ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΟΙΚΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Μέτρηση της αποδοτικότητας των ελληνικών φαρμακοβιομηχανιών (2015-2017) μέσω της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων»

ΦΟΙΤΗΤΗΣ : Σκλαβουνάκης Δημήτριος

Επιβλέπων:

Τσώλας Ιωάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής,

Σ.Ε.Μ.Φ.Ε, Ε.Μ.Π

Αθήνα Σεπτέμβριος 2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια , τόσο σε ελληνικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο , η οικονομική κρίση έχει επιφέρει πολλές αρνητικές συνέπειες στις βιομηχανίες. Τα έσοδά τους διαρκώς συρρικνώνονται καθώς οι πωλήσεις τους μειώνονται και αυτό έχει αρνητικό αντίκτυπο τόσο στην απασχόληση όσο και στην παραγωγή. Ο φαρμακευτικός κλάδος παρόλα αυτά στην Ελλάδα παρουσιάζει αρκετά θετικά στοιχεία με αυξημένες εξαγωγές , επενδύσεις αλλά και την υψηλότερη παραγωγικότητα σε σχέση με άλλους κλάδους μεταποίησης. Έτσι ο κλάδος θεωρείται αρκετά ανταγωνιστικός για την ελληνική βιομηχανία.

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την μη παραμετρική ανάλυση των βιομηχανιών του φαρμακευτικού κλάδου κατά τη χρονική περίοδο 2015 – 2017. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται ονομάζεται Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA).

Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων, τόσο σε ένα ιστορικό πλαίσιο αλλά και η μαθηματική έκφραση των κυριότερων μοντέλων της. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση και τα αποτελέσματα που πάρθηκαν και για τα τρία χρόνια . Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η προγραμματιστική γλώσσα R. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα αλλά και μερικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα. Με το πέρας της ανάλυσης ο αναγνώστης θα έχει μια καλή εικόνα για την πραγματικότητα του κλάδου για τη συγκεκριμένη τριετία αλλά και τις προοπτικές του.

Στο τέλος της διπλωματικής γίνεται μια σύντομη αναφορά στην ελληνική οικονομία και παρουσιάζονται μερικά οικονομικά στοιχεία του φαρμακευτικού κλάδου για τα έτη 2015 – 2017.

ABSTRACT

“Measuring the efficiency of Greek pharmaceutical companies (2015 – 2017) using Data Envelopment Analysis.”

In recent years, both in Greece and globally, the economic crisis had many negative consequences for industries. Their incomes are constantly shrinking as their sales decline and this has a negative impact on both employment and production. The pharmaceutical industry in Greece nevertheless presents several positive elements with increased exports, investments and the higher productivity compared to other manufacturing sectors. Thus the industry is considered quite competitive for Greek industry.

This dissertation deals with the non-parametric analysis of the pharmaceutical industry during the period 2015 – 2017. The method used is Data Envelopment Analysis (DEA).

The first chapter presents the method of Data Envelopment Analysis, both in a historical context and the mathematical expression of its main models. The second chapter presents the data used in the research.

The third chapter presents the analysis and the results obtained for all three years. The programming language R was used for the analysis. The fourth chapter presents the conclusions and some suggestions for further research. At the end of the analysis the reader will have a good picture of the reality of the industry for the duration of these three years as well as its prospects.

At the end of the dissertation there is a brief report on the Greek economy and some financial data of the pharmaceutical industry for the years 2015 – 2017 are presented.

Περιεχόμενα

Περίληψη 2

Abstract 3

Περιεχόμενα 4

Περιεχόμενα γραφημάτων 6

Περιεχόμενα πινάκων 7

Εισαγωγή 9

Κεφάλαιο 1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση 10

Κεφάλαιο 2. Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων 15

2.1. Εισαγωγή 15

2.2. Γενικά για τη DEA 16

2.3. Τεχνική αποτελεσματικότητα 17

2.4. Αποτελεσματικότητα κλίμακας 18

2.5. Μοντέλα DEA 18

2.5.1. Σταθερές αποδόσεις κλίμακας – CRS 18

2.5.2. Μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας – VRS 23

2.6. Bootstrap και DEA 25

2.7. Δείκτης Malmquist 27

2.8. Υποαπασχόληση εισροών και slacks 29

2.9. Επιλογή μεταξύ TE^I και TE^O 31

2.10. Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα της DEA 32

Κεφάλαιο 3. Δεδομένα 34

3.1. Συλλογή δεδομένων 34

3.2. Εισροές 34

3.3. Εκροές 36

3.4. Επιλογή DMUs 37

3.5. Γλώσσα προγραμματισμού R 37

3.6. Πακέτα της R για DEA 40

Κεφάλαιο 4. Ανάλυση και αποτελέσματα 41

4.1. Μοντέλα 41

4.2. Δεδομένα για το έτος 2017 42

4.2.1. Μοντέλο 1 – BCC.....44

4.2.2. Μοντέλο 2 49

4.2.3. Σύνοψη για το έτος 2017 55

4.3. Δεδομένα για το έτος 2016 56

4.3.1. Μοντέλο 1 – BCC.....58

4.3.2. Μοντέλο 2 64

4.3.3. Σύνοψη για το έτος 2016 70

4.4. Δεδομένα για το έτος 2015 71

4.4.1. Μοντέλο 1 – BCC.....73

4.4.2. Μοντέλο 2 79

4.4.3. Σύνοψη για το έτος 2015 86

4.5. Δείκτης Malmquist 87

Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα 95

5.1. Σύνοψη – Συμπεράσματα 96

5.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα 99

Βιβλιογραφία 101

Παράρτημα 104

Περιεχόμενα γραφημάτων

Γράφημα 1.1 *Παραγωγικό όριο για το έτος 2017* 45

Γράφημα 1.2 *Σύγκριση αποδόσεων BCC και bootstrap BCC για το 2017* 48

Γράφημα 1.3 *Σύγκριση BCC για τις δύο μοντελοποιήσεις 2017* 51

Γράφημα 1.4 *Σύγκριση αποδόσεων και bootstrap αποδόσεων για το 2ο μοντέλο 2017* ...53

Γράφημα 1.5 *Παραγωγικό όριο για το έτος 2016* 59

Γράφημα 1.6 *Σύγκριση αποδόσεων BCC και bootstrap BCC για το 2016* 63

Γράφημα 1.7 *Σύγκριση BCC για τις δύο μοντελοποιήσεις 2016* 66

Γράφημα 1.8 *Σύγκριση αποδόσεων και bootstrap αποδόσεων για το 2ο μοντέλο 2016* ...69

Γράφημα 1.9 *Παραγωγικό όριο για το έτος 2015* 74

Γράφημα 1.10 *Σύγκριση αποδόσεων BCC και bootstrap BCC για το 2015* 79

Γράφημα 1.11 *Σύγκριση BCC για τις δύο μοντελοποιήσεις 2015* 83

Γράφημα 1.12 *Σύγκριση αποδόσεων και bootstrap αποδόσεων για το 2ο μοντέλο 2015* .86

Περιεχόμενα πινάκων

Πίνακας 1 *Δεδομένα για το έτος 2017* 42

Πίνακας 2 *Συντελεστής προσδιορισμού εισροών - 2017* 43

Πίνακας 3 *Συντελεστής προσδιορισμού εκροών - 2017*.....43

Πίνακας 4 *Συντελεστής προσδιορισμού εισροών – εκροών για το 2017*.....43

Πίνακας 5 *Αποτελέσματα BCC μοντέλου – 2017* 44

Πίνακας 6 *Input excess για 2017* 46

Πίνακας 7 *Αποτελέσματα bootstrap για το BCC μοντέλο – 2017*.....47

Πίνακας 8 *Δεδομένα 2ου μοντέλου – 2017*.....49

Πίνακας 9 *Αποτελέσματα 2ου μοντέλου – 2017*.....50

Πίνακας 10 *Αποτελέσματα bootstrap 2ου μοντέλου - 2017*.....52

Πίνακας 11 *Δεδομένα για το έτος 2016* 56

Πίνακας 12 *Συντελεστής προσδιορισμού εισροών - 2016* 57

Πίνακας 13 *Συντελεστής προσδιορισμού εκροών - 2016*.....57

Πίνακας 14 *Συντελεστής προσδιορισμού εισροών – εκροών για το 2016*.....57

Πίνακας 15 *Αποτελέσματα BCC μοντέλου – 2016* 58

Πίνακας 16 *Input excess για 2016* 60

Πίνακας 17 *Αποτελέσματα bootstrap για το BCC μοντέλο – 2016*.....62

Πίνακας 18 *Δεδομένα 2ου μοντέλου – 2016*.....64

Πίνακας 19 *Αποτελέσματα 2ου μοντέλου – 2016*.....65

Πίνακας 20 *Αποτελέσματα bootstrap 2ου μοντέλου - 2016*.....68

Πίνακας 21 *Δεδομένα για το έτος 2015* 71

Πίνακας 22 *Συντελεστής προσδιορισμού εισροών - 2015* 72

Πίνακας 23 *Συντελεστής προσδιορισμού εκροών - 2015*.....72

Πίνακας 24 *Συντελεστής προσδιορισμού εισροών – εκροών για το 2015*.....72

Πίνακας 25 *Αποτελέσματα BCC μοντέλου – 2015* 73

Πίνακας 26 *Input excess για 2015* 75

Πίνακας 27 *Output slacks για τα 16 DMUs*.....76

Πίνακας 28 *Αποτελέσματα bootstrap για το BCC μοντέλο – 2015*.....78

Πίνακας 29 *Δεδομένα 2ου μοντέλου – 2015*.....81

Πίνακας 30 *Αποτελέσματα 2ου μοντέλου – 2015*.....82

Πίνακας 31 *Αποτελέσματα bootstrap 2ου μοντέλου - 2015*.....84

Πίνακας 32 *Δεδομένα για δείκτη Malmquist - 2015*.....88

Πίνακας 33 *Δεδομένα για δείκτη Malmquist – 2016*.....89

Πίνακας 34 *Αποτελέσματα Malmquist DEA*.....90

Πίνακας 35 *Δεδομένα 2016 για δείκτη Malmquist – 2ο μοντέλο*.....92

Πίνακας 36 *Δεδομένα 2017 για δείκτη Malmquist – 2ο μοντέλο*.....93

Πίνακας 37 *Αποτελέσματα Malmquist DEA- 2ο μοντέλο*.....93

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έννοια της αποτελεσματικότητας σχετίζεται άμεσα με τον τρόπο που μια επιχείρηση διαχειρίζεται τους παραγωγικούς συντελεστές που διαθέτει καθώς μετρά τυχόν σπατάλη των πόρων για μια δεδομένη τεχνολογία παραγωγής. Την δεδομένη χρονική στιγμή το επιχειρηματικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από μεγάλη ανταγωνιστικότητα μεταξύ επιχειρήσεων και βιομηχανιών του ίδιου κλάδου. Έτσι με τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας παρέχεται ένα αντικειμενικό κριτήριο για την παραγωγική απόδοση του κλάδου.

Το κριτήριο αυτό αποτελεί χρήσιμη πληροφόρηση τόσο για τις διευθύνσεις (management) των επιχειρήσεων αυτών, όσο και για τους φορείς σχεδιασμού και άσκησης πολιτικής στον εν λόγω κλάδο. Σε ότι αφορά τις διευθύνσεις των επιχειρήσεων , με τη μέτρηση της αποδοτικότητας παρέχεται πληροφορία για το αν υπάρχει δυνατότητα εξοικονόμησης παραγωγικών πόρων με σκοπό την αποδοτικότερη λειτουργία της επιχείρησης.

Από την άλλη πλευρά, παρέχεται η δυνατότητα στους φορείς που ασκούν επιρροή σε αυτόν τον κλάδο για αξιολόγηση αφενός και αφετέρου για επανεξέταση των μέτρων πολιτική που εφαρμόζονται με άμεσο στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας και έμμεσο την αύξηση της ανταγωνιστικότητας.

Η παρούσα διπλωματική αποτελεί ένα ακόμη ψήγμα σε αυτήν κατεύθυνση , καθώς επιχειρεί να μελετήσει ένα σημαντικό πρόβλημα , τη μέτρηση της αποδοτικότητας , μιας έννοιας που έχει ίσως τη μεγαλύτερη αξία στο επιχειρείν τόσο σε ελληνική κλίμακα , όσο και σε παγκόσμια.

Στο πλαίσιο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αναπληρωτή καθηγητή και επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής κ. Τσώλα Ιωάννη για την ανάθεση της συγκεκριμένης εργασίας

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στους καθηγητές της ΣΕΜΦΕ που κατά τη διάρκεια των σπουδών με εξόπλισαν με τα κατάλληλα εφόδια ώστε να μπορέσω να φέρω εις πέρας την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον οικογενειακό και φιλικό μου κύκλο για τη στήριξη , όχι μόνο κατά τη διάρκεια της συγγραφής της εργασίας αλλά καθόλη της διάρκεια των σπουδών μου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Είναι εύκολα κατανοητή η σημασία της μέτρησης της αποδοτικότητας μιας επιχείρησης , τόσο από την ίδια την επιχείρηση με σκοπό να βελτιώσει η ίδια την παραγωγή της , αλλά και από κάποιον τρίτο αν θέλει να μετρήσει την παραγωγικότητα κάποιας βιομηχανίας.

Παράλληλα σε ότι αφορά τη βιομηχανία φαρμάκου στην Ελλάδα , είναι γνωστή η σημασία της καθώς αποτελεί τον 5^{ο} μεγαλύτερο κλάδο της μεταποίησης μετά από τον κλάδο των καυσίμων, τροφίμων ,μεταλλευμάτων / ορυκτών και χημικών / πλαστικών. Το 2017 ο φαρμακευτικός κλάδος είχε συνολική δραστηριότητα 6.1 δις ευρώ , ποσό που αποτελεί το 3% του ΑΕΠ.

Λόγω λοιπόν αυτών των δύο γεγονότων , τη σημασία της μέτρησης της αποδοτικότητας αλλά και τη σπουδαιότητα του φαρμακευτικού κλάδου , η οικονομική ανάλυση του κλάδου έχει αντικείμενο αρκετών μελετών.

Σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν γίνει αρκετές έρευνες για την απόδοση των βιομηχανιών φαρμάκου με τη χρήση της μεθόδου DEA.

Αρχικά το 2020 οι Ricardo F. Diaz και Blanca Sanchez-Robles ανέλυσαν την αποδοτικότητα του φαρμακευτικού κλάδου συγκεντρώνοντας δείγμα από 200 DMUs από όλη την Ευρώπη, διαφορετικού μεγέθους, δραστηριότητας και χώρας προέλευσης. Η ανάλυση έγινε για τις χρονιές 2010 – 2018 . Ως εκροή χρησιμοποίησαν τον κύκλο εργασιών και ως εισροές είχαν το συνολικό αριθμό των εργαζομένων και το σύνολο του ενεργητικού. Ανάλογα με το μέγεθος του κύκλου εργασιών , έχει γίνει διαχωρισμός των μονάδων ανάλογα με το μέγεθός τους. Ως αποτέλεσμα είδαν ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα στο μέγεθος των DMUs και την αποδοτικότητα τους καθώς η μέση τιμή της απόδοσης των μεγάλων σε μέγεθος μονάδων ήταν υψηλότερη σε σχέση με τις μικρότερες μονάδες. Το μοντέλο που επιλέχθηκε είναι αυτό των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας με προσανατολισμό στις εισροές. Στο δεύτερο μέρος της

έρευνάς τους χρησιμοποιούν ανάλυση παλινδρόμησης με σκοπό να βρουν ποιοι παράγοντες των DMUs συσχετίζονται με τη διαμόρφωση της αποδοτικότητας.

Επιπλέον το 2020 οι Hongbo Lai , Hao Shi και Yang Zhou με τη χρήση του BCC μοντέλου και προσανατολισμό της εισροές θέλησαν να δουν αν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην περιοχή που δρουν οι φαρμακοβιομηχανίες στην Κίνα. Λόγω της διαφοράς της οικονομίας ανάμεσα στις διαφορετικές περιοχές της Κίνας είναι λογικό να υπάρχουν διαφορές στην απόδοση των βιομηχανιών γενικότερα. Έτσι μέτρησαν την αποδοτικότητα 28 επαρχιών της Κίνας συλλέγοντας δείγματα από της φαρμακοβιομηχανίες της εκάστοτε περιοχής. Τα δεδομένα αφορούν τις χρονιές 2009 – 2016. Ως εισροές χρησιμοποίησαν τους εργαζομένους πλήρης απασχόλησης και της έρευνα και ανάπτυξη (R&D). Ως εκροές χρησιμοποίησαν τις πωλήσεις και των αριθμό ευρεσιτεχνιών κάθε μονάδας (number of patent applications).

Το 2019 οι Teg Alam και Rupesh Rastgi μέτρησαν με τη χρήση του CCR μοντέλου την αποδοτικότητα 5 φαρμακοβιομηχανιών για τα έτη 2001 – 2011. Ως εισροές χρησιμοποίησαν τα καθαρά πάγια, μετρητά και τραπεζικό υπόλοιπο, μετοχικό κεφάλαιο, το αποθεματικό και το πλεόνασμα, τα ασφαλή (με εγγυήσεις) και ακάλυπτα δάνεια. Ως εκροές χρησιμοποίησαν τις επενδύσεις, τις προκαταβολές και δάνεια των βιομηχανιών σε τρίτους. Τα αποτελέσματα είναι ότι σχεδόν όλες οι μονάδες είναι αποδοτικές σύμφωνα με το CCR input oriented μοντέλο.

Το 2015 οι Mehdi Varmaghani, Amir Hashemi Meshkini , Farshad Farzadfar, Mehdi Yousefi, Saeed Yaghoubifard, Vida Varahrami, Ehsan Rezaei Darzi, Majib Anabi, Abbas Kebriaeezadeh και Hedieh-Sadat Zekri μέτρησαν την παραγωγικότητα 21φαρμακοβιομηχανιών του Ιράν για την περίοδο 2000 – 2013. Για την ανάλυση έγινε χρήση του δείκτη παραγωγικότητας Malmquist με εισροές το σύνολο του ενεργητικού και το μετοχικό κεφάλαιο και ως εκροές τις καθαρές πωλήσεις και το καθαρό κέρδος. Η μέση τιμή της παραγωγικότητας κατά τη διάρκεια αυτών των 13 χρόνων είναι 0.9829 και ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist MPI πήρε τιμές ανάμεσα στο 0.884 και 1.098. 15 από τις 21 φαρμακευτικές βιομηχανίες της έρευνας βελτίωσαν την παραγωγικότητα τους κατά τη διάρκεια των ετών της έρευνας. Ακόμα η έρευνα έδειξε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην παραγωγικότητα και το καθαρό κέρδος των

βιομηχανιών καθώς οι δύο βιομηχανίες με το υψηλότερο κέρδος είχαν το χαμηλότερο δείκτη παραγωγής.

Αρκετές έρευνες έχουν γίνει και για τις φαρμακοβιομηχανίες στην Ινδία. Το 1994 ο Sumit K Majumdar χρησιμοποίησε δεδομένα από 9 DMUs για τη μέτρηση της αποδοτικότητα για το έτος 1990 και στη συνέχεια τα συνέκρινε με τα τρία προηγούμενα έτη 1987 -1989. Χρησιμοποίησε το BCC μοντέλο με προσανατολισμό στις εισροές και με εισροές το ακαθάριστο πάγιο κεφάλαιο, καθαρό κεφάλαιο αλλά και συνολικό αριθμό υπαλλήλων. Ως εκροή χρησιμοποίησε την προστιθέμενη αξία από τις εργασίες κάθε βιομηχανίας. Τελικά κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι φαρμακοβιομηχανίες του δημόσιου τομέα έχουν χειρότερη απόδοση σε σχέση με αυτές του ιδιωτικού τομέα.

Το 2009 οι Heri Bezic, Tomislav Galovic και Petar Misevic του πανεπιστημίου της Rijeka στην Κροατία μέτρησαν την αποδοτικότητα των φαρμακοβιομηχανιών για 10 Ευρωπαϊκές χώρες για την τετραετία 2006 – 2009. Έγινε χρήση του CCR μοντέλου με προσανατολισμό στις εισροές. Στην παρούσα έρευνα ως DMUs χρησιμοποιήθηκαν οι φαρμακοβιομηχανίες των χωρών. Έτσι η έρευνα είχε 10 DMUs με εισροές το R&D (Research and Development) και τον αριθμό των υπαλλήλων (αναφέρεται στους ερευνητές και όχι στους υπαλλήλους των φαρμακοβιομηχανιών). Ως εκροή χρησιμοποιήθηκε η τιμή των εξαγωγών των φαρμακοβιομηχανιών των χωρών. Η έρευνα κατέληξε ότι πρέπει να δοθεί έμφαση στην έρευνα ώστε να βελτιωθεί η αποδοτικότητα των φαρμακοβιομηχανιών.

Οι Haritha Saranga και B.V. Phani μέτρησαν την αποδοτικότητα 44 φαρμακοβιομηχανιών την περίοδο των ετών 1992 – 2002. Έγινε χρήση τόσο του CCR μοντέλου αλλά και του BCC μοντέλου με στόχο να υπολογισθεί η τεχνική αποτελεσματικότητα αλλά και η αποτελεσματικότητα κλίμακας. Ακόμα έγινε χρήση του Assurance Region model με περιορισμούς στα βάρη των εισροών. Ως εισροές χρησιμοποιήθηκαν είναι το κόστος παραγωγής και πώλησης , το κόστος των υλικών και το κόστος του ανθρώπινου δυναμικού. Ως εκροές χρησιμοποιήθηκαν το περιθώριο κέρδους , οι καθαρές πωλήσεις και οι εξαγωγές. Τελικά κατέλειψαν στο ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της αποτελεσματικότητας και των υψηλών ρυθμών ανάπτυξης στις

περισσότερες βιομηχανίες. Ακόμα βρήκαν ότι το αποτέλεσμα είναι ανεξάρτητο από το μέγεθος των βιομηχανιών.

Σε ότι αφορά τα ελληνικά δεδομένα μεγάλη σημασία παρουσιάζουν οι μελέτες του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ). Το ΙΟΒΕ κάνει μικροοικονομικές αναλύσεις, όχι μόνο για τη βιομηχανία φαρμάκων αλλά για διάφορους κλάδους της οικονομίας , με σκοπό τη διερεύνηση και ανάλυση των εξελίξεων και τομέων της οικονομίας. Τα αποτελέσματα των ερευνών του τμήματος δημοσιεύονται σε κλαδικές μελέτες, σε ειδικές εκθέσεις , σε μελέτες ανταγωνισμού και στρατηγικής καθώς και σε μελέτες αξιολόγησης των ανταγωνιστικών προοπτικών περιφερειών της επικράτειας.

Μερικές από τις μελέτες του για τη βιομηχανία φαρμάκων του ΙΟΒΕ είναι οι εξής :

1) Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα : Γεγονότα και στοιχεία για το 2019 (22/06/2020)

2) Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα : Γεγονότα και στοιχεία για το 2018 (22/04/2019)

3) Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα : Γεγονότα και στοιχεία για το 2017 (27/02/2018)

4) Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα : Γεγονότα και στοιχεία για το 2016 - 2015 (16/03/2017)

5) Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα : Γεγονότα και στοιχεία για το 2014 (23/12/2015) κ.ο.κ

6) Ετήσια έκθεση αγοράς φαρμάκου 2012 , 2009 , 2008 κ.ο.κ

7) Αναπτυξιακές προοπτικές της Ελληνικής Φαρμακευτικής Βιομηχανίας (01/02/2013)

Σε αντίθεση με την χρηματοοικονομική ανάλυση του ΙΟΒΕ η παρούσα διπλωματική αξιολογεί τον ελληνικό φαρμακευτικό κλάδο με τη χρήση μιας μη – παραμετρικής μεθόδου , της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων (DEA). Η μη παραμετρικές προσεγγίσεις έχουν το

πλεονέκτημα ότι δεν υποθέτουν κάποια συγκεκριμένη μορφή ή σχήμα για το παραγωγικό σύνορο. Παρόλα αυτά δεν παρέχουν μια γενική σχέση σχετικά με τις εισροές και εκροές.

Αυτή η διαφορετική προσέγγιση έχει στόχο να εμπλουτίσει την ελληνική βιβλιογραφία σχετικά με την αξιολόγηση του κλάδου και τελικά να παρουσιάσει και άλλο ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να συγκρίνουμε την αποδοτικότητα των βιομηχανιών.

Επιπλέον η παρούσα διπλωματική με τη χρήση του μοντέλου bootstrap προσπαθεί να λάβει υπόψιν το στατιστικό σφάλμα που σε γενικές γραμμές σε άλλες μελέτες της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων συχνά αγνοείται με σκοπό να υπάρχει αμφιβολία για τα τελικά αποτελέσματα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία έρχεται να προστεθεί στο ερευνητικό έργο καλύπτοντας το κενό που υπήρχε στη σύγκριση μη παραμετρικών μεθόδων και συγκεκριμένα της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων , στη μέτρηση του στατιστικού σφάλματος αλλά και στην αξιολόγηση των αποδοτικών βιομηχανιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1 ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ

Πολλοί ερευνητές από διαφορετικά γνωστικά πεδία χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους που εμπίπτουν στο πεδίο της Επιχειρησιακής έρευνας για να απαντήσουν σε συγκεκριμένα ερωτήματα. Ένα από τα ερωτήματα αυτά αφορά στο κατά πόσον οι μονάδες που λαμβάνουν αποφάσεις χρησιμοποιούν κατάλληλα τις εισροές τους προκειμένου να επιτύχουν το μέγιστο προϊόν. Διαφορετικά κατά πόσο αποδοτικές είναι αυτές οι μονάδες σε σχέση με άλλες παρόμοιες μονάδες.

Με τον όρο αποδοτικότητα γενικά εννοείται ο τρόπος όπου μια επιχείρηση διαχειρίζεται τους παραγωγικούς συντελεστές που διαθέτει καθώς μετρά τυχόν σπατάλη των πόρων για μια δεδομένη τεχνολογία παραγωγής. Με πιο απλά λόγια ως αποδοτικότητα μιας μονάδας ορίζεται η ικανότητά της να μετατρέπει τις εισροές της σε εκροές. Όσο καλύτερα γίνεται αυτή η διαδικασία , δηλαδή όσες περισσότερες εκροές έχει μια μονάδα για δεδομένες εισροές ή όσο λιγότερες εισροές χρειάζεται για να έχει έναν συγκεκριμένο αριθμό εισροών , τόσο πιο αποδοτική είναι η εν λόγω μονάδα.

Η προφανής λόγω πολυπλοκότητας δυσκολία της εκτίμησης των συναρτήσεων παραγωγής για κάθε διαφορετικό πρόβλημα ξεχωριστά και τα σφάλματα στα δεδομένα των εμπειρικών παρατηρήσεων, προέτρεψαν τον Farell το 1957 να ανατρέψει την προσέγγιση αυτή και να διατυπώσει νέα μεθοδολογία εκτίμησης της αποδοτικότητας.

Η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων είναι μια μαθηματική – προγραμματιστική μέθοδος η οποία αξιολογεί τη σχετική από-

δοση οργανισμών (Μονάδων). Αν και η κύρια εφαρμογή της μεθόδου ήταν η αξιολόγηση μη κερδοσκοπικών οργανισμών , γενικά μπορεί να εφαρμοσθεί με επιτυχία και σε άλλες περιπτώσεις παρόμοιων οργανισμών σε κάποιο κλάδο , όπως νοσοκομεία , καταστήματα τραπεζών κ.α.

2.2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (στα αγγλικά Data envelopment analysis ή DEA) είναι μια μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού η οποία έχει τις ρίζες της στο 1957 στο έργο του Farrel. Ο Farrel πρώτο εφάρμοσε τη μέθοδο της DEA το 1950 για έρευνα στο γεωργικό κλάδο με δεδομένα από 48 πολιτείες των ΗΠΑ με 4 εισροές και 2 εκροές. Τη δεδομένη χρονική περίοδο η DEA δεν είχε δημιουργηθεί ακόμα, οπότε η πρώτη φορά που χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος για εκπαιδευτικούς σκοπούς ήταν το 1978 από τον Rhodes.

Τότε , το 1978, πήρε η μέθοδος τη γραμμική της μορφή με το κλασματικό μοντέλο των Charnes , Cooper και Rhodes (CCR model)

Το γεγονός που κάνει την DEA να ξεχωρίζει έναντι άλλων μεθόδων είναι ότι μπορεί να δουλεύει με περισσότερες εισροές και εκροές , χωρίς να τους αναθέτει βάρη . Δεν απαιτείται κάποια μετατροπή των δεδομένων. Η DEA αναφέρεται σε παρόμοιους οργανισμούς (μονάδες λήψης απόφασης – Decision Making Units) και έχοντας αυτές τις μονάδες σαν σύστημα αναφοράς , τις αξιολογεί , και καταλήγει στις αποδοτικές και μη μονάδες αλλά και σε πιο βαθμό δεν είναι αποδοτικές.

.

2.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Όταν γίνεται αναφορά στην αποτελεσματικότητα μιας μονάδας , τρία είναι τα μεγέθη που εξετάζονται και είναι τα εξής :

1) **Τεχνική αποτελεσματικότητα :** Είναι η ικανότητα μιας επιχείρησης να λειτουργεί στο όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων της. Τεχνική αποτελεσματικότητα δηλαδή υπάρχει όταν η μονάδα , με σκοπό να βελτιστοποιήσει τα κέρδη , δε σπαταλά τους παραγωγικούς συντελεστές.
2) **Αποτελεσματικότητα κλίμακας :** Αναφέρεται στο αν η λειτουργία ενός DMU είναι άριστη, δηλαδή για δεδομένη τεχνολογία να μεγιστοποιείται το προιόν.
3) **Διανεμητική αποτελεσματικότητα :** Είναι η ικανότητα ενός DMU να χρησιμοποιεί τις εισροές σε βέλτιστες ποσότητες.

Γενικά υπάρχουν δύο τρόποι προσδιορισμού της τεχνικής αποτελεσματικότητας, χρησιμοποιώντας σα σημείο αναφοράς τις εισροές ή χρησιμοποιώντας σα σημείο αναφοράς τις εκροές.

Αν γίνει ανάλυση με προσανατολισμό στις εισροές το ερευνητικό ερώτημα που καλείται να απαντηθεί είναι κατά πόσο μπορούν να μειωθούν οι εισροές χωρίς να μεταβληθεί η παραγόμενη ποσότητα εκροών. Σε αυτή την περίπτωση το μοντέλο καλείται input oriented και κρατώντας σταθερή την ποσότητα των εκροών μεταβάλλεται η ποσότητα των εισροών και υπολογίζεται η τεχνική αποτελεσματικότητα με προσανατολισμό στις εισροές TE^{I}.

Η ανάλυση με προσανατολισμό τις εκροές θέτει το ερώτημα , κατά πόσο μπορεί να αυξηθούν οι εκροές μιας παραγωγικής μονάδας αν οι εισροές της παραμείνουν σταθερές. Σε αυτήν την περίπτωση το μοντέλο καλείται output oriented και με σταθερή την ποσότητα των εισροών μεταβάλλεται η ποσότητα των εισ-

ροών, και υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα με προσανατολισμό στις εκροές TE^O.

Γενικά, η TE^I και η TE^O διαφέρουν καθώς στην πρώτη περίπτωση υπάρχει μεταβολή των εισροών με σταθερές εκροές ενώ στη δεύτερη μεταβολή εκροών με σταθερές εισροές.

2.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

Με τον όρο αποτελεσματικότητα κλίμακας αναφερόμαστε στην πιθανή απόκλιση μιας παραγωγικής μονάδας από το βέλτιστο μέγεθος

Η αποτελεσματικότητα κλίμακας μπορεί αν ορισθεί ως το πηλίκο της τεχνικής αποτελεσματικότητας υπολογισμένο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας προς την τεχνική αποτελεσματικότητα υπολογισμένη με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. Αν αυτά τα δύο μεγέθη είναι ίσα τότε αυτό το πηλίκο είναι ίσο με τη μονάδα.

2.5 ΜΟΝΤΕΛΑ DEA

2.5.1 ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ – CRS

Το πρώτο μοντέλο της DEA που μελετάται είναι αυτό με σταθερές αποδόσεις κλίμακας (constant return to scale). Το όνομα του μοντέλου είναι CCR καθώς πήρε το όνομα του από τους «δημιουργούς» του Charnes , Cooper και Rhodes οι οποίοι το 1978 ανέπτυξαν το μοντέλο. Έστω ότι υπάρχουν N μονάδες λήψεις απόφαση (DMUs) και η καθεμία χρησιμοποιεί K εισροές και M εκροές. Σα συμβολισμό, έστω x_i το διάνυσμα των εισροών και y_i το διάνυσμα των εκροών ενώ ο πίνακας των εισροών με διαστάσεις K*N είναι ο X και ο πίνακας των εκροών με διαστάσεις M*N είναι ο Y.

Το μοντέλο λοιπόν αποτελείται από N DMUs τα οποία εξετάζονται με δεδομένα K εισροές και M εκροές. Πρέπει να υπολογισθεί το μέγεθος της τεχνικής αποτελεσματικότητας , δηλαδή ο λόγος εκροές / εισροές. Λόγω του πλήθους των δεδομένων αυτό δεν είναι εύκολο. Μια λύση στην παραπάνω πρόταση είναι ο υπολογισμός του σταθμισμένου αθροίσματος των εκροών προς το σταθμισμένο άθροισμα των εισροών με τη χρήση των ίδιων συντελεστών βαρύτητας (weights).

Η παραπάνω επίλυση του προβλήματος δεν είναι ιδανική καθώς παρουσιάζει δύο βασικά προβλήματα. Αφενός δεν υπάρχει αντικειμενικός τρόπος επιλογής των συντελεστών βαρύτητας εισροών και εκροών και αφετέρου τα διαφορετικά DMU αξιοποιούν με διαφορετικά τρόπο το καθένα τις εισροές τους , δηλαδή η σημασία κάθε εισροής και εκροής είναι διαφορετική για κάθε DMU.

Λόγω των δύο παραπάνω κύριων προβλημάτων , η μέθοδος DEA διαφορετικούς συντελεστές βαρύτητας για κάθε DMU , αυτούς οι οποίοι τοποθετούν το DMU σε πιο ευνοϊκή θέση έναντι των άλλων DMU. Τελικά η μέθοδος της DEA υπολογίζει την τεχνική αποτελεσματικότητα κάθε DMU σύμφωνα με το εξής πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού :

Μεγιστοποίηση της TE του i DMU με περιορισμό ότι η TE των υπολοίπων DMUs είναι TE ≤ 1.

Οι μεταβλητές του παραπάνω προβλήματος δεν είναι άλλοι από τους συντελεστές βαρύτητας (weights) για την ομαδοποίηση των επιμέρους εισροών του εκάστοτε i DMU.

$$max_{u,v} \left(\frac{u' y_i}{v' x_i} \right)$$

s.t.

$$\frac{u' y_j}{v' x_j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \ldots N$$

$$u, v \geq 0$$

Με u' συμβολίζονται οι συντελεστές βαρύτητας των εκροών ενώ με v' οι συντελεστές βαρύτητας των εισροών. Φαίνεται πως η ΤΕ των υπολοίπων DMUs τη θέτει η μέθοδος ≤ 1 ενώ τέλος οι συντελεστές u και v ορίζονται ως μη αρνητικοί . Αυτό συμβαίνει για να αποφευχθεί το γεγονός να αγνοηθεί κάποια εισροή ή εκροή στον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας.

Στην περίπτωση όπου η τεχνική αποτελεσματικότητα ενός DMU είναι ίση με 1 , αυτό σημαίνει ότι αυτό το DMU είναι αποδοτικό , δηλαδή ότι χρησιμοποιεί με αποτελεσματικό τρόπο την τεχνολογία παραγωγής σε σύγκριση με παρόμοια DMU.

Για να επιλυθεί το πρόβλημα μεγιστοποίησης με τη μέθοδο του γραμμικού προγραμματισμού πρέπει να μετατραπεί από την παραπάνω μορφή λόγων σε γραμμική μορφή . Αν ο παρανομαστής είναι ίσος με μια σταθερή τιμή και αναζητηθεί η μεγιστοποίηση του αριθμητή , επιτυγχάνεται η μεγιστοποίηση του λόγου. Με την προσθήκη λοιπόν του περιορισμού $v^*x_i = 1$ προκύπτει η γραμμική μορφή του μοντέλου CRS.

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

$$\textbf{s.t.}$$

$$\nu' x_i = 1$$

$$\mu' y_j - \nu' x_j \le 0 \quad j = 1, 2, \ldots, N$$

$$\mu, \nu \ge 0$$

Οι καινούριοι συντελεστές βαρύτητας είναι οι μ και v αντί των u και v.

Η επόμενη μετατροπή στο αρχικό μοντέλο CRS γίνεται ώστε αυτό να έχει όσο το δυνατόν λιγότερους περιορισμούς. Από τη θεωρία της Επιχειρησιακής Έρευνας είναι γνωστό ότι τα προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού έχουν ένα αντίστοιχο δυϊκό πρόβλημα η λύση του οποίου παρέχει την ίδια πληροφορία σε ότι αφορά τον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας. Μια νέα μεταβλητή (dual variable) αντιστοιχεί σε κάθε περιορισμό του αρχικού προβλήματος και έτσι αναπτύσσεται το δυϊκό πρόβλημα όπως φαίνεται παρακάτω.

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

$$\textbf{s.t.}$$

$$y_i + \boldsymbol{Y\lambda} \ge 0$$

$$\theta x_i - \boldsymbol{X\lambda} \ge 0$$

$$\boldsymbol{\lambda} \ge \mathbf{0}$$

Το θ είναι μια παράμετρος ενώ το ενώ το λ είναι ένα διάνυσμα με διαστάσεις (N*1) των δυϊκών μεταβλητών

Τελικά από τα τρία προηγούμενα μοντέλα , το τελευταίο είναι αυτό που χρησιμοποιείται σαν CRS μοντέλο και ο λόγος είναι ο αριθμός των εξισώσεων των περιορισμών. Το αρχικό πρόβλημα είχε N+1 περιορισμούς , δηλαδή όσο το πλήθος των DMUs συν ένα σε πλήθος. Το δυϊκό μοντέλο από την άλλη έχει K+M πε-

ριορισμούς δηλαδή όσο των άθροισμα των εισροών και εκροών σε πλήθος, το οποίο είναι κατά κανόνα πολύ λιγότερο από το πλήθος των DMUs. Γενικά στα προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού όσο λιγότεροι είναι οι περιορισμοί σε πλήθος , τόσο πιο εύκολη είναι και η επίλυσή τους.

Το δυϊκό πρόβλημα το οποίο αναφέρεται πρέπει να επιλυθεί N φορές , μια φορά για κάθε DMU. Λύση του προβλήματος είναι η παράμετρος θ και αντιστοιχεί στην τεχνική αποτελεσματικότητα με προσανατολισμό στις εισροές TE^I. Σε περίπτωση όπου το μοντέλο έχει προσανατολισμό στις εκροές , αναζητείται η τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών TE^O και το μοντέλο γράφεται ως εξής :

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

$$\textbf{s.t.}$$

$$-\varphi y_i + \boldsymbol{Y\lambda} \geq 0$$

$$x_{ii} - \boldsymbol{X\lambda} \geq 0$$

$$\boldsymbol{\lambda} \geq \mathbf{0}$$

Φ είναι η παράμετρος για την οποία ισχύει $1 \leq \varphi \leq \infty$. Το μέγεθος TE^O ισούται με το λόγο $1/\varphi$.

2.5.2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ – VRS

Παραπάνω παρουσιάστηκε το μοντέλο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας CRS το οποίο όμως υποθέτει ότι η τεχνολογία παραγωγής χαρακτηρίζεται από σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Αυτό δεν είναι πάντα αληθές και γενικά ισχύει όταν όλα τα υπό εξέταση DMU λειτουργούν με το βέλτιστο μέγεθος. Η αλήθεια είναι τις περισσότερες φόρες τουλάχιστον ένα , αν και συνήθως περισσότερα , DMUs δε λειτουργούν με το βέλτιστο μέγεθος. Λόγω αυτού χρειάζεται ένα μοντέλο το οποίο να μην απαιτεί τεχνολογίες παραγωγής με σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

Το 1984 οι Banker , Charnes και Cooper τροποποίησαν το μοντέλο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας CRS και δημιούργησαν το μοντέλο με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας CRS. Διαφορετικά το μοντέλο λέγεται και BCC από τα ονόματά τους. Αυτό επιτεύχθηκε με την προσθήκη ενός ακόμα περιορισμού κυρτότητας.

$$
\begin{aligned}
&\min_{\theta,\lambda} \theta \\
&s.t. \\
&-y_i + \boldsymbol{Y\lambda} \geq 0 \\
&\theta x_i - \boldsymbol{X\lambda} \geq 0 \\
&N1'\lambda = 1 \\
&\boldsymbol{\lambda} \geq \mathbf{0}
\end{aligned}
$$

Το παραπάνω μοντέλο διαφέρει από το προηγούμενο δυϊκό πρόβλημα καθώς έχει προστεθεί ο περιορισμός N1*λ = 1 . Το N1 είναι ένα διάνυσμα με διαστάσεις N*1 από μονάδες. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα κυρτό περίβλημα επιφανειών το οποίο με πιο «σφικτό» τρόπο περικλείει τις παρατηρήσεις που εξετάζονται σε σχέση με το CRS μοντέλο. Έτσι οι τιμές του θ (δηλαδή η τεχνική αποτελεσματικότητα) είναι γενικά μεγαλύτερες σε σχέση με το CRS μοντέλο.

Με τον περιορισμό κυρτότητας $N1'\lambda = 1$ εξασφαλίζεται ότι μια αναποτελεσματική DMU έχει ως πρότυπα αποτελεσματικές DMU παρομοίου μεγέθους. Αυτό συμβαίνει διότι το εν δυνάμει όριο της τεχνολογίας παραγωγής είναι τώρα ένα κυρτό περίβλημα και συνεπώς, το προβαλλόμενο σημείο μιας αναποτελεσματικής DMU επάνω στο περίβλημα αυτό είναι κι αυτό ένας κυρτός συνδυασμός. Αντίθετα, στο υπόδειγμα CRS-DEA, όπου δεν επιβάλλονται περιορισμοί κυρτότητας, είναι πιθανό αναποτελεσματικές DMU να έχουν ως πρότυπα αποτελεσματικές DMU πολύ διαφορετικού μεγέθους. Για αυτό τον λόγο, και στην περίπτωση αυτή οι συντελεστές βαρύτητας λ αθροίζονται σε μια τιμή μεγαλύτερη (ή μικρότερη) της μονάδας.

2.6. BOOTSTRAP ΚΑΙ DEA

Η τεχνική bootstrap είναι μια μέθοδος επαναληπτικής δειγματοληψίας (resampling technique) που εφαρμόζεται τελευταία , σε περίπλοκες κυρίως περιπτώσεις. Γενικότερα χρησιμοποιείται όταν η παραμετρική μοντελοποίηση και η θεωρητική αντιμετώπιση είναι δύσκολη. Εισήχθη το 1979 από τον Efron.

Η bootstrap είναι μια διαδικασία λήψης με επανατοποθέτηση από ένα δείγμα , με σκοπό να παράγει πολλαπλές εκτιμήσεις οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη στατιστική συμπερασματολογία. Μία από τις σημαντικότερες χρήσεις της είναι ο έλεγχος υποθέσεων ειδικά σε περιπτώσεις όπου στο στατιστικό συμπέρασμα είναι αδύνατο να ληφθεί με άλλο τρόπο. Η επαναληπτική δειγματοληψία μέσα στο πλαίσιο της bootstrap σχετίζεται με την ανά – κατανομή της τυχαιότητας του μοντέλου. Αυτή η τυχαιότητα αντικατοπτρίζεται στις αποκλίσεις των μεταβλητών του μοντέλου από τις αναμενόμενες τιμές τους όπως υπολογίστηκαν από το μοντέλο. Όσο μεγαλύτερη είναι η διακύμανση των υπολειμμάτων , τόσο ευρύτερα θα είναι διαστήματα εμπιστοσύνης στον έλεγχο υποθέσεων.

Η ακρίβεια των εκτιμήσεων της bootstrap εξαρτάται από δύο παράγοντες, τη διακύμανση των υπολειμμάτων του μοντέλου και του στατιστικού σφάλματος της διαδικασίας bootstrap, και με τους δύο αυτούς παράγοντες να ποικίλλουν ανάλογα με το μέγεθος του δείγματος. Το σφάλμα της bootstrap δεν πρέπει να συγχέεται με το σφάλμα του μοντέλου , το οποίο ορίζεται ως η διαφορά των εκτιμήσεων του μοντέλου από τις πραγματικές του τιμές.

Ένα από τα μειονεκτήματα της DEA είναι ότι η στατιστική συμπερασματολογία είναι δύσκολο να εφαρμοσθεί στα αποτελέσματά της. Γι΄αυτό το λόγο το μοντέλο bootstrap της DEA εισήχθη το 1998 από τους Simar και Wilson , το οποίο επιτρέπει την εξαγωγή της ευαισθησίας των αποδόσεων η οποία προκύπτει από την κατανομή της (μη) αποτελεσματικότητας στο δείγμα. Αναλυτικά η μέθοδος με τις τεχνικές της μπορεί να βρεθεί

στα συγγράμματα των Simar και Wilson (1998, 2000) . Η διαδικασία ωστόσο συνοψίζεται στα εξής βήματα :

1) Γίνεται χρήση της DEA για τον υπολογισμό των αποδόσεων
2) Γίνεται λήψη με επανατοποθέτηση από την εμπειρική κατανομή (empirical distribution) των αποδόσεων. Οι Simar και Wilson (1998) πρότειναν ότι αν γίνει κανονικοποίηση της κατανομής λαμβάνονται καλύτερα αποτελέσματα.
3) Γίνεται διαίρεση των αρχικών αποδοτικών τιμών εισροών από τις ψευδό εισροές που λαμβάνουμε από την κατανομή με σκοπό να λάβουμε ένα bootstrap σετ από ψευδό εισροές.
4) Εφαρμόζεται DEA με τη χρήση των ψευδό εισροών , με τις ίδιες εκροές και υπολογίζονται οι bootstrap αποδόσεις.
5) Επανάληψη των βημάτων 2 – 4 n φορές και γίνεται χρήση των bootstrap αποδόσεων για στατιστική συμπερασματολογία και έλεγχο υποθέσεων

(Bootstrap DEA and hypothesis testing, Cardiff Business School)

Με τη χρήση του μοντέλου bootstrap υπολογίζονται 5 μεταβλητές. Η απόδοση των DMU, το στατιστικό σφάλμα bias, η διορθωμένη απόδοση των DMU , μετά την αφαίρεση του σφάλματος δηλαδή, η διασπορά των αποδόσεων και τέλος δημιουργείται ένα διάστημα εμπιστοσύνης για τις αποδόσεις.
Ως θ_k συμβολίζεται η εκτίμηση της απόδοσης του k-οστού DMU από το bootstrap μοντέλο.
Ως στατιστικό σφάλμα ορίζεται Bias $(\theta_k) = E(\theta_k) - \theta_k$,δηλαδή το στατιστικό σφάλμα του k-οστού DMU είναι ίσο με τη μέση τιμή της απόδοσης μείον τη απόδοση.
Αφού υπολογισθεί το στατιστικό σφάλμα υπολογίζεται η διορθωμένη απόδοση του bootstrap μοντέλου, bias corrected efficiency, η οποία ισούται με $\boldsymbol{\theta_k} = \theta_k - \mathrm{Bias}(\theta_k) = 2*\theta_k - E(\theta_\kappa)$.
Επιπλέον υπολογίζεται η διασπορά ή διακύμανση (variance) των αποδόσεων των DMUs του δείγματος με τον τύπο της διασποράς να είναι
$\mathrm{Var}(\theta_k) = E((\theta_k - E(\theta_k))^2) = E(\theta_k^2) - E(\theta_k)^2$
Τέλος δημιουργείται ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τις διορθωμένες αποδόσεις το οποίο ισούται με $(\theta_k^{(\alpha)} - 2*\mathrm{Bias}(\theta_k), \theta_\kappa^{(1-\alpha)} - 2*\mathrm{Bias}(\theta_k))$.
Για το 95% διάστημα εμπιστοσύνης που δημιουργείται, το $\alpha=0.05$, διαφορετικά επιλέγεται το αντίστοιχο α που χρειάζεται για το διάστημα εμπιστοσύνης που θέλουμε.

2.7. ΔΕΙΚΤΗΣ MALMQUIST

Ο δείκτης Malmquist είναι ένας διμερής δείκτης , δηλαδή ένας δείκτης που συγκρίνει μόνο δύο μεταβλητές , και η χρήση του είναι η σύγκριση του προϊόντος τεχνολογίας δύο οικονομιών. Ονομάστηκε από τον καθηγητή Sten Malmquist στις ιδέες του οποίου βασίζεται. Εναλλακτικά καλείται Malmquist productivity index (MPI). Ο MPI μετράει την απόδοση ενός DMU σε διαφορετικές χρονικές περιόδους .

Ο Fare (1995) συνδύασε την μέτρηση της αποδοτικότητας του Farrell με τον δείκτη παραγωγικότητας MPI και δημιούργησε έναν δείκτη MPI με βάση τη DEA.

$$MPI_o = \left[\frac{D_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^t(x_o^t, y_o^t)} \cdot \frac{D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}\right]^{1/2},$$

Όπου D_o^t είναι η απόδοση του DMU 0 (για όσα DMU έχει το δείγμα που εξετάζεται) τη χρονική στιγμή t ενώ αντίστοιχα D_o^{t+1} είναι η απόδοση τη χρονική στιγμή t+1. $D_0^t(x_0^{t+1},y_0^{t+1}),D_0^{t+1}(x_0^t,y_0^t)$ είναι η απόδοση του DMU 0 τη χρονική στιγμή t χρησιμοποιώντας του πόρους που έχει η οικονομία τη χρονική στιγμή t+1, και το ανάποδο.

Ο δείκτης MPI_0 που αναφέρεται στο DMU 0 μετράει την αλλαγή στην παραγωγή του DMU από τη χρονική στιγμή t στην χρονική στιγμή t+1.

Σύμφωνα με τον Fare αν MPI > 1 υπάρχει βελτίωση στην παραγωγή , αν MPI = 1 , η παραγωγή δεν έχει αλλάξει ενώ αν MPI < 1 υπάρχει μείωση στην παραγωγή.

Στη συνέχεια για να επιτρέψει αλλαγές στην τεχνική μη αποδοτικότητα ο Fare χώρισε τον τύπο του MPI σε δύο συστατικά.

$$MPI = \left[\frac{D_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^t(x_o^t, y_o^t)} \cdot \frac{D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}\right]^{1/2}, = \frac{D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^t(x_o^t, y_o^t)}\left[\frac{D_o^t(x_o^t, y_o^t)}{D_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)} \cdot \frac{D_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}\right]^{1/2}.$$

Το πρώτο συστατικό είναι η αλλαγή στην απόδοση (efficiency change).

$$EC_0 = \frac{D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^t(x_o^t, y_o^t)}$$

Στην περίπτωση που το EC > 1 η απόδοση του DMU 0 έχει βελτιωθεί , ενώ αν EC < 1 έχει χειροτερεύσει.

Το δεύτερο συστατικό είναι η αλλαγή στην οικονομία (technology change).

$$TC_0 = \left[\frac{D_0^t(x_0^t, y_0^t)}{D_0^{t+1}(x_0^t, y_0^t)} \cdot \frac{D_0^t(x_0^{t+1}, y_0^{t+1})}{D_0^{t+1}(x_0^{t+1}, y_0^{t+1})}\right]^{1/2}$$

Οι Chen και Ali (Y. Chen, A.I. Ali, DEA Malmquist productivity measure: new insights with an application to computer industry, European Journal of Operational Research 159 (2004) 239–249.) έδειξαν ότι χρειάζεται περαιτέρω έρευνα καθώς τα όρια της αποδοτικότητας (efficiency frontiers) μπορεί να έχουν καθοδική τάση στη μία οικονομία και ανοδική στην άλλη.

Γενικά ισχύει $MPI_0 = TC_0 * EC_0$

2.8. ΥΠΟΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΕΙΣΡΟΩΝ ΚΑΙ SLACKS

Ένα ερώτημα που τίθεται μετά τη διαδικασία της ανάλυσης και τον υπολογισμό της αποδοτικότητας για τις διάφορες μονάδες του δείγματος είναι κατά πόσο μπορούν οι μη παραγωγικές μονάδες να βελτιώσουν τις εισροές ή εκροές τους με σκοπό να γίνουν αποδοτικά.

Γενικά η προσέγγιση των παραγωγικών μονάδων μπορεί να γίνει ως προς τις εισροές του και την πιθανή περίσσεια (input excess) ή ως προς τις εκροές και το πιθανό έλλειμμα (output shortfall). Έτσι ένα μη αποδοτικό DMU , έχοντας σκοπό να βελτιώσει την παραγωγή του και να βρεθεί πάνω στο αποτελεσματικό όριο (efficient frontier) , μπορεί είτε να μειώσει την ποσότητα των εισροών που καταναλώνει διατηρώντας όμως ίδιες τις εκροές που παράγει , είτε να παράγει περισσότερες εκροές χωρίς να καταναλώσει όμως περισσότερες εισροές.

Αυτή η επιπλέον βελτίωση που χρειάζεται μια παραγωγική μονάδα για να γίνει αποτελεσματική, η οποία για να επιτευχθεί απαιτεί αλλαγή είτε στις εισροές είτε στις εκροές, ονομάζεται slack. Ο υπολογισμός των slacks γίνεται σε δεύτερη φάση στα μοντέλα της DEA, με πρώτη να είναι ο υπολογισμός της αποδοτικότητας κάθε μονάδας.

Όπως και τα μοντέλα της DEA είναι προσανατολισμένα ως προς τις εισροές και εκροές (input or output oriented) έτσι για τον υπολογισμό των slacks κάθε παραγωγικής μονάδας λαμβάνεται υπόψιν οι εισροές τους και αν αυτές μπορούν να μειωθούν ή οι εκροές και αν αυτές μπορούν να αυξηθούν.

Η υποαπασχόληση εισροών αναφέρεται στην περίσσεια εισροών ενός DMU (input excess) και αν είναι εφικτό να παραμείνει ίδια η ποσότητα των παραγόμενων εκροών με την ποσότητα των εισροών να μειώνεται ή διαφορετικά με τις εισροές να υπό – απασχολούνται.

Για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας από τα μοντέλα της DEA που αναφέρθηκαν παραπάνω η περίσσεια εισροών ορίζεται ως εξής : $Excess(X_i) = (1-E)*X_i$, όπου E είναι η αποδοτικότητα (efficiency) της μονάδας και X_i είναι η εισροή στην οποία γίνεται αναφορά.

Η αντίστοιχη τιμή για τις εκροές είναι Shortfall(Y_i) = (E-1)*Y_i με Y_i να είναι η αναφερόμενη εκροή της υπό εξέτασης μονάδας και E να είναι η αποδοτικότητα που έχει υπολογισθεί με προσανατολισμό τις εκροές.

Αν για την ανάλυση χρησιμοποιούνται 2 εισροές , για τον υπολογισμό του input excess του i – οστού DMU , επιστρέφονται δύο τιμές , μία για κάθε εισροή.

Στα κλασσικά μοντέλα που έχουν αναφερθεί παραπάνω η έννοια των slacks αναφέρεται στην επιπλέον μείωση των εισροών (ή αύξηση των εκροών) η οποία μπορεί να επιτευχθεί, πέρα δηλαδή από αυτή που επιστρέφει το input excess με στόχο πάντα η υπό εξέταση μονάδα να φτάσει στο αποτελεσματικό όριο. Δηλαδή μετά την αναλογική μείωση εισροών που προτείνεται από την περίσσεια των εισροών αν η μονάδα δεν κατάφερε να γίνει αποδοτική τα slacks είναι η επιπλέον μείωση που χρειάζεται η κάθε εισροή με στόχο η μονάδα να γίνει αποδοτική (αντίστοιχα αύξηση). Αυτός είναι και ο λόγος που ο υπολογισμός των slacks γίνεται σε δεύτερη φάση.

2.9. ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΞΥ TE^I ΚΑΙ TE^O

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο υπάρχουν δύο τρόποι προσδιορισμού της τεχνικής αποτελεσματικότητας, με προσανατολισμό στις εισροές και με προσανατολισμό στις εκροές. Στην πρώτη περίπτωση , η τεχνική αποτελεσματικότητα των εισροών TE^I αναφέρεται στη μείωση των εισροών με την ποσότητα των εκροών να παραμένει σταθερή και αντίστοιχα η τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών που αφορά την αύξηση των εκροών με σταθερές τις εισροές. Το ερώτημα λοιπόν που προκύπτει είναι ποιο από τα δύο μεγέθη να επιλεχθεί.

Γενικά αυτό ερώτημα δεν είναι δύσκολο να απαντηθεί. Η επιλογή του προσανατολισμού της τεχνικής αποτελεσματικότητας συνδέεται άμεσα με τη δυνατότητα της παραγωγικής μονάδας που εξετάζεται να επηρεάσει τις εισροές της ή τις εκροές της. Έτσι αν η υπό εξέταση μονάδα μπορεί να επηρεάσει τις εισροές της είναι καλύτερα στην ανάλυση να γίνει υπολογισμός της τεχνικής αποτελεσματικότητας εισροών TE^I. Αντίθετα αν η υπό εξέταση μονάδα ενδιαφέρεται για τη βελτίωση των εκροών της , τότε ο υπολογισμός της TE^O είναι καλύτερος.

Στην παραμετρική ανάλυση το εκτιμούμενο όριο που προκύπτει με τον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας με προσανατολισμό στις εισροές είναι γενικά διαφορετικό από αυτό που προκύπτει με προσανατολισμό στις εκροές. Αυτό όμως δεν συμβαίνει στη μη παραμετρική ανάλυση της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων, καθώς το εκτιμούμενο όριο είναι το ίδιο είτε γίνεται αναφορά για τις εισροές είτε για τις εκροές. Έτσι τα ίδια ακριβώς DMUs εμφανίζονται ως αποτελεσματικά και ως μη αποτελεσματικά . Το μόνο που τελικά αλλάζει είναι η τιμή της τεχνικής αποτελεσματικότητας αλλά αυτό που έχει σημασία είναι ποια η κατάταξη των DMUs η οποία παραμένει ίδια.

2.10. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ/ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ DEA.

Το κύριο χαρακτηριστικό της μεθόδου της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων είναι ότι επιλέγονται οι βέλτιστοι συντελεστές στάθμισης των εισροών και εκροών. Αυτό είναι ένα αρκετά σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου καθώς υπάρχει βεβαιότητα για την επιλογή των μη αποτελεσματικών DMUs. Αν μια μονάδα λήψης αποφάσεων χαρακτηρισθεί ως μη αποτελεσματική σύμφωνα με τη μέθοδο DEA , και με δεδομένο ότι έχουν επιλεχθεί οι βέλτιστοι συντελεστές για τη μέτρηση της αποδοτικότητάς της , δεν υπάρχει καμία αμφιβολία για σιγουριά αυτού του αποτελέσματος.

Παράλληλα η DEA είναι κατάλληλη για την περίπτωση όπου ένα ή και περισσότερα από τα υπό εξέταση DMU έχει χρησιμοποιεί διαφορετικές εισροές ή παράγει διαφορετικές εκροές. Επιπλέον είναι κατάλληλη και αν κάποιες εισροές ή εκροές έχουν διαφορετική σημασία για τα διαφορετικά DMUs . Στην περίπτωση όμως που όλες οι εισροές ή οι εκροές είναι διαφορετικές για όλα τα DMUs υπάρχει πρόβλημα με τη χρήση της μεθόδου. Αυτό συμβαίνει επειδή η μέθοδος συγκρίνει τα DMUs μεταξύ τους. Έτσι στην περίπτωση που όλα είναι διαφορετικά , στο τέλος όλα θα παρουσιασθούν ως αποτελεσματικά καθώς κάθε μονάδα θα είναι μοναδική.

Μερικά πλεονεκτήματα της μεθόδου παρουσιάζονται παρακάτω :

1) Αρχικά ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της μεθόδου είναι ότι είναι ικανή να δουλέψει με πολλαπλές εισροές και εκροές

2) Δεν είναι υποχρεωτικό εκ προοιμίου (a priori) να ορισθεί η μορφή του παραγωγικού ορίου της οικονομίας.

3) Η αξία της τεχνικής αποτελεσματικότητας υπολογίζεται σε σχέση με τις καλύτερες παραγωγικές μονάδες του δείγματος. Έτσι αν για παράδειγμα προστεθεί στο δείγμα των DMUs μια επιπλέον αποδοτική μονάδα , ενδέχεται να υπάρξει μείωση στην αποδοτικότητα ορισμένων μονάδων. Δηλαδή η αποτελεσματικότητα των DMUs του δείγματος δεν αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των DMUs του δείγματος.

4) Όσο μεγαλύτερη είναι η ανομοιογένεια των υπό εξέταση μονάδων τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα αυτά να λειτουργούν αποτελεσματικά

Μερικά από τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι τα εξής :

1) Η DEA γενικά αγνοεί εξωγενείς παράγοντες, που δεν περιγράφονται στην επιλογή εισροών / εκροών , και τη σημασία τους.

2) Δεν παρέχει πληροφορία σχετικά με το πώς να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα των μη αποτελεσματικών DMUs

3) Αγνοεί το στατιστικό σφάλμα και η μορφή των αποτελεσμάτων της κάνει δύσκολη τη διεξαγωγή επιπλέον στατιστικών ελέγχων.

Η διαφορά της παραμετρικής προσέγγισης SFA και της μη παραμετρικής προσέγγισης DEA είναι ότι η πρώτη λαμβάνει υπόψιν το στατιστικό σφάλμα κατά την εκτίμηση του ορίου της τεχνολογίας παραγωγής. Η μη παραμετρική προσέγγιση κατασκευάζει ένα στοχαστικό όριο τεχνολογία το οποίο δίνει τη δυνατότητα στις αποκλίσεις των παρατηρούμενων ποσοτήτων εισροών και εκροών να οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες, σε αντίθεση με το μη στοχαστικό όριο που κατασκευάζει η μέθοδος DEA. Έτσι σε εφαρμογές όπου το στατιστικό σφάλμα είναι σημαντικό , ενδέχεται η παραμετρική προσέγγιση να έχει πιο ακριβή αποτελέσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

3.1. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το πρώτο κομμάτι της εργασίας αποτέλεσε η συλλογή των δεδομένων. Αυτά συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων της ICAP, σε συνεργασία με την βιβλιοθήκη του ΟΠΑ. Από αυτή τη βάση δεδομένων συλλέχθηκαν τα οικονομικά στοιχεία διαφόρων φαρμακευτικών βιομηχανιών που δρουν στον ελληνικό χώρο. Από αυτά τα στοιχεία , και αφού έγινε κατόπιν επεξεργασία καταλήξαμε στα υπό εξέταση DMUs της μελέτης , καθώς και στις εισροές (inputs) και τις εκροές (outputs) που μελετώνται .

3.2. ΕΙΣΡΟΕΣ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω τόσο οι εισροές , όσο και οι εκροές αποτελούν οικονομικά στοιχεία. Μία από τις δυσκολίες που υπήρχε ήταν ότι πολλά από αυτά τα στοιχεία ήταν ελλειπή τόσο ανά χρονιά , όσο και ανά DMU. Για αυτό το λόγο χρειάστηκε και περαιτέρω επεξεργασία , όσο αφορά ποιες από τις εταιρίες έχουν πλήρη στοιχεία , ώστε να επιλεγούν ως DMUs της έρευνάς . Συνολικά η ανάλυση που της έρευνας αποτελείται από 3 εισροές και δύο εκροές.

Οι εισροές του μοντέλου είναι οι εξής :

1) Καθαρά πάγια
2) Κόστος πωληθέντων
3) Λοιπά λειτουργικά έξοδα

Θα γίνει μια μικρή αναφορά σε κάθε μία εισροή.

1) **Καθαρά Πάγια (net fixed assets) :** Τα καθαρά πάγια μιας επιχείρησης, όπως περιλαμβάνονται στον ισολογισμό της. Στο στοιχείο αυτό περιλαμβάνονται τα πάγια περιουσιακά της

στοιχεία (ακίνητα, εξοπλισμός κλπ) και τυχόν έξοδα ιδρύσεως μετά την αφαίρεση των αποσβέσεων.

2) **Κόστος πωληθέντων (cost of goods sold):** Κόστος πωληθέντων είναι το κόστος αγοράς των πωληθέντων_προϊόντων μιας επιχείρησης και ισούται με το συνολικό ποσό με το οποίο επιβαρύνθηκε προκειμένου να αποκτήσει τα εμπορεύματα της.

3) **Λοιπά λειτουργικά έξοδα (expenses) :** Έξοδο είναι κάθε μείωση που παρουσιάζουν τα οικονομικά στοιχεία μιας επιχείρησης κατά τη διάρκεια της λογιστικής χρήσης υπό τη μορφή μείωσης του ενεργητικού ή της αύξησης των υποχρεώσεων.

   Λειτουργικά είναι τα έξοδα που οφείλονται σε συνήθεις δραστηριότητες της επιχείρησης (π.χ. κόστος πωληθέντων, έξοδα μεταφοράς εμπορευμάτων , ενοίκια , αποσβέσεις , χρεωστικοί τόκοι , μισθοί , ημερομίσθια , μεσιτείες, ανάλωση υλικών κτλ).

3.3. ΕΚΡΟΕΣ

Οι εκροές που επιλέχθηκαν είναι οι εξής :

1) Κύκλος εργασιών (Πωλήσεις)
2) Κέρδος προ φόρου εισοδήματος
3) Προμήθειες και λοιπά λειτουργικά έσοδα

1) **Κύκλος εργασιών :** Είναι το σύνολο των καθαρών πωλήσεων μιας επιχείρησης χωρίς να συμπεριλαμβάνονται φόροι.

2) **Προμήθειες και λοιπά λειτουργικά έσοδα (Commission and income) :** Προμήθεια είναι το ποσό που καταβάλλεται ως αντάλλαγμα για την παροχή υπηρεσιών και υπολογίζεται συνήθως σας ποσοστό επί της χρηματικής αξίας της προσφερόμενης υπηρεσίας ή είναι προσυμφωνημένο αριθμητικό ποσό.

   Έσοδο είναι κάθε αύξηση που παρουσιάζουν τα οικονομικά στοιχεία μιας επιχείρησης στη διάρκεια της λογιστικής χρήσης , είτε υπό τη μορφή αύξησης στοιχείων του ενεργητικού είτε με μείωση των υποχρεώσεων.

   Λειτουργικά είναι τα έσοδα που προέρχονται από τις συνήθεις δραστηριότητες της επιχείρησης (π.χ. πωλήσεις αγαθών/υπηρεσιών, ενοίκια , πιστωτικοί τόκοι, μερίσματα, προμήθειες κτλ).

3) **Κέρδος προ φόρου εισοδήματος (profit):** Είναι η θετική διαφορά μεταξύ του συνόλου των εσόδων μιας επιχείρησης και του οικονομικού κόστους

3.4. ΕΠΙΛΟΓΗ DMUs

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίσαμε ήταν τα ελλειπή στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα από τα δεδομένα που πάρθηκαν από την ICAP πολλές από τις επιχειρήσεις δεν είχαν πλήρη στοιχεία, γεγονός που έκανε δύσκολη την επιλογή των dmus σε συνδυασμό με τις εισροές/εκροές.

Τελικά υπήρχαν δύο επιλογές, είτε να γίνει διαφορετική επιλογή dmus για κάθε έτος είτε να επιλεχθούν τα ίδια dmus και τις τρεις χρονιές αλλά λιγότερα σε αριθμό.

Προτιμήθηκε η πρώτη επιλογή, δηλαδή να γίνει διαφορετική επιλογή dmus για κάθε έτος. Πιο συγκεκριμένα στο έτος 2017 έχουμε 30 dmus , το έτος 2016 έχουμε 55 dmus και τέλος το έτος 2015 έχουμε 60 dmus. Από αυτά τα 26 dmus είναι κοινά ανάμεσα και στα 3 έτη.

Είναι λοιπόν εμφανές ότι λόγω της έλλειψης στοιχείων κυρίως για το έτος 2017 υπάρχει αυτή η ασυμμετρία στην επιλογή των dmus. Αντί να γίνει η ανάλυση για αυτά τα 26 κοινά dmus προτιμήθηκε η επιλογή περισσότερων επιχειρήσεων , για τις οποίες υπάρχουν στοιχεία μόνο μια ή δύο χρονιές ώστε να έχει ο αναγνώστης την επιλογή είτε να ασχοληθεί με αυτά τα 26 dmus για τα οποία έχουμε πλήρη στοιχεία είτε αν θέλει να έχει μια καλύτερη εποπτεία για την απόδοση των ελληνικών φαρμακοβιομηχανιών το οποίο εξασφαλίζεται με την επιλογή περισσότερων dmus.

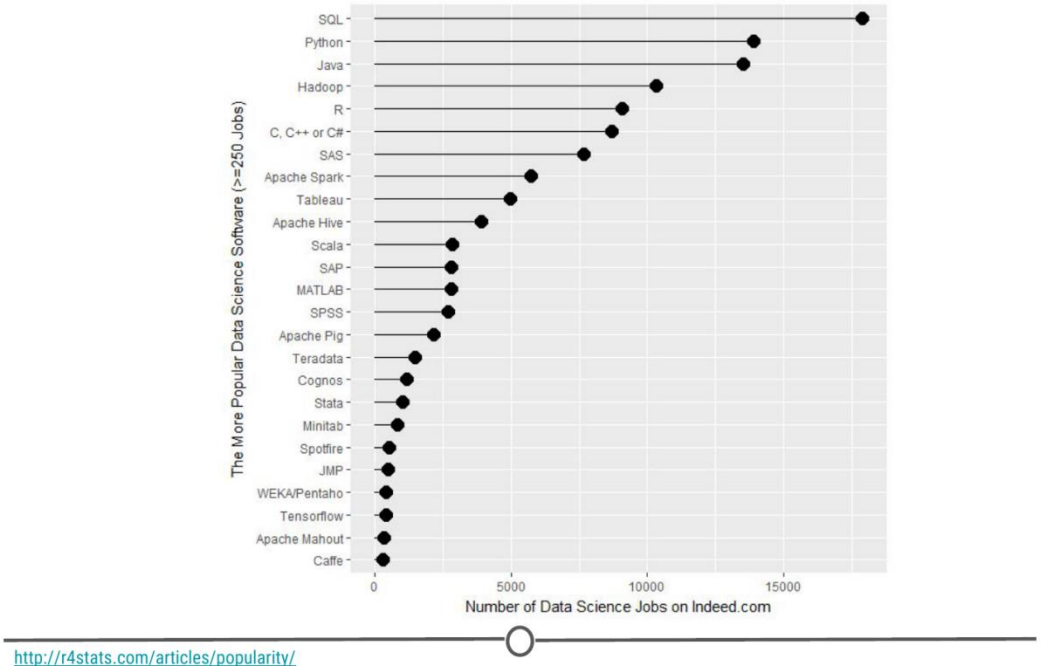
3.5. ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ R

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον της γλώσσας R.

Η R είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμεύει κυρίως για ανάλυση δεδομένων και εφαρμογή “κλασσικών ” και “σύγχρονων” στατιστικών τεχνικών. Ο σχεδιασμός της γλώσσας επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό από τη γλώσσα προγραμματισμού S, η οποία πρωτό-αναπτύχθηκε στα εργαστήρια AT&T Bell Laboratories στα μέσα της δεκαετίας του ΄70.

Οι λόγοι που προτιμάται η R είναι πολλοί αλλά θα αναφέρουμε τους κυριότερους παρακάτω :

1) **Η δημοτικότητά της**



Εικόνα "Γλώσσες προγραμματισμού που ζητούνται σε εργασιακές αγγελίες στο site indeed.com "

Όπως φαίνεται στο παραπάνω γράφημα του site r4stats.com το οποίο απεικονίζει τις γλώσσες προγραμματισμού που ζητάνε οι αγγελίες για δουλειά στο site indeed.com που είναι το μεγαλύτερο site σε ότι αφορά τις εργασιακές αγγελίες στις ΗΠΑ, η γλώσσα R βρίσκεται στην 5η θέση με συνολικά 13800 αγγελίες.

Είναι ξεκάθαρο πως η R είναι απαραίτητη για κάθε αναλυτή δεδομένων.

2) **Κόστος**

Σε αντίθεση με άλλα στατιστικά πακέτα η R είναι δωρεάν στη χρήση της , γεγονός που αποτελεί μεγάλο προνόμιο τόσο για ιδιώτες αναλυτές όσο και για επιχειρήσεις.

3) Χρηστικότητα

Η R έχει αρκετές χρήσεις πέρα από την στάνταρ ανάλυση δεδομένων. Στις R μπορούμε να κάνουμε πολλά γραφήματα , να δουλέψουμε με μεγάλο όγκο δεδομένων (big data), μπορούμε να δημιουργήσουμε ακόμα και ιστοσελίδες, να κάνουμε διαλέξεις και videos , ακόμα και να δημιουργήσουμε χάρτες με τη χρήση του Gis data. Αυτές είναι μερικές από τις πολλές χρήσεις της R που συμβάλλουν στη δημοτικότητά της.

4) Κοινότητα

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της R είναι η πολύ ενεργή κοινότητά της. Άνθρωποι από όλο τον κόσμο δημιουργούν "πακέτα" τα οποία ενισχύουν τη χρηστικότητα της R. Καινούρια πακέτα προστίθενται καθημερινώς, διευρύνοντας τις χρήσεις της R.

Ειδικά για νέους χρήστες της R , η κοινότητά της είναι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα, καθώς υπάρχουν πολλά φόρουμ στα οποία μπορούν να αναζητήσουν βοήθεια και να ξεπεράσουν πιθανές δυσκολίες που θα συναντήσουν στα πρότζεκτ που δουλεύουν.

5) Σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών ΣΕΜΦΕ

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε ότι ένας επιπλέον λόγος που επιλέχθηκε η R για την ανάλυση των δεδομένων της παρούσας διπλωματικής είναι στη Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. , και πιο συγκεκριμένα , στη ροή των εφαρμοσμένων μαθηματικών και στην κατεύθυνση της στατιστικής, υπάρχει το υποχρεωτικό μάθημα «Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια Η/Υ» στο οποίο χρησιμοποιούμε τη γλώσσα R , γεγονός που μας δίνει την ευκαιρία , με τη χρήση της R στην παρούσα διπλωματική , να κάνουμε αυτή τη σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών της σχολής.

3.6. ΠΑΚΕΤΑ ΤΗΣ R ΓΙΑ DEA

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω στην R υπάρχει η δυνατότητα χρήσης έτοιμων πακέτων (packages) που έχουν δημιουργηθεί από χρήστες της. Για την περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων μερικά από τα πακέτα που υπάρχουν είναι τα εξής :

1) "Benchmarking"
2) "deaR"
3) "MultiplierDEA"
4) Καθώς και το πακέτο "lpSolveAPI" το οποίο αφορά γενικά το γραμμικό προγραμματισμό

Ο χρήστης αρχικά πρέπει να κατεβάσει στον υπολογιστή τα πακέτα με την εντολή > install.packages("……. ") όπου μέσα στην παρένθεση γράφουμε το όνομα του πακέτου. Τα πακέτα τα κατεβάζουμε μια φορά, και αυτά αποθηκεύονται στον υπολογιστή. Είναι απαραίτητο όμως πριν από κάθε εργασία να καλούμε το κάθε πακέτο που χρησιμοποιούμε με την εντολή >library("…….") ,όπου και πάλι μέσα στην παρένθεση γράφουμε το όνομα του πακέτου που χρησιμοποιούμε.

Αν θέλουμε να δούμε λεπτομέρειες για κάθε πακέτο μπορούμε να διαβάσουμε το documentation του πακέτου στο οποίο υπάρχουν αναλυτικές λεπτομέρειες για τη χρήση του πακέτου , τις συναρτήσεις με τα ορίσματα που παίρνουν αλλά και το τι επιστρέφουν, αλλά και παραδείγματα. Τέλος με τις εντολές >help("……") και >?..... αφού βάλουμε το όνομα της συνάρτησης που μας ενδιαφέρει να ζητήσουμε από την R βοήθεια.

Για την παρούσα διπλωματική χρησιμοποιήθηκε κυρίως το πακέτο "Benchmarking"

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. ΜΟΝΤΕΛΑ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ο αριθμός των DMUs ανά έτος είναι διαφορετικός καθώς για το έτος 2017 υπάρχουν δεδομένα για 30 μονάδες , για το έτος 2016 υπάρχουν δεδομένα για 55 μονάδες και τέλος για το 2015 υπάρχουν δεδομένα για 60 μονάδες. Λόγω αυτού αποφασίστηκε η ανάλυση να γίνει ανά έτος.

Συνολικά για την ανάλυση του δείγματος επιλέχθηκαν τρεις τρόποι.

1) Αρχικά η βασική ανάλυση θα γίνει με τη χρήση των τριών εισροών και εκροών που αναφέρθηκαν παραπάνω και με την επιλογή του μοντέλου μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας και με προσανατολισμό στις εισροές. Αυτό γίνεται καθώς η εκροή «Κέρδος προ φόρου εισοδήματος» περιέχει αρνητικές τιμές , τις οποίες δεν υποστηρίζει το μοντέλο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας CCR. Πάνω σε αυτό το μοντέλο θα γίνει και υπολογισμός του στατιστικού σφάλματος με τη χρήση της Bootstrap DEA.

2) Το δεύτερο μοντέλο θα γίνει με τη χρήση των δύο εκ των τριών εισροών «Καθαρά Πάγια» και «Κόστος Πωληθέντων» και με δύο εκροές , τις «Πωλήσεις» και το «Μικτό Κέρδος» το οποίο ορίζεται ως η διαφορά των πωλήσεων από το κόστος πωληθέντων. Τα δεδομένα αυτά δεν περιέχουν αρνητικές τιμές οπότε θα γίνει χρήση τόσο του BCC , όσο και του CCR μοντέλου . Τέλος θα υπολογισθεί και η αποτελεσματικότητα κλίμακας (scale efficiency).

3) Αυτά τα δύο μοντέλα θα χρησιμοποιηθούν και για τα τρία έτη. Τέλος θα γίνει και υπολογισμός του δείκτη Malmquist , με σκοπό να υπολογισθεί η μεταβολή της παραγωγικότητας από το έτος 2015 στο έτος 2017.

4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017

2017	Εισροές			Εκροές		
DMU	Καθαρά Πάγια	Κόστος πωληθέντων	Λοιπά Λειτουργικά Έξοδα	Προμήθειες και Λοιπά Λειτουργικά Έσοδα	Πωλήσεις	Κέρδος προ φόρου εισοδήματος
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	7.164.466,00	31.333.923,00	26.144.349,00	4.295.285,00	56.976.966,00	3.472.658,00
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	769.080,00	553.961,00	67.512,00	657	611.183,00	-9.989,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	53.084.010,00	221.013.477,00	49.962.748,00	37.220.523,00	240.677.894,00	5.720.858,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	98.294,00	65.646.464,00	20.120.958,00	3.138.667,00	82.268.947,00	-391.856,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	98.304.591,00	74.729.688,00	36.659.544,00	1.176.835,00	127.613.014,00	14.044.002,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	6.153.092,00	2.379.101,00	1.271.023,00	63.215,00	3.890.899,00	284.059,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	47.195.839,00	55.833.574,00	63.482.913,00	2.885.732,00	117.193.576,00	727.880,00
GALENICA Α.Ε.	24.558.349,00	31.342.479,00	17.512.949,00	4.983.938,00	44.416.217,00	88.012,00
GENEPHARM Α.Ε.	17.962.889,00	23.387.802,00	11.856.699,00	1.617.252,00	37.925.601,00	3.806.163,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.515.529,00	27.214.160,00	24.723.172,00	2.041.895,00	48.217.734,00	-1.833.042,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.718.439,00	3.751.101,00	424.392,00	15	4.678.629,00	497.712,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.240.149,00	1.903.837,00	994.638,00	33.539,00	2.026.739,00	-839.580,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	41.822.240,00	25.088.758,00	4.910.008,00	1.871.201,00	27.441.380,00	-1.411.940,00
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	72.138,00	50.894,00	46.661,00	4.800,00	91.115,00	-1.708,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.425.944,00	12.853.312,00	11.652.000,00	166.505,00	25.737.434,00	1.380.311,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	268.516,00	773.848,00	2.719.166,00	327.823,00	3.213.394,00	31.587,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	95.928.033,00	36.828.781,00	16.793.842,00	624.335,00	55.917.029,00	1.459.734,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	10.385.509,00	12.590.944,00	4.811.013,00	615.784,00	19.254.314,00	1.855.412,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	44.699.317,00	162.946.499,00	63.191.114,00	29.908.494,00	204.239.162,00	5.797.578,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	31.415.067,00	16.648.338,00	12.349.234,00	2.721.795,00	30.311.925,00	1.867.246,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	21.269.000,00	19.020.000,00	8.979.000,00	1.198.000,00	29.636.000,00	2.503.000,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.266.843,00	14.106.669,00	5.877.212,00	69.684,00	28.096.368,00	7.496.442,00
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	3.213,00	145.974,00	558.552,00	574.873,00	310.745,00	181.092,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.798.839,00	1.981.599,00	2.319.210,00	589.756,00	4.858.351,00	969.607,00
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	28.662,00	125.988,00	338.080,00	7.497,00	343.905,00	-113.313,00
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1.004.009,00	1.273.108,00	2.388.554,00	260.391,00	2.006.951,00	-1.398.016,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	68.305.702,00	85.201.690,00	34.350.581,00	3.980.523,00	125.629.948,00	6.868.056,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	974.838,00	11.297.578,00	8.904.573,00	1.315.547,00	18.606.056,00	-1.029.275,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	119.274.894,00	107.742.171,00	49.402.455,00	3.624.609,00	176.163.599,00	18.229.930,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	30.419,00	730.976,00	919.387,00	556	1.549.662,00	-101.564,00

Πίνακας 1 "Δεδομένα για το έτος 2017"

Στον παραπάνω εικόνα παρουσιάζονται τα δεδομένα για το έτος 2017 όπως αυτά πάρθηκαν από τη βάση δεδομένων της ICAP. Στην πρώτη στήλη είναι τα DMUs και στις επόμενες 3 στήλες είναι οι εισροές. Στις τελευταίες τρεις στήλες είναι οι εκροές του μοντέλου , οι προμήθειες και λοιπά λειτουργικά έσοδα , οι πωλήσεις και τέλος το κέρδος προ φόρου εισοδήματος το οποίο περιέχει και αρνητικές τιμές όπως φαίνεται στον πίνακα.

Πριν ξεκινήσει η ανάλυση γίνεται έλεγχος συσχέτισης των εισροών και εκροών που επιλέχθηκαν ώστε να υπάρχει βεβαιότητα για την καταλληλότητα του μοντέλου..

Αρχικά γίνεται έλεγχος των εισροών.

1.0000000	0.6030639	0.6638570
0.6030639	1.0000000	0.8411336
0.6638570	0.8411336	1.0000000

Πίνακας 2 «Συντελεστής προσδιορισμού εισροών - 2017»

Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα. Η υψηλότερη τιμή του συντελεστή προσδιορισμού που παρατηρείται είναι 0.8411336 ανάμεσα στις εισροές x2 και x3, αλλά δεν είναι αρκετά μεγάλη ώστε να πρέπει να αφαιρεθεί. Γενικά αν δύο εισροές έχουν μεγάλη συσχέτιση, αυτό σημαίνει ότι μπορεί να παρέχουν την ίδια πληροφορία και ίσως μία να πρέπει να αφαιρεθεί.

Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος εκροών.

1.000000	0.7912478	0.2523656
0.7912478	1.000000	0.6597454
0.2523656	0.6597454	1.000000

Πίνακας 3 «Συντελεστής προσδιορισμού εκροών - 2017»

Ο παραπάνω έλεγχος εξετάζει τη συσχέτιση των εκροών , όπου και πάλι δε φαίνεται να υπάρχει κάτι το παράξενο. Η υψηλότερη τιμή του συντελεστή προσδιορισμού που παρατηρείται είναι 0.7912478 ανάμεσα στις εκροές y2 και y3, αλλά δεν είναι αρκετά μεγάλη ώστε να πρέπει να αφαιρεθεί.. Τέλος γίνεται έλεγχος για τη συσχέτιση των εισροών με τις εκροές.

0.2750688	0.7050392	0.7515856
0.8922283	0.9737249	0.5563796
0.6478251	0.9270408	0.5678571

Πίνακας 4 «Συντελεστής προσδιορισμού εισροών- εκροών για το 2017»

Σε αντίθεση με τους προηγούμενους δύο ελέγχους , εδώ είναι καλό να υπάρχει υψηλή συσχέτιση και γενικά να εξαρτώνται οι εισροές από τις εκροές.

4.1.1. ΜΟΝΤΕΛΟ 1 – BCC.

Το πρώτο μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε είναι με τις 3 εισροές και εκροές με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας με προσανατολισμό στις εισροές. Υπολογίσθηκε η τεχνική αποτελεσματικότητα σύμφωνα με το μοντέλο των Banker, Charnes και Cooper.

DMU	BCC - In		RTS
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1		Decreasing
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	1		Increasing
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1		Constant
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1		Constant
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	1		Decreasing
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1		Decreasing
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1		Constant
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	1		Decreasing
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1		Increasing
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1		Decreasing
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	1		Constant
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1		Decreasing
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	1		Decreasing
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1		Constant
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	1		Constant
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1		Constant
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	1		Increasing
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	1		Decreasing
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1		Decreasing
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1		Constant
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,9725806		Decreasing
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,9682546		Decreasing
GALENICA Α.Ε.	0,9314872		Decreasing
GENEPHARM Α.Ε.	0,909272		Decreasing
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,8608351		Decreasing
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,8599693		Decreasing
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	0,853327		Decreasing
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,7946289		Increasing
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,5444876		Increasing
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,5229093		Increasing

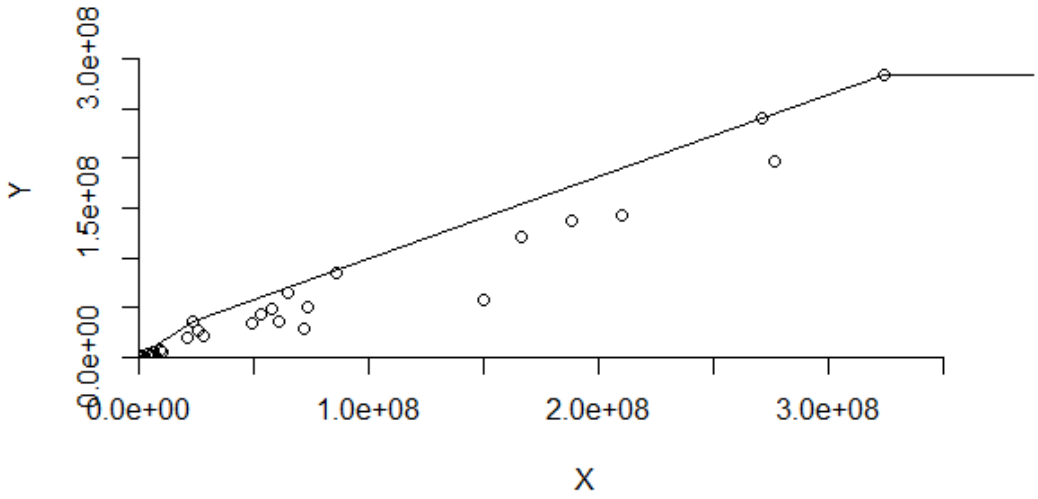
Πίνακας 5 "Αποτελέσματα BCC μοντέλου - 2017"

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα για το BCC μοντέλο με φθίνουσα σειρά καθώς και ο τύπος των αποδόσεων κλίμακας. Για να υπολογισθεί ο τύπος των αποδόσεων κλίμακας έγινε υπολογισμός των αποδόσεων υποθέτοντας μοντέλο με αύξουσες και μη αύξουσες αποδόσεις κλίμακας. Τα DMUs με αποδόσεις ίσες για αύξουσες και μη αύξουσες αποδόσεις κλίμακας αναφέρονται ως σταθερά (constant). Η μεγαλύτερη απόδοση που παρατηρείται είναι 1 ενώ η μικρότερη είναι 0,52290926. Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι 0.9406 ενώ η διάμεσος είναι 1.0000. Αυτό σημαίνει ότι το 50% των αποδόσεων των DMU του δείγματος είναι μεγαλύτερο του 1.000.Συνολικά υπάρχουν 20 DMUs με απόδοση ίση με 1, δηλαδή το 66.66% των DMUs του δείγματος είναι αποδοτικά.

Στη συνέχεια έγινε ένα Shapiro - Wilk test για τον πληθυσμό των αποδόσεων με μηδενική υπόθεση ότι τα δεδομένα προέρχονται από κανονικό πληθυσμό.

Η τιμή του στατιστικού ελέγχου είναι ίση με w = 0.54903 με τιμή p = 1.84e-08 η οποία είναι πολύ μικρή και απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, ότι δηλαδή τα δεδομένα προέρχονται από κανονικό πληθυσμό.

Τέλος σχεδιάστηκε το όριο (frontier) παραγωγικών δυνατοτήτων της οικονομίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή το μοντέλο έχει αρκετές εισροές και εκροές υπάρχει πιθανότητα το όριο να μην είναι απόλυτα ακριβές, αποτελεί ωστόσο μια καλή προσαρμογή του πως περίπου είναι το όριο. Στο παρακάτω γράφημα στον άξονα των τετμημένων είναι οι εισροές και στον άξονα των τεταγμένων είναι οι εκροές.



Γράφημα. 1.1 "Παραγωγικό όριο για το έτος 2017"

Επιπλέον στον παρακάτω πίνακα είναι η περίσσεια των εισροών (input excess) για το δείγμα των DMUs για το έτος 2017.

2017	Excess Input				Slacks					
DMU	X1	X2	X3	Percentage	sx1	sx2	sx3		Percentage	
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	1.263.667,46	488.598,66	261.031,43	20,54%	4.137.233,76	0,00	0,00	67,24%	0,00%	0,00%
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
GALENICA Α.Ε.	1.682.561,18	2.147.360,91	1.199.861,12	6,85%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
GENEPHARM Α.Ε.	1.629.737,75	2.121.929,48	1.075.735,08	9,07%	11.161.348,99	0,00	0,00	62,14%	0,00%	0,00%
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	151.232,30	746.194,95	677.893,65	2,74%	0,00	0,00	2.254.227,12	0,00%	0,00%	9,12%
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	2.022.935,82	908.303,00	474.532,58	47,71%	1.778.044,19	0,00	0,00	41,93%	0,00%	0,00%
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	14.070.056,99	5.401.789,56	2.463.203,99	14,67%	55.359.388,78	0,00	0,00	57,71%	0,00%	0,00%
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1.454.290,04	1.763.118,63	673.689,49	14,00%	6.341.384,11	0,00	0,00	61,06%	0,00%	0,00%
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	2.959.897,62	2.646.915,83	1.249.561,37	13,92%	9.488.511,64	0,00	0,00	44,61%	0,00%	0,00%
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	457.338,59	579.916,53	1.088.016,07	45,55%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	2.168.393,70	2.704.764,06	1.090.473,87	3,17%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%

Πίνακας 6. «Excess input για το 2017»

Στον παραπάνω πίνακα υπάρχει πληροφορία για την περίσσεια εισροών (input excess) αλλά και για τα slacks των εισροών για τις μονάδες του έτους 2017. Στην πρώτη στήλη είναι τα ονόματα των μονάδων ενώ οι επόμενες τέσσερις στήλες αναφέρονται στο input excess. Το μοντέλο BCC επιστρέφει 20 αποδοτικά DMUs και έτσι αυτές οι μονάδες έχουν μηδενική περίσσεια καθώς δε χρειάζεται να κάνουν κάποια μείωση στις εισροές τους (ή αύξηση στις εκροές τους αντίστοιχα) για να γίνουν αποδοτικά. Για τις υπόλοιπες μη αποδοτικές μονάδες υπάρχει πληροφορία για το πόσο πρέπει να μειωθεί κάθε εισροή αλλά και το συνολικό ποσοστό της μείωσης. Να σημειωθεί ότι με X1 συμβολίζονται τα καθαρά πάγια , με X2 το κόστος πωληθέντων και με X3 τα λοιπά λειτουργικά έξοδα. Έτσι για παράδειγμα η μονάδα DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε. η οποία έχει απόδοση σύμφωνα με το BCC μοντέλο ίση με 0.7946 πρέπει να μειώσει τις εισροές της κατά 20.54% με την ακριβή τιμή για κάθε εισροή να είναι αυτή που φαίνεται στον πίνακα.

Το δεύτερο κομμάτι του πίνακα είναι αυτό των slacks. Τα slacks όπως αναφέρεται και στη θεωρία υπολογίζονται σε δεύτερη φάση μετά την περίσσεια εισροών και αναφέρονται στην επιπλέον μείωση των εισροών. Από τα 10 μη αποδοτικά DMUs του δείγματος τα 7 φαίνεται να έχουν μη μηδενικά slacks. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα μη αποτελεσματικά DMUs καλούνται να μειώσουν την εισροή καθαρά πάγια αν θέλουν να γίνουν αποδοτικά και μάλιστα σε μεγάλο βαθμό όπως δηλώνει η

ποσοστιαία μεταβολή που φαίνεται στις τελευταίες στήλες. Μόλις μία είναι η μονάδα η οποία πρέπει να μειώσει την εισροή των λοιπών λειτουργικών εσόδων σε αρκετά μικρότερο βαθμό βέβαια. Ακόμα υπάρχουν 3 μονάδες η οποίες αν και δεν είναι αποδοτικές, έχουν μηδενικά slacks, γεγονός που σημαίνει ότι δεν μπορούν να μεταβούν στο αποτελεσματικό όριο μειώνοντας τις εισροές τους και πρέπει να ασχοληθούν με αύξηση στις εκροές τους.

Στη συνέχεια με τη χρήση της Bootstrap DEA γίνει η διόρθωση του BCC μοντέλου και υπολογίζεται το στατιστικό σφάλμα. Συνολικά θα υπολογισθούν 4 καινούριες μεταβλητές με τη χρήση της bootstrap DEA. Αρχικά θα υπολογισθεί το στατιστικό σφάλμα bias , οι διορθωμένες αποδόσεις (θα έχει αφαιρεθεί το στατιστικό σφάλμα), οι διασπορές των αποδόσεων κάθε DMU , και τέλος θα δημιουργηθεί ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για την απόδοση κάθε DMU.

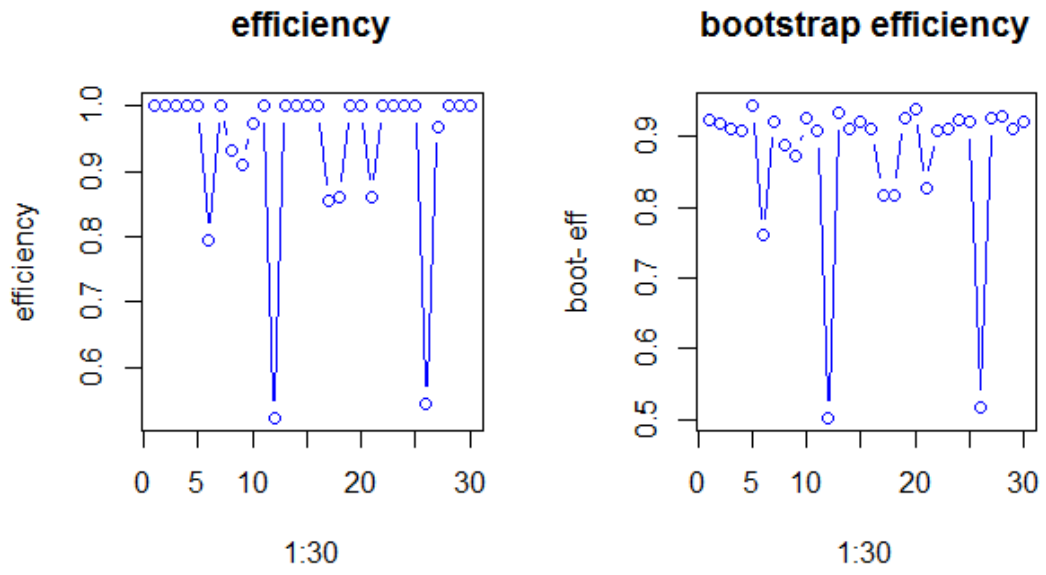
DMU	BCC	Bias corrected eff	Bias	Variance	Conf. Interval	
DEMO A.B.E.E. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	1	0,943898787	0,056101	0,00453	0,85959	0,997253
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	1	0,939637122	0,060363	0,002093	0,873643	0,997361
PHARMATHEN INTERNATIONAL A.E.	1	0,933961619	0,066038	0,003594	0,850395	0,996714
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	1	0,929016351	0,070984	0,00431	0,843414	0,996248
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	0,927278451	0,072722	0,00679	0,830376	0,996159
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,968255	0,92614454	0,04211	0,000958	0,872615	0,965099
INNOVIS PHARMA A.E.B.E.	0,972581	0,925639417	0,046941	0,001815	0,846795	0,969389
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,923957518	0,076042	0,007303	0,809018	0,996982
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,922764952	0,077235	0,009472	0,805254	0,996833
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,921904424	0,078096	0,008235	0,803739	0,997318
ELPEN A.E. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,921633434	0,078367	0,009032	0,785241	0,996728
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	1	0,920877397	0,079123	0,010193	0,791149	0,996849
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	0,920378909	0,079621	0,010338	0,783891	0,996644
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	1	0,917708213	0,082292	0,015635	0,759259	0,996072
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	1	0,912288927	0,087711	0,035908	0,685676	0,996515
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	1	0,912265428	0,087735	0,0345	0,687352	0,996355
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,911093215	0,088907	0,03644	0,685124	0,996048
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,910985601	0,089014	0,035974	0,685621	0,997392
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,91058769	0,089412	0,037024	0,685835	0,996665
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1	0,90994523	0,090055	0,038585	0,684985	0,996267
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES A.E.	1	0,90875148	0,091249	0,040281	0,684575	0,996225
BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.	1	0,908531233	0,091469	0,038434	0,687295	0,99703
GALENICA A.E.	0,931487	0,889325205	0,042162	0,000882	0,840351	0,929049
GENEPHARM A.E.	0,909272	0,872667437	0,036605	0,000646	0,825671	0,907012
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL A.E.&B.E.	0,860835	0,828321237	0,032514	0,000478	0,788688	0,858268
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,859969	0,818241194	0,041728	0,00119	0,756134	0,856942
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	0,853327	0,817940717	0,035386	0,000582	0,776282	0,850648
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,794629	0,760102547	0,034526	0,000807	0,709636	0,791899
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,544488	0,518207971	0,02628	0,000497	0,481534	0,542919
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,522909	0,502801944	0,020107	0,000243	0,473669	0,521252

Πίνακας 7 "Αποτελέσματα bootstrap για το BCC μοντέλο - 2017"

Παραπάνω είναι τα αποτελέσματα της Bootstrap DEA με φθίνουσα σειρά των διορθωμένων αποδόσεων . Αρχικά παρατηρείται ότι η το στατιστικό

σφάλμα δεν υπερβαίνει το 0.1 για κανένα DMU, γεγονός που αποτελεί απόδειξη ότι το μοντέλο και οι μεταβλητές που επιλέχθηκαν είναι όντως κατάλληλες. Με βάση τη διόρθωση του μοντέλου τα πέντε πιο αποδοτικά DMU είναι τα εξής :

1) DEMO A.B.E.E. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
2) ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.
3) PHARMATHEN INTERNATIONAL A.E.
4) ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ
5) ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.



Γράφημα. 1.2. "Σύγκριση αποδόσεων BCC και bootstrap BCC για το 2017"

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνονται οι αποδόσεις των 30 DMU (αλφαβητικά) που πάρθηκαν από το BCC μοντέλο (αριστερά), και οι διορθωμένες αποδόσεις του μοντέλου bootstrap (δεξιά). Παρατηρώντας τη δομή των διαγραμμάτων φαίνεται ότι είναι αρκετά παρόμοια , δηλαδή τα αποδοτικά DMU που μας έδωσε το BCC μοντέλο , συνεχίζουν να είναι τα πιο αποδοτικά και μετά την διόρθωση του στατιστικού σφάλματος.

4.1.2 ΜΟΝΤΕΛΟ 2

Για το δεύτερο μοντέλο γίνεται χρήση τόσο του BCC , όσο και του CCR μοντέλου. Γίνεται χρήση δύο εισροών και δύο εκροών και όλα τα δεδομένα έχουν θετικές τιμές. Τα δεδομένα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Ως μικτό κέρδος ορίζεται η διαφορά μεταξύ των πωλήσεων και του κόστους πωληθέντων.

DMU	Καθαρά Πάγια	Κόστος πωληθέντων	Πωλήσεις	Μικτό Κέρδος
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	7.164.466,00	31.333.923,00	56.976.966,00	25.643.043,00
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	769.080,00	553.961,00	611.183,00	57.222,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	53.084.010,00	221.013.477,00	240.677.894,00	19.664.417,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	98.294,00	65.646.464,00	82.268.947,00	16.622.483,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	98.304.591,00	74.729.688,00	127.613.014,00	52.883.326,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	6.153.092,00	2.379.101,00	3.890.899,00	1.511.798,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	47.195.839,00	55.833.574,00	117.193.576,00	61.360.002,00
GALENICA Α.Ε.	24.558.349,00	31.342.479,00	44.416.217,00	13.073.738,00
GENEPHARM Α.Ε.	17.962.889,00	23.387.802,00	37.925.601,00	14.537.799,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.515.529,00	27.214.160,00	48.217.734,00	21.003.574,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.718.439,00	3.751.101,00	4.678.629,00	927.528,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.240.149,00	1.903.837,00	2.026.739,00	122.902,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	41.822.240,00	25.088.758,00	27.441.380,00	2.352.622,00
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	72.138,00	50.894,00	91.115,00	40.221,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.425.944,00	12.853.312,00	25.737.434,00	12.884.122,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	268.516,00	773.848,00	3.213.394,00	2.439.546,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	95.928.033,00	36.828.781,00	55.917.029,00	19.088.248,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	10.385.509,00	12.590.944,00	19.254.314,00	6.663.370,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	44.699.317,00	162.946.499,00	204.239.162,00	41.292.663,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	31.415.067,00	16.648.338,00	30.311.925,00	13.663.587,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	21.269.000,00	19.020.000,00	29.636.000,00	10.616.000,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.266.843,00	14.106.669,00	28.096.368,00	13.989.699,00
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	3.213,00	145.974,00	310.745,00	164.771,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.798.839,00	1.981.599,00	4.858.351,00	2.876.752,00
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	28.662,00	125.988,00	343.905,00	217.917,00
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1.004.009,00	1.273.108,00	2.006.951,00	733.843,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	68.305.702,00	85.201.690,00	125.629.948,00	40.428.258,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	974.838,00	11.297.578,00	18.606.056,00	7.308.478,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	119.274.894,00	107.742.171,00	176.163.599,00	68.421.428,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	30.419,00	730.976,00	1.549.662,00	818.686,00

Πίνακας 8 "Δεδομένα 2ου μοντέλου - 2017"

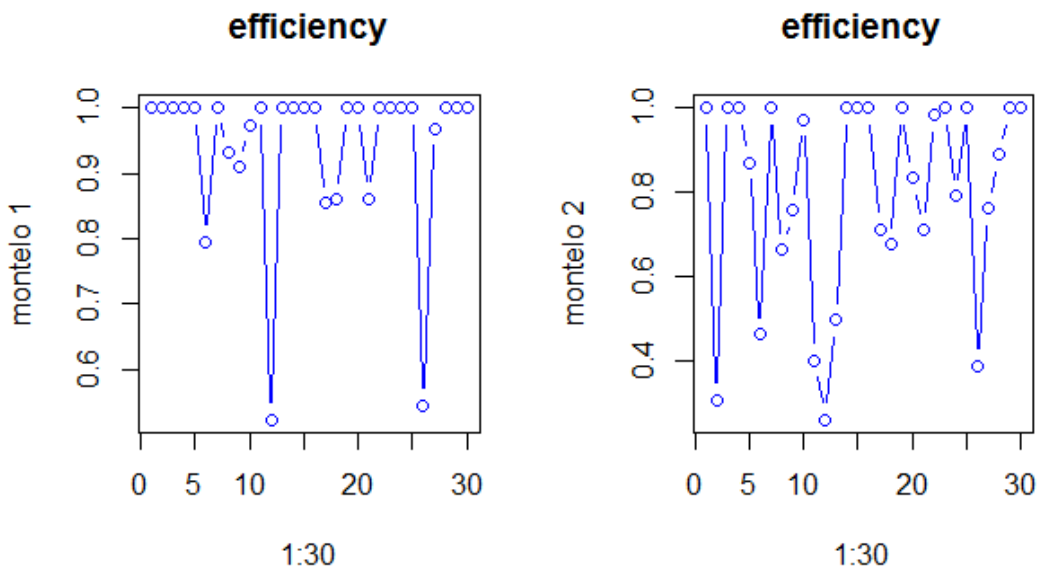
Για τα παραπάνω δεδομένα υπολογίσθηκε το μοντέλο μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας BCC , και το μοντέλο σταθερών αποδόσεων κλίμακας CCR. Τέλος υπολογίσθηκε η αποδοτικότητα κλίμακας η οποία ορίζεται ως ο λόγος της απόδοσης σύμφωνα με το CCR μοντέλο προς τη απόδοση σύμφωνα με το BCC μοντέλο. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Ο τύπος των αποδόσεων που απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα αφορά το μοντέλο με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας BCC και όχι αυτό με σταθερές αποδόσεις κλίμακας CCR.

DMU	BCC - In	CCR - In	Scale		RTS
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,5323813	0,5323813		Decreasing
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	0,3092531	0,2656952	0,8591515		Increasing
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,3122601	0,3122601		Decreasing
BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.	**1**	**1**	**1**		Constant
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,8698728	0,4112382	0,4727567		Decreasing
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,4628329	0,3938481	0,8509509		Decreasing
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,5054754	0,5054754		Decreasing
GALENICA Α.Ε.	0,6640793	0,3412714	0,5139016		Decreasing
GENEPHARM Α.Ε.	0,7562177	0,3905123	0,516402		Decreasing
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,9725806	0,5445308	0,5598824		Increasing
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,4021098	0,3003665	0,7469764		Decreasing
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,2621452	0,2563656	0,9779527		Increasing
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,497335	0,2634016	0,5296262		Decreasing
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,4311367	0,4311367		Increasing
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,7464518	0,7464518		Decreasing
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	**1**	**1**	**1**		Constant
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	0,7122983	0,3656356	0,513318		Decreasing
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,6768865	0,3682658	0,5440585		Decreasing
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	0,3387639	0,3387639		Decreasing
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	0,8327662	0,4384644	0,5265156		Decreasing
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,7117591	0,3752328	0,5271907		Decreasing
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,983391	0,5800269	0,5898232		Decreasing
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	**1**	**1**	**1**		Constant
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,7915161	0,5904251	0,745942		Decreasing
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	1	0,8008661	0,8008661		Increasing
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,3884194	0,3796323	0,9773774		Increasing
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,7607013	0,3550885	0,466791		Decreasing
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,8895686	0,6511992	0,7320394		Decreasing
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,3937514	0,3937514		Decreasing
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	0,941864	0,941864		Decreasing

Πίνακας 9 "Αποτελέσματα 2ου μοντέλου - 2017"

Στην δεύτερη στήλη του πίνακα είναι οι αποδόσεις του BCC μοντέλου , στην τρίτη στήλη οι αποδόσεις του CCR μοντέλου και στην τέταρτη είναι η αποδοτικότητα κλίμακας, ενώ για το μοντέλο με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας παρουσιάζεται και το είδος της απόδοσης.

Αρχικά παρατηρείται ότι το BCC μοντέλο δίνει συνολικά 12 αποδοτικά DMUs έναντι των 20 που έδινε το πρώτο μοντέλο των τριών εισροών και τριών εκροών. Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι ίση με 0.7981, χαμηλότερη σε σχέση με τη μέση τιμής του 1ου μοντέλου. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι διαφορές των δύο BCC μοντέλων.



Γράφημα 1.3. "Σύγκριση BCC για τις δύο μοντελοποιήσεις - 2017"

Παρόλο που οι μεταβλητές των δύο μοντέλων διαφέρουν , τα δύο μοντέλα μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας είναι αρκετά παρόμοια . Στα αριστερά είναι το πρώτο μοντέλο με τρεις εισροές και τρεις εκροές ενώ στα δεξιά είναι το δεύτερο μοντέλο με δύο εισροές και δύο εκροές. Γενικά φαίνεται ότι η δεύτερη μοντελοποίηση έχει χαμηλότερες αποδόσεις στο BCC μοντέλο αλλά γενικά το μοτίβο των αποδόσεων για τις μονάδες είναι παρόμοιο με μοναδική εξαίρεση το 2^{ο} DMU , το BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY

Στο δεύτερο μοντέλο υπάρχει και ανάλυση με σταθερές αποδόσεις κλίμακας καθώς στα δεδομένα δεν υπάρχουν αρνητικές τιμές. Το CCR μοντέλο δίνει 3 αποδοτικά DMUs . Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι ίση με 0.5091 ενώ η διάμεσος ισούται με 0.4025. Αυτό σημαίνει ότι το 50% των DMUs έχουν απόδοση μεγαλύτερη του 0.4. Τα αποδοτικά DMUs είναι τα εξής :

1) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
2) SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.
3) ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.

Φαίνεται ότι η μετρήσεις της τεχνικής αποτελεσματικότητας στο μοντέλο CCR (σταθερές αποδόσεις κλίμακας) είναι αρκετά μικρότερες σε μέγεθος σε σχέση με το μοντέλο BCC. Επιβεβαιώνεται δηλαδή η θεωρία καθώς ο τρόπος κατασκευής του παραγωγικού ορίου στο μοντέλο με της σταθερές αποδόσεις κλίμακας είναι περικλείει με πιο «χαλαρό » τρόπο τα DMUs.

Στη συνέχεια έγινε η διόρθωση και για τα δύο μοντέλα μέσω της Bootstrap DEA με σκοπό ο υπολογισμός του στατιστικού σφάλματος.

DMU	BCC	Bias corrected eff	Bias	CCR	Bias corrected eff	Bias
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,796303725	0,203696	0,532381	0,435089078	0,097292
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	0,309253	0,271571994	0,037681	0,265695	0,240538966	0,025156
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,782660653	0,217339	0,31226	0,261938705	0,050321
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	0,779133464	0,220867	1	0,666772728	0,333227
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,869873	0,742920511	0,126952	0,411238	0,356332252	0,054906
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,462833	0,409887506	0,052945	0,393848	0,350620415	0,043228
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,782625697	0,217374	0,505475	0,402588607	0,102887
GALENICA Α.Ε.	0,664079	0,600340893	0,063738	0,341271	0,296890362	0,044381
GENEPHARM Α.Ε.	0,756218	0,682577128	0,073641	0,390512	0,331710874	0,058801
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,972581	0,829086024	0,143495	0,544531	0,447026575	0,097504
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,40211	0,352071748	0,050038	0,300367	0,245873825	0,054493
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,262145	0,233383495	0,028762	0,256366	0,234746228	0,021619
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,497335	0,46666456	0,03067	0,263402	0,239728596	0,023673
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,779419354	0,220581	0,431137	0,368769799	0,062367
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,788591136	0,211409	0,746452	0,588349588	0,158102
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	1	0,781181473	0,218819	1	0,690698636	0,309301
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	0,712298	0,643984345	0,068314	0,365636	0,330189229	0,035446
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,676886	0,622723329	0,054163	0,368266	0,319009285	0,049257
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	0,78390793	0,216092	0,338764	0,278616037	0,060148
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	0,832766	0,750386491	0,08238	0,438464	0,37603086	0,062434
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,711759	0,656884044	0,054875	0,375233	0,330854821	0,044378
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,983391	0,850112274	0,133279	0,580027	0,465153587	0,114873
ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.	1	0,782503512	0,217496	1	0,676002418	0,323998
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,791516	0,696706132	0,09481	0,590425	0,464069341	0,126356
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	1	0,814901022	0,185099	0,800866	0,603173429	0,197693
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,388419	0,334136783	0,054283	0,379632	0,32559041	0,054042
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,760701	0,654401284	0,1063	0,355089	0,308471343	0,046617
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,889569	0,75608959	0,133479	0,651199	0,517841942	0,133357
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,778216214	0,221784	0,393751	0,342866466	0,050885
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	0,785672135	0,214328	0,941864	0,686920273	0,254944

Πίνακας 10 "Αποτελέσματα bootstrap 2ου μοντέλου - 2017"

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται οι αποδόσεις των μονάδων του έτους 2017 υπό τα μοντέλα BCC και CCR , οι διορθωμένες αποδόσεις καθώς και το στατιστικό σφάλμα. Το στατιστικό σφάλμα που παρατηρείται είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό του πρώτου μοντέλου με 3 εισροές και 3 εκροές. Με βάση το διορθωμένο BCC μοντέλο οι 5 πιο αποδοτικές επιχειρήσεις είναι οι εξής :

1) ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.

2) INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.

3) ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.

4) ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.

5) SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.

Με βάση το διορθωμένο CCR μοντέλο οι 5 πιο αποδοτικές επιχειρήσεις είναι οι εξής :

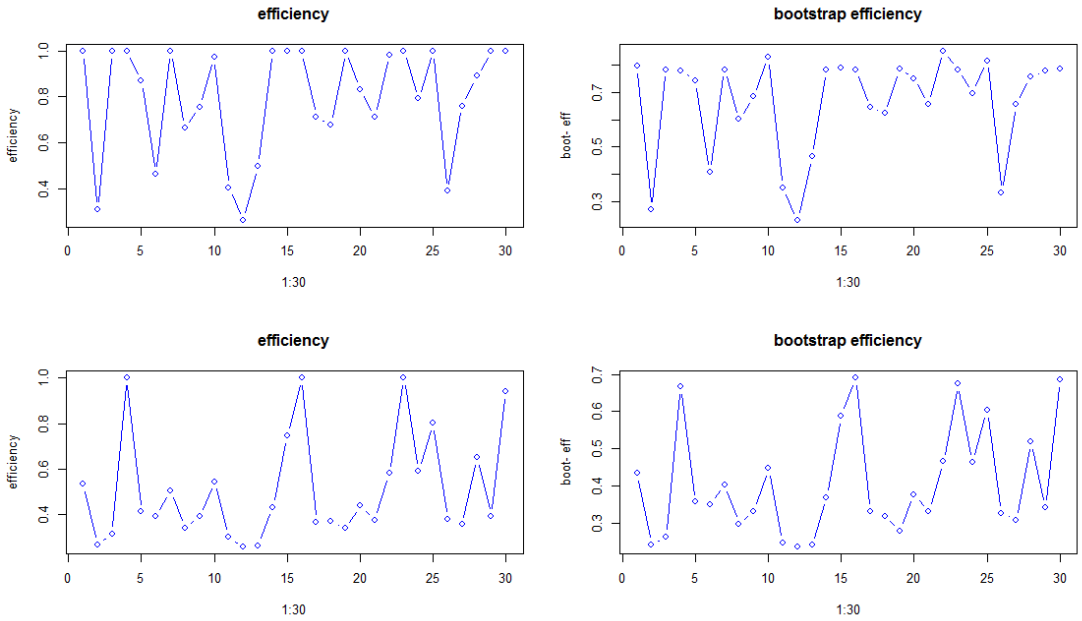
1) SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.

2) ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.

3) ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε.

4) BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.

5) ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.



Γράφημα 1.4. "Σύγκριση αποδόσεων και bootstrap αποδόσεων για το 2ο μοντέλο - 2017"

Στο παραπάνω γράφημα είναι οι διαφορές ανάμεσα στα μοντέλα BCC (1η σειρά) και CCR (2η σειρά) με τις διορθώσεις τους. Είναι ξεκάθαρο πως είναι ίδια τα γραφήματα με τη μόνη διαφορά να είναι ότι οι διορθωμένες αποδόσεις είναι μικρότερες.

Τέλος στη δεύτερη μοντελοποίηση υπολογίσθηκε η αποτελεσματικότητα κλίμακας. Ως μέγεθος δηλώνει την απόκλιση μιας τεχνικά αποτελεσματικής μονάδας από το MPSS (Most Productive Scale Size) δηλαδή το βέλτιστο μέγεθος κλίμακας παραγωγής. Υπολογίζεται ως το πηλίκο της τεχνικής αποτελεσματικότητας στο CCR μοντέλο προς αυτό του BCC μοντέλου. Συνολικά 3 είναι τα DMUs που έχουν αποτελεσματικότητα κλίμακας ίση με 1 και είναι τα ίδια με τα αποτελεσματικά DMUs υπό το CCR μοντέλο. Η μέση τιμή της αποτελεσματικότητας κλίμακας είναι ίση με 0.6551 ενώ η διάμεσος είναι ίση με 0.5520.

4.1.3. ΣΥΝΟΨΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2017

Παραπάνω είναι η ανάλυση για το έτος 2017 . Παρουσιάσθηκαν οι δύο τρόποι μοντελοποίησης. Ο πρώτος χρησιμοποιεί τρεις εισροές και τρεις εκροές, η μια εκ των οποίων έχει αρνητικές τιμές και γιαυτό γίνεται χρήση του BCC μοντέλου το οποίο μπορεί να δουλέψει με αρνητικές τιμές. Καθώς οι αρνητικές τιμές είναι στις εκροές επιλέγεται προσανατολισμός στις εισροές. Επιπλέον λαμβάνεται υπόψη και στο στατιστικό σφάλμα μέσω της μεθόδου Bootstrap DEA.

Η δεύτερη μοντελοποίηση χρησιμοποιεί δύο εισροές και δύο εκροές, και γίνεται χρήση τόσο του BCC μοντέλου όσο και του CCR μοντέλου. Όπως και στην πρώτη μοντελοποίηση , έτσι και εδώ γίνεται διόρθωση μέσω της Bootstrap DEA.

Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση φαίνεται ότι ο κλάδος του φαρμάκου για το έτος 2017 πήγε αρκετά καλά καθώς οι αποδόσεις των μονάδων είναι αρκετά υψηλές . Ένας καλός δείκτης είναι η διάμεσος που δηλώνει την τιμή πάνω από την οποία βρίσκεται το 50% των DMUs. Μερικά από τα DMUs που ξεχώρισαν , ανεξάρτητα με το μοντέλο είναι τα εξής :

1) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
2) DEMO A.B.E.E. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
3) ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.
4) ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.
5) ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.

4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2016

2016	Εισροές			Εκροές		
DMU	Καθαρά Πάγια	Κόστος πωληθέντων	Λοιπά Λειτουργικά Έξοδα	Προμήθειες και Λοιπά Λειτουργικά Έσοδα	Πωλήσεις	Κέρδος προ φόρου εισοδήματος
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	8.415.012,00	37.781.732,00	25.708.207,00	3.278.355,00	65.444.977,00	4.890.798,00
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.237.186,00	7.832.560,00	6.495.055,00	103.301,00	13.050.987,00	-1.449.849,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	43.317.198,00	212.735.312,00	46.554.274,00	37.132.808,00	226.830.856,00	2.834.921,00
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	3.510.901,00	1.425.549,00	952.327,00	660.000,00	1.945.466,00	225.952,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	138.754,00	50.662.808,00	17.284.618,00	2.299.186,00	67.839.806,00	2.081.915,00
BROS Ε.Π.Ε.	1.166.392,00	707.455,00	1.269.544,00	7.837,00	869.753,00	-1.274.188,00
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	19.407.293,00	12.202.010,00	12.623.899,00	3.256.129,00	18.198.336,00	-4.610.475,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	86.487.093,00	73.108.980,00	34.478.810,00	1.014.883,00	127.878.377,00	17.883.633,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	5.078.052,00	2.745.151,00	1.113.029,00	63.380,00	4.292.640,00	474.387,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	45.012.651,00	54.937.815,00	64.769.212,00	3.845.142,00	125.204.192,00	9.297.610,00
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	12.902,00	186.148,00	524.882,00	3.599,00	854.538,00	103.878,00
GALENICA Α.Ε.	20.593.780,00	24.987.550,00	17.027.796,00	8.030.616,00	36.592.851,00	2.141.977,00
GENEPHARM Α.Ε.	18.947.266,00	21.213.095,00	10.601.558,00	687.973,00	34.160.395,00	2.423.962,00
HELP Α.Β.Ε.Ε.	11.447.000,00	8.692.000,00	5.960.000,00	868.000,00	13.886.000,00	-298.000,00
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	6.604.469,00	5.877.314,00	4.600.608,00	82.839,00	10.697.390,00	61.126,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.081.288,00	23.807.788,00	22.017.308,00	3.100.139,00	43.897.409,00	705.131,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.753.486,00	2.270.808,00	597.854,00	4.731,00	3.304.808,00	434.754,00
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	720.968,00	5.986.780,00	4.817.420,00	240.765,00	10.108.705,00	-540.588,00
NATURALIA Α.Ε.Ε.	529.753,00	1.316.087,00	1.163.700,00	40.222,00	2.456.718,00	15.931,00
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	12.811.276,00	250.467.691,00	75.078.239,00	9.929.526,00	329.493.783,00	13.395.765,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.786.539,00	2.277.243,00	974.192,00	27.360,00	2.753.788,00	-471.819,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	36.187.675,00	41.556.566,00	1.165.936,00	267.282,00	44.834.894,00	1.898.633,00
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	60.082,00	14.500,00	42.884,00	157.126,00	35.357,00	-22.064,00
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	894.879,00	7.150.133,00	3.604.786,00	226.549,00	10.971.550,00	404.644,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.269.598,00	11.479.421,00	14.782.221,00	94.656,00	27.431.517,00	1.241.670,00
SIEGER PHARMA Α.Ε.	200.393,00	1.658.329,00	459.877,00	17.451,00	2.060.387,00	-40.368,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	369.067,00	2.638.098,00	2.415.418,00	197.918,00	4.904.605,00	28.658,00
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	43.926.674,00	41.079.202,00	16.895.100,00	1.584.258,00	64.861.659,00	8.452.314,00
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	349.639,00	2.030.542,00	2.459.972,00	348.477,00	5.394.640,00	1.243.163,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	93.503.580,00	36.607.924,00	16.219.594,00	904.186,00	54.435.982,00	1.019.354,00
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	117.917,00	528.566,00	1.113.976,00	535	1.678.313,00	34.201,00
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	78.160,00	636.769,00	418.091,00	33.707,00	1.032.445,00	10.144,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	9.401.291,00	10.904.371,00	4.197.589,00	748.122,00	16.832.999,00	1.813.984,00
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	1.028.405,00	1.707.611,00	720.348,00	30.752,00	2.423.871,00	24.034,00
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	3.276.487,00	2.515.829,00	1.951.721,00	390.892,00	5.559.205,00	1.037.203,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	39.902.761,00	162.326.515,00	62.729.890,00	31.987.267,00	208.480.032,00	12.974.854,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	29.995.393,00	15.996.113,00	10.953.532,00	1.655.851,00	29.581.073,00	1.350.527,00
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	101.797,00	242.102,00	372.091,00	505	731.118,00	115.404,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	20.214.000,00	18.159.000,00	8.365.000,00	1.311.000,00	27.534.000,00	1.820.000,00
ΓΚΑΠ Α.Ε.	6.765.765,00	14.060.321,00	18.962.058,00	1.631.443,00	34.551.335,00	2.613.041,00
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	4.309.795,00	3.442.776,00	1.532.450,00	505.709,00	4.981.857,00	-143.448,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.581.761,00	13.337.393,00	4.925.093,00	20.554,00	25.803.921,00	6.773.885,00
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	421.181,00	1.426.915,00	2.001.856,00	551	3.600.482,00	169.238,00
ΜΑΞ INTERNATIONAL ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ Α.Ε.	17.196,00	6.990,00	197.719,00	9	85.624,00	-120.816,00
MINERBA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.832.245,00	2.326.368,00	2.709.993,00	472.981,00	5.659.478,00	754.004,00
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	3.160.004,00	9.353.361,00	6.086.385,00	1.135.190,00	15.095.465,00	615.264,00
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	39.985,00	133.739,00	365.072,00	22.075,00	411.685,00	-70.279,00
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	131.532,00	5.048.524,00	3.298.183,00	73.677,00	9.757.251,00	1.467.798,00
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	18.889.030,00	182.394.195,00	54.542.667,00	10.831.516,00	238.727.450,00	12.517.772,00
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	667.332,00	532.148,00	2.203.796,00	197.969,00	828.751,00	-1.709.799,00
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	10.965.097,00	10.437.985,00	7.639.843,00	219.568,00	20.452.338,00	2.519.869,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	67.667.610,00	81.303.441,00	51.522.177,00	3.093.476,00	120.074.013,00	-12.841.864,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	850.867,00	14.285.281,00	7.781.465,00	3.101.234,00	23.594.319,00	3.259.154,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	112.459.732,00	93.555.314,00	47.771.650,00	3.209.129,00	156.460.711,00	13.445.969,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	36.205,00	1.035.893,00	1.599.368,00	60.504,00	2.665.049,00	87.573,00

Πίνακας 11 "Δεδομένα για το έτος 2016"

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα για το έτος 2016. Σε αντίθεση με το 2017 , υπάρχουν 55 DMUs τα οποία εξετάζονται. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι 3 εισροές και 3 εκροές της 1ης μοντελοποίησης. Μια παρατήρηση είναι ότι και πάλι η 3η εκροή , το «κέρδος προ φόρου εισοδήματος » περιέχει αρνητικές τιμές, γεγονός που καθιστά τη χρήση της εν λόγω εκροής αδύνατη σε μοντέλο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

Και πάλι γίνεται έλεγχος για τη συσχέτιση των μεταβλητών , με τον έ-λεγχο των εισροών να δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα :

1.0000000	0.4578094	0.5882765
0.4578094	1.0000000	0.8804199
0.5882765	0.8804199	1.0000000

Πίνακας 12 «Συντελεστής προσδιορισμού εισροών - 2016»

Από τον έλεγχο του δείκτη συσχέτισης για τις εισροές φαίνεται ότι η εισ-ροή του κόστους πωληθέντων έχει υψηλή συσχέτιση με την εισροή των λοιπών λειτουργικών εξόδων. Η τιμή του δείκτη συσχέτισης για αυτές τις δύο εισροές είναι ίση με 0.8804199, αλλά και πάλι δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να θεωρηθεί ότι οι δύο μεταβλητές παρέχουν την ίδια πληροφορία και η μία ίσως να έπρεπε να εξαιρεθεί.

Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος συσχέτισης για τις εκροές .

1.0000000	0.7080005	0.3584196
0.7080005	1.0000000	0.6511103
0.3584196	0.6511103	1.0000000

Πίνακας 13 «Συντελεστής προσδιορισμού εκροών - 2016»

Ο έλεγχος συσχέτισης εκροών δεν δίνει κάποια υψηλή τιμή συσχέτισης , οπότε όλες οι μεταβλητές είναι σημαντικές για το μοντέλο. Τελικά γίνε-ται έλεγχος συσχέτισης για τις εισροές με τις εκροές.

0.2823139	0.5275667	0.4211283
0.7768184	0.9843146	0.5848611
0.6388973	0.9390452	0.5865072

Πίνακας 14 «Συντελεστής προσδιορισμού εισροών – εκροών για το 2016»

Εδώ παρατηρείται πολύ υψηλή συσχέτιση μεταξύ της δεύτερης εκροής , δηλαδή τις πωλήσεις με τη δεύτερη και τρίτη εισροή. Σε αντίθεση με τους προηγούμενους δύο ελέγχους όμως , εδώ προτιμάται να υπάρχει υψηλή συσχέτιση και οι εκροές ναι εξαρτώνται από τις εισροές.

4.3.1 ΜΟΝΤΕΛΟ 1 - BCC

Το πρώτο μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε αφορά τις τρεις εισροές και εκροές που αναφέρονται παραπάνω και είναι με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και προσανατολισμό στις εισροές. Υπολογίσθηκε η τεχνική αποτελεσματικότητα σύμφωνα με τον ορισμό του Farell με τα αποτελέσματα να φαίνονται παρακάτω.

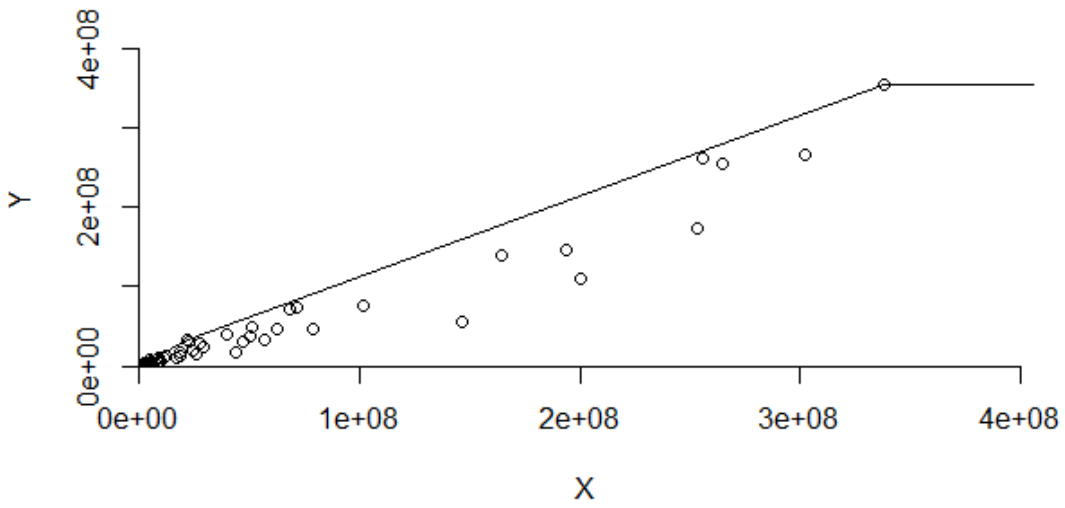
DMU	BCC - In	RTS	DMU	BCC - In	RTS
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	Decreasing	ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	0,948116049	Decreasing
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	Constant	SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,940623181	Decreasing
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	1	Decreasing	ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,912229656	Decreasing
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	Constant	ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,911925893	Decreasing
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	1	Decreasing	CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,906433778	Decreasing
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	Decreasing	MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,892358737	Increasing
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	Constant	ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,882500532	Decreasing
GALENICA Α.Ε.	1	Decreasing	VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,874656873	Increasing
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	1	Decreasing	ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,857213448	Decreasing
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	Constant	GENEPHARM Α.Ε.	0,847452579	Decreasing
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	1	Constant	UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	0,83928349	Decreasing
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	Constant	ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,837830458	Decreasing
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	Decreasing	ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,834145917	Decreasing
SIEGER PHARMA Α.Ε.	1	Increasing	S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,828165794	Increasing
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	1	Constant	ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,816883949	Decreasing
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	1	Decreasing	IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,811200859	Decreasing
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	Decreasing	SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,797610543	Decreasing
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	Decreasing	DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,796650088	Increasing
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1	Constant	HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,796211848	Decreasing
ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ	1	Constant	MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	0,787769438	Decreasing
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	Constant	ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	0,776168901	Increasing
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	Decreasing	NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,758957675	Decreasing
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	1	Constant	BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,742479624	Decreasing
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	Decreasing	ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,720895924	Increasing
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	Decreasing	ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,625569977	Decreasing
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,9990487	Decreasing	ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,610946604	Increasing
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	0,9853122	Decreasing	BROS Ε.Π.Ε.	0,356350625	Increasing
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,9780115	Increasing			

Πίνακας 15 "Αποτελέσματα BCC μοντέλου - 2016"

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα για το BCC μοντέλο με φθίνουσα σειρά καθώς και ο τύπος των αποδόσεων κλίμακας. Η μεγαλύτερη απόδοση που παρατηρείται είναι 1 ενώ η μικρότερη είναι 0,3563506246. Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι 0.9031 ενώ η διάμεσος είναι 0.9780..Συνολικά υπάρχουν 25 DMUs με απόδοση ίση με 1, δηλαδή το 45.45% των DMUs του δείγματος είναι αποδοτικά , μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τα δεδομένα του 2017.

Στη συνέχεια γίνεται ένας στατιστικός έλεγχος Shapiro – Wilk για να ελεγχθεί η κανονικότητα του πληθυσμού των αποδόσεων. Η τιμή του στατιστικού είναι w = 0.75942 με p τιμή ίση με p = 4.055e-08, η οποία είναι πολύ χαμηλή οπότε και απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση , ότι τα δεδομένα των αποδόσεων προέρχονται από κανονικό πληθυσμό.

Τέλος , όπως και για τα δεδομένα του έτους 2017 , έγινε μια πρόχειρη χάραξη του παραγωγικού ορίου, η οποία όμως και πάλι λόγω του όγκου των εισροών και εκροών μπορεί να μην είναι απόλυτα ακριβής, παρέχει όμως μια εικόνα για το σύνορο του ορίου.



Γράφημα. 1.5. ¨Παραγωγικό όριο για το έτος 2016¨

Παρακάτω είναι ο πίνακας που αναφέρεται στο input excess των δεδομένων για το 2016.

2016	Input excess				Slacks					
DMU	X1	X2	X3	Percentage	sx1	sx2	sx3	Percentage		
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1.091.161,73	2.017.043,79	1.672.609,00	25,75%	1.384.660,10	0,00	0,00	32,68%	0,00%	0,00%
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BRADEX A.E.B.E.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BROS E.Π.E.	750.747,48	455.352,97	817.141,20	64,36%	363.965,18	0,00	0,00	31,20%	0,00%	0,00%
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	1.815.867,09	1.141.695,98	1.181.170,54	9,36%	9.453.320,26	0,00	2.884.125,04	48,71%	0,00%	22,85%
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	1.032.621,43	558.226,21	226.334,35	20,33%	3.421.643,55	0,00	0,00	67,38%	0,00%	0,00%
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
GALENICA Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
GENEPHARM Α.Ε.	2.890.356,56	3.236.002,93	1.617.240,33	15,25%	6.556.996,37	0,00	0,00	34,61%	0,00%	0,00%
HELP Α.Β.Ε.Ε.	2.332.762,97	1.771.326,62	1.214.577,39	20,38%	7.766.446,57	0,00	0,00	67,85%	0,00%	0,00%
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	1.246.918,08	1.109.631,84	868.590,84	18,88%	4.080.624,55	0,00	0,00	61,79%	0,00%	0,00%
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	188.747,45	244.432,64	64.353,76	10,76%	532.984,60	0,00	0,00	30,40%	0,00%	0,00%
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	153.011,44	1.270.577,68	1.022.403,75	21,22%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
NATURALIA Α.Ε.Ε.	127.692,89	317.232,67	280.500,95	24,10%	177.312,10	0,00	0,00	33,47%	0,00%	0,00%
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1.862.219,25	885.969,12	379.012,71	38,91%	2.510.861,14	0,00	0,00	52,46%	0,00%	0,00%
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
S.J.A. PHARM E.Π.E.	153.770,82	1.228.637,43	619.425,54	17,18%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	74.695,27	533.923,22	488.855,14	20,24%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	2.608.226,17	2.439.152,34	1.003.177,29	5,94%	10.239.351,95	0,00	0,00	23,31%	0,00%	0,00%
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣ	15.027.569,08	5.883.497,79	2.606.756,55	16,07%	52.420.470,83	0,00	0,00	56,06%	0,00%	0,00%
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	1.731,94	7.763,48	16.361,87	1,47%	42.184,09	0,00	221.621,35	35,77%	0,00%	19,89%
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	9.796,82	79.814,62	52.404,83	12,53%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1.104.646,69	1.281.257,79	493.214,47	11,75%	6.197.358,34	0,00	0,00	65,92%	0,00%	0,00%
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	287.032,03	476.601,19	201.052,06	27,91%	366.489,16	0,00	0,00	35,64%	0,00%	0,00%
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ	1.556.279,49	829.941,54	568.312,51	5,19%	24.089.121,17	0,00	0,00	80,31%	0,00%	0,00%
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	2.238,36	5.323,46	8.181,73	2,20%	30.347,18	0,00	0,00	29,81%	0,00%	0,00%
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	3.352.574,44	3.011.744,30	1.387.369,41	16,59%	10.949.742,34	0,00	0,00	54,17%	0,00%	0,00%
ΓΚΑΠ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	615.380,77	491.582,11	218.813,25	14,28%	3.179.135,04	0,00	0,00	73,77%	0,00%	0,00%
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	36.967,20	125.240,82	175.703,59	8,78%	167.646,56	0,00	130.889,49	39,80%	0,00%	6,54%
ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.596,81	2.213,02	2.577,96	0,10%	4.030.378,09	0,00	118.521,35	83,41%	0,00%	4,37%
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	512.456,40	1.516.830,27	987.026,27	16,22%	1.356.720,62	0,00	0,00	42,93%	0,00%	0,00%
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	8.949,89	29.934,95	81.714,47	22,38%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	249.869,14	199.252,19	825.167,39	37,44%	218.129,55	0,00	976.535,29	32,69%	0,00%	44,31%
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	965.741,12	919.316,21	672.872,35	8,81%	6.892.582,71	0,00	0,00	62,86%	0,00%	0,00%
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	12.391.025,52	14.887.965,04	9.434.537,59	18,31%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%

Πίνακας 16 «Input excess για το 2016»

Ο παραπάνω πίνακας δίνει πληροφορία για την πιθανή υποαπασχόληση εισροών από τις μονάδες του δείγματος. Αρχικά φαίνεται ότι οι 25 αποδοτικές μονάδες έχουν μηδενική περίσσεια εισροών. Αυτό είναι λογικό καθώς δε χρειάζεται να κάνουν κάποια βελτιστοποίηση στη διαχείριση των παραγωγικών τους πόρων για να γίνουν αποδοτικές. Έτσι για τις 30 μη αποδοτικές μονάδες παρουσιάζεται σε απόλυτα και σε ποσοστιαία νούμερα το πλεόνασμα στις εισροές τους το οποίο αν δε χρησιμοποιήσουν και με την ίδια παραγωγή εκροών , θα γίνουν αποδοτικές. Να σημειωθεί ότι X1 είναι τα καθαρά πάγια, X2 είναι το κόστος πωληθέντων και X3 είναι τα λοιπά λειτουργικά έξοδα.

Έτσι για παράδειγμα η μονάδα BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε. με τεχνική αποτελεσματικότητα ίση με 0.7425 θα γινόταν αποτελεσματική αν μείωνε τις εισροές της κατά 25.75% ενώ οι ακριβές τιμές για κάθε εισροή φαίνονται στη δεύτερη σειρά του πίνακα.

Εκτός από το input excess στον πίνακα υπάρχει πληροφορία και για τα slacks κάθε εισροής τα οποία υπολογίζονται σε δεύτερη φάση στην ανάλυση που γίνεται. Αυτό που παρατηρείται είναι ότι όπως και για το έτος 2017 οι μονάδες πρέπει να μειώσουν την 1η τους εισροή , δηλαδή τα καθαρά πάγια αν θέλουν να γίνουν αποδοτικές. Πιο συγκεκριμένα οι 24 από τις 30 μη αποδοτικές μονάδες πρέπει να μειώσουν τα καθαρά τους πάγια για να μεταβούν στο αποτελεσματικό όριο. Από τις 24 μονάδες που παρουσιάζουν περίσσεια στα καθαρά τους πάγια, οι 5 πρέπει να μειώσουν και την 3η εισροή, δηλαδή τα λοιπά λειτουργικά έξοδα. Οι υπόλοιπες 6 μη αποδοτικές μονάδες δεν μπορούν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους μειώνοντας τις εισροές τους σύμφωνα με την πληροφορία που δίνει ο υπολογισμός των slacks και θα πρέπει να ασχοληθούν με τις εκροές τους. Τελικά όπως και για την ανάλυση του έτους 2017 οι μη αποδοτικές μονάδες , αν θέλουν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα τους και να γίνουν αποδοτικές πρέπει να μειώσουν την πρώτη εισροή του μοντέλου , τα καθαρά πάγια στην πλειοψηφία τους.

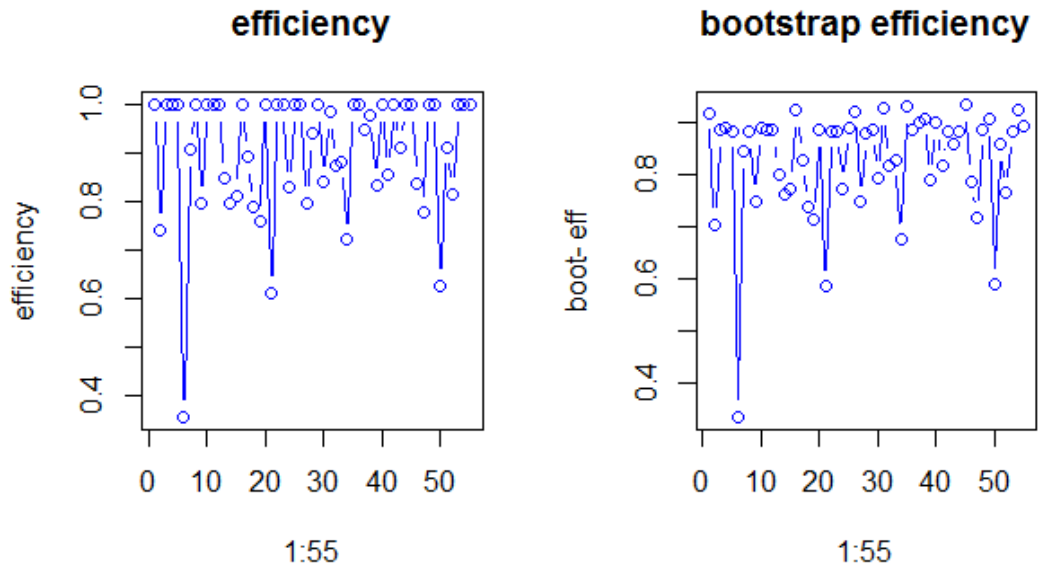
Όπως και για τα δεδομένα του έτους 2017 , γίνεται χρήση του μοντέλου Bootstrap με σκοπό να αφαιρεθεί το στατιστικό σφάλμα με τα αποτελέσματα να φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

DMU	BCC	Bias corrected eff	Bias	Variance	Conf. Interval	
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,999049	0,935207323	0,063841	0,003006	0,852233	0,99425
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,930997427	0,069003	0,002418	0,861382	0,995039
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	0,985312	0,928343716	0,056968	0,001861	0,858629	0,981103
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,925520627	0,074479	0,00343	0,843998	0,994515
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	1	0,924186182	0,075814	0,002701	0,858427	0,994893
SIEGER PHARMA Α.Ε.	1	0,922753324	0,077247	0,002953	0,854162	0,995094
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,919046658	0,080953	0,003055	0,852727	0,993749
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,978011	0,908978165	0,069033	0,003049	0,827942	0,972492
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,907240641	0,092759	0,007732	0,804526	0,995016
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.	0,948116	0,902871684	0,045244	0,000637	0,863524	0,943859
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	0,899668066	0,100332	0,008488	0,803227	0,994151
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	0,895839813	0,10416	0,011983	0,781724	0,994831
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,892286677	0,107713	0,016774	0,752446	0,995051
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	1	0,891543697	0,108456	0,016153	0,761396	0,995335
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,890737459	0,109263	0,017854	0,752703	0,995373
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,888907459	0,111093	0,052738	0,719758	0,995713
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	1	0,888396256	0,111604	0,025767	0,719287	0,994718
GALENICA Α.Ε.	1	0,887329502	0,11267	0,024084	0,724601	0,995025
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,887170779	0,112829	0,052281	0,720215	0,995667
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	0,886701474	0,113299	0,060184	0,71458	0,995264
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	0,886423183	0,113577	0,055748	0,719498	0,994402
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	0,885984606	0,114015	0,060043	0,714456	0,994931
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	1	0,885649123	0,114351	0,055267	0,717022	0,995483
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,885512266	0,114488	0,054401	0,718602	0,993251
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	0,884763778	0,115236	0,059663	0,714113	0,994775
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	1	0,884585009	0,115415	0,067837	0,703578	0,994686
ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ &	1	0,883988607	0,116011	0,064992	0,711377	0,994983
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1	0,883639199	0,116361	0,069392	0,700995	0,995996
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	1	0,882443487	0,117557	0,071719	0,702455	0,994222
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,940623	0,880213399	0,06041	0,002135	0,812802	0,935884
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,91223	0,859988885	0,052241	0,001448	0,804832	0,908241
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,911926	0,859667478	0,052258	0,00124	0,80717	0,90745
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,906434	0,844823325	0,06161	0,003807	0,753502	0,902063
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,882501	0,830180008	0,052321	0,001362	0,776168	0,878764
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,892359	0,829799209	0,06256	0,003162	0,746148	0,88795
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,874657	0,819390195	0,055267	0,001426	0,765208	0,87072
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,857213	0,817293317	0,03992	0,00056	0,779178	0,852039
GENEPHARM Α.Ε.	0,847453	0,801451974	0,046001	0,000913	0,754603	0,843163
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗ	0,839283	0,795121113	0,044162	0,000806	0,750722	0,835191
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,834146	0,789035021	0,045111	0,000799	0,746898	0,830057
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,83783	0,78838916	0,049441	0,001042	0,74258	0,833262
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,811201	0,773908062	0,037293	0,000433	0,741393	0,806705
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,828166	0,773299736	0,054866	0,001328	0,72396	0,82377
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,816884	0,765206319	0,051678	0,001277	0,712308	0,812909
HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,796212	0,763734055	0,032478	0,000309	0,734857	0,792053
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,79665	0,75076013	0,04589	0,00154	0,692966	0,793869
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,797611	0,748905253	0,048705	0,001044	0,702271	0,793567
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	0,787769	0,737450223	0,050319	0,000948	0,693336	0,783496
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	0,776169	0,718056961	0,058112	0,002581	0,645067	0,772182
NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,758958	0,716358943	0,042599	0,00061	0,681398	0,755139
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,74248	0,70424604	0,038234	0,000455	0,671603	0,739349
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,720896	0,676442047	0,044454	0,001489	0,619453	0,717914
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,62557	0,5892053	0,036365	0,000778	0,543715	0,622451
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,610947	0,585850405	0,025096	0,000484	0,546737	0,608964
BROS Ε.Π.Ε.	0,356351	0,336017771	0,020333	0,000277	0,309726	0,354634

Πίνακας 17 "Αποτελέσματα bootstrap για το BCC μοντέλο - 2016"

Στον παραπάνω πίνακα είναι τα αποτελέσματα της διόρθωσης του BCC μοντέλου με φθίνουσα σειρά για τις διορθωμένες αποδόσεις. Το στατιστικό σφάλμα φαίνεται στην 4η στήλη και γενικά , όπως και για τα δεδομένα του 2017 , είναι σχετικά μικρό. Με βάση το διορθωμένο μοντέλο τα 5 πιο αποδοτικά DMU είναι τα εξής :

1) ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.
2) ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.
3) VITA LONGA Ι.Κ.Ε.
4) ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.
5) INNOVIS PHARMA A.E.B.E.



Γράφημα 1.6. "Σύγκριση αποδόσεων BCC και bootstrap BCC για το 2016"

Στο παραπάνω διάγραμμα είναι οι αποδόσεις του BCC μοντέλου για τα 55 DMU (αριστερά) και οι αποδόσεις των ίδιων DMU μετά την αφαίρεση του στατιστικού σφάλματος (δεξιά). Η μορφή του διαγράμματος παραμένει σχετικά ίδια, δηλαδή τα αποδοτικά DMUs σύμφωνα με το BCC μοντέλο εξακολουθούν να είναι αποδοτικά και μετά την διόρθωση του μοντέλου. Επίσης , αν και δεν είναι πλέον τελείως αποδοτικά (τεχνική αποτελεσματικότητα ίση με 1), η απόδοση παραμένει και πάλι αρκετά υψηλή και αυτό οφείλεται στη χαμηλή τιμή του στατιστικού σφάλματος για τα DMUs. Το γεγονός ότι το μοντέλο έχει αρκετά χαμηλές τιμές στατιστικών σφαλμάτων δηλώνει ότι έγινε σωστή επιλογή μεταβλητών.

4.3.2. ΜΟΝΤΕΛΟ 2

Για το δεύτερο μοντέλο γίνεται χρήση τόσο του BCC , όσο και του CCR μοντέλου. Γίνεται χρήση δύο εισροών και δύο εκροών και όλα τα δεδομένα έχουν θετικές τιμές. Τα δεδομένα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Ως μικτό κέρδος ορίζεται η διαφορά μεταξύ των πωλήσεων και του κόστους πωληθέντων.

DMU	Καθαρά Πάγια	Κόστος πωληθέντων	Πωλήσεις	Μικτό κέρδος
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	8.415.012,00	37.781.732,00	65.444.977,00	27.663.245,00
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.237.186,00	7.832.560,00	13.050.987,00	5.218.427,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	43.317.198,00	212.735.312,00	226.830.856,00	14.095.544,00
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	3.510.901,00	1.425.549,00	1.945.466,00	519.917,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	138.754,00	50.662.808,00	67.839.806,00	17.176.998,00
BROS Ε.Π.Ε.	1.166.392,00	707.455,00	869.753,00	162.298,00
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	19.407.293,00	12.202.010,00	18.198.336,00	5.996.326,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	86.487.093,00	73.108.980,00	127.878.377,00	54.769.397,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	5.078.052,00	2.745.151,00	4.292.640,00	1.547.489,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	45.012.651,00	54.937.815,00	125.204.192,00	70.266.377,00
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	12.902,00	186.148,00	854.538,00	668.390,00
GALENICA Α.Ε.	20.593.780,00	24.987.550,00	36.592.851,00	11.605.301,00
GENEPHARM Α.Ε.	18.947.266,00	21.213.095,00	34.160.395,00	12.947.300,00
HELP Α.Β.Ε.Ε.	11.447.000,00	8.692.000,00	13.886.000,00	5.194.000,00
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	6.604.469,00	5.877.314,00	10.697.390,00	4.820.076,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.081.288,00	23.807.788,00	43.897.409,00	20.089.621,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.753.486,00	2.270.808,00	3.304.808,00	1.034.000,00
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	720.968,00	5.986.780,00	10.108.705,00	4.121.925,00
NATURALIA Α.Ε.Ε.	529.753,00	1.316.087,00	2.456.718,00	1.140.631,00
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	12.811.276,00	250.467.691,00	329.493.783,00	79.026.092,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.786.539,00	2.277.243,00	2.753.788,00	476.545,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	36.187.675,00	41.556.566,00	44.834.894,00	3.278.328,00
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	60.082,00	14.500,00	35.357,00	20.857,00
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	894.879,00	7.150.133,00	10.971.550,00	3.821.417,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.269.598,00	11.479.421,00	27.431.517,00	15.952.096,00
SIEGER PHARMA Α.Ε.	200.393,00	1.658.329,00	2.060.387,00	402.058,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	369.067,00	2.638.098,00	4.904.605,00	2.266.507,00
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	43.926.674,00	41.079.202,00	64.861.659,00	23.782.457,00
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	349.639,00	2.030.542,00	5.394.640,00	3.364.098,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣ	93.503.580,00	36.607.924,00	54.435.982,00	17.828.058,00
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	117.917,00	528.566,00	1.678.313,00	1.149.747,00
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	78.160,00	636.769,00	1.032.445,00	395.676,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	9.401.291,00	10.904.371,00	16.832.999,00	5.928.628,00
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	1.028.405,00	1.707.611,00	2.423.871,00	716.260,00
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	3.276.487,00	2.515.829,00	5.559.205,00	3.043.376,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	39.902.761,00	162.326.515,00	208.480.032,00	46.153.517,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ	29.995.393,00	15.996.113,00	29.581.073,00	13.584.960,00
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	101.797,00	242.102,00	731.118,00	489.016,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	20.214.000,00	18.159.000,00	27.534.000,00	9.375.000,00
ΓΚΑΠ Α.Ε.	6.765.765,00	14.060.321,00	34.551.335,00	20.491.014,00
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	4.309.795,00	3.442.776,00	4.981.857,00	1.539.081,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.581.761,00	13.337.393,00	25.803.921,00	12.466.528,00
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	421.181,00	1.426.915,00	3.600.482,00	2.173.567,00
ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΙ	17.196,00	6.990,00	85.624,00	78.634,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.832.245,00	2.326.368,00	5.659.478,00	3.333.110,00
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	3.160.004,00	9.353.361,00	15.095.465,00	5.742.104,00
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	39.985,00	133.739,00	411.685,00	277.946,00
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	131.532,00	5.048.524,00	9.757.251,00	4.708.727,00
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	18.889.030,00	182.394.195,00	238.727.450,00	56.333.255,00
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	667.332,00	532.148,00	828.751,00	296.603,00
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	10.965.097,00	10.437.985,00	20.452.338,00	10.014.353,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	67.667.610,00	81.303.441,00	120.074.013,00	38.770.572,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	850.867,00	14.285.281,00	23.594.319,00	9.309.038,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	112.459.732,00	93.555.314,00	156.460.711,00	62.905.397,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	36.205,00	1.035.893,00	2.665.049,00	1.629.156,00

Πίνακας 18 "Δεδομένα 2ου μοντέλου - 2016"

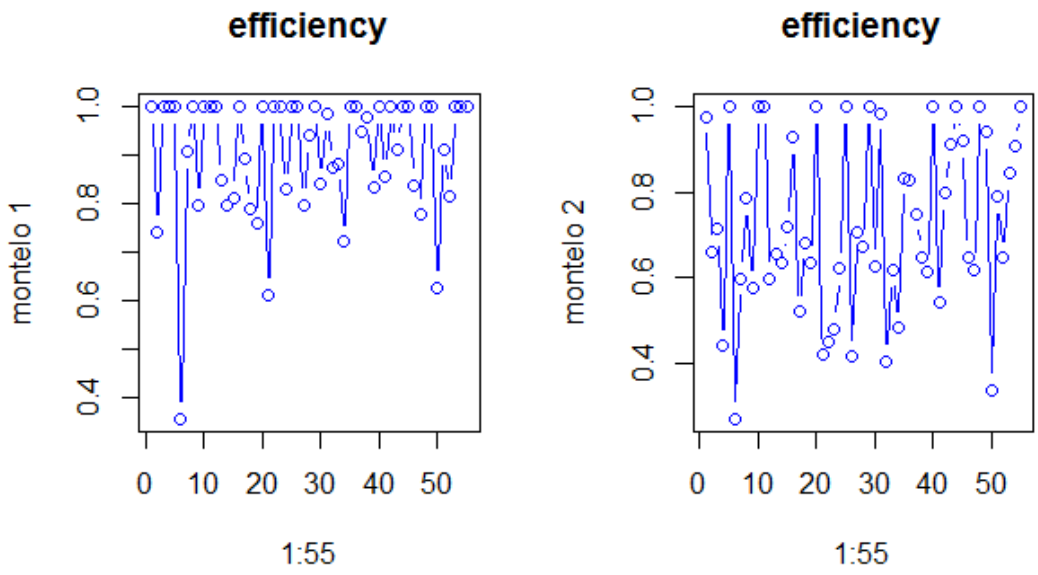
Όπως και για έτος 2017, για τα παραπάνω δεδομένα έγινε μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας τόσο με τη χρήση του BCC μοντέλου , όσο και με τη χρήση του CCR μοντέλου καθώς με το δεύτερο τρόπο μοντελοποίησης δεν υπάρχουν αρνητικές τιμές. Τέλος γίνεται ο υπολογισμός και της αποτελεσματικότητας κλίμακας. Συνολικά τα αποτελέσματα φαίνονται παρακάτω.

DMU	BCC - In	CCR - In	Scale	RTS
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,976617871	0,340839985	0,349000357	Decreasing
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,662552089	0,273083596	0,412169248	Decreasing
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,715475193	0,212364061	0,296815408	Decreasing
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	0,441466487	0,11140974	0,252362847	Decreasing
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	1	1	Constant
BROS Ε.Π.Ε.	0,271860427	0,127396545	0,468610113	Decreasing
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,599346086	0,157592621	0,262940936	Decreasing
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,786460622	0,214400652	0,272614605	Decreasing
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,576602142	0,151897893	0,263436227	Decreasing
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,325883131	0,325883131	Decreasing
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	1	1	Constant
GALENICA Α.Ε.	0,599534101	0,208943299	0,348509448	Decreasing
GENEPHARM Α.Ε.	0,655209568	0,222733056	0,339941702	Decreasing
HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,63667712	0,186033658	0,292194665	Decreasing
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,717744013	0,228415196	0,318240475	Decreasing
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,928954613	0,364946016	0,392856671	Decreasing
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,520324958	0,212698055	0,408779267	Decreasing
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	0,683058794	0,355146501	0,519935479	Decreasing
NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,635995726	0,329914657	0,518737223	Decreasing
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	0,355199733	0,355199733	Decreasing
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,420556316	0,10892257	0,258996395	Decreasing
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,449926934	0,150719978	0,334987676	Decreasing
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,482068966	0,199062324	0,41293329	Increasing
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,621016878	0,321719642	0,518052977	Decreasing
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,505965542	0,505965542	Decreasing
SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,41563255	0,261253668	0,628568835	Decreasing
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,707939439	0,385973402	0,545206809	Decreasing
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,674987678	0,202580009	0,30012401	Decreasing
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	1	0,539966244	0,539966244	Decreasing
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΙ	0,629010635	0,121392715	0,192989924	Decreasing
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	0,985312189	0,624641541	0,633952922	Decreasing
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,405832947	0,34049642	0,839006352	Decreasing
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,619008807	0,216490641	0,349737578	Decreasing
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,482359141	0,225384701	0,46725496	Decreasing
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,834094836	0,258725351	0,310186971	Decreasing
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,829457084	0,249089456	0,300304212	Decreasing
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α	0,750784737	0,178230329	0,237392051	Decreasing
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,650101913	0,528358243	0,812731408	Decreasing
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,614848525	0,19109542	0,310800811	Decreasing
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	0,415789715	0,415789715	Decreasing
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,541089791	0,172701905	0,319174207	Decreasing
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,79711725	0,370002046	0,464175184	Decreasing
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,912229656	0,474817336	0,520501973	Decreasing
ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ	1	1	1	Constant
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,919807905	0,220701816	0,239943378	Decreasing
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,64921071	0,296081274	0,456063446	Decreasing
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	0,620332537	0,577929627	0,931644872	Decreasing
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,779997462	0,779997462	Decreasing
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,940382331	0,278458263	0,296111756	Decreasing
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,338514087	0,185712678	0,548611375	Decreasing
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,789731641	0,253354588	0,320810987	Decreasing
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,647260394	0,209935804	0,324345203	Decreasing
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,845142225	0,401421025	0,474974523	Decreasing
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,906993787	0,203467581	0,224331835	Decreasing
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	0,883369397	0,883369397	Decreasing

Πίνακας 19 "Αποτελέσματα 2ου μοντέλου 2016"

Στον παραπάνω πίνακα είναι τα αποτελέσματα του μοντέλου με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας αλλά και του μοντέλου με σταθερές αποδόσεις κλίμακας, και τα δύο με προσανατολισμό στις εισροές. Τέλος στην τέταρτη στήλη του πίνακα είναι η αποτελεσματικότητα κλίμακας η οποία ορίζεται ως ο λόγος της απόδοσης υπό το CCR μοντέλο προς την απόδοση υπό το BCC μοντέλο.

Αρχικά στη δεύτερη στήλη παρουσιάζεται το BCC μοντέλο το οποίο επιστρέφει 10 αποδοτικά DMUs, λιγότερα σε σχέση με τα 25 αποδοτικά DMUs που επέστρεψε το BCC μοντέλο με την 1η μοντελοποίηση. Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι ίση με 0.7252 ενώ η διάμεσος ισούται με 0.6831. Παρακάτω είναι τα διαγράμματα των αποδόσεων του BCC μοντέλου για τις δύο διαφορετικές μοντελοποιήσεις.



Γράφημα 1.7. "Σύγκριση BCC για τις δύο μοντελοποιήσεις - 2016"

Παρόλο που οι μεταβλητές των δύο μοντέλων διαφέρουν , τα δύο μοντέλα μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας είναι αρκετά παρόμοια . Στα αριστερά είναι το πρώτο μοντέλο με τρεις εισροές και τρεις εκροές ενώ στα δεξιά είναι το δεύτερο μοντέλο με δύο εισροές και δύο εκροές. Φαίνεται εύκολα ότι η δεύτερη μοντελοποίηση επιστρέφει αρκετά χαμηλότερες αποδόσεις υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας.

Στο δεύτερο μοντέλο υπάρχει και ανάλυση με σταθερές αποδόσεις κλίμακας καθώς στα δεδομένα δεν υπάρχουν αρνητικές τιμές. Το CCR μοντέλο δίνει 3 αποδοτικά DMUs . Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι ίση με 0.3402 ενώ η διάμεσος ισούται με 0.2587. Αυτό σημαίνει ότι μόλις το 50% των DMUs έχουν απόδοση μεγαλύτερη του 0.25.Και οι δύο αυτές τιμές είναι μικρότερες σε σχέση με τα δεδομένα του 2017. Τα αποδοτικά DMUs είναι τα εξής :

1) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
2) EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.
3) ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ Α.Ε.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η διόρθωση των δύο μοντέλων και ο υπολογισμός του στατιστικού σφάλματος.

DMU	BCC	Bias corrected eff	Bias	CCR	Bias corrected eff	Bias
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,976618	0,825226678	0,151391	0,34084	0,276636996	0,064203
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,662552	0,618276861	0,044275	0,273084	0,232298485	0,040785
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,715475	0,621689893	0,093785	0,212364	0,175008968	0,037355
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	0,441466	0,421926056	0,01954	0,11141	0,083277432	0,028132
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	0,770047631	0,229952	1	0,601145916	0,398854
BROS Ε.Π.Ε.	0,27186	0,241383997	0,030476	0,127397	0,103812692	0,023584
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,599346	0,572234108	0,027112	0,157593	0,127989276	0,029603
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,786461	0,669276791	0,117184	0,214401	0,176300521	0,0381
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,576602	0,554916427	0,021686	0,151898	0,119267575	0,03263
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,772892057	0,227108	0,325883	0,255553658	0,070329
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	0,774102702	0,225897	1	0,624979111	0,375021
GALENICA Α.Ε.	0,599534	0,550003964	0,04953	0,208943	0,180568258	0,028375
GENEPHARM Α.Ε.	0,65521	0,601454666	0,053755	0,222733	0,19007388	0,032659
HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,636677	0,609199805	0,027477	0,186034	0,154200462	0,031833
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,717744	0,678483755	0,03926	0,228415	0,186736983	0,041678
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,928955	0,802016867	0,126938	0,364946	0,291765547	0,07318
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,520325	0,497182538	0,023142	0,212698	0,183865718	0,028832
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	0,683059	0,59820069	0,084858	0,355147	0,269173594	0,085973
NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,635996	0,594441943	0,041554	0,329915	0,273521467	0,056393
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	0,767564478	0,232436	0,3552	0,251350331	0,103849
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,420556	0,40510367	0,015453	0,108923	0,084806867	0,024116
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,449927	0,411592019	0,038335	0,15072	0,130557065	0,020163
PRIME INTERNATIONAL ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,482069	0,403905372	0,078164	0,199062	0,137885066	0,061177
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,621017	0,546467539	0,074549	0,32172	0,248474641	0,073245
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,768393971	0,231606	0,505966	0,355486999	0,150479
SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,415633	0,373578298	0,042054	0,261254	0,203392877	0,057861
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,707939	0,636318198	0,071621	0,385973	0,293031168	0,092942
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,674988	0,607106999	0,067881	0,20258	0,171967739	0,030612
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	1	0,831152963	0,168847	0,539966	0,392736052	0,14723
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤ	0,629011	0,576702494	0,052308	0,121393	0,090091809	0,031301
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	0,985312	0,846084898	0,139227	0,624642	0,451725851	0,172916
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,405833	0,347683127	0,05815	0,340496	0,260544964	0,079951
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,619009	0,586582308	0,032426	0,216491	0,186085632	0,030405
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,482359	0,45791792	0,024441	0,225385	0,194589229	0,030795
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,834095	0,77295918	0,061136	0,258725	0,197223265	0,061502
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,829457	0,715955473	0,113502	0,249089	0,208152772	0,040937
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ	0,750785	0,687110659	0,063674	0,17823	0,134435506	0,043795
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,650102	0,552511105	0,097591	0,528358	0,395641353	0,132717
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,614849	0,577080115	0,037768	0,191095	0,162595711	0,0285
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	0,818082481	0,181918	0,41579	0,325488969	0,090301
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,54109	0,520189172	0,020901	0,172702	0,145794463	0,026907
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,797117	0,689456735	0,107661	0,370002	0,298557144	0,071445
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,91223	0,81177875	0,100451	0,474817	0,365437217	0,10938
ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ	1	0,768185345	0,231815	1	0,625018951	0,374981
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,919808	0,834610818	0,085197	0,220702	0,155360581	0,065341
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,649211	0,592078627	0,057132	0,296081	0,249108086	0,046973
ΝΕΦΡΟΚΛΙΝΙΚ Α.Ε.	0,620333	0,52334389	0,096989	0,57793	0,428398108	0,149532
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,77859064	0,221409	0,779997	0,52241935	0,257578
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,940382	0,792052367	0,14833	0,278458	0,209861103	0,068597
ΣΥΜΒΙΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,338514	0,297852804	0,040661	0,185713	0,155605156	0,030108
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,789732	0,723175917	0,066556	0,253355	0,203879407	0,049475
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,64726	0,555758318	0,091502	0,209936	0,181314585	0,028621
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,845142	0,705928546	0,139214	0,401421	0,278652673	0,122768
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,906994	0,771316786	0,135677	0,203468	0,168938624	0,034529
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1	0,788972832	0,211027	0,883369	0,578723571	0,304646

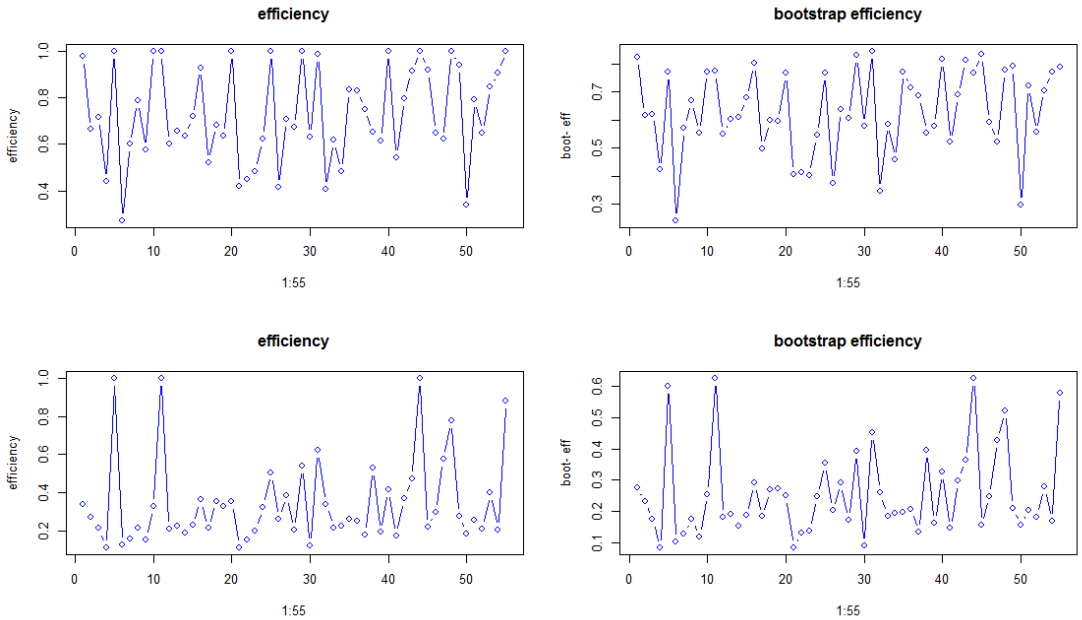
Πίνακας 20 "Αποτελέσματα bootstrap 2ου μοντέλου - 2016"

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται οι αποδόσεις των μονάδων του έτους 2016 υπό τα μοντέλα BCC και CCR , οι διορθωμένες αποδόσεις καθώς και το στατιστικό σφάλμα. Το στατιστικό σφάλμα που παρατηρείται είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό του πρώτου μοντέλου με 3 εισροές και 3 εκροές. Με βάση το διορθωμένο BCC μοντέλο οι 5 πιο αποδοτικές επιχειρήσεις είναι οι εξής :

1) VITA LONGA I.K.E.
2) MINEPBA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.
3) TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.
4) ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.
5) ΓΚΑΠ Α.Ε.

Αντίστοιχα με βάση το CCR μοντέλο τα 5 πιο αποδοτικά DMUs είναι τα εξής :

1) ΜΑΞ ΙΝΤΕΡΝΑΤΙΟΝΑΛ ΚΟΡΠΟΡΕΙΣΟΝ ΔΙΑΦΗΜΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ Α.Ε.
2) EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.
3) BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.
4) ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.
5) ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.



Γράφημα 1.8. "Σύγκριση αποδόσεων και bootstrap αποδόσεων για το 2ο μοντέλο - 2016"

Στο παραπάνω γράφημα είναι οι διαφορές ανάμεσα στα μοντέλα BCC (1η σειρά) και CCR (2η σειρά) με τις διορθώσεις τους. Είναι ξεκάθαρο πως είναι ίδια τα γραφήματα με τη μόνη διαφορά να είναι ότι οι διορθωμένες

αποδόσεις είναι μικρότερες. Τέλος στη δεύτερη μοντελοποίηση έγινε υπολογισμός της αποτελεσματικότητας κλίμακας (scale efficiency).

Η αποτελεσματικότητα κλίμακας υπολογίζεται ως το πηλίκο της τεχνικής αποτελεσματικότητας υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας προς την τεχνική αποτελεσματικότητα υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. Έτσι 3 είναι τα DMUs με αποτελεσματικότητα κλίμακας ίση με 1, τα ίδια που είχαν τεχνική αποτελεσματικότητα υπό το CCR μοντέλο ίση με 1. Η μέση τιμή του scale efficiency είναι ίση με 0.4563 ενώ η διάμεσος ισούται με 0.3929.

4.3.3 ΣΥΝΟΨΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2016

Και πάλι , όπως και για το έτος 2017 έγιναν δύο μοντελοποιήσεις για την αξιολόγηση των DMUs. Η πρώτη μοντελοποίηση με τρεις εισροές και εκροές χρησιμοποίησε μόνο το BCC μοντέλο καθώς υποστηρίζει αρνητικές τιμές , ενώ η δεύτερη μοντελοποίηση με δύο εισροές και εκροές χρησιμοποίησε τόσο το BCC μοντέλο αλλά και το CCR μοντέλο και την αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Και για τις δύο μοντελοποιήσεις έγινε διόρθωση μέσω του μοντέλου Bootstrap. Στην πρώτη περίπτωση το στατιστικό σφάλμα ήταν σημαντικά μικρότερο σε σχέση με τη δεύτερη. Το πρώτο μοντέλο φαίνεται πιο κατάλληλο για την περιγραφή της αποτελεσματικότητας. Επιπλέον οι αποκλίσεις των διορθωμένων αποδόσεων σε σχέση με τις μη διορθωμένες φαίνεται να είναι μεγαλύτερες στο CCR μοντέλο. Τέλος ανάμεσα στα δύο , φαίνεται ότι το 2017 είχε στατιστικά περισσότερα αποτελεσματικά DMUs να και αυτό το γεγονός οφείλεται και στο μέγεθος του δείγματος.

Μερικά από τα DMUs που ξεχώρισαν για το έτος 2016 είναι τα εξής :

1) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
2) NOVARTIS (HELLAS) A.E.B.E.
3) ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε

4.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2015

2015	Εισροές			Εκροές		
DMU	Καθαρά Πάγια	Κόστος πωληθέντων	Λοιπά Λειτουργικά Έξοδα	Προμήθειες και Λοιπά Λειτουργικά Έσοδα	Πωλήσεις	Κέρδος προ φόρου εισοδήματος
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	9.901.091,00	36.177.298,00	25.049.292,00	8.828.334,00	55.939.186,00	3.350.157,00
BALU Α.Ε.	358.329,00	1.305.909,00	1.440.704,00	119.384,00	2.826.156,00	45.739,00
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	3.417.015,00	6.224.555,00	9.575.592,00	51.942,00	15.009.088,00	-976.756,00
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	792.243,00	542.443,00	61.144,00	2	594.344,00	-10.387,00
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	990.577,00	2.071.512,00	1.004.894,00	23.411,00	3.730.287,00	667.355,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	30.878.216,00	212.821.441,00	60.209.299,00	35.380.348,00	235.469.981,00	-2.987.311,00
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	3.376.291,00	1.211.720,00	764.951,00	660.002,00	1.858.280,00	540.315,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	192.221,00	41.590.679,00	18.653.707,00	1.059.692,00	70.770.797,00	11.422.649,00
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	20.347.272,00	12.269.717,00	11.984.818,00	3.047.060,00	21.135.540,00	-1.108.108,00
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	58.789,00	841.295,00	587.186,00	100	1.745.764,00	315.010,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	83.707.869,00	65.360.105,00	36.115.561,00	1.061.058,00	123.333.187,00	18.984.548,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	4.570.922,00	2.986.422,00	1.223.605,00	77.373,00	4.394.060,00	214.374,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	43.772.196,00	42.864.790,00	87.111.782,00	15.132.835,00	119.784.368,00	4.916.264,00
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	7.497,00	152.045,00	448.329,00	3.154,00	819.404,00	174.130,00
GALENICA Α.Ε.	20.085.067,00	20.431.295,00	15.189.716,00	7.967.194,00	28.652.679,00	483.079,00
GENEPHARM Α.Ε.	18.191.292,00	21.807.893,00	10.776.849,00	940.083,00	34.205.580,00	1.867.287,00
HELP Α.Β.Ε.Ε.	12.120.000,00	9.033.000,00	7.183.000,00	1.414.000,00	13.385.000,00	-1.980.000,00
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	3.353.241,00	6.014.626,00	4.548.072,00	138.457,00	10.696.044,00	102.925,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	1.467.323,00	24.011.359,00	19.910.926,00	1.362.338,00	43.363.044,00	145.133,00
LAVIPHARM Α.Ε.	70.200.000,00	19.956.000,00	8.384.000,00	2.925.000,00	28.315.000,00	-2.942.000,00
MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	12.240.379,00	510.907,00	519.025,00	112.602,00	974.368,00	120.880,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.368.713,00	1.362.263,00	452.559,00	1.147,00	2.268.264,00	453.441,00
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	721.501,00	5.334.903,00	7.546.935,00	881	11.652.882,00	-1.364.930,00
NATURALIA Α.Ε.Ε.	488.735,00	1.952.591,00	1.736.322,00	61.507,00	3.443.675,00	-185.050,00
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	18.774.986,00	245.200.850,00	87.449.949,00	9.257.818,00	341.738.645,00	24.384.872,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	5.428.825,00	2.572.155,00	1.133.987,00	30.737,00	2.788.254,00	-889.189,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	37.126.687,00	31.061.115,00	2.994.458,00	2.033.831,00	38.242.630,00	5.703.957,00
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	965.938,00	5.543.591,00	3.737.653,00	3.801,00	9.358.864,00	66.009,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.636.380,00	14.444.827,00	13.569.081,00	206.022,00	29.060.380,00	1.234.626,00
SIEGER PHARMA Α.Ε.	236.703,00	1.330.393,00	692.296,00	4.541,00	2.029.495,00	11.347,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	317.848,00	4.008.284,00	2.182.993,00	26	6.263.393,00	65.030,00
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	43.721.088,00	41.531.866,00	23.631.816,00	745.596,00	69.652.092,00	5.205.083,00
STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ &	1.010.392,00	206.628,00	322.771,00	14.158,00	444.497,00	-197.125,00
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	434.316,00	2.291.993,00	2.475.734,00	43.939,00	5.175.239,00	438.490,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗ	88.574.481,00	31.000.126,00	12.136.609,00	395.042,00	48.986.797,00	4.715.961,00
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	94.407,00	294.531,00	1.101.008,00	17.516,00	1.765.522,00	384.840,00
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	59.584,00	636.769,00	659.724,00	21.046,00	1.312.237,00	35.769,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	8.059.329,00	10.472.716,00	4.404.234,00	354.430,00	16.664.445,00	1.699.461,00
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	968.235,00	881.215,00	715.195,00	166.427,00	1.473.626,00	41.388,00
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	3.577.356,00	3.055.348,00	2.062.060,00	397.857,00	6.743.117,00	1.292.574,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	38.028.324,00	145.157.850,00	66.193.826,00	23.667.191,00	199.259.553,00	9.072.728,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α	29.717.183,00	15.517.509,00	11.260.169,00	1.513.197,00	28.655.273,00	32.232,00
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	115.493,00	223.066,00	409.764,00	1.157,00	667.614,00	34.056,00
ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	4.791.031,00	2.506.991,00	1.263.831,00	470	3.881.521,00	20.713,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	19.935.000,00	18.172.000,00	8.134.000,00	2.058.000,00	27.421.000,00	987.000,00
ΓΚΑΠ Α.Ε.	6.249.520,00	13.191.419,00	14.268.027,00	145.840,00	32.905.588,00	5.047.968,00
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	526.743,00	142.737,00	179.004,00	1.534,00	335.753,00	13.020,00
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	4.519.193,00	2.523.645,00	1.728.166,00	187.934,00	3.461.603,00	-1.190.646,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.961.855,00	10.537.450,00	3.736.139,00	28.320,00	17.864.205,00	2.974.053,00
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	342.429,00	1.338.361,00	1.890.876,00	20.162,00	3.563.191,00	350.539,00
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	1.518.711,00	1.896.544,00	1.676.206,00	242.943,00	3.708.913,00	262.205,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.968.156,00	3.001.188,00	2.638.214,00	405.131,00	5.989.522,00	255.542,00
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	3.204.971,00	8.902.835,00	6.029.046,00	799.511,00	14.985.034,00	706.317,00
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	452.870,00	8.011.321,00	3.456.636,00	39.110,00	11.966.516,00	531.068,00
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	19.714.009,00	174.020.982,00	65.316.934,00	15.797.312,00	229.353.204,00	5.729.776,00
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	10.875.051,00	8.344.382,00	8.085.077,00	165.393,00	17.626.981,00	1.305.261,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	84.381.366,00	82.742.746,00	32.505.420,00	3.506.532,00	124.606.945,00	9.526.464,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	387.107,00	11.965.961,00	10.025.819,00	3.083,00	20.427.313,00	-2.684.845,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	114.824.739,00	95.353.663,00	40.020.149,00	4.855.392,00	150.383.892,00	14.665.957,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	39.570,00	1.560.024,00	1.580.480,00	41.578,00	3.119.205,00	16.219,00

Πίνακας 21 "Δεδομένα για το έτος 2015"

Το τελευταίο έτος για το οποίο γίνεται ανάλυση είναι το 2015, για το οποίο υπάρχουν στοιχεία για 60 DMUs , η ανάλυση των οποίων γίνεται με δύο διαφορετικές μοντελοποιήσεις και πάλι. Στον παραπάνω πίνακα είναι τα δεδομένα του έτους με τρεις εισροές και τρεις εκροές. Και πάλι , όπως και για τα δύο προηγούμενα έτη η 3η εκροή έχει αρνητικές τιμές και έτσι χρησιμοποιείται μόνο σε μοντέλο με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας.

Για ακόμα μια φορά γίνεται μέτρηση της συσχέτισης των μεταβλητών του μοντέλου

1.0000000	0.4273777	0.4733721
0.4273777	1.0000000	0.8743893
0.4733721	0.8743893	1.0000000

Πίνακας 22 «Συντελεστής προσδιορισμού εισροών - 2015»

.
Από τα δεδομένα του ελέγχου δεν φαίνεται να υπάρχει κάτι που να προκαλεί ανησυχία για την επιλογή των εισροών καθώς δε φαίνεται να έχουν συσχέτιση μεταξύ τους. Και πάλι η δεύτερη και τρίτη εισροή παρουσιάζουν υψηλή συσχέτιση αλλά όχι σε τόσο μεγάλο βαθμό που να πρέπει να εξαιρεθεί η μία εκ των δύο.

1.0000000	0.7566823	0.2083439
0.7566823	1.0000000	0.7222474
0.2083439	0.7222474	1.0000000

Πίνακας 23 «Συντελεστής προσδιορισμού εκροών - 2015»

Και ο έλεγχος συσχέτισης των εκροών δε δίνει υψηλή συσχέτιση. Τέλος γίνεται η ανάλυση για τη συσχέτιση των εισροών με τις εκροές.

0.2888732	0.4909400	0.5412959
0.7960937	0.9837955	0.6337398
0.7796963	0.9320734	0.6444387

Πίνακας 24 «Συντελεστής προσδιορισμού εισροών – εκροών 2015»

Όπως και για τα προηγούμενα έτη , έτσι και για το 2015 υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ της δεύτερης και τρίτης εισροής με τη δεύτερη εκροή, το οποίο είναι θετικό για την ανάλυση.

Ακολουθεί η ανάλυση των δεδομένων για το έτος 2015

4.4.1 ΜΟΝΤΕΛΟ 1 - BCC

Το πρώτο μοντέλο που εξετάζεται αποτελείται από τρεις εισροές και εκροές , οι τιμές των οποίων απεικονίζονταν στον παραπάνω πίνακα. Επειδή η εκροή του κέρδους προ φόρου εισοδήματος έχει αρνητικές τιμές χρησιμοποιείται το μοντέλο BCC , δηλαδή με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας και με προσανατολισμό στις εισροές.

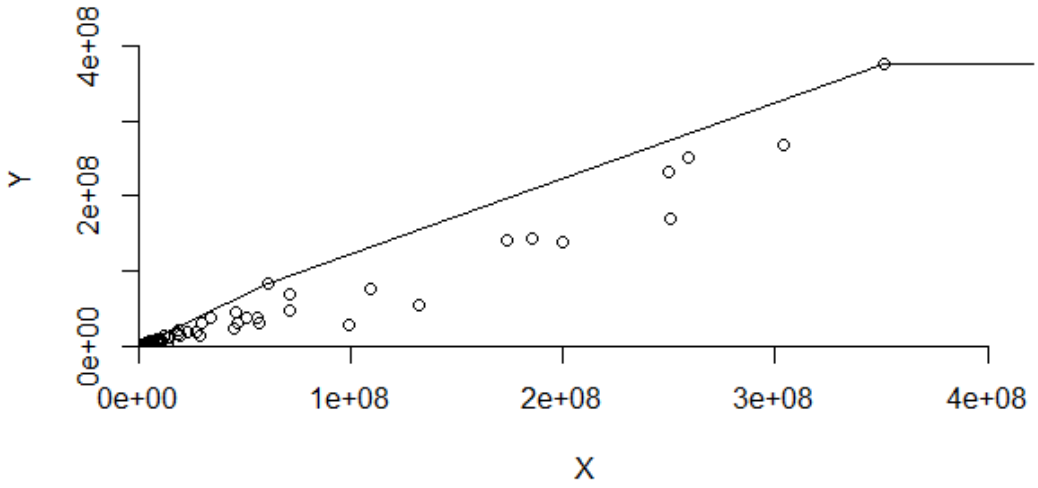
DMU	BCC - In	RTS	DMU	BCC - In	RTS
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	Constant	ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	0,938145801	Decreasing
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	1	Increasing	ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,928949012	Decreasing
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	Constant	ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,914228986	Decreasing
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	1	Constant	ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,914157298	Increasing
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	Constant	BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,908892329	Decreasing
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	Constant	ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,904846087	Decreasing
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	1	Decreasing	ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,900316258	Decreasing
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	Constant	TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	0,898919131	Decreasing
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	Constant	CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,895613783	Decreasing
GALENICA Α.Ε.	1	Constant	SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,888811762	Increasing
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	1	Decreasing	SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,882608059	Decreasing
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1	Constant	GENEPHARM Α.Ε.	0,882139566	Decreasing
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	1	Decreasing	ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,881801385	Decreasing
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	Decreasing	ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,876705117	Decreasing
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	1	Constant	BALU Α.Ε.	0,874126461	Decreasing
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	Decreasing	ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	0,855319838	Decreasing
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	1	Constant	ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,851224431	Decreasing
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	1	Constant	SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,838112449	Decreasing
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	Decreasing	S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,835716759	Decreasing
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	Decreasing	ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,826117813	Increasing
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	1	Increasing	DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,82454237	Decreasing
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1	Constant	VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,822425449	Increasing
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	Decreasing	MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,822240965	Increasing
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,996041374	Decreasing	IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,816116826	Decreasing
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,969398589	Decreasing	ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	0,799455798	Decreasing
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,964007123	Decreasing	STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ & Φ	0,795334251	Increasing
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,962844254	Increasing	HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,76188307	Decreasing
LAVIPHARM Α.Ε.	0,955389868	Decreasing	NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,753962136	Decreasing
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,946897967	Decreasing	ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,626354386	Increasing
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡ	0,945107872	Decreasing	ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,590917838	Increasing

Πίνακας 25 "Αποτελέσματα BCC μοντέλου - 2015"

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα για το BCC μοντέλο με φθίνουσα σειρά. Η μεγαλύτερη απόδοση που παρατηρείται είναι 1 ενώ η μικρότερη είναι 0,590917838. Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι 0.9175 ενώ η διάμεσος είναι 0.9416. Συνολικά υπάρχουν 23 DMUs με απόδοση ίση με 1, δηλαδή το 38.33% των DMUs είναι αποδοτικά.

Ο στατιστικός έλεγχος Shapiro – Wilk για την κανονικότητα του πληθυσμού των αποδόσεων έχει τιμή w = 0.8285 με p τιμή ελέγχου p = 7.477e-07 η οποία είναι πολύ μικρή και ως αποτέλεσμα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση , ότι δηλαδή οι αποδόσεις προέρχονται από κανονικό πληθυσμό.

Τέλος σχεδιάστηκε το παραγωγικό όριο του μοντέλου μας.



Γράφημα. 1.9. "Παραγωγικό όριο για το έτος 2015"

2015	Input excess				Slacks					
DMU	X1	X2	X3	Percentage	sx1	sx2	sx3	Percentage		
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BALU Α.Ε.	45.104,14	164.379,39	181.346,51	12,59%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	311.316,28	567.104,71	872.409,89	9,11%	0,00	0,00	1.304.015,80	0,00%	0,00%	13,62%
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	35.653,72	74.559,68	36.169,03	3,60%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	2.123.974,75	1.280.789,34	1.251.049,81	10,44%	6.453.626,10	0,00	0,00	31,72%	0,00%	0,00%
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	802.003,14	523.990,53	214.690,83	17,55%	1.732.027,35	0,00	0,00	37,89%	0,00%	0,00%
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
GALENICA Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
GENEPHARM Α.Ε.	2.144.033,57	2.570.287,73	1.270.164,10	11,79%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
HELP Α.Β.Ε.Ε.	2.885.977,19	2.150.910,23	1.710.393,91	23,81%	1.501.758,01	0,00	0,00	12,39%	0,00%	0,00%
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	616.604,60	1.105.988,52	836.313,91	18,39%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
LAVIPHARM Α.Ε.	3.131.631,24	890.239,79	374.011,34	4,46%	45.135.489,85	0,00	0,00	64,30%	0,00%	0,00%
MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	2.175.837,96	90.818,34	92.261,38	17,78%	9.168.080,65	0,00	0,00	74,90%	0,00%	0,00%
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
NATURALIA Α.Ε.Ε.	120.247,32	480.411,32	427.200,96	24,60%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	2.220.835,47	1.052.222,73	463.893,85	40,91%	1.620.757,97	0,00	0,00	29,85%	0,00%	0,00%
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	158.687,43	910.719,10	614.033,75	16,43%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SIEGER PHARMA Α.Ε.	26.318,59	147.924,05	76.975,17	11,12%	0,00	95.467,30	0,00	0,00%	7,18%	0,00%
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	51.455,63	648.891,28	353.399,39	16,19%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	5.132.503,37	4.875.506,35	2.774.184,74	11,74%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ & ΦΑ	206.792,64	42.289,67	66.060,17	20,47%	309.463,66	0,00	22.065,83	30,63%	0,00%	6,84%
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	43.901,04	231.676,64	250.249,34	10,11%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙ	4.862.041,71	1.701.662,87	666.204,29	5,49%	51.599.196,19	0,00	0,00	58,26%	0,00%	0,00%
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	10.580,60	113.073,97	117.150,19	17,76%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	766.876,69	996.519,91	419.080,10	9,52%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	168.358,82	153.227,59	124.359,67	17,39%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	1.838.132,56	959.823,09	696.488,74	6,19%	10.284.053,44	0,00	0,00	34,61%	0,00%	0,00%
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	4.291,23	8.288,18	15.225,09	3,72%	0,00	64.591,83	0,00	0,00%	28,96%	0,00%
ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	960.813,49	502.762,51	253.453,98	20,05%	1.714.485,23	0,00	0,00	35,79%	0,00%	0,00%
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	1.058.589,03	964.970,15	431.931,94	5,31%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΓΚΑΠ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	1.688.576,64	942.948,89	645.721,65	37,36%	826.992,97	0,00	0,00	18,30%	0,00%	0,00%
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	34.134,60	133.412,83	188.489,60	9,97%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	219.727,35	274.392,29	242.513,75	14,47%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	739.140,24	446.503,45	392.501,79	14,88%	1.233.174,92	0,00	0,00	24,82%	0,00%	0,00%
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	378.823,13	1.052.302,77	712.624,89	11,82%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	38.875,58	687.713,44	296.726,97	8,58%	0,00	274.746,90	0,00	0,00%	3,43%	0,00%
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	78.040,39	688.883,99	258.565,31	0,40%	0,00	0,00	2.713.553,14	0,00%	0,00%	4,15%
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	1.340.838,14	1.028.819,60	996.848,62	12,33%	4.672.002,40	0,00	0,00	42,96%	0,00%	0,00%
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	2.582.188,88	2.532.044,80	994.711,72	3,06%	3.232.188,47	0,00	0,00	3,83%	0,00%	0,00%
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	27.504,33	850.193,36	712.344,35	7,11%	0,00	0,00	2.588.040,99	0,00%	0,00%	25,81%
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	3.393,96	133.804,84	135.559,37	8,58%	0,00	0,00	306.058,20	0,00%	0,00%	19,36%

Πίνακας 26 «Input excess για το 2015»

Ο παραπάνω πίνακας δίνει πληροφορία για την πιθανή υποαπασχόληση εισροών από τις μονάδες του δείγματος. Αρχικά φαίνεται ότι οι 23 αποδοτικές μονάδες έχουν μηδενική περίσσεια εισροών. Αυτό είναι λογικό καθώς δε χρειάζεται να κάνουν κάποια βελτιστοποίηση στη διαχείριση των παραγωγικών τους πόρων για να γίνουν αποδοτικές. Έτσι για τις 37 μη αποδοτικές μονάδες παρουσιάζεται σε απόλυτα και σε ποσοστιαία νούμερα το πλεόνασμα στις εισροές τους το οποίο αν δε χρησιμοποιήσουν και με την ίδια παραγωγή εκροών , θα γίνουν αποδοτικές. Να σημειωθεί ότι X1 είναι τα καθαρά πάγια, X2 είναι το κόστος πωληθέντων και X3 είναι τα λοιπά λειτουργικά έξοδα.

Στο δεύτερο σκέλος του πίνακα παρουσιάζονται τα slacks των εισροών του μοντέλου για τα δεδομένα του 2015. Με μια πρώτη ματιά και πάλι όπως και για τα δεδομένα των προηγούμενων ετών φαίνεται ότι τα καθαρά πάγια είναι η εισροή που πρέπει να μειώσουν τα περισσότερα DMUs αν θέλουν να γίνουν αποδοτικά. Υπάρχουν όμως δύο κύριες διαφορές σε σχέση με τα δεδομένα των προηγούμενων δύο ετών. Το πρώτο είναι ότι σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες χρονιές που η 2η εισροή αυτή του κόστους πωληθέντων παρουσίαζε μηδενικά slacks για όλες τις μονάδες, για τα δεδομένα του 2015 υπάρχουν 3 DMU τα οποία καλούνται να τα μειώσουν ώστε να γίνουν αποδοτικά.

Η μεγαλύτερη διαφορά όμως είναι ότι 16 από τα 37 μη αποδοτικά DMUs έχουν μηδενικά slacks, δηλαδή δεν μπορούν να γίνουν αποδοτικά μειώνοντας τις εισροές τους αλλά πρέπει να ασχοληθούν με την αύξηση των εκροών τους. Πιο αναλυτικά οι 16 αυτές μονάδες για να γίνουν αποδοτικές πρέπει να ασχοληθούν με τις εκροές τους και τα slacks των εκροών τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

2015	Output slacks		
DMU	sy1	sy2	sy3
BALU A.E.	0,00	0,00	436.653,24
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,00	14.168,15	0,00
GENEPHARM A.E.	0,00	0,00	3.491.760,93
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS A.B.E.E.	11.600,07	0,00	1.702.736,22
NATURALIA A.E.E.	0,00	0,00	821.352,08
S.J.A. PHARM E.Π.E.	87.260,16	0,00	1.519.921,25
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	71.252,68	0,00	993.027,57
SPECIFAR A.B.E.E.	0,00	0,00	5.647.379,32
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	8.541,65	0,00	470.765,55
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	194.666,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	1.088.450,24
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,00	0,00	257.469,21
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,00	0,00	2.682.139,36
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	12.542,37	0,00	312.533,05
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	0,00	0,00	372.879,85
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,00	0,00	1.494.396,28

Πίνακας 27 «Output slacks για τα 16 DMUs.»

Αυτές οι 16 μονάδες λοιπόν, για να γίνουν αποδοτικές θα πρέπει να αυξήσουν τις εκροές τους. Με sy1 συμβολίζονται τα slacks της εκροής «προμήθειες και λοιπά λειτουργικά έσοδα», με sy2 τα slacks της εκροής «πωλήσεις» και sy3 τα slacks της εκροής «κέρδος προ φόρου εισοδήματος». Από τον πίνακα φαίνεται πως η κύρια εκροή την οποία καλούνται οι μονάδες να βελτιώσουν αν θέλουν να γίνουν αποδοτικές είναι αυτή

του κέρδους προ φόρου εισοδήματος καθώς τα 15 από τα 16 DMUs παρουσιάζουν slacks στη συγκεκριμένη εκροή. Αντίθετα η εκροή των πωλήσεων δεν φαίνεται να μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των μονάδων καθώς μόνο στην μονάδα BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε. έχει σημασία. Για τα προηγούμενα δύο έτη δεν έγινε υπολογισμός των slacks για τις εκροές καθώς ήταν λίγα τα μη αποδοτικά DMUs που είχαν μηδενικά slacks για τις εισροές τους. Επιπλέον και για τα τρία έτη έχει γίνει υπολογισμός της περίσσειας των εισροών (input excess). Αυτό γίνεται καθώς τα μοντέλα έχουν προσανατολισμό στις εισροές και έχει γίνει υπολογισμός της τεχνικής αποτελεσματικότητας με βάση αυτό. Στην περίπτωση που είχε επιλεχθεί προσανατολισμός στις εκροές θα υπολογιζόταν το έλλειμμα εκροών (output shortfall) και κατ' επέκταση θα υπολογίζονταν τα slacks των εκροών για κάθε έτος αντί των εισροών.

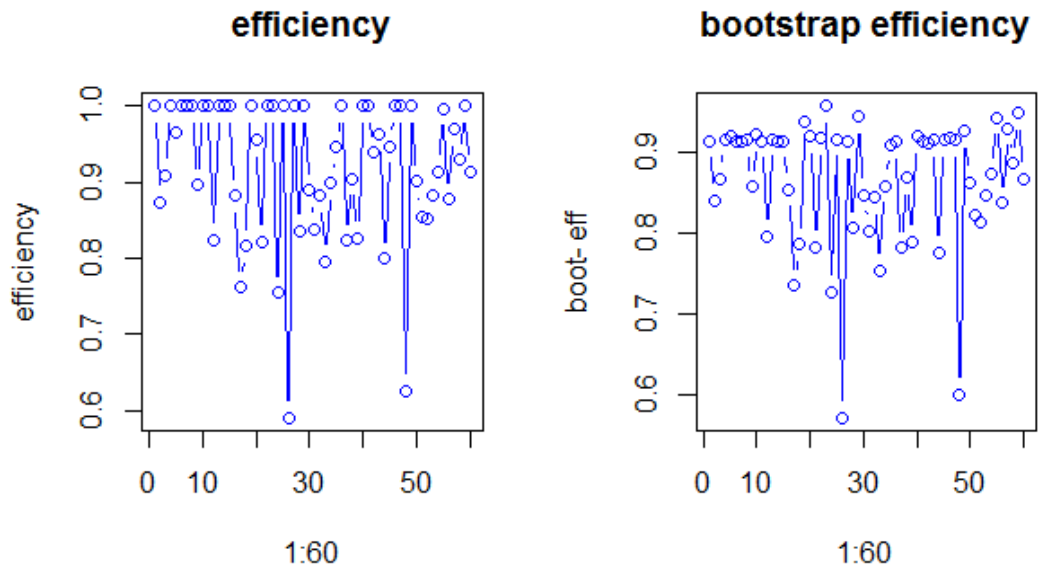
Όπως και για τα προηγούμενα έτη γίνεται υπολογισμός της επίδρασης του στατιστικού σφάλματος στο μοντέλο με τη μέθοδο της Bootstrap DEA.

DMU	BCC	Bias corrected eff	Bias	Variance	Conf. Interval	
MEDICAL PHARMAQUALITY A.E.	1	0,956463371	0,043536629	0,00094127	0,907887	0,996533
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,947781295	0,052218705	0,001625208	0,882551	0,997026
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,942482336	0,057517664	0,001799836	0,878248	0,997195
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,996041374	0,942226986	0,053814388	0,002420582	0,861328	0,992003
INNOVIS PHARMA A.E.B.E.	1	0,937492639	0,062507361	0,003042678	0,85397	0,996866
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,969398589	0,928801383	0,040597206	0,000797671	0,878979	0,966454
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1	0,924823501	0,075176499	0,004836344	0,833128	0,997206
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,920365151	0,079634849	0,006351462	0,82104	0,996493
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,964007123	0,919116843	0,04489028	0,001091875	0,861919	0,96137
LAVIPHARM Α.Ε.	0,955389868	0,918795146	0,036594722	0,000525006	0,879237	0,952297
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	1	0,918054543	0,081945457	0,007068404	0,818025	0,997395
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1	0,916268763	0,083731237	0,009160762	0,793585	0,996831
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	0,916199518	0,083800482	0,010428913	0,779984	0,997621
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,915739247	0,084260753	0,014714489	0,737436	0,996582
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	0,915096718	0,084903282	0,014727717	0,737313	0,996942
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	1	0,914963707	0,085036293	0,015454289	0,734092	0,996826
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,962844254	0,914733384	0,04811087	0,002537178	0,831084	0,96009
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	0,914073753	0,085926247	0,015468223	0,735301	0,997038
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,946897967	0,913632455	0,033265512	0,000313526	0,88498	0,943602
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	1	0,913605288	0,086394712	0,015390888	0,735615	0,996741
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	1	0,913289167	0,086710833	0,015896319	0,733366	0,996796
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1	0,913232712	0,086767288	0,015568936	0,733507	0,996844
GALENICA Α.Ε.	1	0,913064567	0,086935433	0,014817569	0,735041	0,997425
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	0,912952788	0,087047212	0,01532779	0,733773	0,997103
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1	0,912911974	0,087088026	0,016436521	0,730097	0,996899
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1	0,912608949	0,087391051	0,013073151	0,754275	0,996847
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	1	0,912557629	0,087442371	0,015748935	0,732268	0,996946
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	1	0,912094103	0,087905897	0,018120039	0,724578	0,996693
VITA LONGA I.K.E.	1	0,911505557	0,088494443	0,016051497	0,732029	0,997187
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε	0,938145801	0,909886693	0,028259108	0,000223631	0,882698	0,934471
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗ	0,945107872	0,908180738	0,036927135	0,000572119	0,866643	0,94216
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,928949012	0,885354866	0,043594146	0,001773869	0,809593	0,926359
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,914157298	0,872151888	0,04200541	0,001452969	0,805516	0,911184
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,904846087	0,86770613	0,037139957	0,000530918	0,829137	0,901801
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,914228986	0,866819129	0,047409857	0,002091316	0,789903	0,911746
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,908892329	0,866187378	0,042704951	0,001298893	0,804748	0,906651
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,900316258	0,861724023	0,038592236	0,000821129	0,81106	0,897392
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	0,898919131	0,857706238	0,041212893	0,000772488	0,813834	0,896053
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,895613783	0,856186827	0,039426955	0,000770832	0,807389	0,892348
GENEPHARM Α.Ε.	0,882139566	0,853102654	0,029036912	0,00025696	0,823545	0,879048
SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,888811762	0,846751233	0,042060529	0,001193882	0,790661	0,885991
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,881801385	0,845956029	0,035845355	0,000423431	0,813686	0,878648
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,882608059	0,843614795	0,038993264	0,000898068	0,791902	0,879172
BALU Α.Ε.	0,874126461	0,840084272	0,03404219	0,00036657	0,808364	0,871371
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,876705117	0,836729715	0,039975402	0,001090397	0,781799	0,873868
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	0,855319838	0,820583845	0,034735994	0,000422524	0,788691	0,852759
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,851224431	0,812096222	0,039128209	0,000836268	0,76844	0,849019
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,835716759	0,805417715	0,030299044	0,000413727	0,768601	0,832798
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,838112449	0,802512771	0,035599678	0,000705965	0,754027	0,834862
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,82454237	0,795044581	0,029497789	0,000265082	0,767008	0,821793
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,826117813	0,789193745	0,036924068	0,000763812	0,742293	0,822768
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS A.B.E.E.	0,816116826	0,785179025	0,030937802	0,000315404	0,756491	0,813521
MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,822240965	0,781778728	0,040462237	0,000920489	0,730914	0,820015
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,822425449	0,781100505	0,041324944	0,001119775	0,722931	0,820367
ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	0,799455798	0,775051738	0,02440406	0,000195821	0,749448	0,797063
STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ & (	0,795334251	0,752616238	0,042718013	0,001487918	0,686986	0,792314
HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,76188307	0,734265324	0,027617746	0,00025811	0,707186	0,75941
NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,753962136	0,726430776	0,02753136	0,000197638	0,704512	0,751486
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,626354386	0,600589509	0,025764877	0,000378671	0,569779	0,624432
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,590917838	0,571581551	0,019336288	0,000135459	0,551251	0,588932

Πίνακας 28 "Αποτελέσματα bootstrap για το BCC μοντέλο - 2015"

Στον παραπάνω πίνακα είναι τα αποτελέσματα της Bootstrap DEA με φθίνουσα σειρά ως προς τις διορθωμένες αποδόσεις, δηλαδή της αποδόσεις που προκύπτουν μετά την αφαίρεση του στατιστικού σφάλματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μέγιστη τιμή του στατιστικού σφάλματος που παρατηρείται είναι 0,0884944 , η οποία είναι αρκετά μικρή. Αυτό είναι μια καλή ένδειξη ότι το μοντέλο αυτό δεν έχει μεγάλα σφάλματα και είναι πράγματι μια καλή μοντελοποίηση για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας για το έτος 2015. Με βάση τη διόρθωση του μοντέλου τα πέντε πιο αποδοτικά DMUs είναι τα εξής :

1) MEDICAL PHARMAQUALITY A.E.
2) ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.
3) SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.
4) ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.
5) INNOVIS PHARMA A.E.B.E.



Γράφημα 1.10. "Σύγκριση αποδόσεων BCC και bootstrap BCC για το 2015"

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνονται οι αποδόσεις των 60 DMU (αλφαβητικά) που πάρθηκαν από το BCC μοντέλο (αριστερά), και οι διορθωμένες αποδόσεις του μοντέλου bootstrap (δεξιά). Παρατηρώντας τη δομή των διαγραμμάτων φαίνεται ότι είναι αρκετά παρόμοια , δηλαδή τα αποδοτικά DMU που μας έδωσε το BCC μοντέλο , συνεχίζουν να είναι τα πιο αποδοτικά και μετά την διόρθωση του στατιστικού σφάλματος. Είναι εμφανές ότι το στατιστικό σφάλμα του μοντέλου είναι μικρό καθώς και οι διορθωμένες αποδόσεις παραμένουν αρκετά υψηλές.

4.4.2. ΜΟΝΤΕΛΟ 2

Για το δεύτερο μοντέλο γίνεται χρήση τόσο του BCC , όσο και του BCC μοντέλου. Γίνεται χρήση δύο εισροών και δύο εκροών και όλα τα δεδομένα έχουν θετικές τιμές. Τα δεδομένα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Ως μικτό κέρδος ορίζεται η διαφορά μεταξύ των πωλήσεων και του κόστους πωληθέντων.

DMU	Καθαρά Πάγια	Κόστος πωληθέντων	Πωλήσεις	Μικτό κέρδος
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	9.901.091,00	36.177.298,00	55.939.186,00	19.761.888,00
BALU Α.Ε.	358.329,00	1.305.909,00	2.826.156,00	1.520.247,00
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	3.417.015,00	6.224.555,00	15.009.088,00	8.784.533,00
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	792.243,00	542.443,00	594.344,00	51.901,00
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	990.577,00	2.071.512,00	3.730.287,00	1.658.775,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	30.878.216,00	212.821.441,00	235.469.981,00	22.648.540,00
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	3.376.291,00	1.211.720,00	1.858.280,00	646.560,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	192.221,00	41.590.679,00	70.770.797,00	29.180.118,00
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	20.347.272,00	12.269.717,00	21.135.540,00	8.865.823,00
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	58.789,00	841.295,00	1.745.764,00	904.469,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	83.707.869,00	65.360.105,00	123.333.187,00	57.973.082,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	4.570.922,00	2.986.422,00	4.394.060,00	1.407.638,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	43.772.196,00	42.864.790,00	119.784.368,00	76.919.578,00
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	7.497,00	152.045,00	819.404,00	667.359,00
GALENICA Α.Ε.	20.085.067,00	20.431.295,00	28.652.679,00	8.221.384,00
GENEPHARM Α.Ε.	18.191.292,00	21.807.893,00	34.205.580,00	12.397.687,00
HELP Α.Β.Ε.Ε.	12.120.000,00	9.033.000,00	13.385.000,00	4.352.000,00
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	3.353.241,00	6.014.626,00	10.696.044,00	4.681.418,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	1.467.323,00	24.011.359,00	43.363.044,00	19.351.685,00
LAVIPHARM Α.Ε.	70.200.000,00	19.956.000,00	28.315.000,00	8.359.000,00
MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	12.240.379,00	510.907,00	974.368,00	463.461,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.368.713,00	1.362.263,00	2.268.264,00	906.001,00
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	721.501,00	5.334.903,00	11.652.882,00	6.317.979,00
NATURALIA Α.Ε.Ε.	488.735,00	1.952.591,00	3.443.675,00	1.491.084,00
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	18.774.986,00	245.200.850,00	341.738.645,00	96.537.795,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	5.428.825,00	2.572.155,00	2.788.254,00	216.099,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	37.126.687,00	31.061.115,00	38.242.630,00	7.181.515,00
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	965.938,00	5.543.591,00	9.358.864,00	3.815.273,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.636.380,00	14.444.827,00	29.060.380,00	14.615.553,00
SIEGER PHARMA Α.Ε.	236.703,00	1.330.393,00	2.029.495,00	699.102,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	317.848,00	4.008.284,00	6.263.393,00	2.255.109,00
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	43.721.088,00	41.531.866,00	69.652.092,00	28.120.226,00
STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ & Ο	1.010.392,00	206.628,00	444.497,00	237.869,00
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	434.316,00	2.291.993,00	5.175.239,00	2.883.246,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡ	88.574.481,00	31.000.126,00	48.986.797,00	17.986.671,00
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	94.407,00	294.531,00	1.765.522,00	1.470.991,00
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	59.584,00	636.769,00	1.312.237,00	675.468,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	8.059.329,00	10.472.716,00	16.664.445,00	6.191.729,00
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	968.235,00	881.215,00	1.473.626,00	592.411,00
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	3.577.356,00	3.055.348,00	6.743.117,00	3.687.769,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	38.028.324,00	145.157.850,00	199.259.553,00	54.101.703,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε	29.717.183,00	15.517.509,00	28.655.273,00	13.137.764,00
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	115.493,00	223.066,00	667.614,00	444.548,00
ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	4.791.031,00	2.506.991,00	3.881.521,00	1.374.530,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	19.935.000,00	18.172.000,00	27.421.000,00	9.249.000,00
ΓΚΑΠ Α.Ε.	6.249.520,00	13.191.419,00	32.905.588,00	19.714.169,00
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	526.743,00	142.737,00	335.753,00	193.016,00
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	4.519.193,00	2.523.645,00	3.461.603,00	937.958,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.961.855,00	10.537.450,00	17.864.205,00	7.326.755,00
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	342.429,00	1.338.361,00	3.563.191,00	2.224.830,00
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	1.518.711,00	1.896.544,00	3.708.913,00	1.812.369,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.968.156,00	3.001.188,00	5.989.522,00	2.988.334,00
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	3.204.971,00	8.902.835,00	14.985.034,00	6.082.199,00
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	452.870,00	8.011.321,00	11.966.516,00	3.955.195,00
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	19.714.009,00	174.020.982,00	229.353.204,00	55.332.222,00
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	10.875.051,00	8.344.382,00	17.626.981,00	9.282.599,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	84.381.366,00	82.742.746,00	124.606.945,00	41.864.199,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	387.107,00	11.965.961,00	20.427.313,00	8.461.352,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	114.824.739,00	95.353.663,00	150.383.892,00	55.030.229,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	39.570,00	1.560.024,00	3.119.205,00	1.559.181,00

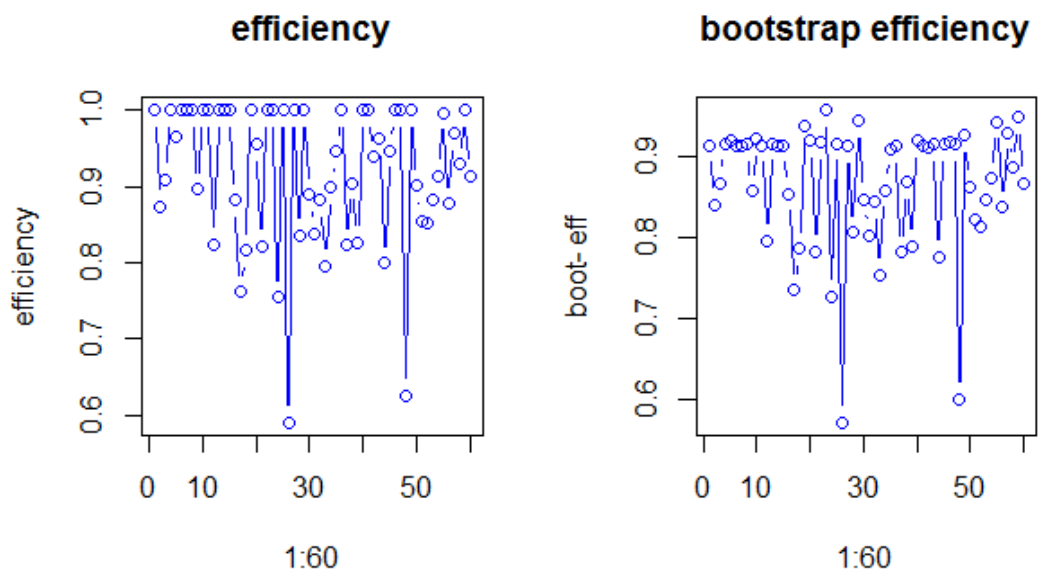
Πίνακας 29 "Δεδομένα 2ου μοντέλου - 2015"

Παραπάνω είναι τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στη δεύτερη μοντελοποίηση. Γίνεται χρήση τόσο του CCR μοντέλου , όσο και του BCC μοντέλου και υπολογίζεται και το στατιστικό σφάλμα των δύο αυτών μοντέλων. Τέλος γίνεται υπολογισμός της αποτελεσματικότητας κλίμακας για τα δεδομένα του 2015. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

DMU	BCC - In	CCR - In	Scale	RTS
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,749516128	0,262529359	0,350265124	Decreasing
BALU Α.Ε.	0,608770321	0,367336947	0,603408107	Decreasing
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,908892329	0,402257244	0,442579645	Decreasing
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	0,273386919	0,182785462	0,668596226	Increasing
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,528846563	0,300408815	0,568045319	Decreasing
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,730902408	0,197472134	0,270175788	Decreasing
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	0,270680923	0,255839004	0,945168212	Decreasing
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	1	1	Constant
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,593447905	0,287366859	0,484232662	Decreasing
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,662351542	0,381793318	0,57642097	Decreasing
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,705322215	0,314793018	0,446310936	Decreasing
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,416104569	0,245455453	0,589888868	Decreasing
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,466183957	0,466183957	Decreasing
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	1	1	Constant
GALENICA Α.Ε.	0,491674995	0,233952246	0,475827015	Decreasing
GENEPHARM Α.Ε.	0,573716944	0,261662285	0,456082547	Decreasing
HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,496597089	0,247197596	0,497783015	Decreasing
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,647798792	0,29666918	0,45796501	Decreasing
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,97949306	0,333472755	0,340454434	Decreasing
LAVIPHARM Α.Ε.	0,49464429	0,236701467	0,478528654	Decreasing
MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,343277116	0,318155209	0,926817414	Increasing
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,34932587	0,277773312	0,795169599	Decreasing
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	1	0,39138027	0,39138027	Decreasing
NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,562031307	0,302115123	0,537541449	Decreasing
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	0,255724342	0,255724342	Decreasing
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,257930761	0,180839408	0,701116095	Decreasing
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,433084583	0,205394395	0,474259309	Decreasing
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,734277159	0,297854925	0,405643728	Decreasing
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,36367209	0,36367209	Decreasing
SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,368368843	0,268752789	0,729575247	Decreasing
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,700812459	0,286395639	0,40866231	Decreasing
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,596691519	0,279776092	0,468878948	Decreasing
STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ & ΦΑΡΜ	0,700920538	0,358870319	0,511998578	Increasing
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	0,866477768	0,395996143	0,457018238	Decreasing
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α	0,558952228	0,26361703	0,471627122	Decreasing
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	1	1	1	Constant
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,523240112	0,375506911	0,717656965	Decreasing
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,571057886	0,265454081	0,464846187	Decreasing
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,284347484	0,278973707	0,981101371	Increasing
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,684041831	0,368178048	0,538239083	Decreasing
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,817215705	0,234102536	0,286463579	Decreasing
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	0,644037675	0,308063626	0,478331685	Decreasing
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,675943298	0,499286627	0,738651642	Increasing
ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	0,421935013	0,258289674	0,612155108	Decreasing
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,525459451	0,251732007	0,479070282	Decreasing
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	0,4161367	0,4161367	Decreasing
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	1	0,392411038	0,392411038	Increasing
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,359131254	0,228826793	0,637167582	Decreasing
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,695817774	0,282817348	0,406453181	Decreasing
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,859144013	0,455099291	0,529712463	Decreasing
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	0,527069205	0,3262433	0,618976213	Decreasing
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,605812973	0,332932998	0,549563995	Decreasing
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,688194939	0,280793653	0,408014702	Decreasing
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,75639978	0,276338438	0,365333843	Decreasing
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,890767716	0,238245198	0,267460521	Decreasing
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,720949138	0,352404656	0,488806542	Decreasing
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,571181266	0,251229247	0,439841539	Decreasing
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,928949012	0,427862806	0,460588041	Decreasing
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,742076017	0,263100587	0,354546679	Decreasing
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,900715174	0,585768632	0,650337254	Decreasing

Πίνακας 30 "Αποτελέσματα 2ου μοντέλου - 2015"

Αρχικά στη δεύτερη στήλη είναι τα αποτελέσματα του BCC μοντέλου σύμφωνα με τη δεύτερη μοντελοποίηση. Αυτό επιστρέφει συνολικά 9 αποδοτικά DMUs έναντι των 23 που είχε επιστρέψει το πρώτο μοντέλο. Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι ίση με 0.6666 ενώ η διάμεσος ισούται με 0.6691 και οι δύο τιμές χαμηλότερες σε σχέση με το πρώτο μοντέλο. Στο παρακάτω γράφημα φαίνονται οι διαφορές του BCC μοντέλου στις δύο διαφορετικές μοντελοποιήσεις.



Γράφημα 1.11. "Σύγκριση BCC για τις δύο μοντελοποιήσεις - 2015"

Είναι εμφανές ότι η δεύτερη μοντελοποίηση επιστρέφει αρκετά χαμηλότερες αποδόσεις για το BCC μοντέλο αν και το μοτίβο των αποδόσεων παραμένει ίδιο.

Στο δεύτερο μοντέλο υπάρχει και ανάλυση με σταθερές αποδόσεις κλίμακας καθώς στα δεδομένα δεν υπάρχουν αρνητικές τιμές. Το CCR μοντέλο δίνει 3 αποδοτικά DMUs . Η μέση τιμή των αποδόσεων είναι ίση με 0.3445 ενώ η διάμεσος ισούται με 0.2920. Αυτό σημαίνει ότι το 50% των DMUs έχουν απόδοση μεγαλύτερη του 0.29. Τα αποδοτικά DMUs είναι τα εξής :

1) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
2) EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.
3) VITA LONGA I.K.E

Στον παρακάτω πίνακα είναι η διόρθωση των δύο αυτών μοντέλων , το στατιστικό σφάλμα και οι νέες διορθωμένες αποδόσεις τους.

DMU	BCC	Bias corrected eff	Bias	CCR	Bias corrected eff	Bias
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,749516128	0,644385296	0,105130832	0,262529359	0,206261564	0,056267795
BALU Α.Ε.	0,608770321	0,532244586	0,076525735	0,367336947	0,273179273	0,094157674
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,908892329	0,767158837	0,141733491	0,402257244	0,301973976	0,100283267
BODERM LABORATORIES PRIVATE COMPANY	0,273386919	0,231281281	0,042105638	0,182785462	0,158382118	0,024403345
BODERM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,528846563	0,474785924	0,05406064	0,300408815	0,238574507	0,061834307
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,730902408	0,609868897	0,12103351	0,197472134	0,150686657	0,046785476
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	0,270680923	0,228288463	0,042392459	0,255839004	0,221371931	0,034467073
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1	0,737219315	0,262780685	1	0,605023426	0,394976574
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,593447905	0,542606308	0,050841597	0,287366859	0,242414875	0,044951983
D.A.S.T. BIOTECH ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,662351542	0,562407286	0,099944256	0,381793318	0,258017334	0,123775984
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,705322215	0,577878668	0,127443547	0,314793018	0,258054856	0,056738162
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,416104569	0,388018353	0,028086216	0,245455453	0,211561914	0,033893539
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	1	0,735914851	0,264085149	0,466183957	0,344966297	0,12121766
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	1	0,733542373	0,266457627	1	0,608327493	0,391672507
GALENICA Α.Ε.	0,491674995	0,443249873	0,048425123	0,233952246	0,198886229	0,035066017
GENEPHARM Α.Ε.	0,573716944	0,510103264	0,06361368	0,261662285	0,21887321	0,042789074
HELP Α.Β.Ε.Ε.	0,496597089	0,462191996	0,034405093	0,247197596	0,212304715	0,034892882
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	0,647798792	0,587985269	0,059813523	0,29666918	0,238385736	0,058283444
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,97949306	0,795778139	0,18371492	0,333472755	0,225540945	0,10793181
LAVIPHARM Α.Ε.	0,49464429	0,458993497	0,035650794	0,236701467	0,206220266	0,0304812
MEDHEL ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,343277116	0,286856166	0,05642095	0,318155209	0,263834176	0,054321033
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	0,34932587	0,302532498	0,046793373	0,277773312	0,232788006	0,044985306
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	1	0,833452591	0,166547409	0,39138027	0,278997117	0,112383153
NATURALIA Α.Ε.Ε.	0,562031307	0,50608719	0,055944117	0,302115123	0,232711509	0,069403613
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1	0,739067713	0,260932287	0,255724342	0,182233293	0,07349105
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,257930761	0,235668595	0,022262166	0,180839408	0,157793486	0,023045922
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,433084583	0,388807602	0,044276981	0,205394395	0,176700361	0,028694034
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	0,734277159	0,661385586	0,072891573	0,297854925	0,225943443	0,071911481
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1	0,810114396	0,189885604	0,36367209	0,259624858	0,104047232
SIEGER PHARMA Α.Ε.	0,368368843	0,306599576	0,061769267	0,268752789	0,206456121	0,062296668
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,700812459	0,62087545	0,07993701	0,286395639	0,203606164	0,082789475
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	0,596691519	0,507877151	0,088814368	0,279776092	0,234706849	0,045069243
STARGEN ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ &	0,700920538	0,600442352	0,100478186	0,358870319	0,287683424	0,071186894
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	0,866477768	0,759343033	0,107134735	0,395996143	0,286748766	0,109247377
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗ	0,558952228	0,497326041	0,061626187	0,26361703	0,227205958	0,036411073
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	1	0,74423006	0,25576994	1	0,656560311	0,343439689
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,523240112	0,435304066	0,087936046	0,375506911	0,262133193	0,113373718
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,571057886	0,521869545	0,049188341	0,265454081	0,22065196	0,044802121
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,284347484	0,234517953	0,049829531	0,278973707	0,234540461	0,044433246
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,684041831	0,604861344	0,079180488	0,368178048	0,289176335	0,079001713
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,817215705	0,685278941	0,131936764	0,234102536	0,184833854	0,049268682
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.	0,644037675	0,573416751	0,070620924	0,308063626	0,255688201	0,052375425
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	0,675943298	0,548929256	0,127014042	0,499286627	0,358242233	0,141044394
ΒΙΟΦΑΡ Ε.Π.Ε.	0,421935013	0,392588185	0,029346828	0,258289674	0,222463112	0,035826562
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	0,525459451	0,476105475	0,049353975	0,251732007	0,214467788	0,037264219
ΓΚΑΠ Α.Ε.	1	0,789783509	0,210216491	0,4161367	0,30799024	0,10814646
ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.	1	0,851729275	0,148270725	0,392411038	0,306489448	0,085921591
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	0,359131254	0,333053291	0,026077963	0,228826793	0,198487116	0,030339677
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	0,695817774	0,62265646	0,073161314	0,282817348	0,223189065	0,059628282
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,859144013	0,737800991	0,121343022	0,455099291	0,323563688	0,131535603
ΜΕΝΤΙΤΡΙΝΑ Ε.Π.Ε.	0,527069205	0,467547603	0,059521602	0,3262433	0,260822125	0,065421175
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,605812973	0,552916755	0,052896218	0,332932998	0,27019746	0,062735538
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	0,688194939	0,621589796	0,066605143	0,280793653	0,221129277	0,059664376
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,75639978	0,659028712	0,097371069	0,276338438	0,187564605	0,088773833
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,890767716	0,723901483	0,166866233	0,238245198	0,177513898	0,060731299
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	0,720949138	0,628375094	0,092574045	0,352404656	0,280672992	0,071731663
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,571181266	0,477804161	0,093377105	0,251229247	0,213298335	0,037930912
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,928949012	0,766593872	0,162355139	0,427862806	0,283681488	0,144181317
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,742076017	0,629852721	0,112223296	0,263100587	0,223904773	0,039195815
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,900715174	0,7343289	0,166386274	0,585768632	0,380266139	0,205502494

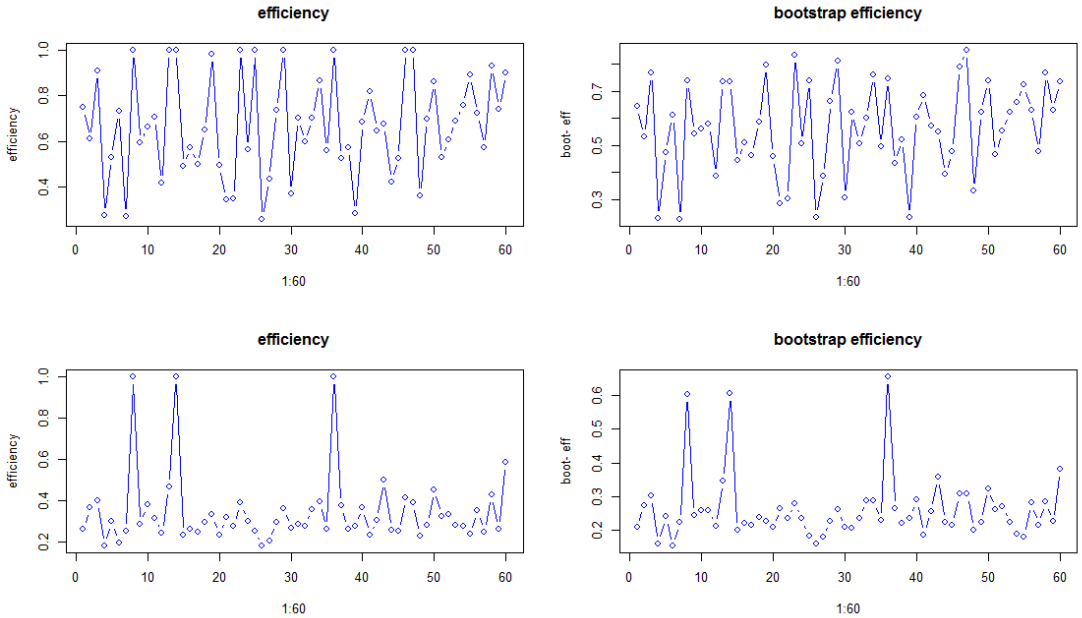
Πίνακας 31 "Αποτελέσματα bootstrap 2ου μοντέλου - 2015"

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται οι αποδόσεις των μονάδων του έτους 2015 υπό τα μοντέλα BCC και CCR , οι διορθωμένες αποδόσεις καθώς και το στατιστικό σφάλμα. Το στατιστικό σφάλμα που παρατηρείται είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό του πρώτου μοντέλου με 3 εισροές και 3 εκροές. Με βάση το διορθωμένο BCC μοντέλο οι 5 πιο αποδοτικές επιχειρήσεις είναι οι εξής :

1) ΕΡΦΑΡ Α.Β.Ε.Φ.
2) MEDICAL PHARMAQUALITY A.E.
3) SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.
4) INNOVIS PHARMA A.E.B.E.
5) ΓΚΑΠ Α.Ε.

Αντίστοιχα με βάση το CCR μοντέλο τα 5 πιο αποδοτικά DMUs είναι τα εξής :

1) VITA LONGA I.K.E.
2) EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.
3) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
4) ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.
5) ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.



Γράφημα 1.12. "Σύγκριση αποδόσεων και bootstrap αποδόσεων για το 2ο μοντέλο - 2015"

Στο παραπάνω γράφημα είναι οι διαφορές ανάμεσα στα μοντέλα BCC (1η σειρά) και CCR (2η σειρά) με τις διορθώσεις τους. Είναι ξεκάθαρο πως είναι ίδια τα γραφήματα με τη μόνη διαφορά να είναι ότι οι διορθωμένες αποδόσεις είναι μικρότερες..

Τέλος ένας επιπλέον δείκτης που υπολογίσθηκε είναι η αποτελεσματικότητα κλίμακας (scale efficiency). Συνολικά 3 είναι τα DMUs με αποτελεσματικότητα κλίμακας ίση με 1 και είναι αυτά που είχαν τεχνική αποτελεσματικότητα υπολογισμένη υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας ίση με 1. Η μέση τιμή είναι ίση με 0.5383 και η διάμεσος είναι ίση με 0.4784.

4.4.3. ΣΥΝΟΨΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2015

Και πάλι , όπως και για τα δύο προηγούμενα έτη έγιναν δύο μοντελοποιήσεις για την αξιολόγηση των DMUs. Η πρώτη μοντελοποίηση με τρεις εισροές και εκροές χρησιμοποίησε μόνο το BCC μοντέλο καθώς υποστηρίζει αρνητικές τιμές , ενώ η δεύτερη μοντελοποίηση με δύο εισροές και εκροές χρησιμοποίησε τόσο το BCC μοντέλο αλλά και το CCR μοντέλο και την αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Και για τις δύο μοντελοποιήσεις έγινε διόρθωση μέσω του μοντέλου Bootstrap. Στην πρώτη περίπτωση το στατιστικό σφάλμα ήταν σημαντικά μικρότερο σε σχέση με τη δεύτερη. Το πρώτο μοντέλο φαίνεται πιο κατάλληλο για την περιγραφή της αποτελεσματικότητας. Επιπλέον οι αποκλίσεις των διορθωμένων αποδόσεων σε σχέση με τις μη διορθωμένες φαίνεται να είναι μεγαλύτερες στο CCR μοντέλο. Τέλος ανάμεσα στα τρία έτη με τα οποί ασχολείται η παρούσα μελέτη , φαίνεται ότι το 2017 είχε στατιστικά περισσότερα αποτελεσματικά DMUs να και αυτό το γεγονός οφείλεται και στο μέγεθος του δείγματος.

Μερικά από τα DMUs που ξεχώρισαν για το έτος 2015 είναι τα εξής :

1) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.
2) EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.
3) ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.
4) ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.
5) NOVARTIS (HELLAS) A.E.B.E.

4.5. ΔΕΙΚΤΗΣ MALMQUIST

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, εκτός από τους παραπάνω τρόπους ανάλυσης με τα BCC και CCR μοντέλα , γίνεται και υπολογισμός του παραγωγικού δείκτη Malmquist. Χρησιμοποιούνται οι εισροές και εκροές της πρώτης μοντελοποίησης εκτός από την τρίτη εκροή του κέρδους προ φόρου εισοδήματος , λόγω των αρνητικών τιμών που έχει. Γίνεται χρήση δύο μοντέλων για το δείκτη Malmquist , με το πρώτο να αφορά τα έτη 2015 – 2016 και το δεύτερο τα έτη 2016 – 2017. Αρχικά θα παρουσιασθεί το πρώτο μοντέλο για τη μεταβολή της παραγωγικότητας από το 2015 στο 2016 και μετά το δεύτερο για τη μεταβολή από το 2016 στο 2017. Στους παρακάτω δύο πίνακες είναι τα δεδομένα για την πρώτη μοντελοποίηση.

DMU	x1	x2	x3	y1	y2
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	9.900.496,93	36.175.127,36	25.047.789,04	8.827.804,30	55.935.829,65
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	3.416.809,98	6.224.181,53	9.575.017,46	51.938,88	15.008.187,45
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	30.876.363,31	212.808.671,71	60.205.686,44	35.378.225,18	235.455.852,80
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	3.376.088,42	1.211.647,30	764.905,10	659.962,40	1.858.168,50
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	192.209,47	41.588.183,56	18.652.587,78	1.059.628,42	70.766.550,75
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	20.346.051,16	12.268.980,82	11.984.098,91	3.046.877,18	21.134.271,87
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	83.702.846,53	65.356.183,39	36.113.394,07	1.060.994,34	123.325.787,01
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	4.570.647,74	2.986.242,81	1.223.531,58	77.368,36	4.393.796,36
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	43.769.569,67	42.862.218,11	87.106.555,29	15.131.927,03	119.777.180,94
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	7.496,55	152.035,88	448.302,10	3.153,81	819.354,84
GALENICA Α.Ε.	20.083.861,90	20.430.069,12	15.188.804,62	7.966.715,97	28.650.959,84
GENEPHARM Α.Ε.	18.190.200,52	21.806.584,53	10.776.202,39	940.026,60	34.203.527,67
HELP Α.Β.Ε.Ε.	12.119.272,80	9.032.458,02	7.182.569,02	1.413.915,16	13.384.196,90
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	3.353.039,81	6.014.265,12	4.547.799,12	138.448,69	10.695.402,24
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	1.467.234,96	24.009.918,32	19.909.731,34	1.362.256,26	43.360.442,22
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.368.630,88	1.362.181,26	452.531,85	1.146,93	2.268.127,90
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	721.457,71	5.334.582,91	7.546.482,18	880,95	11.652.182,83
NATURALIA Α.Ε.Ε.	488.705,68	1.952.473,84	1.736.217,82	61.503,31	3.443.468,38
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	18.773.859,50	245.186.137,95	87.444.702,00	9.257.262,53	341.718.140,68
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	5.428.499,27	2.572.000,67	1.133.918,96	30.735,16	2.788.086,70
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	37.124.459,40	31.059.251,33	2.994.278,33	2.033.708,97	38.240.335,44
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	965.880,04	5.543.258,38	3.737.428,74	3.800,77	9.358.302,47
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.636.281,82	14.443.960,31	13.568.266,86	206.009,64	29.058.636,38
SIEGER PHARMA Α.Ε.	236.688,80	1.330.313,18	692.254,46	4.540,73	2.029.373,23
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	317.828,93	4.008.043,50	2.182.862,02	26,00	6.263.017,20
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	43.718.464,73	41.529.374,09	23.630.398,09	745.551,26	69.647.912,87
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	434.289,94	2.291.855,48	2.475.585,46	43.936,36	5.174.928,49
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	88.569.166,53	30.998.265,99	12.135.880,80	395.018,30	48.983.857,79
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	94.401,34	294.513,33	1.100.941,94	17.514,95	1.765.416,07
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	59.580,42	636.730,79	659.684,42	21.044,74	1.312.158,27
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	8.058.845,44	10.472.087,64	4.403.969,75	354.408,73	16.663.445,13
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	968.176,91	881.162,13	715.152,09	166.417,01	1.473.537,58
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	3.577.141,36	3.055.164,68	2.061.936,28	397.833,13	6.742.712,41
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	38.026.042,30	145.149.140,53	66.189.854,37	23.665.770,97	199.247.597,43
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	29.715.399,97	15.516.577,95	11.259.493,39	1.513.106,21	28.653.553,68
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	115.486,07	223.052,62	409.739,41	1.156,93	667.573,94
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	19.933.803,90	18.170.909,68	8.133.511,96	2.057.876,52	27.419.354,74
ΓΚΑΠ Α.Ε.	6.249.145,03	13.190.627,51	14.267.170,92	145.831,25	32.903.613,66
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	4.518.921,85	2.523.493,58	1.728.062,31	187.922,72	3.461.395,30
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.961.617,29	10.536.817,75	3.735.914,83	28.318,30	17.863.133,15
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	342.408,45	1.338.280,70	1.890.762,55	20.160,79	3.562.977,21
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.967.857,91	3.001.007,93	2.638.055,71	405.106,69	5.989.162,63
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	3.204.778,70	8.902.300,83	6.028.684,26	799.463,03	14.984.134,90
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	452.842,83	8.010.840,32	3.456.428,60	39.107,65	11.965.798,01
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	19.712.826,16	174.010.540,74	65.313.014,98	15.796.364,16	229.339.442,81
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	10.874.398,50	8.343.881,34	8.084.591,90	165.383,08	17.625.923,38
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	84.376.303,12	82.737.781,44	32.503.469,67	3.506.321,61	124.599.468,58
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	387.083,77	11.965.243,04	10.025.217,45	3.082,82	20.426.087,36
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	114.817.849,52	95.347.941,78	40.017.747,79	4.855.100,68	150.374.868,97
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	39.567,63	1.559.930,40	1.580.385,17	41.575,51	3.119.017,85

Πίνακας 32 "Δεδομένα για δείκτη Malmquist - 2015"

DMU	x1	x2	x3	y1	y2
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	8.415.012,00	37.781.732,00	25.708.207,00	3.278.355,00	65.444.977,00
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.237.186,00	7.832.560,00	6.495.055,00	103.301,00	13.050.987,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	43.317.198,00	212.735.312,00	46.554.274,00	37.132.808,00	226.830.856,00
BRADEX Α.Ε.Β.Ε.	3.510.901,00	1.425.549,00	952.327,00	660.000,00	1.945.466,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	138.754,00	50.662.808,00	17.284.618,00	2.299.186,00	67.839.806,00
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	19.407.293,00	12.202.010,00	12.623.899,00	3.256.129,00	18.198.336,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	86.487.093,00	73.108.980,00	34.478.810,00	1.014.883,00	127.878.377,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	5.078.052,00	2.745.151,00	1.113.029,00	63.380,00	4.292.640,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	45.012.651,00	54.937.815,00	64.769.212,00	3.845.142,00	125.204.192,00
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	12.902,00	186.148,00	524.882,00	3.599,00	854.538,00
GALENICA Α.Ε.	20.593.780,00	24.987.550,00	17.027.796,00	8.030.616,00	36.592.851,00
GENEPHARM Α.Ε.	18.947.266,00	21.213.095,00	10.601.558,00	687.973,00	34.160.395,00
HELP Α.Β.Ε.Ε.	11.447.000,00	8.692.000,00	5.960.000,00	868.000,00	13.886.000,00
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS Α.Β.Ε.Ε.	6.604.469,00	5.877.314,00	4.600.608,00	82.839,00	10.697.390,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.081.288,00	23.807.788,00	22.017.308,00	3.100.139,00	43.897.409,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.753.486,00	2.270.808,00	597.854,00	4.731,00	3.304.808,00
MEDICAL PHARMAQUALITY Α.Ε.	720.968,00	5.986.780,00	4.817.420,00	240.765,00	10.108.705,00
NATURALIA Α.Ε.Ε.	529.753,00	1.316.087,00	1.163.700,00	40.222,00	2.456.718,00
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	12.811.276,00	250.467.691,00	75.078.239,00	9.929.526,00	329.493.783,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.786.539,00	2.277.243,00	974.192,00	27.360,00	2.753.788,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	36.187.675,00	41.556.566,00	1.165.936,00	267.282,00	44.834.894,00
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	894.879,00	7.150.133,00	3.604.786,00	226.549,00	10.971.550,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.269.598,00	11.479.421,00	14.782.221,00	94.656,00	27.431.517,00
SIEGER PHARMA Α.Ε.	200.393,00	1.658.329,00	459.877,00	17.451,00	2.060.387,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	369.067,00	2.638.098,00	2.415.418,00	197.918,00	4.904.605,00
SPECIFAR Α.Β.Ε.Ε.	43.926.674,00	41.079.202,00	16.895.100,00	1.584.258,00	64.861.659,00
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	349.639,00	2.030.542,00	2.459.972,00	348.477,00	5.394.640,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	93.503.580,00	36.607.924,00	16.219.594,00	904.186,00	54.435.982,00
VITA LONGA Ι.Κ.Ε.	117.917,00	528.566,00	1.113.976,00	535	1.678.313,00
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	78.160,00	636.769,00	418.091,00	33.707,00	1.032.445,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	9.401.291,00	10.904.371,00	4.197.589,00	748.122,00	16.832.999,00
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	1.028.405,00	1.707.611,00	720.348,00	30.752,00	2.423.871,00
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	3.276.487,00	2.515.829,00	1.951.721,00	390.892,00	5.559.205,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	39.902.761,00	162.326.515,00	62.729.890,00	31.987.267,00	208.480.032,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	29.995.393,00	15.996.113,00	10.953.532,00	1.655.851,00	29.581.073,00
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	101.797,00	242.102,00	372.091,00	505	731.118,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	20.214.000,00	18.159.000,00	8.365.000,00	1.311.000,00	27.534.000,00
ΓΚΑΠ Α.Ε.	6.765.765,00	14.060.321,00	18.962.058,00	1.631.443,00	34.551.335,00
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	4.309.795,00	3.442.776,00	1.532.450,00	505.709,00	4.981.857,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.581.761,00	13.337.393,00	4.925.093,00	20.554,00	25.803.921,00
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	421.181,00	1.426.915,00	2.001.856,00	551	3.600.482,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.832.245,00	2.326.368,00	2.709.993,00	472.981,00	5.659.478,00
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	3.160.004,00	9.353.361,00	6.086.385,00	1.135.190,00	15.095.465,00
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	131.532,00	5.048.524,00	3.298.183,00	73.677,00	9.757.251,00
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	18.889.030,00	182.394.195,00	54.542.667,00	10.831.516,00	238.727.450,00
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	10.965.097,00	10.437.985,00	7.639.843,00	219.568,00	20.452.338,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	67.667.610,00	81.303.441,00	51.522.177,00	3.093.476,00	120.074.013,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	850.867,00	14.285.281,00	7.781.465,00	3.101.234,00	23.594.319,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	112.459.732,00	93.555.314,00	47.771.650,00	3.209.129,00	156.460.711,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	36.205,00	1.035.893,00	1.599.368,00	60.504,00	2.665.049,00

Πίνακας 33 "Δεδομένα για δείκτη Malmquist - 2016"

Αρχικά φαίνεται ότι ο υπολογισμός του δείκτη Malmquist για το διάστημα 2015-2016 γίνεται για 50 DMUs και αυτό γίνεται επειδή αυτά τα DMUs έχουν στοιχεία τόσο για το 2015 όσο και για το 2016. Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί ότι τα δεδομένα του 2015 έχουν υποστεί επεξεργασία και μετατραπεί μέσω του δείκτη πληθωρισμού στα δεδομένα του 2016. Πιο συγκεκριμένα στον τομέα της υγείας ο δείκτης πληθωρισμού από το 2015 στο 2016 είναι ίσος με -0,00006 . Έτσι τα δεδομένα του 2015 πολλαπλασιάστηκαν με (1-0,00006). Ο δείκτης πληθωρισμού υπολογίσθηκαν από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ. Πιο συγκεκριμένα από τις εκθέσεις της ΕΛΣΑΤ πάρθηκαν οι δείκτες τιμών καταναλωτή στον τομέα

της υγείας για το μήνα Δεκέμβριο και τα έτη 2015, 2016, 2017. Στη συνέχεια υπολογίσθηκε ο δείκτης πληθωρισμού ως η διαφορά του δείκτη τιμών του 2016 μείον το δείκτη τιμών του 2015 προς το δείκτη τιμών του 2015 και αντίστοιχα για το 2017.

DMU	MPI	TC	EC	CCR - 2015	e 10	CCR - 2016	e 01
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	2,1372	1,5979	1,3375	0,7477	2,6956	1,0000	0,7893
PHARMATHEN INTERNATIONAL A.E.	1,6397	1,6397	1,0000	1,0000	3,0110	1,0000	1,1199
BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.	1,5899	1,5899	1,0000	1,0000	3,0057	1,0000	1,1891
ΚΛΕΒΑ Α.Φ.Β.Ε.Ε.	1,3836	0,9752	1,4188	0,6176	0,8598	0,8763	0,6372
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	1,3082	1,0454	1,2513	0,7957	1,2014	0,9957	0,8785
SIEGER PHARMA A.E.	1,2624	1,1027	1,1448	0,8164	1,0683	0,9346	0,7674
TARGET PHARMA ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.	1,2304	1,0357	1,1879	0,8418	1,0811	1,0000	0,8484
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1,1446	1,1446	1,0000	1,0000	1,1726	1,0000	0,8950
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1,1426	1,1426	1,0000	1,0000	1,2941	1,0000	0,9912
ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1,1379	1,0874	1,0464	0,9237	1,0890	0,9665	0,8801
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1,1252	1,0865	1,0356	0,5901	0,6658	0,6111	0,5446
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Ε.Π.Ε.	1,1251	0,9322	1,2069	0,7818	0,8903	0,9436	0,8489
NOVARTIS (HELLAS) Α.Ε.Β.Ε.	1,1098	1,0986	1,0102	0,9899	1,1250	1,0000	0,9228
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1,1079	0,9400	1,1786	0,8221	0,8963	0,9689	0,8607
MEDICAL PHARMAQUALITY A.E.	1,0826	0,9765	1,1087	0,6897	0,7699	0,7647	0,7282
ΝΟΡΜΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1,0807	0,9575	1,1287	0,8860	0,9616	1,0000	0,9292
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	1,0781	1,1007	0,9794	0,9744	1,0408	0,9543	0,8771
SPECIFAR A.B.E.E.	1,0656	1,0541	1,0109	0,8225	0,8846	0,8315	0,7876
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	1,0631	1,0802	0,9842	0,8233	0,8781	0,8103	0,7646
S.J.A. PHARM Ε.Π.Ε.	1,0599	1,0332	1,0259	0,8065	0,8531	0,8274	0,7790
HELP A.B.E.E.	1,0527	0,9615	1,0949	0,6872	0,7230	0,7524	0,7143
NATURALIA A.E.E.	1,0501	1,0181	1,0315	0,7375	0,7684	0,7607	0,7188
ΤΣΕΤΗ, ΙΟΥΛΙΑ & ΕΙΡΗΝΗ, Α.Β.Ε.Ε. "INTERMED"	1,0483	0,9950	1,0536	0,8067	0,8591	0,8500	0,8237
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	1,0458	1,0523	0,9939	0,8842	0,9096	0,8788	0,8266
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	1,0258	0,9663	1,0616	0,8106	0,8327	0,8606	0,8401
ΠΕΤΣΙΑΒΑΣ Α.Ε.	1,0252	1,0802	0,9492	0,8606	0,8885	0,8169	0,8023
GENEPHARM A.E.	1,0170	1,0497	0,9688	0,8173	0,8350	0,7917	0,7822
IASIS PHARMACEUTICALS HELLAS A.B.E.E.	0,9980	1,0115	0,9867	0,7791	0,7719	0,7687	0,7646
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,9971	0,9594	1,0393	0,8175	0,8041	0,8496	0,8406
VIVAX ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,9949	1,0005	0,9944	0,8072	0,8334	0,8027	0,8371
INNOVIS PHARMA A.E.B.E.	0,9929	1,0351	0,9592	0,8361	0,8665	0,8020	0,8431
DEMO A.B.E.E. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,9780	1,0639	0,9192	0,9372	0,9277	0,8615	0,8915
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	0,9760	1,0490	0,9303	0,8792	0,8589	0,8179	0,8389
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	0,9663	1,0121	0,9547	0,8360	0,8250	0,7981	0,8437
ΒΕΡΜΑ ΝΤΡΑΓΚΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,9626	0,9626	1,0000	1,0000	0,9629	1,0000	1,0393
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES A.E.	0,9569	1,0973	0,8721	1,0000	0,9493	0,8721	0,9041
BENNETT ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,9494	0,9763	0,9725	0,7087	0,6983	0,6892	0,7534
ΛΥΟΦΙΝ Ε.Π.Ε.	0,9485	0,9570	0,9911	0,8333	0,7906	0,8259	0,8710
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL A.E.&B.E.	0,9436	1,0109	0,9334	0,8649	0,8186	0,8072	0,8581
ΓΚΑΠ Α.Ε.	0,9332	0,9850	0,9474	0,9093	0,8489	0,8615	0,9235
ΒΕΛΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	0,9284	1,0377	0,8947	0,8084	0,7872	0,7233	0,8171
CANA ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ Α.Ε.	0,9234	0,9191	1,0047	0,7647	0,6999	0,7683	0,8246
GALENICA A.E.	0,9213	0,9213	1,0000	1,0000	0,9878	1,0000	1,1636
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	0,9106	1,0878	0,8371	0,8984	0,8080	0,7521	0,8157
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,8639	1,0501	0,8227	1,0000	0,8988	0,8227	0,9908
BRADEX A.E.B.E.	0,8503	0,8503	1,0000	1,0000	0,8963	1,0000	1,2397
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	0,8227	1,0374	0,7931	0,8605	0,6948	0,6825	0,8141
EVDERMIA ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΑΡ. ΚΟΥΖΟΥΝΗΣ Ε.Π.Ε.	0,7691	0,7691	1,0000	1,0000	0,8822	1,0000	1,4914
ELPEN A.E. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0,7206	0,8627	0,8353	1,0000	0,7844	0,8353	1,2618
VITA LONGA I.K.E.	0,6806	0,8185	0,8315	1,0000	0,7567	0,8315	1,3584
Μέσος	1,0626	1,0444	1,0146	0,8615	1,0082	0,8674	0,8907
Τυπικό σφάλμα	0,0334	0,0232	0,0173	0,0153	0,0712	0,0147	0,0251
Διάμεσος	1,0255	1,0342	1,0000	0,8390	0,8723	0,8498	0,8434

Πίνακας 34 "Αποτελέσματα Malmquist DEA "

Στον παραπάνω πίνακα είναι τα αποτελέσματα του Malmquist DEA. Σαν χρονική στιγμή 0 (t όπως αποκαλείται στη θεωρία) έχει επιλεχθεί το έτος 2015, ενώ για χρονική στιγμή 1 (t+1 αντίστοιχα) επιλέχθηκε το έτος 2016.

Στη δεύτερη στήλη του πίνακα είναι ο δείκτης Malmquist με τα αποτελέσματα να είναι σε φθίνουσα σειρά ενώ στην τρίτη και τέταρτη στήλη εί-

ναι η μεταβολή της τεχνολογίας (technology change) και η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (efficiency change).

Από τα 50 DMUs παρατηρείται ότι τα 27 έχουν MPI > 1 άρα σύμφωνα με τη θεωρία υπάρχει βελτίωση στην παραγωγή ενώ τα υπόλοιπα 23 έχουν μείωση. Σε ότι αφορά το δείκτη TC δηλαδή μεταβολή της τεχνολογίας ισχύει για τα 31 από τα 50 ότι είναι μεγαλύτερο του 1.

Τέλος στην 6η στήλη είναι ο δείκτης e10 , δηλαδή η απόδοση του εκάστοτε DMU για το έτος 2016 ,ως σημείο αναφοράς όμως την οικονομία για το έτος 2015. Στην 8η στήλη είναι ο δείκτης e01 που είναι το αντίστροφο. Και οι δύο αυτοί δείκτες αναφέρονται στο CCR μοντέλο.

Σε ότι αφορά το δείκτη Malmquist για τα DMU του μοντέλου για την περίοδο 2015 – 2016 , η μέση τιμή του είναι ίση με 1.0626 και η διάμεσος είναι ίση με 1.0255. 27 από τα 50 DMUs έχουν τιμή του δείκτη μεγαλύτερο της μονάδας , λίγο πιο πάνω από το 50% δηλαδή, και για αυτό και η τιμή της διαμέσου είναι μεγαλύτερη του 1. Αυτό σημαίνει ότι τα περισσότερα (27/50) DMUs του δείγματος είχαν άνοδο στην παραγωγικότητα τους. Όπως και η διάμεσος έτσι και η μέση τιμή είναι μεγαλύτερη του 1 και αυτό είναι ενδιαφέρον. Με βάση αυτούς τους δύο δείκτες βγαίνει το συμπέρασμα ότι υπήρχε αύξηση στην παραγωγικότητα από το έτος 2015 στο έτος 2016 καθώς αφενός το πλήθος των DMUs που βελτίωσαν την παραγωγικότητα τους είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτά που δεν τη βελτίωσαν. Τα 3 DMUs που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη αύξηση στην παραγωγικότητα τους από το 2015 στο 2016 είναι τα εξής :

1) ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ με δείκτη Malmquist 2.14
2) PHARMATHEN INTERNATIONAL A.E. με δείκτη Malmquist 1.64 και τέλος
3) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E. με δείκτη Malmquist 1.59

Από την άλλη ο δείκτης TC ,δηλαδή ο δείκτης μεταβολής της τεχνολογίας έχει μέση τιμή ίση με 1.0444 και διάμεσο ίση με 1.0342. Συνολικά 31 από τα 50 DMUs του δείγματος παρουσιάζουν τιμή του δείκτη αλλαγής της τεχνολογίας μεγαλύτερο του 1. Είναι λοιπόν αρκετά εμφανές ότι η πλειοψηφία των DMUs βελτίωσαν την τεχνολογία τους, με τη μεγαλύτερη αλλαγή να εμφανίζουν τα DMUs που αναφέρθηκαν και παραπάνω.

Σε ότι αφορά το δείκτη EC ,δηλαδή αλλαγή στην τεχνική αποτελεσματικότητα , παρατηρείται μέση τιμή ίση με 1.0146 και διάμεσος ίση με 1. Συνολικά 28 είναι τα DMUs που έχουν τιμή του δείκτη αλλαγής της τε-

χνικής αποτελεσματικότητας μεγαλύτερο ή ίσο του 1. Στο σύνολο της η τεχνική αποτελεσματικότητα του DMUs του δείγματος αυξήθηκε από το 2015 στο 2016.

Συμπερασματικά , με βάση τους τρεις παραπάνω δείκτες είναι εμφανές ότι τόσο η αποδοτικότητα των φαρμακοβιομηχανιών όσο και η συνολική οικονομία και παραγωγή του κλάδου εμφάνισε βελτίωση για το διάστημα που εξετάζεται .

Ακολουθεί η ανάλυση για τα έτη 2016 προς 2017. Σε αντίθεση με τα παραπάνω δεδομένα για την ανάλυση 2016 – 2017 υπήρχαν δεδομένα για 25 DMUs. Να σημειωθεί ότι τα δεδομένα του 2016 έχουν υποστεί επεξεργασία και μετατραπεί μέσω του δείκτη πληθωρισμού στα δεδομένα του 2017, όπως έγινε και παραπάνω. Πιο συγκεκριμένα στον τομέα της υγείας ο δείκτης πληθωρισμού από το 2016 στο 2017 είναι ίσος με -0,011 Έτσι τα δεδομένα του 2016 πολλαπλασιάστηκαν με (1-0,011). Τα δεδομένα για τα δύο έτη είναι στους παρακάτω δύο πίνακες.

DMU	x1	x2	x3	y1	y2
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	8.322.446,87	37.366.132,95	25.425.416,72	3.242.293,10	64.725.082,25
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	42.840.708,82	210.395.223,57	46.042.176,99	36.724.347,11	224.335.716,58
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	137.227,71	50.105.517,11	17.094.487,20	2.273.894,95	67.093.568,13
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	85.535.734,98	72.304.781,22	34.099.543,09	1.003.719,29	126.471.714,85
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	5.022.193,43	2.714.954,34	1.100.785,68	62.682,82	4.245.420,96
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	44.517.511,84	54.333.499,04	64.056.750,67	3.802.845,44	123.826.945,89
GALENICA Α.Ε.	20.367.248,42	24.712.686,95	16.840.490,24	7.942.279,22	36.190.329,64
GENEPHARM Α.Ε.	18.738.846,07	20.979.750,96	10.484.940,86	680.405,30	33.784.630,66
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.025.393,83	23.545.902,33	21.775.117,61	3.066.037,47	43.414.537,50
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.734.197,65	2.245.829,11	591.277,61	4.678,96	3.268.455,11
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.733.887,07	2.252.193,33	963.475,89	27.059,04	2.723.496,33
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	35.789.610,58	41.099.443,77	1.153.110,70	264.341,90	44.341.710,17
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.255.632,42	11.353.147,37	14.619.616,57	93.614,78	27.129.770,31
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	365.007,26	2.609.078,92	2.388.848,40	195.740,90	4.850.654,35
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	92.475.040,62	36.205.236,84	16.041.178,47	894.239,95	53.837.186,20
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	9.297.876,80	10.784.422,92	4.151.415,52	739.892,66	16.647.836,01
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	39.463.830,63	160.540.923,34	62.039.861,21	31.635.407,06	206.186.751,65
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	29.665.443,68	15.820.155,76	10.833.043,15	1.637.636,64	29.255.681,20
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	19.991.646,00	17.959.251,00	8.272.985,00	1.296.579,00	27.231.126,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.542.361,63	13.190.681,68	4.870.916,98	20.327,91	25.520.077,87
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.779.090,31	2.300.777,95	2.680.183,08	467.778,21	5.597.223,74
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	66.923.266,29	80.409.103,15	50.955.433,05	3.059.447,76	118.753.198,86
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	841.507,46	14.128.142,91	7.695.868,89	3.067.120,43	23.334.781,49
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	111.222.674,95	92.526.205,55	47.246.161,85	3.173.828,58	154.739.643,18
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	35.806,75	1.024.498,18	1.581.774,95	59.838,46	2.635.733,46

Πίνακας 35 «Δεδομένα 2016 για δείκτη Malmquist - 2ο μοντέλο»

DMU	x1	x2	x3	y1	y2
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	7.164.466,00	31.333.923,00	26.144.349,00	4.295.285,00	56.976.966,00
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	53.084.010,00	221.013.477,00	49.962.748,00	37.220.523,00	240.677.894,00
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	98.294,00	65.646.464,00	20.120.958,00	3.138.667,00	82.268.947,00
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	98.304.591,00	74.729.688,00	36.659.544,00	1.176.835,00	127.613.014,00
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	6.153.092,00	2.379.101,00	1.271.023,00	63.215,00	3.890.899,00
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	47.195.839,00	55.833.574,00	63.482.913,00	2.885.732,00	117.193.576,00
GALENICA Α.Ε.	24.558.349,00	31.342.479,00	17.512.949,00	4.983.938,00	44.416.217,00
GENEPHARM Α.Ε.	17.962.889,00	23.387.802,00	11.856.699,00	1.617.252,00	37.925.601,00
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	5.515.529,00	27.214.160,00	24.723.172,00	2.041.895,00	48.217.734,00
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1.718.439,00	3.751.101,00	424.392,00	15	4.678.629,00
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.240.149,00	1.903.837,00	994.638,00	33.539,00	2.026.739,00
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	41.822.240,00	25.088.758,00	4.910.008,00	1.871.201,00	27.441.380,00
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	1.425.944,00	12.853.312,00	11.652.000,00	166.505,00	25.737.434,00
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	268.516,00	773.848,00	2.719.166,00	327.823,00	3.213.394,00
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	95.928.033,00	36.828.781,00	16.793.842,00	624.335,00	55.917.029,00
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	10.385.509,00	12.590.944,00	4.811.013,00	615.784,00	19.254.314,00
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	44.699.317,00	162.946.499,00	63.191.114,00	29.908.494,00	204.239.162,00
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	31.415.067,00	16.648.338,00	12.349.234,00	2.721.795,00	30.311.925,00
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	21.269.000,00	19.020.000,00	8.979.000,00	1.198.000,00	29.636.000,00
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	3.266.843,00	14.106.669,00	5.877.212,00	69.684,00	28.096.368,00
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	4.798.839,00	1.981.599,00	2.319.210,00	589.756,00	4.858.351,00
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	68.305.702,00	85.201.690,00	34.350.581,00	3.980.523,00	125.629.948,00
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	974.838,00	11.297.578,00	8.904.573,00	1.315.547,00	18.606.056,00
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	119.274.894,00	107.742.171,00	49.402.455,00	3.624.609,00	176.163.599,00
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	30.419,00	730.976,00	919.387,00	556	1.549.662,00

Πίνακας 36 «Δεδομένα 2017 για δείκτη Malmquist – 2ο μοντέλο»

Για αυτά τα 25 DMUs με τα οικονομικά στοιχεία που φαίνονται παραπάνω γίνεται ο υπολογισμός του δείκτη Malmquist που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

DMU	MPI	TC	EC	CCR - 2016	e 10	CCR - 2017	e 01
SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε.	1,6432	1,4340	1,1459	0,8727	2,1507	1,0000	0,9127
BRISTOL - MYERS SQUIBB Α.Ε.	1,3572	1,3572	1,0000	1,0000	1,9270	1,0000	1,0461
MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES Α.Ε.	1,2571	1,0963	1,1467	0,8721	1,2415	1,0000	0,9008
ΦΑΜΑΡ Α.Β.Ε.	1,1655	0,9979	1,1680	0,7036	0,8041	0,8218	0,6914
ΜΙΝΕΡΒΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1,1027	1,1027	1,0000	1,0000	1,1933	1,0000	0,9814
GENEPHARM Α.Ε.	1,0614	1,0048	1,0563	0,8039	0,8460	0,8491	0,7932
ABBVIE ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	1,0471	0,9641	1,0861	0,8799	0,9160	0,9557	0,9074
ΒΙΟΣΕΡ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ Α.Ε.	1,0276	1,0273	1,0002	0,8998	0,9195	0,9000	0,8711
ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε.	1,0160	1,0083	1,0076	0,8303	0,8369	0,8366	0,8169
ΚΟΠΕΡ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ Α.Ε.	1,0077	1,0077	1,0000	1,0000	1,0474	1,0000	1,0315
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ INTERNATIONAL Α.Ε.&Β.Ε.	1,0008	0,9829	1,0182	0,8211	0,8256	0,8360	0,8393
UNI-PHARMA ΚΛΕΩΝ ΤΣΕΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΒ&ΕΕ	0,9971	1,0044	0,9928	0,7614	0,7633	0,7560	0,7622
DOCTUM ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Κ. ΓΙΟΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.	0,9705	1,0017	0,9689	0,8157	0,8025	0,7903	0,8255
DEMO Α.Β.Ε.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΑΡΜΑΚΩΝ	0,9703	1,0153	0,9556	0,8751	0,8493	0,8363	0,8622
ΑΝΦΑΡΜ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,9588	0,9801	0,9783	0,8899	0,8543	0,8706	0,9091
SERVIER ΕΛΛΑΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.	0,9528	0,9474	1,0057	0,9816	0,9454	0,9872	1,0474
ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε.	0,9364	0,9046	1,0352	0,9660	0,9228	1,0000	1,0893
ELPEN Α.Ε. ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0,9307	1,0510	0,8856	0,9503	0,8834	0,8415	0,9031
BOEHRINGER INGELHEIM ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	0,9140	0,9140	1,0000	1,0000	0,9925	1,0000	1,1879
INNOVIS PHARMA Α.Ε.Β.Ε.	0,9054	0,9938	0,9111	0,8993	0,8320	0,8193	0,9247
ONE PHARMA ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ Α.Ε.	0,8454	1,0074	0,8392	0,6157	0,5243	0,5167	0,6155
ΦΟΙΝΙΞ ΦΑΡΜ Ε.Π.Ε.	0,7988	0,7988	1,0000	1,0000	0,9178	1,0000	1,4383
GALENICA Α.Ε.	0,6996	0,8042	0,8699	1,0000	0,8224	0,8699	1,4617
ΦΑΡΑΝ ΑΒΕΕ	0,5941	0,6083	0,9767	1,0000	0,8458	0,9767	2,3404
PHARMATHEN INTERNATIONAL Α.Ε.	0,4579	0,5164	0,8867	1,0000	0,8658	0,8867	3,6613
Μέσος	0,9847	0,9812	0,9974	0,8975	0,9812	0,8940	1,1128
Τυπικό σφάλμα	0,0464	0,0369	0,0165	0,0209	0,0695	0,0227	0,1260
Διάμεσος	0,9705	1,0017	1,0000	0,8993	0,8658	0,8867	0,9091

Πίνακας 37 «Αποτελέσματα Malmquist DEA – 2ο μοντέλο»

Στον παραπάνω πίνακα είναι τα αποτελέσματα του Malmquist DEA. Σαν χρονική στιγμή 0 (t όπως αποκαλείται στη θεωρία) έχει επιλεχθεί το έτος 2016, ενώ για χρονική στιγμή 1 (t+1 αντίστοιχα) επιλέχθηκε το έτος 2017.

Στη δεύτερη στήλη του πίνακα είναι ο δείκτης Malmquist με τα αποτελέσματα να είναι σε φθίνουσα σειρά ενώ στην τρίτη και τέταρτη στήλη είναι η μεταβολή της τεχνολογίας (technology change) και η μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας (efficiency change).

Από τα 25 DMUs παρατηρείται ότι τα 11 έχουν MPI > 1 άρα σύμφωνα με τη θεωρία υπάρχει βελτίωση στην παραγωγή ενώ τα υπόλοιπα 14 έχουν μείωση. Σε ότι αφορά το δείκτη TC δηλαδή μεταβολή της τεχνολογίας ισχύει για τα 13 από τα 25 ότι είναι μεγαλύτερο του 1.

Τέλος στην 6η στήλη είναι ο δείκτης e10 , δηλαδή η απόδοση του εκάστοτε DMU για το έτος 2017 ,ως σημείο αναφοράς όμως την οικονομία για το έτος 2016. Στην 8η στήλη είναι ο δείκτης e01 που είναι το αντίστροφο. Και οι δύο αυτοί δείκτες αναφέρονται στο CCR μοντέλο.

Σε ότι αφορά το δείκτη Malmquist για τα DMU του μοντέλου για την περίοδο 2016 – 2017 , η μέση τιμή του είναι ίση με 0.9847 και η διάμεσος είναι ίση με 0.9705. 11 από τα 25 DMUs έχουν τιμή του δείκτη μεγαλύτερο της μονάδας. Σε αντίθεση με το πρώτο μοντέλο που η πλειοψηφία των DMUs βελτιώθηκαν , για την περίοδο 2016 – 2017 τα περισσότερα DMUs (14/25) είχαν μείωση στην παραγωγικότητα τους. Έτσι τα δεδομένα δηλώνουν ότι υπήρχε πτώση στην παραγωγικότητα . Τα 3 DMUs που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη αύξηση στην παραγωγικότητα τους από το 2016 στο 2017 είναι τα εξής :

1) SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε. με δείκτη Malmquist 1.64
2) BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E. με δείκτη Malmquist 1.36 και τέλος
3) MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES A.E. με δείκτη Malmquist 1.26

Από την άλλη ο δείκτης TC ,δηλαδή ο δείκτης μεταβολής της τεχνολογίας έχει μέση τιμή ίση με 0.9812 και διάμεσο ίση με 1.0017. Συνολικά 13 από τα 25 DMUs του δείγματος παρουσιάζουν τιμή του δείκτη αλλαγής της τεχνολογίας μεγαλύτερο του 1. Σε αντίθεση με το διάστημα 2015 –

2016 , στη δεύτερη ανάλυση φαίνεται πως τα μισά από τα DMUs του δείγματος βελτίωσαν το δείκτη μεταβολής της τεχνολογίας.

Σε ότι αφορά το δείκτη EC ,δηλαδή αλλαγή στην τεχνική αποτελεσματικότητα , παρατηρείται μέση τιμή ίση με 0.997 και διάμεσος ίση με 1. Συνολικά 15 είναι τα DMUs που έχουν τιμή του δείκτη αλλαγής της τεχνικής αποτελεσματικότητας μεγαλύτερο ή ίσο του 1. Στο σύνολο της η τεχνική αποτελεσματικότητα του DMUs του δείγματος αυξήθηκε από το 2016 στο 2017. Πιο συγκεκριμένα 10 από τα παραπάνω 15 DMUs βελτίωσαν την αποτελεσματικότητά τους ενώ τα υπόλοιπα 5 είναι αποτελεσματικά DMUs για το έτος 2016 και παρέμειναν αποτελεσματικά και το 2017 και ως αποτέλεσμα ο δείκτης μεταβολής της αποτελεσματικότητας έχει τιμή ίση με 1.

Σε αντίθεση με την ανάλυση για το διάστημα 2015 – 2016 , το διάστημα 2016 – 2017 δεν παρουσιάζει τόσο ξεκάθαρα κάποια βελτίωση ή χειροτέρευση. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με το δείκτη της μεταβολής της τεχνικής αποτελεσματικότητας φαίνεται πως ο ίδιος αριθμός μονάδων (10) παρουσίασε αύξηση της αποτελεσματικότητας και μείωση. Οι υπόλοιπες 5 μονάδες του δείγματος είναι αποτελεσματικές για τα δεδομένα και των δύο χρόνων. Παρόμοια πληροφορία δίνει και ο δείκτης της μεταβολής της τεχνολογίας ο οποίος δίνει τις μισές μονάδες να έχουν βελτιώσει την τεχνολογία τους και τις υπόλοιπες μισές να την έχουν χειροτερεύσει. Τέλος ο παραγωγικός δείκτης Malmquist δείχνει ότι το 44% των μονάδων βελτίωσαν την παραγωγή τους. Το αντίστοιχο ποσοστό για το διάστημα 2015 – 2016 είναι 54%. Αξίζει να σημειωθεί βέβαια ότι η ανάλυση για το δεύτερο διάστημα γίνεται για τις μισές μονάδες σε σχέση με το πρώτο (25 έναντι 50). Συναθροίζοντας και τους τρεις δείκτες , ενώ για την πρώτη ανάλυση φαίνεται πως συνολικά υπήρχε εμφανής βελτίωση , η δεύτερη ανάλυση φαίνεται να επιστρέφει μια στασιμότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο φαρμακευτικός κλάδος είναι πολύ σημαντικός για την ελληνική οικονομία και μαζί με τον τουρισμό και τη ναυτιλία αποτελούν σημαντικούς συντελεστές στο ΑΕΠ της.

Η οικονομική κρίση επηρέασε σημαντικά τη βιομηχανία τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο αλλά και στο εσωτερικό της χώρας. Η φαρμακευτική βιομηχανία της χώρας επηρεάστηκε και αυτή αλλά όπως έδειχναν τα στοιχεία είχε αρχίσει να ανακάμπτει και να έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην οικονομία της χώρας , τουλάχιστον πριν τον ερχομό της πανδημίας του covid – 19.

Μερικές από τις προηγούμενες έρευνες που έχουν γίνει εξέτασαν τη συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους των μονάδων και του δείκτη της τεχνικής αποτελεσματικότητας. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα του 2020 των Diaz και Sanchez-Robles που συγκέντρωσε δείγμα από 200 μονάδες από όλη την Ευρώπη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους των DMUs και της απόδοσής τους καθώς η μέση τιμή των αποδόσεων των μεγαλύτερων σε μέγεθος μονάδων είναι μεγαλύτερη από αυτή των μικρότερων. Από την άλλη η έρευνα του 2015 που αφορά 21 φαρμακοβιομηχανίες του Ιράν και εξετάζει τα έτη 2000-2013 καταλήγει στο ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο μέγεθος των μονάδων και της αποδοτικότητας τους. Μάλιστα οι δύο μονάδες με το υψηλότερο καθαρό κέρδος είχαν τελικά το χαμηλότερο παραγωγικό δείκτη Malmquist. Φαίνεται τελικά ότι δεν υπάρχει ξεκάθαρη απάντηση για το αν το μέγεθος μιας παραγωγικής μονάδας σχετίζεται με την απόδοσή της. Το ίδιο αποτέλεσμα είχε και η έρευνα των Saranga και Phani που μέτρησε την αποδοτικότητα 44 φαρμακοβιομηχανιών για την περίοδο 1992 – 2002, ότι δηλαδή των αποτέλεσμα είναι ανεξάρτητο του μεγέθους των μονάδων. Η τελευταία πρόταση ενισχύεται και από την παρούσα εργασία καθώς δεν υπάρχει κάποιο πλεονέκτημα των μεγαλύτερων μονάδων έναντι των μικρότερων σε ότι αφορά την απόδοση τους ή και το αντίθετο. Σε θεωρητικό πλαίσιο αυτό φαίνεται λογικό

καθώς η συγκριτική αξιολόγηση (Benchmarking) δεν επηρεάζεται από το μέγεθος μιας παραγωγικής μονάδας , αφού το κλάσμα της αποδοτικότητας συγκρίνει τις εκροές με τις εισροές της ίδιας μονάδας. Έτσι αν μια μεγαλύτερη μονάδα έχει περισσότερες εκροές, συνήθως χρησιμοποιεί και περισσότερες εισροές.

Ένα ακόμα κομμάτι των ερευνών που εξετάζουν δεδομένα από διαφορετικά έτη είναι αν τελικά υπήρχε βελτίωση ή όχι στον κλάδο που εξετάζεται. Η έρευνα του 2009 του πανεπιστημίου της Rijeka στην Κροατία που αφορά διαφορετικές φαρμακοβιομηχανίες από 10 Ευρωπαϊκές χώρες καταλήγει στο συμπέρασμα ότι για να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα των μονάδων πρέπει να δοθεί έμφαση στην έρευνα. Το ίδιο αποτέλεσμα είχε και μια προγενέστερη έρευνα , αυτή των Saranga και Phani , ότι δηλαδή υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των υψηλών ρυθμών ανάπτυξης και της αποτελεσματικότητας. Σύμφωνα με οικονομικά στοιχεία του κλάδου που παρουσίασε στις ετήσιες εκθέσεις του ο ΙΟΒΕ , και μια περίληψη των οποίων υπάρχει στο παράρτημα στο τέλος της παρούσας εργασίας, αναμένεται και για τις μονάδες που εξετάζονται να υπάρχει βελτίωση.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας με μια πρώτη ματιά φαίνεται πως με την πάροδο του χρόνου τα αποτελέσματα βελτιώνονται σε ότι αφορά την αποδοτικότητα των φαρμακοβιομηχανιών. Πιο συγκεκριμένα το 2017 το BCC που είναι το βασικό μοντέλο στην πρώτη μοντελοποίηση έδωσε 20/30 αποδοτικά DMUs ή το 66.66% των μονάδων ήταν πλήρως αποδοτικά. Τα αντίστοιχα νούμερα για τα επόμενα έτη είναι 25/55 ή 45.45% για το 2016 και 23/60 ή 38.33% για το 2015. Φαίνεται πως υπάρχει δηλαδή μια διαρκής βελτίωση για την υπό εξέταση τριετία. Τα παραπάνω αποτελέσματα συμπληρώνει και η δεύτερη μοντελοποίηση με τις δύο εισροές και δύο εκροές με το 2017 να έχει στατιστικά τις περισσότερες αποδοτικά μονάδες.

Δύο ενδιαφέροντες δείκτες είναι η μέση τιμή και η διάμεσος. Σε ότι αφορά τη διάμεσο το μοτίβο είναι ίδιο με το παραπάνω καθώς αυξάνεται με την πάροδο των ετών. Η διάμεσος ορίζεται ως η μεσαία παρατήρηση σε περιττό αριθμό παρατηρήσεων ή το ημιάθροισμα των μεσαίων παρατηρήσεων για ζυγό αριθμό παρατηρήσεων. Έχει λοιπόν το πλεονέκτημα ότι δεν επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις όπως η μέση τιμή. Έτσι το γεγονός ότι διάμεσος των αποδόσεων για το 2017

είναι μεγαλύτερη από αυτή του 2016 και αυτή με τη σειρά της μεγαλύτερη από αυτή του 2015 δείχνει ότι οι μονάδες με υψηλές αποδόσεις είναι περισσότερες το 2017 και κατ επέκταση και το 2016 σε σύγκριση με το 2015.

Σε παρόμοιες έρευνες φαίνεται ότι προτιμάται περισσότερο από ένα μοντέλο για τον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας με τα δύο κυρίαρχα να είναι αυτά των σταθερών και μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας. Δε φαίνεται να υπάρχει κάποια προτίμηση η κάποιο πλεονέκτημα τους ενός μοντέλου έναντι του άλλου. Έτσι και στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν και τα δύο μοντέλα , ενώ έγιναν και δύο διαφορετικές μοντελοποιήσεις λόγω των αρνητικών δεδομένων σε μια εισροή. Αυτό δεν φαίνεται να υπήρξε πρόβλημα σε παρόμοιες έρευνες καθώς δεν υπήρχαν δεδομένα με αρνητικές τιμές.

Σε ότι αφορά τις δύο μοντελοποιήσεις φαίνεται ότι η πρώτη είναι καλύτερη. Και στις δύο περιπτώσεις γίνεται υπολογισμός του στατιστικού σφάλματος με τη χρήση της μεθόδου Bootstrap. Το πρώτο μοντέλο δίνει για όλα τα DMUs στατιστικό σφάλμα μικρότερο του 0.1 ενώ στη δεύτερη μοντελοποίηση υπάρχει μεγαλύτερο σφάλμα , και αυτό αποτελεί ένδειξη ότι η πρώτη μοντελοποίηση είναι καλύτερη για την αξιολόγηση της βιομηχανίας. Επιπλέον αξίζει να γίνει αναφορά ότι στη διόρθωση του μοντέλου με σταθερές αποδόσεις κλίμακας εμφανίζονται μεγαλύτερες διαφορές στις αποδόσεις.

Γενικότερα το μοντέλο με σταθερές αποδόσεις κλίμακας δίνει μικρότερες αποδόσεις επιβεβαιώνοντας τη θεωρία. Αυτό οφείλεται στον τρόπο σύμφωνα με τον οποίο κάθε μοντέλο κατασκευάζει το παραγωγικό όριο της οικονομίας.

Σε ότι αφορά τον υπολογισμό του δείκτη Malmquist , αυτός έγινε για την περίοδο 2015 – 2016 και 2016 – 2017. Και για τους δύο υπολογισμούς έγινε πολλαπλασιασμός με το δείκτη πληθωρισμού. Τα αποτελέσματα του μοντέλου δείχνουν αύξηση στην παραγωγικότητα αλλά και την αποτελεσματικότητα των μονάδων για την περίοδο 2015 – 2016. Ο υπολογισμός του δείκτη για την περίοδο 2016 – 2017 δείχνει πως δεν ισχύει αυτή η αύξηση της προηγούμενης περιόδου και μάλλον υπάρχει μια στασιμότητα.

Σε ότι αφορά τα DMUs αυτό που φαίνεται ότι ξεχωρίζει συνολικά κατά τη διάρκεια της τριετίας είναι το BRISTOL - MYERS SQUIBB A.E.. Τόσο με την ανάλυση των BCC και CCR μοντέλων ήταν σταθερά αποδοτικό και ακόμα και μετά τη διόρθωση της Bootstrap DEA είχε υψηλές αποδόσεις ανά τα έτη. Τέλος στο τελευταίο κομμάτι της ανάλυσης με τον υπολογισμό του δείκτη Malmquist ήταν το μόνο DMU που είχε υψηλό δείκτη παραγωγικότητας και για τις δύο χρονικές περιόδους που εξετάζονται.

Μερικά από τα μικρότερα DMUs που ξεχωρίζουν είναι η ΜΕΝΤΙΧΡΩΜ Α.Ε. , η MEDICAIR BIOSCIENCE LABORATORIES A.E. και η SPECIAL MEDICINES ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ι.Κ.Ε. Αυτές οι τρεις μονάδες είναι μικρότερες σε μέγεθος σε ότι αφορά τα οικονομικά τους στοιχεία αλλά με βάση τα αποτελέσματα είναι αρκετά αποδοτικές.

Τέλος μερικές από τις μεγαλύτερες μονάδες που ξεχώρισαν είναι η ΒΙΑΝΕΞ Α.Ε. , η ΠΦΑΙΖΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. και η ΦΑΡΜΑΤΕΝ Α.Β.Ε.Ε και οι τρεις πολύ μεγάλες βιομηχανίες στο χώρο του φαρμάκου.

5.2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Η παρούσα έρευνα εξετάζει τα δεδομένα για τα έτη 2015 – 2017. Για περαιτέρω έρευνα προτείνεται η ανάλυση του φαρμακευτικού κλάδου τα επόμενα έτη , ειδικά για το έτος 2020 το οποίο σημαδεύτηκε από την πανδημία λόγω του covid – 19. Παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον η επιρροή που είχε ο ιός στις αποδόσεις της ελληνικής βιομηχανίας και ειδικά στο φάρμακο το οποίο έχει ίσως μεγαλύτερη εξάρτηση με την πανδημία.

Επιπλέον θα έχει ενδιαφέρον να μελετηθεί η φαρμακευτικός κλάδος και άλλων χωρών πριν την πανδημία , και να γίνει σύγκριση με τα ελληνικά δεδομένα αρχικά σε ότι αφορά τα έτη πριν το 2020 αλλά και τελικά με το 2020 ώστε να υπάρχει μια εικόνα του πως επηρέασε τη ελληνική βιομηχανία φαρμάκων ο ιός σε σχέση με το πώς επηρέασε ξένες φαρμακοβιομηχανίες. Σε αυτό συμβάλλει το γεγονός ότι η Ελλάδα θεωρείται ότι είχε καλή και έγκαιρη αντιμετώπιση , τουλάχιστον για το

πρώτο κύμα του ιού και θα ήταν ενδιαφέρον να υπάρχει σύγκριση με χώρες που έχουν ισχυρότερες οικονομίες και βιομηχανίες φαρμάκων αλλά ταυτόχρονα επηρεάστηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό από την πανδημία.

Τέλος οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα ανήκουν στην κατηγορία της μη παραμετρικής ανάλυσης. Ενδιαφέρον θα ήταν να γίνουν και επιπλέον χρηματοοικονομικές αναλύσεις τόσο για τα δεδομένα της παρούσας έρευνας αλλά κυρίως για τα επόμενα έτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Emmanuel Thanassoulis (2003). Introduction to the theory and application of data envelopment analysis : A foundation text with integrated software, Kluwer Academic Publishers

[2] Jati K. Sengupta (2000). Dynamic and stochastic efficiency analysis : economics of data envelopment analysis, Singapore : World Scientific

[3] R. Ramanathan (2003) An introduction to data envelopment analysis : a tool for performance measurement, New Delhi, Thousand Oaks,CA : Sage

[4] Jati K. Sengupta (2003). New efficiency theory : with applications of data envelopment analysis, Berlin : Springer

[5] Subhash C. Ray (2004). Data envelopment analysis : theory and techniques for economics and operations research, Cambridge, UK : Cambridge University Press

[6] Joe Zhu (2003). Quantitative models for performance evaluation and benchmarking : data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel Solver, Publication New York : Springer

[7] William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Kaoru Tone (2007). Data envelopment analysis : a comprehensive text with models, applications , references and DEA solver software, Edition 2nd ed. , Publication New York : Springer

[8] World Health Organization (2006), Quality assurance of pharmaceuticals, Volume 2, 2nd updated Edition

[9] World Health Organization (2009), Handbook for Good Clinical Practice (GCP)

[10] World Health Organization (2009), Handbook for Good Laboratory Practice (GLP), 2nd Edition

[11] Hara kousoulakou (2007) , A SWOT analysis of the Greek pharmaceutical sector, Foundation for Economic and Industrial Research, Health Economics

[12] Package ‘Benchmarking’ – R documentation

[13] Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα(2015), Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος (Σ.Φ.Ε.Ε)

[14] Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα(2016), Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος (Σ.Φ.Ε.Ε)

[15] Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα(2017), Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος (Σ.Φ.Ε.Ε)

[16] Η φαρμακευτική αγορά στην Ελλάδα(2019), Σύνδεσμος Φαρμακευτικών Επιχειρήσεων Ελλάδος (Σ.Φ.Ε.Ε)

[17] Η ιστορία της φαρμακευτικής , Β. Εμμανουήλ (1948)

[18] Εισαγωγή στην επιχειρησιακή έρευνα και στο γραμμικό προγραμματισμό. Λύσεις προβλημάτων με το πρόγραμμα R , Κουνέτας Ηλίας Κωνσταντίνος , Χατζησταμούλου Νικόλαος

[19] Ανάλυση Δεδομένων με Χρήση της R , Δ. Φουσκάκης (2013)

[20] Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Έρευνα , 2η έκδοση , Κολέτσος Ιωάννης , Στογιάννης Δημήτρης (2015)

[21] Μεθοδολογία δειγματοληψίας, τεχνικές και εφαρμογές , Χαράλαμπος Χ. Δαμιανού

[22] Y. Chen, A.I. Ali, DEA Malmquist productivity measure: new insights with an application to computer industry, European Journal of Operational Research 159 (2004) 239–249.

[23] DEA Malmquist productivity measure : new insights with an application to computer industry , European journal of Operational Research 159 (2009) 239-249

[24] Bootstrap DEA and hypothesis testing, Cardiff Business School

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τους παρακάτω διαδικτυακούς τόπους :

[1] www.eurostat.com
[2] www.eof.gr
[3] www.pharmaweb.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ 2015 – 2017

Α) ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015 – 2017.

Αρχικά το 2015 η ελληνική οικονομία βρέθηκε σε ύφεση και σημειώθηκε μείωση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) κατά 0.2% , γεγονός που οφείλεται τόσο σε εξωτερικούς παράγοντες αλλά και σε εσωτερικούς (δύο εθνικές εκλογές και δημοψήφισμα).

Το 2016 το ΑΕΠ της χώρας εμφάνισε και πάλι μείωση κατά 0.2% όπως και το 2015 και διαμορφώθηκε στα 184.6 δις. Επιπλέον το 2016 το ποσοστό ανεργίας στο γενικό πληθυσμό εμφάνιζε μείωση σχετικά με το ιστορικά υψηλό επίπεδο του 2013 που ήταν 27.5%, καθώς ήταν 23.6%, τιμή η οποία είναι και πάλι υψηλότερη σε σχέση με τα ποσοστά ανεργίας των νοτίων χωρών της Ευρώπης και πολύ υψηλότερη σε σχέση με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Το 2017 το ΑΕΠ της Ελλάδας διαμορφώθηκε στα 187 δις παρουσιάζοντας αύξηση κατά 1.5% σε σχέση με το 2016. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα δύο έτη που υπήρχε ύφεση, το 2017 το ΑΕΠ παρουσίασε αύξηση. Σε ότι αφορά το ποσοστό ανεργίας , υπήρχε μείωση σε σχέση με το 2016 , καθώς βελτιώθηκε στο 21.5%. Αν και το ποσοστό μειώνεται , το 2017 υπάρχει υψηλό ποσοστό στους μακροχρόνια άνεργους , δηλαδή σε αυτούς που είναι εκτός εργασίας για 12 μήνες και παραπάνω, οι οποίοι αποτελούν το 72.8% των ανέργων ή 747 χιλ άτομα σε απόλυτα νούμερα.

Β) ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2015 – 2017.

Το 2015 οι γεννήσεις στην Ελλάδα παρουσίασαν μείωση σε σχέση με τις γεννήσεις το 2014 κατά 0.3%. Συνολικά οι γεννήσεις ήταν 91,877 σε αριθμό. Αντίθετα οι θάνατοι ήταν 127,592 παρουσιάζοντας αύξηση σε σχέση με τους 113,740 θανάτους του 2014 , κατά 6.9%. Η φυσική μεταβολή του πληθυσμού ήταν λοιπόν -29.715 άτομα. Τα τελευταία έτη γενικά το πρόσημο της μεταβολής του πληθυσμού είναι αρνητικό και η πρόβλεψη για το 2080 σύμφωνα με τη Eurostat είναι ότι ο ελληνικός πληθυσμός θα έχει μειωθεί στα 7.7 εκατ.

Το 2016 οι γεννήσεις ήταν σε αριθμό ίσες με 93 χιλ , παρουσιάζοντας αύξηση κατά 1% σε σχέση με το 2015. Παράλληλα οι θάνατοι μειώθηκαν κατά 2.3% μονάδες και ήταν συνολικά ίση με 119 χιλ. Παρόλα αυτά η φυσική μεταβολή του πληθυσμού είναι και πάλι αρνητική και ίση με -26 χιλ.

Τέλος το 2017 υπήρχε ταυτόχρονη μείωση των γεννήσεων και αύξηση των θανάτων σε σχέση με το 2016. Οι γεννήσεις μειώθηκαν κατά 4.7% και ήταν συνολικά ίσες με 89 χιλ , ενώ οι θάνατοι αυξήθηκαν κατά 4,8% και ανήλθαν σε 125 χιλ. Έτσι η μεταβολή του πληθυσμού είχε και πάλι αρνητικό πρόσημο και είναι ίση με -36 χιλ.

Τα τελευταία χρόνια και με την εξέλιξη της τεχνολογίας και της έρευνας, την εισαγωγή νέων θεραπειών και παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, το προσδόκιμο ζωής συνεχώς αυξάνεται. Πιο συγκεκριμένα από το 1960 μέχρι την τριετία με την οποία ασχολείται η παρούσα διπλωματική το προσδόκιμο ζωής στην Ελλάδα έχει αυξηθεί κατά 9.5 έτη , από τα 72 χρόνια στα 81.5 χρόνια.

Τέλος με την παράλληλη αρνητική μεταβολή του πληθυσμού αλλά και την αύξηση του προσδόκιμου ζωής , αυξάνεται διαρκώς το ποσοστό των ατόμων ηλικίας άνω των 65 ετών. Για την περίοδο της έρευνας το ποσοστό αυτό ανέρχεται στα 21.9% ενώ σύμφωνα με την πρόβλεψη της Eurostat το έτος 2050 το ίδιο ποσοστό θα είναι ίσο με 36.5%. Αυτό είναι αποτέλεσμα τόσο του γεγονότος ο πληθυσμός θα μειωθεί αλλά και ότι το προσδόκιμο ζωής θα αυξηθεί.

Γ) ΦΑΡΜΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΑ 2015 – 2017.

Σε ότι αφορά την παραγωγή φαρμάκου για το 2015, σύμφωνα με έρευνα της Eurostat, αυτή ανήλθε στα 929 εκατ και παρουσίασε μείωση κατά 1.2% σε σχέση με το 2014 (941 εκάτ). Για το 2015 η παραγωγή φαρμάκου στην Ελλάδα αποτελούσε το 3.9% του συνόλου της μεταποίησης.

Το 2016 η παραγωγή φαρμάκου στην Ελλάδα παρουσίασε 0.8% αύξηση σε σχέση με το 2015 και ανήλθε σε 948 εκατ. Συνολικά η παραγωγή φαρμάκου για το 2016 αποτέλεσε το 3.4% στη μεταποίηση για εκείνη τη χρονιά.

Το 2017 η παραγωγή φαρμάκου εμφάνισε και πάλι αύξηση σε σχέση με το 2016 κατά 6.6% καθώς ήταν ίση με 954 εκατ.

Σημαντική είναι η συμμέτοχη του κλάδου της φαρμακοβιομηχανίας στο κομμάτι της απασχόλησης. Το 2015 η απασχόληση στο στενό πυρήνα παραγωγής φαρμάκου ήταν ίση με 13.1 χιλ άτομα μειωμένη κατά 1.5% σε σχέση με το 2014. Το 2016 υπήρξε μεγάλη αύξηση ίση με 28.2% και η απασχόληση στον κλάδο της παραγωγής φαρμάκου έφτασε τα 16.8 χιλ άτομα. Το 2017 μειώθηκε κατά 14.3% και ήταν ίση με 14.4 χιλ άτομα , περισσότερα πάντως σε σχέση με το 2015.

Σε ότι αφορά τις πωλήσεις σε φαρμακεία και φαρμακαποθήκες το 2015 ήταν ίσες με 4.1 δις ευρώ παρουσιάζοντας μείωση κατά 2.7% σε σχέση με το 2014, ενώ οι πωλήσεις σε νοσοκομεία αυξήθηκαν κατά 5,7% και ανήλθαν τα 1.5 δις.

Το 2016 το μοτίβο δεν άλλαξε με τις πωλήσεις στα φαρμακεία να μειώνονται και τις πωλήσεις στα νοσοκομεία να αυξάνονται. Συνολικά οι πωλήσεις στα φαρμακεία ανήλθαν σε 3.4 δις , αριθμός που αποτελεί μείωση κατά 18.1% σε σχέση με το 2015 ενώ οι πωλήσεις στα νοσοκομεία ανήλθαν στα 1.8 δις παρουσιάζοντας αύξηση κατά 19.2%.

Τέλος το 2017 οι πωλήσεις στα φαρμακεία ανήλθαν στα 4.0 δις παρουσιάζοντας αύξηση ενώ οι πωλήσεις στα νοσοκομεία παρέμειναν περίπου σταθερές στα 1.8 δις.

Το τελευταίο μέγεθος που εξετάζεται είναι το εξωτερικό εμπόριο. Πιο συγκεκριμένα το 2015 οι εισαγωγές ανήλθαν σε 2.8 δις και 1 δις αντίστοιχα. Αν γίνει σύγκριση με το 2014 οι εισαγωγές αυξήθηκαν κατά 3.7% ενώ οι εξαγωγές μειώθηκαν κατά 2.3% και έτσι το έλλειμμα (εισαγωγές – εξαγωγές) παρουσίασε αύξηση κατά 7.6%. Οι κυριότερες χώρες στις οποίες η Ελλάδα εξάγει φάρμακα είναι η Γερμανία , το Ηνωμένο Βασίλειο και η Κύπρος.

Το 2016 υπήρχε ταυτόχρονη αύξηση των εισαγωγών και των εξαγωγών. Οι εισαγωγές ανήλθαν στα 2.9 δις και παρουσιάζοντας αύξηση κατά 2.3% ενώ οι εξαγωγές παρουσίασαν αύξηση κατά 3.9%. Οι κυριότερες χώρες σε ότι αφορά τις εξαγωγές παρέμειναν οι ίδιες με το 2015 ενώ σε ότι αφορά τις εισαγωγές είναι η Γερμανία , η Γαλλία και η Ελβετία.

Τέλος το 2017 οι εξαγωγές παρουσίασαν αύξηση κατά 1.3% ενώ οι εξαγωγές παρουσίασαν πολύ μεγάλη αύξηση της τάξης του 24% και ανήλθαν στα 1.4 δις με αποτέλεσμα το έλλειμμα να γίνει -1.4 δις. Συνολικά για το 2017 η Ελλάδα έκανε εισαγωγές από 67 με τις τρεις βασικότερες να είναι η Γερμανία , η Ιρλανδία και η Ελβετία. Συνολικά η Ελλάδα εξάγει σε 147 με τις βασικότερες να είναι η Γερμανία , η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο.