλίμακας. Μπορούμε επίσης να εκφράσουμε τα παραπάνω μεγέθη σε όρους αποδοτικότητας ως εξής:

$$TE_{I,CRS} = AP_C / AP$$

$$TE_{I,VRS} = AP_V / AP$$

$$SE_I = AP_C / AP_V$$

Παρατηρούμε ότι συνδυάζοντας τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει η σχέση (3.7). Επίσης η σχέση (3.7) μας δείχνει ότι η τεχνική αποδοτικότητα που υπολογίζεται βάση CRS, στην ουσία αποτελείται από την 'καθαρή' τεχνική αποδοτικότητα και από την αποδοτικότητα κλίμακας.

Πρέπει να επισημάνουμε στο σημείο αυτό ότι το μέτρο της αποδοτικότητας κλίμακας δεν δείχνει εάν η DMU λειτουργεί σε επίπεδα αυξουσών αποδόσεων κλίμακας ή σε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας.

Κεφάλαιο 5^ο

Δεδομένα

5.1 Δεδομένα της μελέτης

Οι εταιρείες που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα είναι 30. Ο αριθμός αρχικά ήταν μεγαλύτερος αλλά κάποιες απορρίφθηκαν γιατί ειδικά τον τελευταίο χρόνο της μελέτης (2010) εμφάνιζαν μηδενική οικονομική δραστηριότητα. Οι πρώτες 20 εταιρείες προέρχονται από την περιοχή της Αττικής ενώ οι υπόλοιπες 10 από την περιοχή της Θεσσαλονίκης. Οι πληροφορίες για τα οικονομικά μεγέθη έχουν ληφθεί από την κλαδική μελέτη της ICAP που περιλαμβάνει και τους ισολογισμούς των εταιρειών. Εκτιμάται ότι το 2010 οι συνολικές εταιρείες παραγωγής σκυροδέματος είναι 280 άρα το δείγμα μας είναι κοντά στο 11%. Η επιλογή των εταιρειών έγινε με βάση τα οικονομικά τους μεγέθη. Επιλέχθηκαν δηλαδή οι 30 πρώτες εταιρείες με μεγαλύτερο κύκλο εργασιών και με συνεχή οικονομική δραστηριότητα και τα τρία χρόνια της μελέτης. Οι διαθέσιμοι υπολογισμοί από την εταιρεία ICAP ήταν περιορισμένοι σε αριθμό και για αυτό το δείγμα δεν είναι τόσο μεγάλο. Αυτό δικαιολογείται και από το γεγονός ότι πολλές εταιρείες έχουν αναστείλει τη λειτουργία τους λόγω της οικονομικής κρίσης και την δραματική μείωση στον κλάδο των κατασκευών. Επίσης υπάρχει έλλειψη άλλης κλαδικής μελέτης στο χώρο του σκυροδέματος ώστε να αντλήσουμε οικονομικά στοιχεία για εταιρείες του χώρου.

5.2 Εισροές-εκροές

Στην συγκεκριμένη μελέτη σαν μεταβλητές εισόδου έχουν ληφθεί :

- τα πάγια,
- τα ίδια κεφάλαια
- το κόστος πωλήσεων
- οι χρηματοοικονομικές δαπάνες των υπό εξέταση εταιρειών

. Σαν μεταβλητές εξόδου έχουν ληφθεί:

- ο κύκλος εργασιών και τα προ
- φόρου κέρδη τους.

Στο πρόγραμμα χρησιμοποιούμε την ελαχιστοποίηση εισροών:

- ✚ υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας CRS
- ✚ μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας VRS
- ✚ μη αύξουσες αποδόσεις κλίμακας NIRS

Μπορεί να γίνει και ανάλυση με μεγιστοποίηση των εκροών. Στην περίπτωση αυτή η αποδοτικότητα υπό CRS παραμένει η ίδια και αλλάζει η αποδοτικότητα υπό VRS και NIRS με την ίδια διαδικασία.

Οι εταιρείες χωρίζονται στις αποδοτικές (επίδοση 100%) και μη αποδοτικές (μικρότερες του 100%),για καλύτερη όμως επεξεργασία εμφανίζουμε και άλλες κατηγορίες στον τομέα των μη αποδοτικών εταιρειών και δημιουργούμε γραφικές παραστάσεις που ομαδοποιούν τις επιχειρήσεις ανά 10%.Η εξέταση των εταιρειών γίνεται χωριστά για κάθε έτος για όλα τα

δυνατά σενάρια της μελέτης και στη συνέχεια παρατίθενται και σε μορφή γραφήματος τα αποτελέσματα κάθε έτους.

Στη συνέχεια παρατίθενται όλα τα οικονομικά στοιχεία των ισολογισμών των εταιρειών και για τα τρία έτη που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη.

5.1 Συγκεντρωτικός πίνακας των εταιρειών και των οικονομικών τους δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη (2008-2010).

ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	ΠΑΓΙΑ {I}	ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ {I}	ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ {I}	ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ {I}	ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ {O}	ΠΡΟ ΦΟΡΟΥ ΚΕΡΔΗ {O}
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ 2008	91549161	75586746	146599000	1407000	175565000	10977768
2009	113635227	85530000	149426000	2973000	179443000	10053668
2010	121288409	81299000	122640000	1979200	143296000	-2067785
ΛΑΦΑΡΖΕ 2008	51062000	39074000	72411000	1627000	84744000	-222000
2009	57103000	47678000	76005000	5421000	86692000	-7437000
2010	60327000	62910000	59518000	3298000	67406000	-8431000
ΑΓΓΕΛΟΥ 2008	30753000	31150000	49037000	2170000	58909000	156000
2009	29000052	28547000	47622000	1950000	56822000	-1732000
2010	24568000	20005500	35540765	2050000	44306000	-2566000
ΠΕΠΠΑΣ 2008	20539000	18584000	33515744	850000	41872000	339936
2009	21632000	20589000	34049244	875000	43108000	-149029
2010	19872000	18986000	24501365	697000	32737000	-287262
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ 2008	8372000	7500000	17067641	486000	22396000	197640
2009	7920000	7846000	16432241	250350	21618000	-28654
2010	6850000	7024000	11485015	215000	15242000	-32759
ΕΤ-ΜΠΕΤΟΝ 2008	10850000	10289000	16546914	295000	22095000	258000
2009	8369000	8957000	14492000	260000	18814000	-64850
2010	5732000	6891000	11169348	215000	14955000	-72850
ΤΣΟΥΜΑ 2008	6538000	5982000	11286715	156000	14937000	29696
2009	6200038	5780000	10075642	164000	14091000	-138439

2010	5768000	5698000	9241988	120000	12000000	-158589
ΣΤΑΥΡΟΥ 2008	10986000	6758000	17151631	365000	22009000	4383022
2009	9654000	6308000	13183000	325000	17168000	3759533
2010	6857000	5758000	9900000	250000	11972000	1235446
ΚΟΥΡΟΣ 2008	7345000	5758000	11488000	125680	16238000	121026
2009	6557000	4859000	10593000	115000	14851000	398484
2010	4987000	3650000	8473000	85000	10511000	-372867
ΠΑΠΠΟΥ 2008	8768965	4500850	14115000	68000	18971000	172649
2009	6385213	4258120	11382000	59750	15232000	-149029
2010	5856000	3850000	7937000	86000	9793000	-287262
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ 2008	4837000	1850785	6197000	129000	8502000	-45837
2009	6322857	2500630	7389000	148000	10139000	91016
2010	5857000	2350450	6556000	165000	9214000	95541
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ 2008	8500368	3200500	11559000	26540	14688000	-790844
2009	7800325	3100580	9557000	22500	12635000	-837977
2010	4587325	2863000	5767000	18450	7634000	-1237140
ΓΑΛΑΞΙΑΣ 2008	6758394	4785000	7257000	45850	11007000	846673
2009	5769324	3854000	6306000	42000	9562000	74932
2010	4235658	3250000	4017000	36500	6832000	-224422
ΕΞΠΡΕΣ ΜΠΕΤΟΝ 2008	4325000	2145875	5804922	125600	7655000	-541694
2009	3358756	2048560	5159000	97500	6789000	-690255
2010	2858975	2004856	4051000	78500	5299000	-659306
ΤΣΟΥΜΑ 2008	2856963	1758960	3769000	45800	4927000	29696
2009	2750365	1750000	3654000	38650	4752000	-138439
2010	2018365	1200860	2737841	30500	3613000	168687
ΚΑΣΤΑΝΗΣ- ΛΑΡΣΙΝΟΣ 2008	1568354	485690	2756746	18400	3637000	42100
2009	1580378	504750	2499875	16850	3308000	-181032
2010	1254317	405870	1953872	12400	2608000	-176484
ΚΡΙΑΚΟΥΚΗ 2008	650258	185600	1060842	6650	1311000	-190778
2009	670894	205468	1166850	8500	1414000	-156926
2010	587365	190460	1044150	7800	1275000	-127173
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ 2008	789327	354085	1220675	78500	1679000	-9082

2009	804951	298560	1423742	85650	1932000	-60393
2010	800025	270450	1308962	45000	1734000	-112722
EXPRESS BETON 2008	2021759	890760	2903675	27650	3589000	248580
2009	1857459	865780	1941742	18700	2488000	-85640
2010	890145	690450	1201873	12000	1556000	-58750
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ 2008	647343	178775	1900603	490	2294000	84200
2009	716620	171943	1490040	385	1660000	4853
2010	556151	193511	989045	437	1201000	28758
ΠΑΥΛΙΔΗΣ 2008	9584401	5630000	7597825	342320	13198536	1826807
2009	9638540	4785060	8695000	317850	12658000	958650
2010	9856000	4890650	8256000	468520	10685350	485950
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ 2008	14442737	6854000	4217065	415620	5547184	235650
2009	12458000	5864000	3850000	635870	4856000	285640
2010	10986000	4856000	3285000	498562	4650000	128750
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ 2008	2706640	987650	3553942	108072	5458357	152561
2009	2864520	1025840	3897456	89750	6175000	320450
2010	2934000	989540	3954200	47560	6230000	485670
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ 2008	4588452	3875420	3015887	56232	4267569	120854
2009	4265000	3254000	2647850	115780	3894650	98750
2010	3894562	2648520	2856420	128740	3674560	67840
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ 2008	1579302	874500	4973366	88238	5898669	631470
2009	1384500	698750	4758600	114750	5247890	497520
2010	1460500	724560	1847560	96480	5462340	514560
ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ 2008	479709	247850	4475601	126676	5042974	282799
2009	483560	289462	4687500	87420	5164240	317456
2010	445650	312456	4456280	59600	5050175	286475
ΛΑΡΣΙΝΟΣ 2008	2543232	1856470	27327766	171634	41931739	6007845
2009	2284560	1487540	23785400	194760	39845000	6478560
2010	2320450	2080167	26485000	63478	40850460	6930450
ΔΟΞΑΣ 2008	3891902	2650760	9015431	250608	10692853	667044
2009	3678960	2480796	8794560	287420	10158000	587450
2010	3457960	2100850	8230456	198460	9760380	510390
ΕΡΓΑΝΗ	4980215	2160750	10723166	707643	14636035	-475528

2008						
2009	4905780	2020178	9650430	732480	12180430	-490150
2010	4860540	2150876	9658740	657480	11740560	-425160
AXEPON 2008	725947	310450	4115434	175686	5590886	-179333
2009	689470	302480	3874510	127890	4984560	-110760
2010	676940	289650	3697480	143680	4768590	-123460

* {I} : Εισροές

* {O}:Εκροές

Κεφάλαιο 6ο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της επεξεργασίας με τη χρήση του προγράμματος EMS. Κατηγοριοποιούμε τις εταιρείες με βάση το έτος του ισολογισμού τους και εκτιμούμε τις αποδόσεις κλίμακας κάθε εταιρείας.

Στην συγκεκριμένη μελέτη σαν μεταβλητές εισόδου έχουν ληφθεί τα πάγια, τα ίδια κεφάλαια, το κόστος πωλήσεων και οι χρηματοοικονομικές δαπάνες των υπό εξέταση εταιρειών. Σαν μεταβλητές εξόδου έχουν ληφθεί ο κύκλος εργασιών και τα προ φόρου κέρδη τους.

Στο πρόγραμμα χρησιμοποιούμε την ελαχιστοποίηση εισροών α) υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας CRS , β) μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας VRS και γ) μη αύξουσες αποδόσεις κλίμακας NIRS. Μπορεί να γίνει και ανάλυση με μεγιστοποίηση των εκροών. Στην περίπτωση αυτή η αποδοτικότητα υπό CRS παραμένει η ίδια και αλλάζει η αποδοτικότητα υπό VRS και NIRS με την ίδια διαδικασία.

Οι εταιρείες χωρίζονται στις αποδοτικές (επίδοση 100%) και μη αποδοτικές (μικρότερες του 100%), για καλύτερη όμως επεξεργασία εμφανίζουμε και άλλες κατηγορίες στον τομέα των μη αποδοτικών εταιρειών και δημιουργούμε γραφικές παραστάσεις που ομαδοποιούν τις επιχειρήσεις ανά 10%.

Η εξέταση των εταιρειών γίνεται χωριστά για κάθε έτος για όλα τα δυνατά σενάρια της μελέτης και στη συνέχεια παρατίθενται και σε μορφή γραφήματος τα αποτελέσματα κάθε έτους.

6.2 Έτος μελέτης 2008

6.2 Πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2008

2008	CRS	VRS	NIRS	CRS/VRS	CRS/NIRS	
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	48.52%	100.00%	0.49	100.00%	0.49	CRS
ΛΑΦΑΡΖ	55.41%	88.65%	0.63	88.65%	0.63	DRS
ΑΓΓΕΛΟΥ	45.25%	83.49%	0.54	83.49%	0.54	DRS
ΠΕΠΠΑΣ	56.94%	76.41%	0.75	76.41%	0.75	DRS
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	57.49%	74.13%	0.78	74.13%	0.78	DRS
ΕΤ ΜΠΕΤΟΝ	67.43%	75.30%	0.9	75.30%	0.9	DRS
ΤΣΟΥΜΑ	70.90%	71.55%	0.99	71.55%	0.99	DRS
ΣΤΑΥΡΟΥ	90.59%	91.04%	1	91.04%	1	IRS
ΚΟΥΡΟΣ	79.19%	79.57%	1	79.57%	1	IRS
ΠΑΠΠΟΥ	83.42%	83.68%	1	83.42%	1	IRS
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	66.43%	66.56%	1	66.43%	1	IRS
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	83.24%	83.53%	1	83.24%	1	IRS
ΓΑΛΛΕΙΑΣ	91.72%	92.63%	0.99	91.72%	1	IRS
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ	63.14%	63.41%	1	63.14%	1	IRS
ΤΣΟΥΜΑ Θ.	71.86%	74.19%	0.97	71.86%	1	IRS
ΚΑΣΤΑΝΗΣ	79.29%	84.14%	0.94	79.29%	1	IRS
ΚΡΙΕΚΟΥΚΙ	74.79%	100.00%	0.75	74.79%	1	IRS
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	53.74%	88.91%	0.6	53.74%	1	IRS
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ 2	70.85%	74.90%	0.95	70.85%	1	IRS
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	100.00%	100.00%	1	100.00%	1	CRS
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	85.20%	89.28%	0.95	89.28%	0.95	DRS
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	44.49%	45.10%	0.99	45.10%	0.99	DRS
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	65.71%	66.50%	0.99	65.71%	1	IRS
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	70.63%	72.99%	0.97	70.63%	1	IRS
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	59.96%	64.12%	0.94	59.96%	1	IRS
ΛΑΤΟ ΓΑΛΛΑΝΗΣ	75.96%	100.00%	0.76	75.96%	1	IRS
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	94.25%	100.00%	0.94	100.00%	0.94	DRS
ΔΟΞΑΣ	52.55%	57.51%	0.91	57.51%	0.91	DRS
ΕΡΓΑΝΗ	61.61%	71.81%	0.86	71.81%	0.86	CRS
ΑΧΕΡΩΝ	78.74%	97.11%	0.81	78.74%	1	IRS

	Οι επιχειρήσεις είναι αποδοτικές υπό CRS
	Οι επιχειρήσεις είναι αποδοτικές υπό VRS
	Οι επιχειρήσεις ακολουθούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας
	Οι επιχειρήσεις ακολουθούν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας

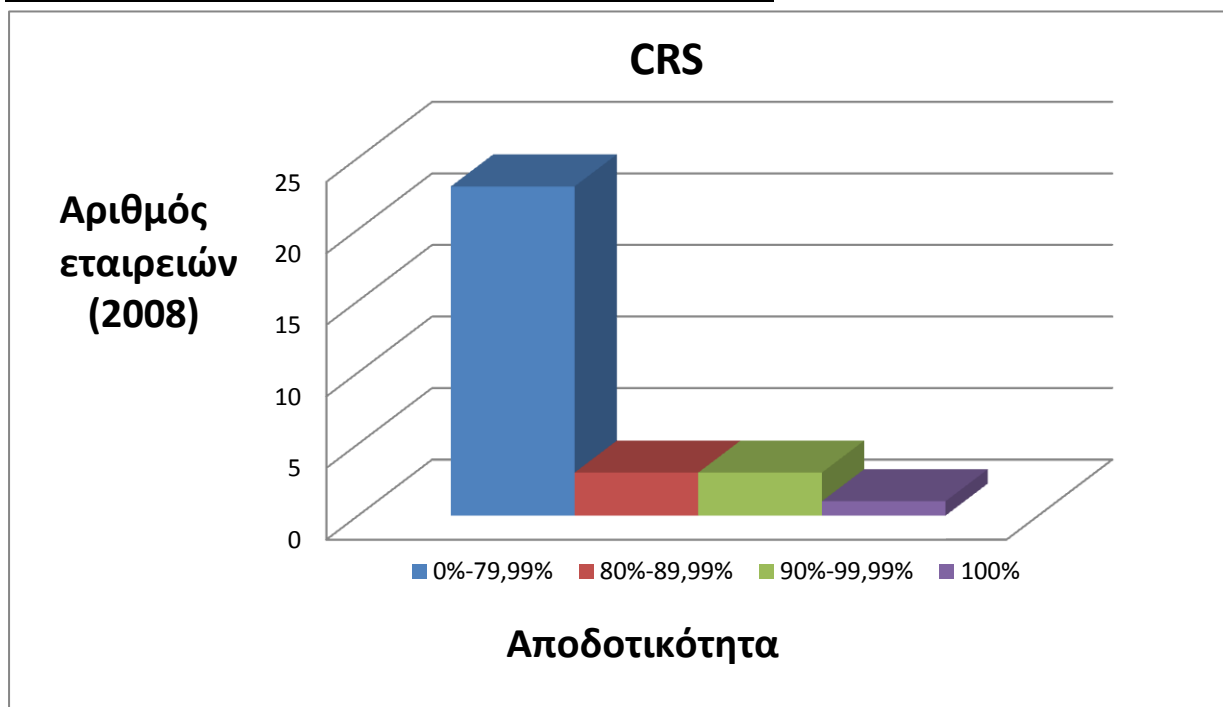
- **ΕΠΙΔΟΣΗ ΥΠΟ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (CRS)**

Οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας αντανakλούν τη μακροχρόνια περίοδο παραγωγής. Με βάση τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι αποδοτικές θεωρούνται οι επιχειρήσεις που έχουν επίδοση 100%.

Παρατηρούμε ότι μόνο η εταιρεία Βαρδαλαχάκης είναι αποδοτική με απόδοση CRS 100% για το 2008.

Λιγότερο αποδοτικές θεωρούνται οι εταιρείες με απόδοση CRS 90-99,99%. Οι εταιρείες με απόδοση μικρότερη από 90% θεωρούνται μη αποδοτικές. Η εταιρεία με τη μικρότερη απόδοση για το 2008 είναι η Γενική Τεχνική Α.Ε.

6.3 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS



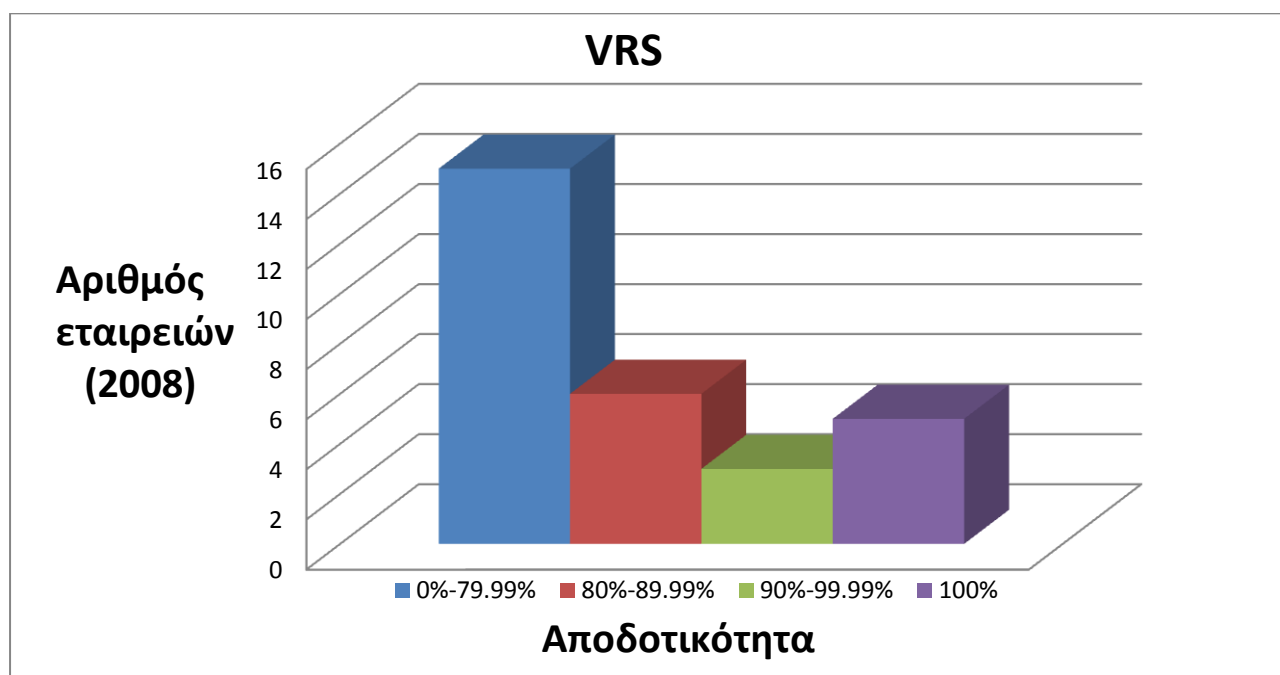
Από το γράφημα παρατηρούμε ξεκάθαρα ότι η πλειοψηφία των εταιρειών είναι μη αποδοτικές καθώς μέχρι 79,99% εμφανίζεται η μεγαλύτερη συγκέντρωση. Αυτό εν μέρει μπορεί να δικαιολογηθεί γιατί το 2008 θεωρείται η απαρχή της μεγάλης οικονομικής κρίσης που έπληξε την Ελλάδα αλλά και όλες τις ανεπτυγμένες χώρες ειδικά στον τομέα των κατασκευών.

- **ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΥΠΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (VRS)**

Οι μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας αντανακλούν τη βραχυχρόνια περίοδο παραγωγής. Από τα δεδομένα παρατηρούμε ότι 5 εταιρείες θεωρούνται αποδοτικές με απόδοση 100%. Πάλι η μεγαλύτερη συγκέντρωση εταιρειών εμφανίζεται στο διάστημα των μη αποδοτικών (0-79,99%) ενώ στην πιο χαμηλή θέση από πλευράς απόδοσης βρίσκεται πάλι η Γενική Τεχνική Α.Ε.

Από το γράφημα παρατηρούμε πως εταιρείες που δεν ήταν αποδοτικές υπό CRS έχουν επίδοση 100% υπό VRS. Ο αριθμός αυτός έχει αυξηθεί από 1 σε 5 εταιρείες.

6.4 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό VRS



- **Αποδόσεις κλίμακας**

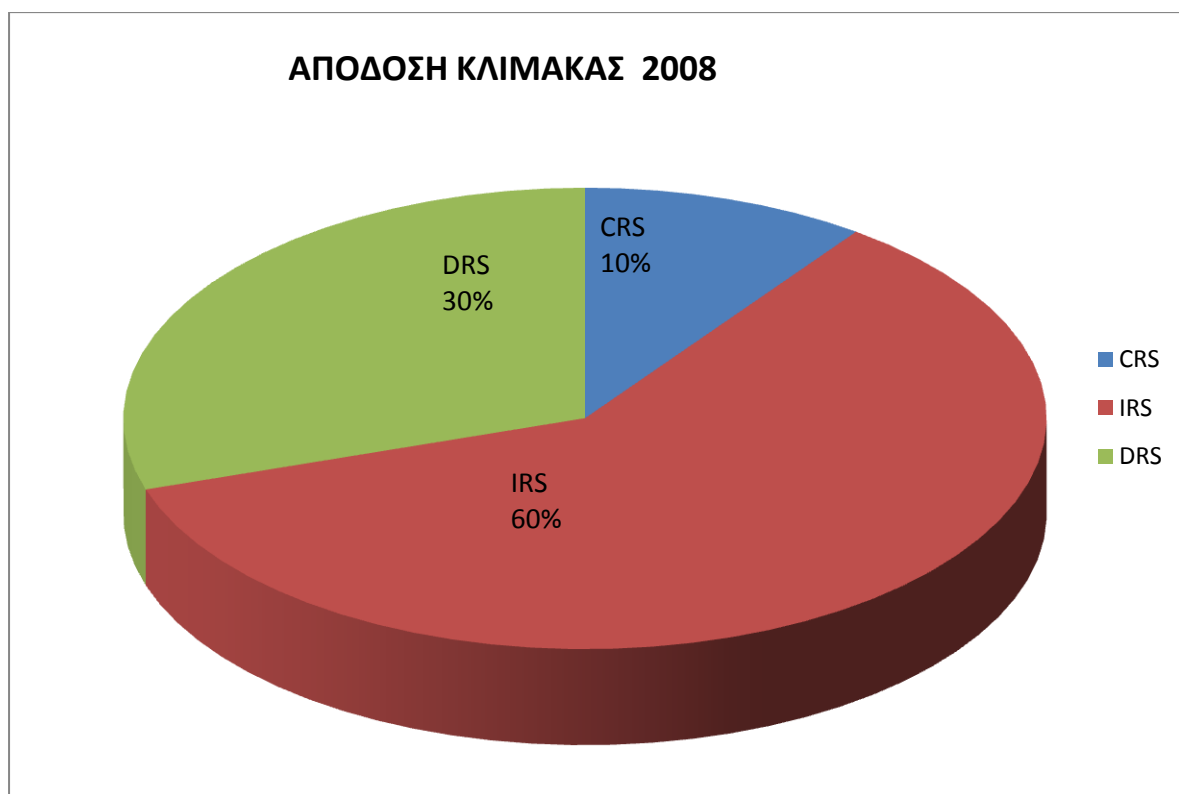
Οι αποδόσεις κλίμακας υπολογίζονται από τους λόγους των επιδόσεων που αναφέρονται στην τρίτη και Πέμπτη στήλη του πίνακα. Οι επιχειρήσεις που ακολουθούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας είναι αυτές με ίδια επίδοση υπό CRS και υπό VRS. Τέτοιες επιχειρήσεις είναι αυτές με επίδοση υπό

CRS100% καθώς η επίδοση υπό VRS είναι πάντα μεγαλύτερη ή ίση με την επίδοση υπό CRS.

Οι υπόλοιπες επιχειρήσεις έχουν λόγο επίδοσης υπό CRS προς επίδοση υπό VRS μικρότερο της μονάδας. Για αυτές τις εταιρείες υπολογίζουμε επιπλέον το λόγο της επίδοσης υπό CRS προς την επίδοση υπό NIRS. Αν ο λόγος αυτός είναι ίσος με τη μονάδα τότε οι επιχειρήσεις ακολουθούν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, αν είναι μικρότερες ακολουθούν φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας.

Συγκεκριμένα το 30% ακολουθεί φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, το 10% σταθερές και το 60% αύξουσες αποδόσεις κλίμακας.

6.5 Γράφημα απόδοσης κλίμακας για το 2008



6.3 Έτος μελέτης 2009

6.6 Πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2009

2009	CRS	VRS	NIRS	CRS/VRS	CRS/NIRS	
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	40.37%	100.00%	100.00%	0.40	0.40	DRS
ΛΑΦΑΡΖ	39.55%	86.77%	86.77%	0.46	0.46	DRS
ΑΓΓΕΛΟΥ	45.51%	82.03%	82.03%	0.55	0.55	DRS
ΠΕΠΠΑΣ	57.45%	78.48%	78.48%	0.73	0.73	DRS
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	68.99%	73.97%	73.97%	0.93	0.93	DRS
ΕΤ ΜΠΕΤΟΝ	65.45%	71.53%	71.53%	0.92	0.92	DRS
ΤΣΟΥΜΑ	72.22%	73.16%	73.16%	0.99	0.99	DRS
ΣΤΑΥΡΟΥ	100.00%	100.00%	100.00%	1.00	1.00	CRS
ΚΟΥΡΟΣ	78.65%	78.74%	78.74%	1.00	1.00	CRS
ΠΑΠΠΟΥ	82.44%	82.88%	82.44%	0.99	1.00	IRS
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	67.17%	67.46%	67.46%	1.00	1.00	CRS
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	86.09%	87.06%	86.09%	0.99	1.00	IRS
ΓΑΛΑΞΙΑΣ	91.16%	92.27%	91.16%	0.99	1.00	IRS
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ	65.45%	66.16%	65.45%	0.99	1.00	IRS
ΤΣΟΥΜΑ Θ.	73.28%	75.94%	73.28%	0.96	1.00	IRS
ΚΑΣΤΑΝΗΣ	79.44%	84.87%	79.44%	0.94	1.00	IRS
ΚΡΙΕΚΟΥΚΙ	72.08%	94.91%	72.08%	0.76	1.00	IRS
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	60.39%	86.65%	60.39%	0.70	1.00	IRS
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ 2	73.31%	79.88%	73.31%	0.92	1.00	IRS
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	92.29%	100.00%	92.29%	0.92	1.00	IRS
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	57.96%	74.05%	74.05%	0.78	0.78	DRS
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	42.66%	44.82%	42.66%	0.95	1.00	IRS
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	74.45%	75.35%	74.45%	0.99	1.00	IRS
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	54.17%	57.85%	54.17%	0.94	1.00	IRS
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	55.06%	63.82%	55.06%	0.86	1.00	IRS
ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ	66.61%	99.27%	66.61%	0.67	1.00	IRS
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	100.00%	100.00%	100.00%	1.00	1.00	CRS
ΔΟΞΑΣ	50.89%	55.08%	55.08%	0.92	0.92	DRS
ΕΡΓΑΝΗ	56.20%	63.56%	63.56%	0.88	0.88	CRS
ΑΧΕΡΩΝ	74.13%	94.67%	74.13%	0.78	1.00	IRS

	Οι επιχειρήσεις είναι αποδοτικές υπό CRS
	Οι επιχειρήσεις είναι αποδοτικές υπό VRS
	Οι επιχειρήσεις ακολουθούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας
	Οι επιχειρήσεις ακολουθούν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας

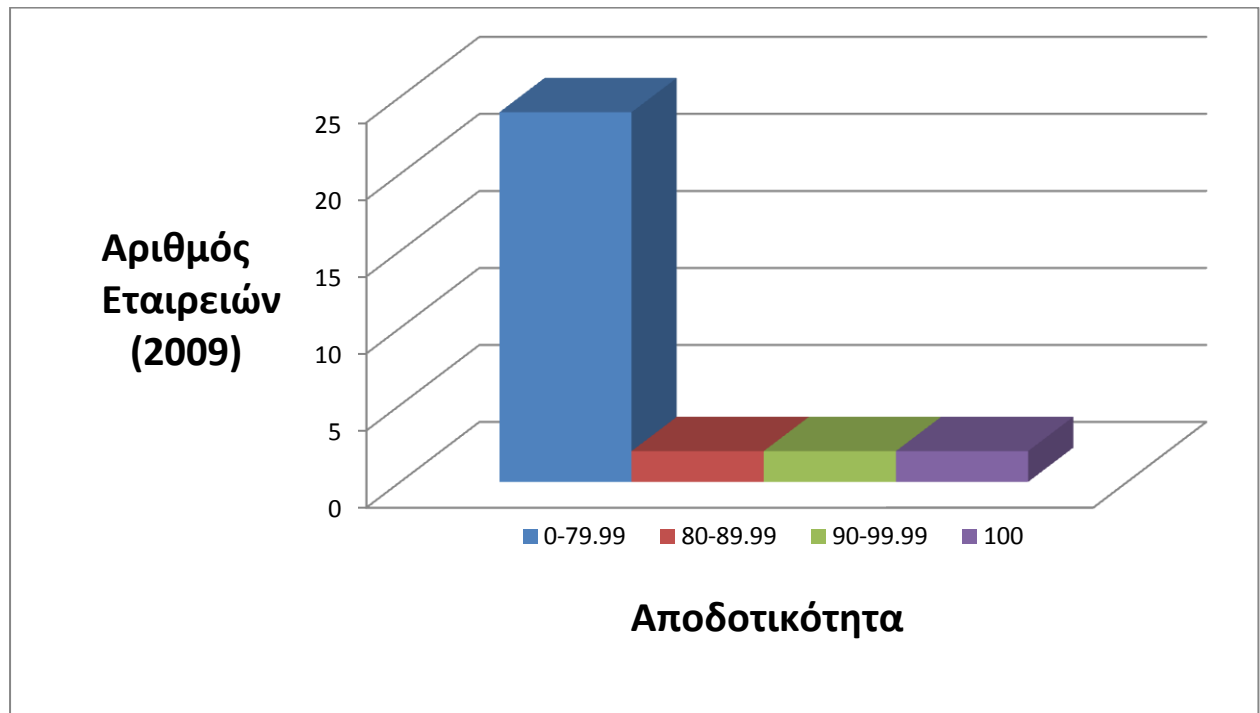
- **ΕΠΙΔΟΣΗ ΥΠΟ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (CRS)**

Οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας αντανακλούν τη μακροχρόνια περίοδο παραγωγής βάση τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι αποδοτικές θεωρούνται οι επιχειρήσεις που έχουν επίδοση 100%.

Παρατηρούμε ότι μόνο οι εταιρείες Σταύρου και Λαρισινός είναι αποδοτικές με απόδοση CRS 100% για το 2009.

Λιγότερο αποδοτικές θεωρούνται οι εταιρείες με απόδοση CRS90-99,99%.Οι εταιρείες με απόδοση μικρότερη από 90% θεωρούνται μη αποδοτικές.Η εταιρεία με τη μικρότερη απόδοση για το 2008 είναι η Ιντερμπετόν Α.Ε.

6.7 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS 2009

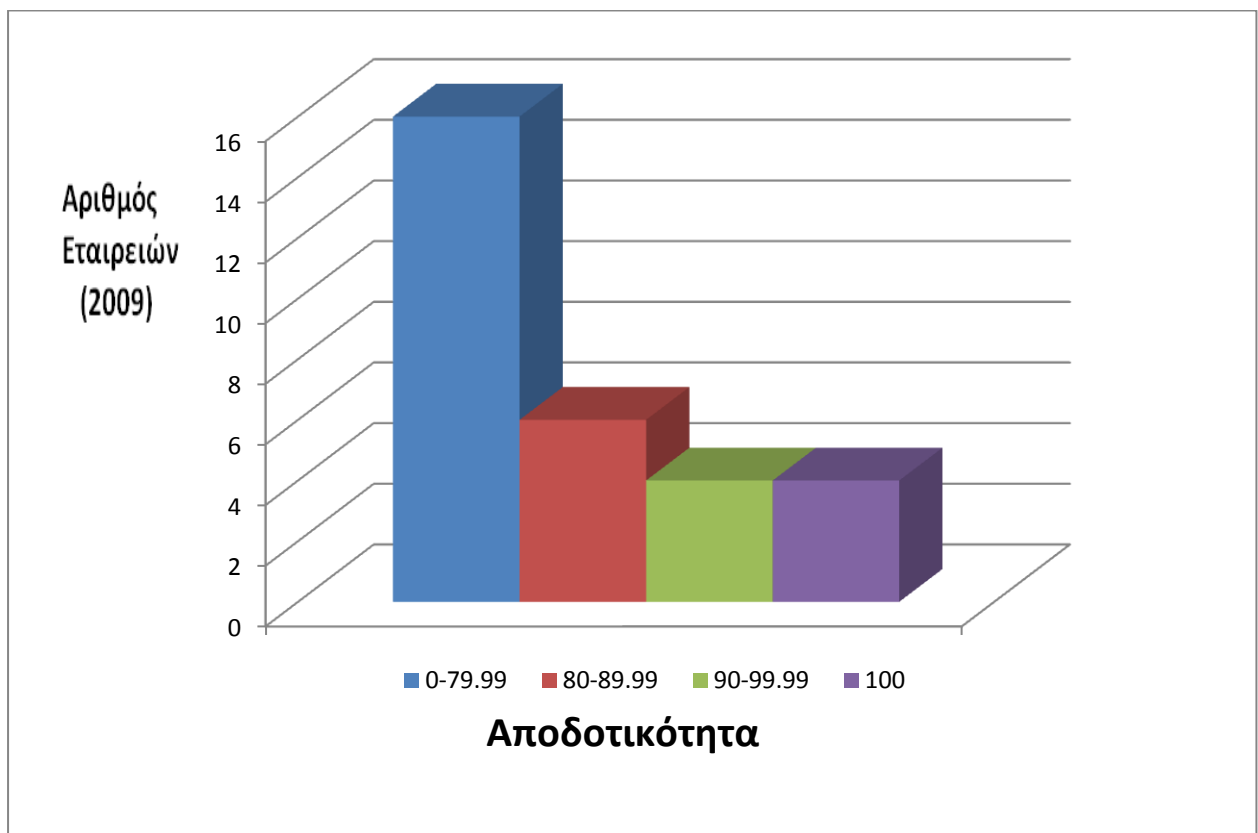


- **ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΥΠΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (VRS)**

Οι μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας αντανακλούν τη βραχυχρόνια περίοδο παραγωγής. Από τα δεδομένα παρατηρούμε ότι 4 εταιρείες θεωρούνται αποδοτικές με απόδοση 100%. Πάλι η μεγαλύτερη συγκέντρωση εταιρειών εμφανίζεται στο διάστημα των μη αποδοτικών (0-79,99%) ενώ στην πιο χαμηλή θέση από πλευράς απόδοσης βρίσκεται πάλι η Δόξας Α.Ε.

Από το γράφημα παρατηρούμε πως εταιρείες που δεν ήταν αποδοτικές υπό CRS έχουν επίδοση 100% υπό VRS. Ο αριθμός αυτός έχει αυξηθεί από 2 σε 4 εταιρείες.

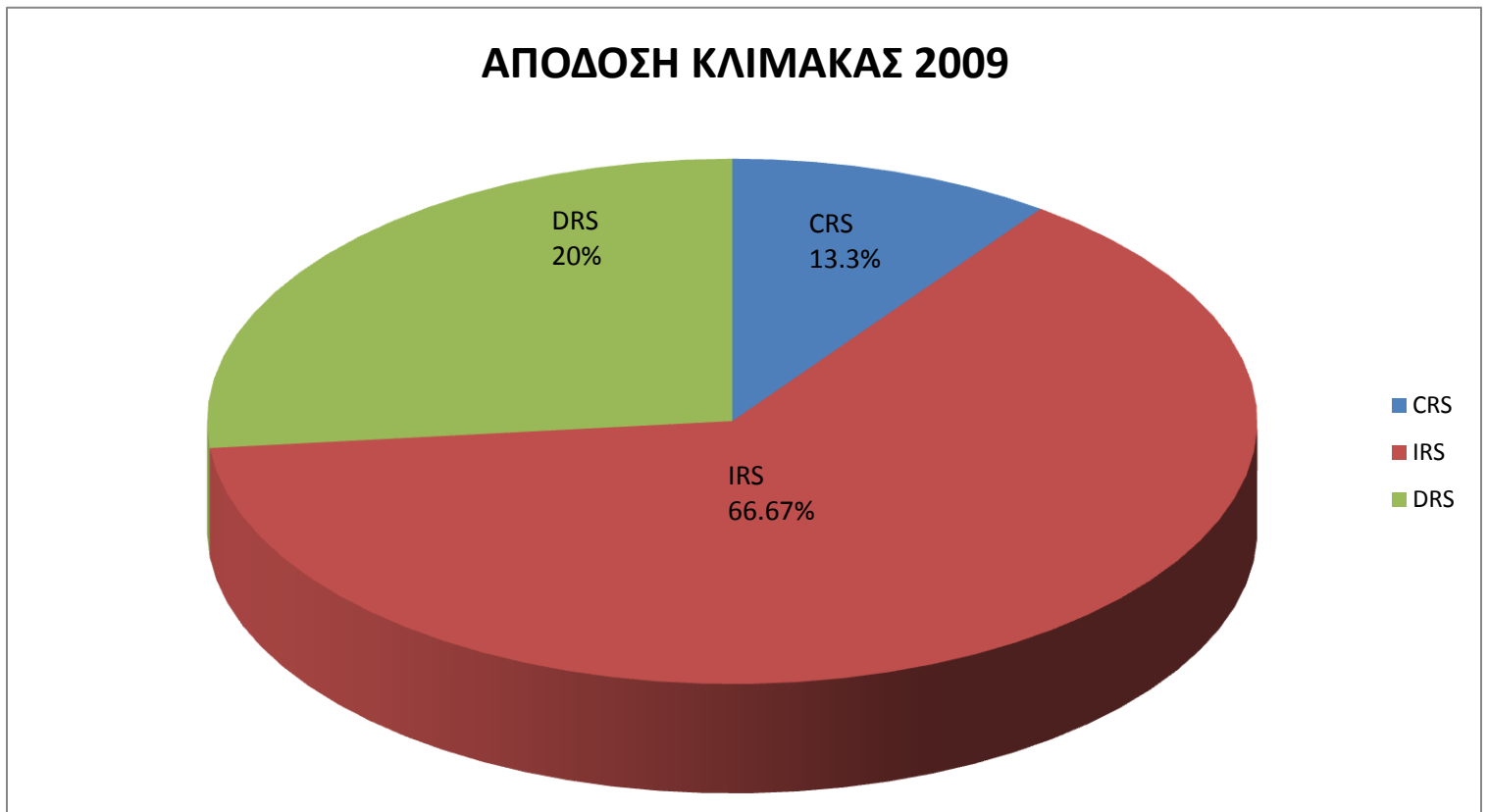
6.8 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό VRS 2009



- **ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ**

Παρατηρούμε ότι το 2009 το 20% των εταιρειών ακολουθούν φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, το 13,3% σταθερές και το 66,67% αύξουσες αποδόσεις κλίμακας.

6.9 Γράφημα απόδοσης κλίμακας για το 2009



6.4 Έτος μελέτης 2010

6.10 Πίνακας αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS

2010	CRS	VRS	NIRS	CRS/VRS	CRS/NIRS	
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	35.55%	76.85%	76.85%	0.46	0.46	DRS
ΛΑΦΑΡΖ	38.31%	81.64%	81.64%	0.47	0.47	DRS
ΑΓΓΕΛΟΥ	44.95%	78.22%	78.22%	0.57	0.57	DRS
ΠΕΠΠΑΣ	58.56%	78.57%	78.57%	0.75	0.75	DRS
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	66.17%	70.42%	70.42%	0.94	0.94	DRS
ΕΤ ΜΠΕΤΟΝ	66.26%	70.77%	70.77%	0.94	0.94	DRS
ΤΣΟΥΜΑ	70.46%	70.53%	70.46%	1.00	1.00	CRS
ΣΤΑΥΡΟΥ	55.19%	60.62%	60.62%	0.91	0.91	DRS
ΚΟΥΡΟΣ	70.52%	70.98%	70.52%	0.99	1.00	IRS
ΠΑΠΠΟΥ	69.24%	69.74%	69.24%	0.99	1.00	IRS
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	64.21%	64.77%	64.77%	0.99	0.99	DRS
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	84.57%	86.85%	84.57%	0.97	1.00	IRS
ΓΑΛΑΞΙΑΣ	98.18%	100.00%	98.18%	0.98	1.00	IRS
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ	64.62%	65.99%	64.62%	0.98	1.00	IRS
ΤΣΟΥΜΑ Θ.	73.70%	77.67%	73.70%	0.95	1.00	IRS
ΚΑΣΤΑΝΗΣ	80.68%	88.01%	80.68%	0.92	1.00	IRS
ΚΡΙΕΚΟΥΚΙ	72.41%	100.00%	72.41%	0.72	1.00	IRS
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	59.27%	88.36%	59.27%	0.67	1.00	IRS
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ 2	73.65%	88.24%	73.65%	0.83	1.00	IRS
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	98.26%	100.00%	98.26%	0.98	1.00	IRS
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	43.78%	62.74%	62.74%	0.70	0.70	DRS
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	47.88%	51.26%	47.88%	0.93	1.00	IRS
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	86.77%	88.73%	86.77%	0.98	1.00	IRS
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	46.72%	52.07%	46.72%	0.90	1.00	IRS
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	100.00%	100.00%	100.00%	1.00	1.00	CRS
ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ	67.36%	100.00%	67.36%	0.67	1.00	IRS
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	100.00%	100.00%	100.00%	1.00	1.00	CRS
ΔΟΞΑΣ	54.93%	55.77%	55.77%	0.98	0.98	DRS
ΕΡΓΑΝΗ	52.90%	60.60%	60.60%	0.87	0.87	DRS
ΑΧΕΡΩΝ	74.27%	95.74%	74.27%	0.78	1.00	IRS

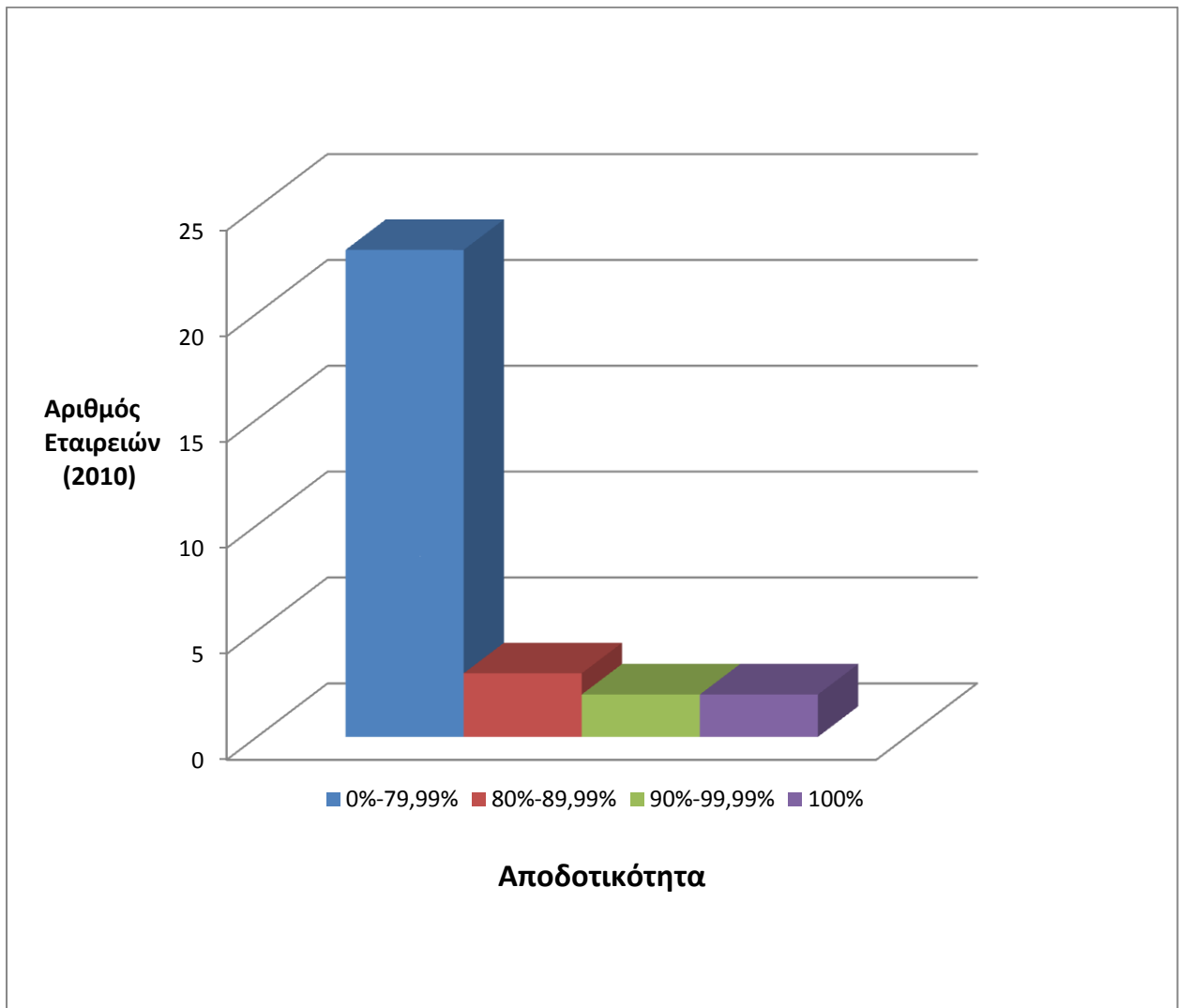
	Οι επιχειρήσεις είναι αποδοτικές υπό CRS
	Οι επιχειρήσεις είναι αποδοτικές υπό VRS
	Οι επιχειρήσεις ακολουθούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας
	Οι επιχειρήσεις ακολουθούν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας

- **ΕΠΙΔΟΣΗ ΥΠΟ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (CRS)**

Οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας αντανακλούν τη μακροχρόνια περίοδο παραγωγής. Με βάση τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι αποδοτικές θεωρούνται οι επιχειρήσεις που έχουν επίδοση 100%.

Παρατηρούμε ότι μόνο οι εταιρείες Κωνσταντινίδης και Λαρισινός είναι αποδοτικές με απόδοση CRS 100% για το 2010.

Λιγότερο αποδοτικές θεωρούνται οι εταιρείες με απόδοση CRS 90-99,99%. Οι εταιρείες με απόδοση μικρότερη από 90% θεωρούνται μη αποδοτικές. Η εταιρεία με τη μικρότερη απόδοση για το 2008 είναι η Ιντερμπετόν Α.Ε.

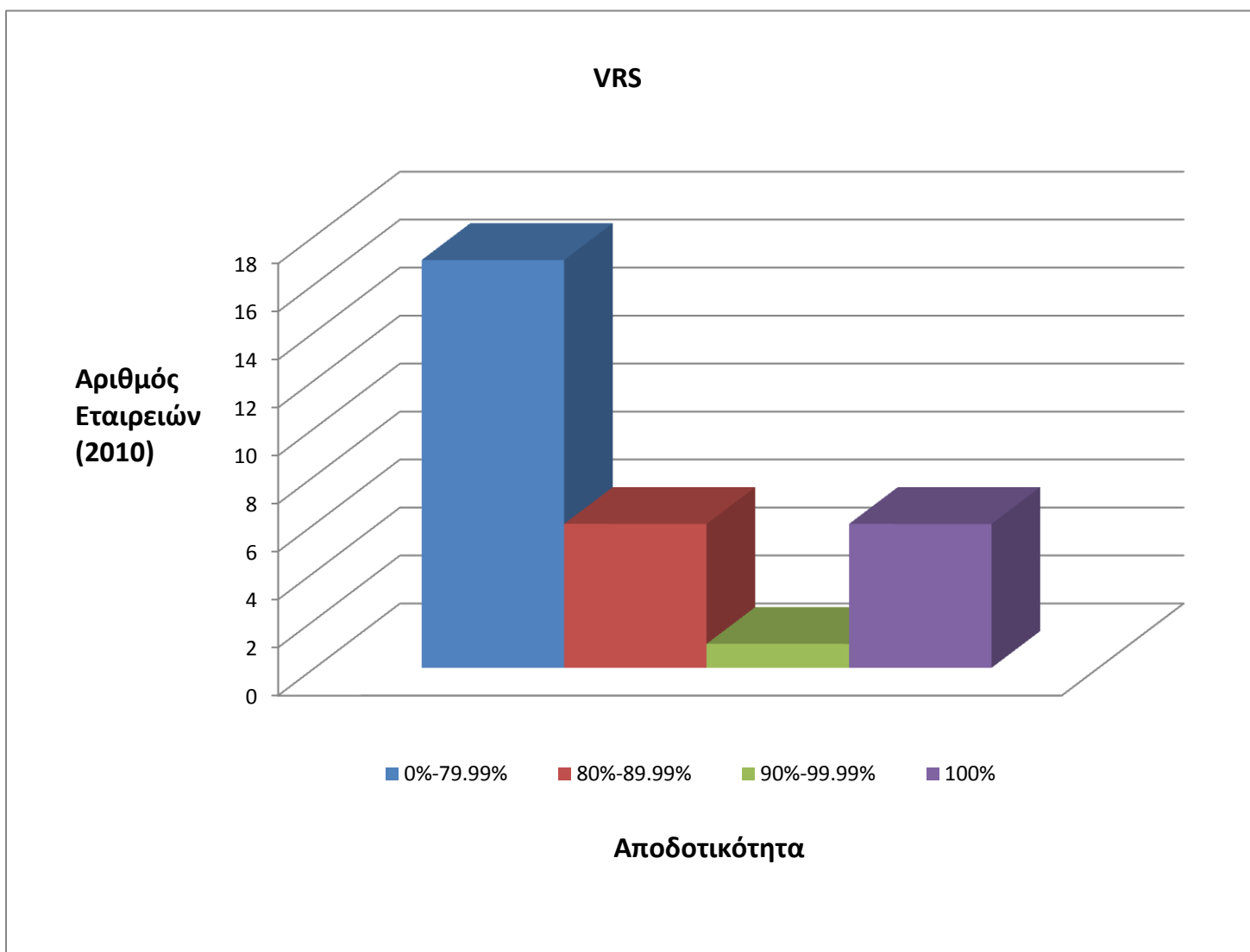


6.11 Γράφημα αποδοτικότητας εταιρειών υπό CRS

- **ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΥΠΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ (VRS)**

Οι μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας αντανακλούν τη βραχυχρόνια περίοδο παραγωγής. Από τα δεδομένα παρατηρούμε ότι 4 εταιρείες θεωρούνται αποδοτικές με απόδοση 100%. Πάλι η μεγαλύτερη συγκέντρωση εταιρειών εμφανίζεται στο διάστημα των μη αποδοτικών (0-79,99%) ενώ στην πιο χαμηλή θέση από πλευράς απόδοσης βρίσκεται η Γενική Τεχνική Α.Ε..

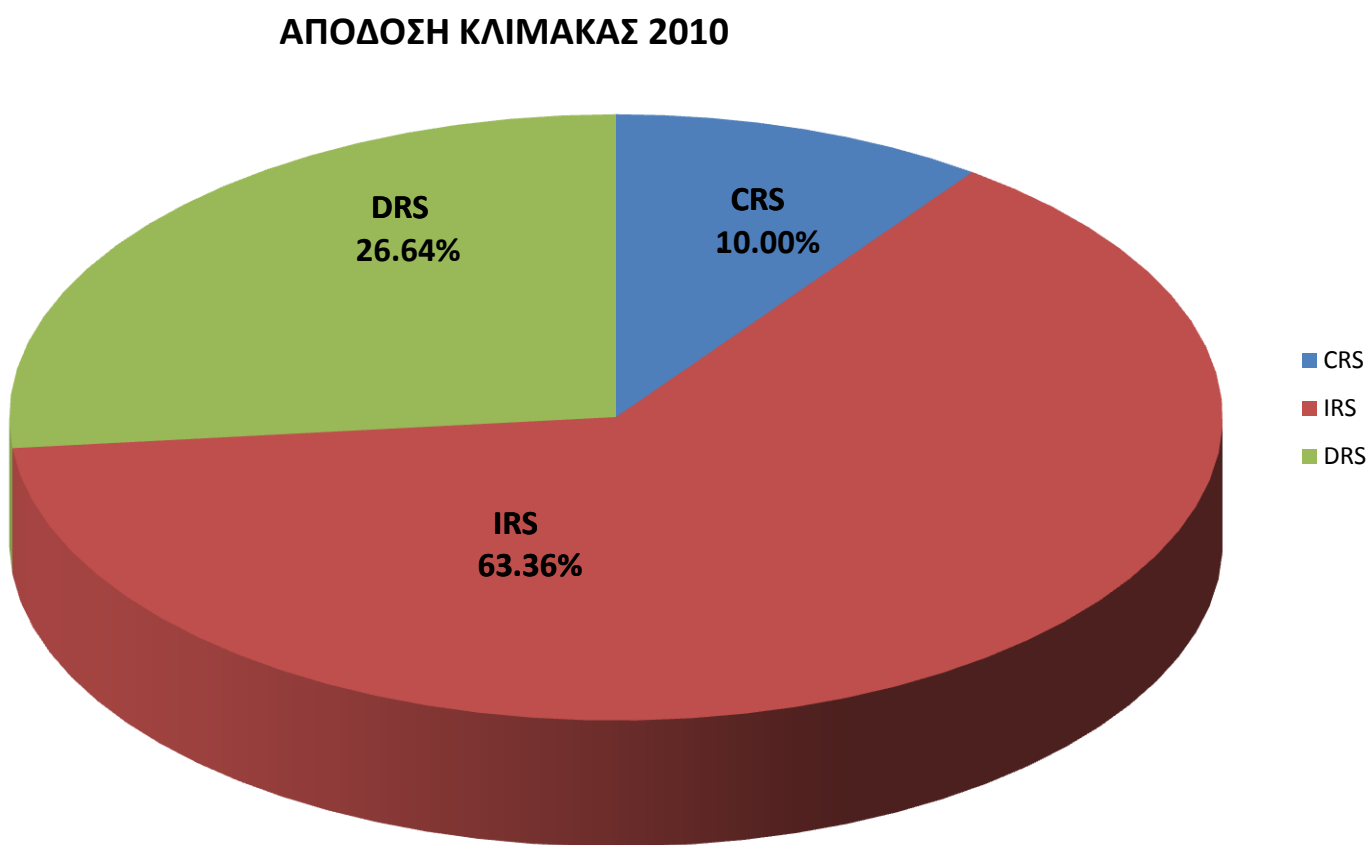
Από το γράφημα παρατηρούμε πως εταιρείες που δεν ήταν αποδοτικές υπό CRS έχουν επίδοση 100% υπό VRS. Ο αριθμός αυτός έχει αυξηθεί από 2 σε 4 εταιρείες.



- **Εύρεση απόδοσης κλίμακας**

Για το 2010 βλέπουμε ότι το 26,64% ακολουθεί φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, το 10% σταθερές ενώ το υπόλοιπο 63,27% ακολουθεί αύξουσες αποδόσεις κλίμακας.

6.13 Γράφημα απόδοσης κλίμακας για το 2010



6.5 Δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων

Υπολογίζεται ο δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων που δείχνει πόσο αποδοτικά χρησιμοποιούνται τα πάγια για την δημιουργία πωλήσεων και προσπαθούμε να δούμε πόσο τα αποτελέσματα που εξάγουμε συμφωνούν με τις διαπιστώσεις που κάνουμε μέσω της ΠΑΔ για τις εταιρείες που υποαπασχολούν τα πάγια. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακα.

Ένας σχετικά χαμηλός δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων δείχνει ότι τα πάγια δε χρησιμοποιούνται αποδοτικά για τη δημιουργία πωλήσεων. Η σχέση αυτή βραχυπρόθεσμα μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες όπως υπερβολική παραγωγική ικανότητα, παλαιά μηχανήματα, απεργίες, έλλειψη πρώτων υλών. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν είναι η παρουσία παγίων στοιχείων για τα οποία μια επιχείρηση έχει το δικαίωμα χρήσης με χρηματοοικονομική μίσθωση και τα οποία δεν εμφανίζονται στον ισολογισμό, το γεγονός ότι αυξήσεις στα πάγια δεν συμβαίνουν βαθμιαία αλλά σε ορισμένες χρονικές στιγμές και αντιπροσωπεύουν μεγάλα ποσά.

Ο συγκεκριμένος δείκτης χρησιμοποιείται γιατί τα πάγια είναι η μόνη εισροή που χρησιμοποιήσαμε και έχει μεγαλύτερο χρόνο μεταβολής. Από τις τέσσερις εισροές που χρησιμοποιήσαμε είναι η μόνη που δεν αλλάζει σε μικρό χρονικό διάστημα, άρα είναι η πιο σταθερή. Αυτό εξηγείται από τα στοιχεία που αποτελούν τα πάγια μιας επιχείρησης. Αυτά μπορεί να είναι τα μηχανήματα της ή οι εκτάσεις γης που έχει στην κατοχή της και χρησιμοποιεί μια εταιρεία και τα οποία είναι δύσκολο είτε να πωληθούν είτε να αγοραστούν καινούρια από μια μέρα στην άλλη.

Τιμές δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων

6.14 Πίνακας δεικτών κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων(2008-2009-2010)

ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	ΔΚΤΠ
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	1.60
2009	1.31
2010	1.01
ΛΑΦΑΡΖΕ	1.42
2009	1.33
2010	0.99
ΑΓΓΕΛΟΥ	1.59
2009	1.64
2010	1.45
ΠΕΠΠΑΣ	1.63
2009	1.57
2010	1.23
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	2.04
2009	2.07
2010	1.68
ΕΤ-ΜΠΕΤΟΝ	1.53
2009	1.73
2010	1.95
ΤΣΟΥΜΑ	1.73
2009	1.63
2010	1.60
ΣΤΑΥΡΟΥ	1.56
2009	1.37
2010	1.44
ΚΟΥΡΟΣ	1.56
2009	1.62
2010	1.70
ΠΑΠΠΟΥ	1.61
2009	1.78
2010	1.36
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	1.28
2009	1.17

2010	1.12
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	1.36
2009	1.23
2010	1.26
ΓΑΛΛΕΙΑΣ	1.07
2009	1.09
2010	0.95
ΕΞΠΡΕΣ ΜΠΕΤΟΝ	1.34
2009	1.54
2010	1.42
ΤΣΟΥΜΑ	1.32
02009	1.33
2010	1.36
ΚΑΣΤΑΝΗΣ-ΛΑΡΣΙΝΟΣ	1.76
2009	1.58
2010	1.56
ΚΡΙΕΚΟΥΚΗ	1.63
2009	1.74
2010	1.78
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	1.55
2009	1.77
2010	1.64
EXPRESS ΒΕΤΟΝ	1.44
2009	1.05
2010	1.35
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	2.94
2009	2.08
2010	1.78
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	0.79
2009	0.90
2010	0.84
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	0.29
2009	0.31
2010	0.30
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	1.31
2009	1.36
2010	1.35
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	0.66
2009	0.62
2010	0.73
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	3.15
2009	3.44
2010	1.27

ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ	9.33
2009	9.69
2010	10.00
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	10.75
2009	10.41
2010	11.41
ΔΟΞΑΣ	2.32
2009	2.39
2010	2.38
ΕΡΓΑΝΗ	2.15
2009	1.97
2010	1.99
ΑΧΕΡΟΝ	5.67
2009	5.62
2010	5.46

Από το συγκεκριμένο πίνακα παρατηρείται ότι οι εταιρείες που έχουν χαμηλή τιμή του δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων ξεκινώντας με το χαμηλότερο δείκτη κατά αύξουσα σειρά είναι:

2008:Γενική τεχνική Α.Ε.,Μπετόν Μπαρούνη Α.Ε.

2009:Γενική τεχνική Α.Ε., Μπετόν Μπαρούνη Α.Ε.

2010: Γενική τεχνική Α.Ε., Μπετόν Μπαρούνη Α.Ε.

Παρατηρούμε ότι για τρία συνεχόμενα έτη οι ίδιες εταιρείες έχουν το χαμηλότερο δείκτη ΚΤΠ.

Αντίθετα οι εταιρείες που εμφανίζουν υψηλή τιμή του δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων είναι σε φθίνουσα σειρά:

2008: Λαρσινός Α.Ε. ,Λατό Γαλάνης Α.Ε

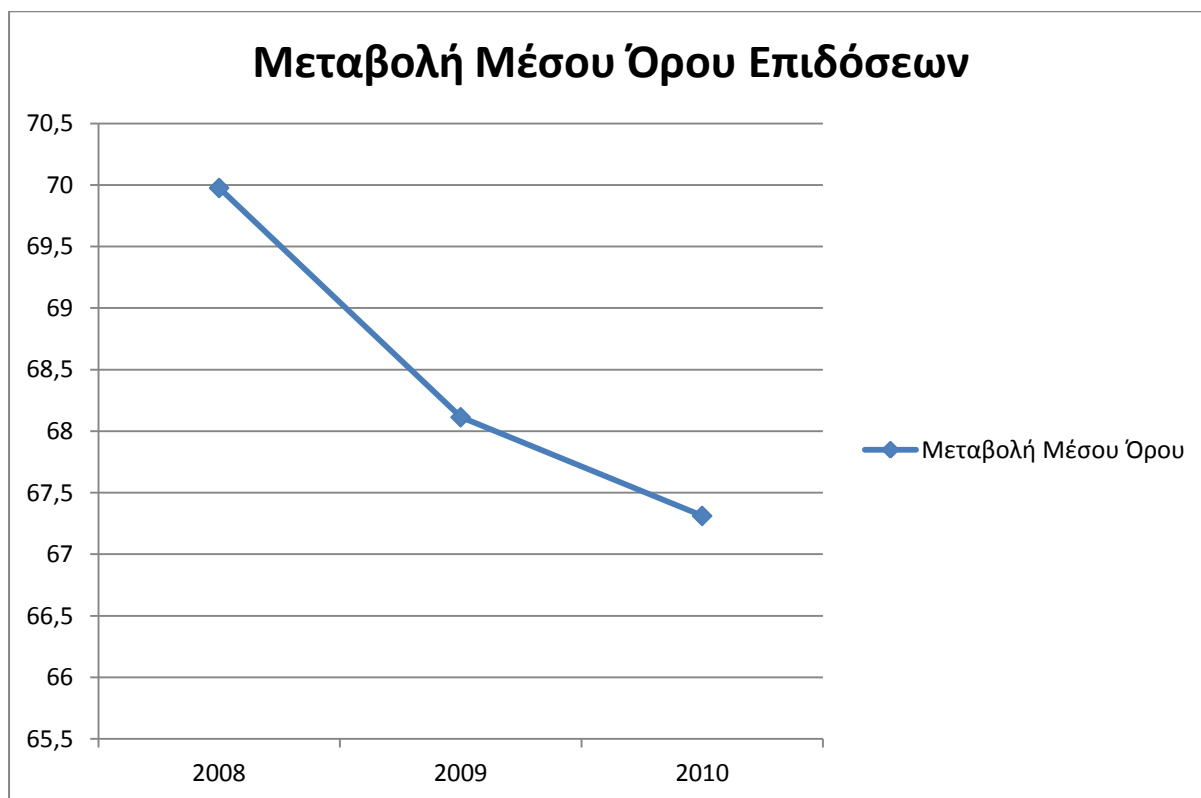
2009: Λαρσινός Α.Ε. ,Λατό Γαλάνης Α.Ε

2010: Λαρσινός Α.Ε. ,Λατό Γαλάνης Α.Ε

Παρατηρούμε ότι και για τα τρία έτη οι συγκεκριμένες εταιρείες εμφανίζουν τον υψηλότερο δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων.

Διάγραμμα με τη χρονική μεταβολή των μέσων όρων αποδόσεων των εταιρειών για τα έτη 2008,2009 και 2010.

6.15 Γράφημα μεταβολής μέσου όρου αποδόσεων



6.6 Συμπεράσματα από την επεξεργασία των δεδομένων

Σε σύγκριση με ίδια μελέτη που έχει διεξαχθεί για τις εταιρείες τα οικονομικά έτη 2004-2005-2006 παρατηρούμε ομοιότητες στα αποτελέσματα των δύο ερευνών. Και στις δύο μελέτες η επίδοση υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας είναι μικρότερη από την επίδοση υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. Επίσης παρατηρείται ότι το ποσοστό των εταιρειών που εμφανίζουν επίδοση μεγαλύτερη από 80% ακολουθεί φθίνουσα πορεία όσο περνούν τα χρόνια.

Κεφάλαιο 7°

Συμπεράσματα-προτάσεις

Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παραθέτουμε συμπεράσματα που έχουμε εξάγει από την μελέτη και κάνουμε κάποιες προτάσεις για την καλύτερη λειτουργία των εταιρειών παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος.

Είναι σημαντικό για τις εταιρείες τη σημερινή εποχή να ελέγχουν σε τακτά χρονικά διαστήματα τις επιδόσεις τους με μελέτες σαν τη συγκεκριμένη καθώς ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος και τα η αγοραστική δύναμη έχει μειωθεί δραματικά. Η ανάγκη για συνεχή έλεγχο επιτείνεται από το γεγονός ότι το σκυρόδεμα αποτελεί το βασικό δομικό υλικό για όλες τις κατασκευές στην ελληνική αγορά.

Οι μέθοδοι αξιολόγησης που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί από τις εταιρείες κατά καιρούς είναι πολλές και κατατάσσονται ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων που χρησιμοποιεί το κάθε μοντέλο έρευνας κυρίως χρησιμοποιώντας μόνο μια εισροή ή μόνο μια εκροή για κάθε επιχείρηση.

Στη συγκεκριμένη μελέτη έχει χρησιμοποιηθεί πλήθος εισροών και πλήθος εκροών στο μοντέλο έρευνας ανάλογα πάντα με τους δείκτες του ισολογισμού που επιθυμούμε να μελετήσουμε. Η χρησιμοποίηση περισσότερων του ενός δεδομένου μας δίνει την δυνατότητα για ακριβέστερα αποτελέσματα και καλύτερη δυνατότητα ανάλυσης των οικονομικών δεικτών των υπό μελέτη εταιρειών. Επίσης γίνεται ταυτόχρονη σύγκριση ομάδας εταιρειών με παραπλήσια χαρακτηριστικά και μπορούμε να σχηματίσουμε μια καλύτερη εικόνα για την οικονομική προοπτική του κλάδου του έτοιμου σκυροδέματος.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας υπολογίστηκε τόσο η σχετική επίδοση των εταιρειών παραγωγής σκυροδέματος, όσο και η απόδοση κλίμακας για τα έτη 2008-2010. Η μέθοδος που εφαρμόστηκε είναι η Περιβάλλουσα Ανάλυση

Δεδομένων (Π.Α.Δ.) όπου πήραμε σαν όρο λειτουργίας την ελαχιστοποίηση των εισροών και τη διατήρηση των εκροών για κάθε εταιρεία.

Από τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι κάποιες εταιρείες υποαπασχολούν τα πάγια τους. Αυτό γίνεται φανερό με το δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων που αρκετές από αυτές τον εμφανίζουν μειωμένο. Ο δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας παγίων δείχνει πόσο αποδοτικά χρησιμοποιούνται τα πάγια για την δημιουργία πωλήσεων.

Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους:

- Κατοχή εκτάσεων γης που δεν χρησιμοποιούνται
- Δαπάνη για αγορά μηχανημάτων που έχουν παραγωγή μεγαλύτερη από τη ζητούμενη
- Μεγάλο κόστος συντήρησης για τις ήδη υπάρχουσες κτηριακές εγκαταστάσεις

Οι εταιρείες θα πρέπει να μειώσουν αυτά τα έξοδα και αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Μπορούν να πουλήσουν τη γη που δεν χρησιμοποιούν αποκτώντας και κάποια ρευστότητα χωρίς τόκους αλλά και απαλλαγή από την επιπλέον φορολόγηση. Για το θέμα των μηχανημάτων οι εταιρείες θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους τη μελλοντική ζήτηση για σκυρόδεμα και να κινηθούν αναλόγως με τα αποτελέσματα.

Ένα άλλο στοιχείο που εντοπίστηκε από την εργασία είναι η υποαπασχόληση των χρηματοοικονομικών δαπανών και λειτουργικών εξόδων από κάποιες εταιρείες παρά το γεγονός ότι οι χρηματοοικονομικές δαπάνες είναι ένας τομέας που ελέγχεται πάντα από τους οικονομικούς αναλυτές των εταιρειών.

Οι παράγοντες στους οποίους οφείλεται η υποαπασχόληση των λειτουργικών εξόδων είναι:

- Το προσωπικό που απασχολούν είναι περισσότερο από αυτό που χρειάζονται
- Κάνουν υπερβολικά έξοδα διαφήμισης
- Κάνουν πολύ μεγάλες χρήσεις υπηρεσιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ κτλ)

Από τις αποδόσεις κλίμακας για κάθε οικονομικό έτος μπορούμε να βγάλουμε πολύ χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά το βέλτιστο βαθμό χρησιμοποίησης των εισροών και των εκροών.

Increasing returns to scale (IRS)

2008: 59,9%

2009: 66,7%

2010: 63,27%

Παρατηρούμε ότι για τα τρία έτη μελέτης τα ποσοστά αύξουσας απόδοσης κλίμακας είναι πολύ υψηλά. Αυτό σημαίνει ότι οι εκροές των εταιρειών είναι λίγες άρα πρέπει να μεγαλώσουν τα οικονομικά μεγέθη που χρησιμοποιούμε στις εισροές δηλαδή να μεγαλώσει η εταιρεία που μελετάμε.

Decreasing Returns to Scale (DRS)

2008: 30%

2009: 20%

2010: 26.63%

Οι φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας κυμαίνονται από 20%-30%. Φαίνεται ότι οι εκροές των εταιρειών είναι μεγάλες και κατ'επέκταση είναι δυσανάλογες των εισροών. Άρα οι εισροές δεν χρησιμοποιούνται με τη μέγιστη δυνατή απόδοση. Συνεπώς πρέπει να γίνει μείωση της παραγωγής γιατί φαίνεται ότι οι εισροές δεν χρησιμοποιούνται αποδοτικά.

Constant Returns to Scale (CRS)

2008: 10.1%

2009: 13.3%

2010: 10.1%

Βλέπουμε ότι οι εταιρείες με σταθερή απόδοση κλίμακας αποτελούν το μικρότερο ποσοστό. Οι εταιρείες αυτές είναι αποδοτικές και έχουν τη μέγιστη δυνατή παραγωγικότητα-απόδοση.

Τα αποτελέσματα της εργασίας εμφανίζουν χρήσιμες πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις διοικήσεις των εταιρειών. Εταιρείες που είναι μη αποδοτικές μπορούν να εκμεταλλευτούν πληροφορίες από άλλες, αποδοτικές εταιρείες και να αυξήσουν τους δείκτες απόδοσης τους κάνοντας διορθωτικές κινήσεις. Το γεγονός ότι η σύγκριση γίνεται σε μια ομάδα επιχειρήσεων με την εισαγωγή πολλαπλών εισροών και εκροών είναι το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου ΠΑΔ εν συγκρίσει με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο. Το ιδανικό όμως σενάριο για τα ακριβέστερα αποτελέσματα είναι η χρήση της ΠΑΔ σε συνδυασμό με τη χρήση και άλλων μεθόδων αφού όλες οι μέθοδοι αλληλοσυμπληρώνονται.

Τέλος, οι εταιρείες οι οποίες εμφανίζονται μη αποδοτικές και τα τρία χρόνια πρέπει να προβούν άμεσα σε ενέργειες για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας. Υπάρχει ο κίνδυνος να κηρύξουν πτώχευση σε

περίπτωση που συνεχίσουν να είναι μη αποδοτικές. Αν έχουν υψηλό κύκλο εργασιών τότε υπάρχει η περίπτωση να εξαγοραστούν από άλλες εταιρείες και έτσι να μην χάσουν το μερίδιο αγοράς που έχουν στην τοπική κοινωνία. Υπάρχει πάντα και η περίπτωση οι εταιρείες να εμφανίζουν τεχνητά χαμηλές επιδόσεις έτσι ώστε να αποφύγουν μια υψηλή φορολογία από το κράτος.

Με τη χρήση της ΠΑΔ όταν μια εταιρεία είναι μη αποδοτική τότε σημαίνει ότι υποαπασχολεί τις εισροές της σε σύγκριση με κάποια άλλη που είναι αποδοτική. Έτσι και στη συγκεκριμένη εργασία οι εταιρείες που εμφανίζονται μη αποδοτικές υποαπασχολούν τις εισροές τους σε σύγκριση με τις εταιρείες που είναι αποδοτικές.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1]. Fare R., Grosskopf, S., and C.A.K Lovell. *Production Frontiers*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1994
- [2]. Coelli T. J. *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*, CEPA Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- [3]. Chung-Jen Chena,T, Hsueh-Liang Wua, Bou-Wen Lin, *Evaluating the development of high-tech industries: Taiwan's science park*, Technological Forecasting & Social Change 73 (2006) 452–465.
- [4]. Coelli T. J., Prasada Rao, D.S. and G.E. Battese. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer 2nd edition, 2005.
- [5]. Mario Coccia, *Measuring scientific performance of public research units for strategic change*, Journal of Informetrics 2 (2008) 183–194
- [6]. Dyson, R.G., Allen, R., Camanho, A.S., Podinovski, V.V., Sarrico, C.S., Shale, E.A., *Pitfalls and protocols in DEA*, European Journal of Operational Research 132 (2001) 245–259.
- [7]. Luis Diaz-Balteiro, A. Casimiro Herruzo, Margarita Martinez, Jacinto Gonza´lez-Pacho´n. *An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry*,

[8]. Sun, S., *Measuring the relative efficiency of police precincts using data envelopment analysis*. *Socio-Economic Planning Sciences* 36 (2002) 51– 71.

[9]. Serrano Cinca, C., Mar Molinero, C., *Selecting DEA specifications and ranking units via PCA*, *Journal of the Operational Research Society* 55 (2004) 521–528.

[10]. Jenkins, L., Anderson, M., *A multivariate statistical approach to reducing the number of variables in data envelopment analysis*, *European Journal of Operational Research* 147 (2003) 51– 61.

[11]. William W. Cooper , Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone, *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software with Cdrom*, Springer 2nd edition, 2000.

[12]. DETERMINING THE EFFICIENCY OF CONCRETE COMPANIES RANKED IN TOP 1000 MANUFACTURING FIRMS TRADING IN ISE: A MULTI-CRITERIA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS MODEL

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

i) Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2008

DMU	Score	ΠΑΓΙ Α {I}	ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛ ΑΙΑ {I}	ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ {I}	ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚ ΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ {I}	ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ {O}	ΠΡΟ ΦΟΡΟΥ ΚΕΡΔΗ {O}
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	48.52%	0	0	0.5	0.5	0.49	0
ΛΑΦΑΡΖ	55.41%	0	0	0.7	0.3	0.55	0
ΑΓΓΕΛΟΥ	45.25%	0.44	0	0.56	0	0.45	0
ΠΕΠΠΑΣ	56.94%	0	0	0.67	0.33	0.57	0
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	57.49%	0	0	0.65	0.35	0.57	0
ΕΤ ΜΠΕΤΟΝ	67.43%	0	0	0.74	0.26	0.67	0
ΤΣΟΥΜΑ	70.90%	0	0	0.79	0.21	0.71	0
ΣΤΑΥΡΟΥ	90.59%	0	0	0.96	0.04	0.05	0.85
ΚΟΥΡΟΣ	79.19%	0	0	0.83	0.17	0.79	0
ΠΑΠΠΟΥ	83.42%	0	0	0.92	0.08	0.83	0
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	66.43%	0	0	0.71	0.29	0.66	0
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	83.24%	0	0	0.76	0.24	0.83	0
ΓΑΛΑΞΙΑΣ	91.72%	0	0	0.89	0.11	0.92	0
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ	63.14%	0	0	0.71	0.29	0.63	0
ΤΣΟΥΜΑ Θ.	71.86%	0	0	0.81	0.19	0.72	0
ΚΑΣΤΑΝΗΣ	79.29%	0	0	0.89	0.11	0.79	0
ΚΡΙΕΚΟΥΚΙ	74.79%	0	0	0.89	0.11	0.75	0
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	53.74%	0	0.44	0.56	0	0.54	0
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ 2	70.85%	0	0	0.85	0.15	0.71	0
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	219.13%	0	0	0	1	0.79	1.4
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	85.20%	0	0	1	0	0.02	0.83
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	44.49%	0	0	1	0	0.44	0
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	65.71%	0	0	0.63	0.37	0.66	0
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	70.63%	0	0	0.74	0.26	0.71	0
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	59.96%	0	0	0.75	0.25	0.6	0
ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ	75.96%	0	1	0	0	0.76	0
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	94.25%	0.97	0.03	0	0	0.94	0
ΔΟΞΑΣ	52.55%	0.08	0	0.64	0.27	0.53	0
ΕΡΓΑΝΗ	61.61%	0	0.35	0.65	0	0.62	0
ΑΧΕΡΩΝ	78.74%	0	0.17	0.83	0	0.79	0

ii) Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2009

DMU	Score	ΠΑΓΙΑ {I}	ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ {I}	ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ {I}	ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ {I}	ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ {O}	ΠΡΟ ΦΟΡΟΥ ΚΕΡΔΗ {O}
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	40.37%	0.5	0	0.5	0	0.4	0
ΛΑΦΑΡΖ	39.55%	0.48	0	0.52	0	0.4	0
ΑΓΓΕΛΟΥ	45.51%	0.43	0	0.57	0	0.46	0
ΠΕΠΠΑΣ	57.45%	0	0	0.67	0.33	0.57	0
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	68.99%	0	0	0.77	0.23	0.69	0
ΕΤ ΜΠΕΤΟΝ	65.45%	0	0	0.74	0.26	0.65	0
ΤΣΟΥΜΑ	72.22%	0	0	0.76	0.24	0.72	0
ΣΤΑΥΡΟΥ	103.83%	0	0	0.99	0.01	0	1.04
ΚΟΥΡΟΣ	78.65%	0	0	0.83	0.17	0.79	0
ΠΑΠΠΟΥ	82.44%	0	0	0.91	0.09	0.82	0
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	67.17%	0	0	0.72	0.28	0.67	0
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	86.09%	0	0	0.76	0.24	0.86	0
ΓΑΛΑΞΙΑΣ	91.16%	0	0	0.89	0.11	0.91	0
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ	65.45%	0	0	0.73	0.27	0.65	0
ΤΣΟΥΜΑ Θ.	73.28%	0	0	0.83	0.17	0.73	0
ΚΑΣΤΑΝΗΣ	79.44%	0	0	0.89	0.11	0.79	0
ΚΡΙΕΚΟΥΚΙ	72.08%	0	0	0.88	0.12	0.72	0
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	60.39%	0	0.36	0.64	0	0.6	0
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ 2	73.31%	0	0	0.84	0.16	0.73	0
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	92.29%	0	0	0.97	0.03	0.92	0
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	57.96%	0	0	0.59	0.41	0.58	0
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	42.66%	0	0	1	0	0.43	0
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	74.45%	0	0	0.69	0.31	0.74	0
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	54.17%	0	0	0.54	0.46	0.54	0
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	55.06%	0	0.28	0.72	0	0.55	0
ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ	66.61%	0	1	0	0	0.67	0
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	131.63%	0	1	0	0	0.22	1.1
ΔΟΞΑΣ	50.89%	0.34	0	0.66	0	0.51	0
ΕΡΓΑΝΗ	56.20%	0	0.36	0.64	0	0.56	0
ΑΧΕΡΩΝ	74.13%	0	0.17	0.83	0	0.74	0

iii) Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων EMS για το 2010

DMU	Score	ΠΑΓΙΑ {I}	ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ {I}	ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΩΝ {I}	ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ {I}	ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ {O}	ΠΡΟ ΦΟΡΟΥ ΚΕΡΔΗ {O}
ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ	35.55%	0.5	0	0.5	0	0.36	0
ΛΑΦΑΡΖ	38.31%	0	0	1	0	0.38	0
ΑΓΓΕΛΟΥ	44.95%	0.46	0	0.54	0	0.45	0
ΠΕΠΠΑΣ	58.56%	0	0	0.65	0.35	0.59	0
ΕΡΓΟΜΠΕΤΟΝ	66.17%	0	0	0.74	0.26	0.66	0
ΕΤ ΜΠΕΤΟΝ	66.26%	0	0	0.73	0.27	0.66	0
ΤΣΟΥΜΑ	70.46%	0	0	0.8	0.2	0.7	0
ΣΤΑΥΡΟΥ	55.19%	0	0	0.67	0.33	0.55	0
ΚΟΥΡΟΣ	70.52%	0	0	0.84	0.16	0.71	0
ΠΑΠΠΟΥ	69.24%	0	0	0.83	0.17	0.69	0
ΣΙΑΚΑΝΔΑΡΗ	64.21%	0	0	0.67	0.33	0.64	0
ΕΛΛΑΣ ΜΠΕΤΟΝ	84.57%	0	0	0.94	0.06	0.85	0
ΓΑΛΛΞΙΑΣ	98.18%	0	0	0.85	0.15	0.98	0
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ	64.62%	0	0	0.73	0.27	0.65	0
ΤΣΟΥΜΑ Θ.	73.70%	0	0	0.82	0.18	0.74	0
ΚΑΣΤΑΝΗΣ	80.68%	0	0	0.89	0.11	0.81	0
ΚΡΙΕΚΟΥΚΙ	72.41%	0	0	0.87	0.13	0.72	0
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ	59.27%	0	0.36	0.64	0	0.59	0
ΕΞΠΡΕΣΣ ΜΠΕΤΟΝ 2	73.65%	0	0	0.84	0.16	0.74	0
ΒΑΡΔΑΛΑΧΑΚΗΣ	98.26%	0	0	0.94	0.06	0.98	0
ΠΑΥΛΙΔΗΣ	43.78%	0	0	1	0	0.44	0
ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	47.88%	0	0	1	0	0.48	0
ΚΟΝΤΟΓΙΩΡΓΗΣ	86.77%	0	0	0.81	0.19	0.87	0
ΜΠΕΤΟΝ ΜΠΑΡΟΥΝΗ	46.72%	0	0	0.54	0.46	0.47	0
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ	173.37%	0	0.02	0.98	0	1.73	0
ΛΑΤΟ ΓΑΛΑΝΗΣ	67.36%	0.11	0	0.89	0	0.67	0
ΛΑΡΣΙΝΟΣ	292.86%	0.1	0	0	0.9	0	2.93
ΔΟΞΑΣ	54.93%	0	0	0.68	0.32	0.55	0
ΕΡΓΑΝΗ	52.90%	0	0.38	0.62	0	0.53	0
ΑΧΕΡΩΝ	74.27%	0	0.18	0.82	0	0.74	0