



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«Εφαρμοσμένη Οικονομική στη Διοίκηση Επιχειρήσεων & Δημοσίων Οργανισμών»

« Δημιουργία δείκτη ευημερίας με τη χρήση της μεθοδολογίας DEA»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κωνσταντίνα Τσιολάκη

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Αναπληρωτής Καθηγητής Νικόλαος Τζερεμές

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη.....	5
Abstract	6
Κεφάλαιο 1.....	7
1.1 Εισαγωγή.....	7
Κεφάλαιο 2.....	8
2.1 Θεωρία Παραγωγικού Ορίου	8
2.1.1 Ορισμοί αποδοτικότητα- παραγωγικότητα	8
2.1.2 Συνάρτηση Παραγωγής (Production Function)	12
2.1.3 Μέτρηση αποδοτικότητας.....	13
2.1.4 Μέτρηση παραγωγικότητας	15
2.1.5 Η αποδοτικότητα ως μέτρο εκροών	17
2.1.6 Αποδόσεις κλίμακας (Returns to scale).....	18
2.2 Μέθοδοι εκτίμησης της αποδοτικότητας	20
2.2.1 Μεθοδολογία Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων-DEA(Data Envelopment analysis).....	20
2.2.2 Μεθοδολογία Στοχαστικής Ανάλυσης Συνόρων (Stochastic Frontier Analysis – SFA).....	24
2.2.3 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα μεθόδων.....	24
2.2.4 Μοντέλα της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων	26
2.2.4.1 Σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CCR-Model)	26
2.2.4.2 Μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (BBC-Model).....	28
Κεφάλαιο 3.....	32
3.1 Εφαρμογές της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA)	32
Κεφάλαιο 4.....	38
4.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση	38
4.1.1 Ευημερία	38
4.2 ΑΕΠ-Ευημερία	39
4.2.2 ΑΕΠ (Προβληματισμός – Μειονεκτήματα).....	42
4.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία	44

4.3.1 Επιβάρυνση περιβάλλοντος	45
4.3.2 Υγεία.....	46
4.3.3 Εκπαίδευση	49
4.4 Δείκτης ευημερίας	51
Κεφάλαιο 5.....	55
5.1 Δεδομένα-Μεθοδολογία.....	55
5.2 Εφαρμογή.....	60
Κεφάλαιο 6.....	76
6.1 Συμπεράσματα	76
6.2 Περιορισμοί της έρευνας και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	81
Βιβλιογραφία.....	82
Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία.....	90
Παραρτήματα Α.....	91
Πίνακας Α1 (LOW-INCOME ECONOMIES (\$1,025 OR LESS))	91
Πίνακας Α2 (UPPER-MIDDLE-INCOME ECONOMIES (\$3,996 TO \$12,375)).....	92
Πίνακας Α.3: Εισροές και εκροή των χωρών χαμηλού και υψηλού- μέσου εισοδήματος,2004-2018	93
Πίνακας Α.4: Αποτελέσματα DEA-BOD (LOW AND UPEER- MIDLLE ENCOME ECONOMIES)	112
Πίνακας Α.5: Κατάταξη χωρών χαμηλού εισοδήματος κατά GDP 18.....	120
Πίνακας Α.6: Κατάταξη χωρών υψηλού μέσου εισοδήματος κατά GDP 18	120

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νικόλαο Τζερεμέ, για την πολύτιμη βοήθειά του και την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους διδάσκοντες του μεταπτυχιακού προγράμματος στην «Εφαρμοσμένη Οικονομική» για τις πολύτιμες γνώσεις που μας προσέφεραν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον σύζυγό μου για την αμέριστη συμπαράσταση και ψυχολογική υποστήριξη που μου προσέφερε για όλο αυτό το χρονικό διάστημα, και να ζητήσω ένα μεγάλο συγνώμη από τον γιο μου που κυοφορούσα στην διάρκεια της διπλωματικής για το άγχος που μπορεί να είχα κάποιες φορές και τον αμέλησα.

Περίληψη

Η ευημερία για πολλά χρόνια απασχολούσε και συνεχίζει να απασχολεί την επιστημονική κοινότητα. Η εκτίμησή της γινόταν βάση του ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) και σύμφωνα με το αποτέλεσμα του χαρακτηριζόταν η ευημερία μιας χώρας. Ωστόσο, τα νέα δεδομένα αποδεικνύουν ότι το ΑΕΠ δεν αποτελεί ένα αξιόπιστο μέτρο της ευημερίας μιας χώρας καθώς στηρίζεται σε οικονομικούς όρους χωρίς να λαμβάνει υπόψη του τα χαρακτηριστικά για την ποιότητα της ζωής του ανθρώπου, όπως ενδεικτικά είναι η στέγη, η ασφάλεια, η εκπαίδευση, η υγεία, τα ανθρώπινα δικαιώματα.

Το γεγονός ότι το ΑΕΠ δεν είναι ικανό από μόνο του να χαρακτηρίσει την ευημερία μιας χώρας, αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης από πολλούς οικονομολόγους, καθώς πρόκειται για μια πολυδιάστατη έννοια. Η αξιολόγηση της ευημερίας πραγματοποιείται με την ανάλυση διαφόρων δεικτών καταλήγοντας σε ανόμοια αποτελέσματα και ως εκ τούτου να δυσχεραίνεται η ερμηνεία της.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται αναφορά σε εφαρμογές της μεθοδολογίας της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων (Data Envelopment Analysis-DEA), επιχειρείται με την βιβλιογραφική ανασκόπηση να παρουσιαστεί η διαφορά της ευημερίας με το ΑΕΠ, αναφέρονται κάποιοι προβληματισμοί σχετικά με το ΑΕΠ, παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία. Στόχος της εργασίας, είναι η σύνθεση ενός δείκτη που θα εκτιμά την ευημερία των χωρών χαμηλού και υψηλού μέσου εισοδήματος για τα έτη 2004-2018, καταγράφοντας την Τεχνική Αποδοτικότητα (Technical Efficiency) αυτών των χωρών μέσω του επεκτεινόμενου μοντέλου της μη παραμετρικής μεθοδολογίας DEA το μοντέλο «οφέλους της αμφιβολίας» (“Benefit-of-the Doubt”, BoD), χρησιμοποιώντας κάποιες μεταβλητές (υποδείκτες) που διαμορφώνουν την ποιότητα της ζωής του ανθρώπου και που αποτέλεσαν τα συστατικά του δείκτη.

Λέξεις Κλειδιά: Ευημερία, Τεχνική Αποδοτικότητα, ΑΕΠ, Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων, Μοντέλο «οφέλους της αμφιβολίας»

Abstract

Well-being has been and continues to be the concern of the scientific community for many years. Its assessment was based on GDP (Gross Domestic Product), and according to its results, it was characterized by the well-being of a country. However, the new data show that GDP is not a reliable measure of a country's well-being as it relies on economic conditions without taking into account the characteristics quality of life, such as housing, security, education, health, human rights.

The fact that GDP is not in itself capable of characterizing a country's well-being has been the subject of study by many economists, as it is a multidimensional concept. The evaluation of well-being is done by analyzing various indicators, resulting in dissimilar results and therefore difficult to interpret.

In this paper reference is made to applications of the Data Envelopment analysis (DEA) methodology, the bibliographic review attempts to present the difference between well-being and GDP, some concerns about GDP are mentioned, factors that affect it. The aim of this paper is to compile an index that will assess the well-being of low and middle-income countries for the years 2004-2018, recording the Technical Efficiency of these countries through the DEA's non-parametric methodology model "the benefit of doubt" ("Benefit-of-the Doubt", BoD), using some variables (indicators) that shape the quality of human life and that were the components of the index.

Key words: Well-being, Technical Efficiency, GDP, Data Envelopment Analysis(DEA), Benefit-of-the Doubt (BoD)

Κεφάλαιο 1

1.1 Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία προσεγγίζεται η έννοια της ευημερίας, διακρίνεται η ευημερία από το ΑΕΠ που για πολλά χρόνια αποτελούσε μέτρο εκτίμησής της και λάμβανε υπόψη μόνο οικονομικούς παράγοντες. Επιχειρήθηκε η σύνθεση ενός δείκτη μέτρησης της ευημερίας (technical efficiency), λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που την επηρεάζουν, εφαρμόζοντας την μεθοδολογία της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων και πιο συγκεκριμένα το BoD μοντέλο «οφέλους της αμφιβολίας». Η εργασία διακρίνεται σε έξι κεφάλαια. Το κεφάλαιο 2 προσεγγίζεται με αναφορά στην θεωρία παραγωγικού ορίου, αναφέρονται ορισμοί και μετρήσεις παραγωγικότητας και αποδοτικότητας, η συνάρτηση παραγωγής, η καμπύλη παραγωγικού ορίου, οι οικονομίες κλίμακας, οι μέθοδοι εκτίμησης της αποδοτικότητας, και οι μεθοδολογίες DEA (Data Envelopment analysis) και SFA (Stochastic Frontier Analysis), έπειτα στο κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά σε εφαρμογές της DEA με κοινωνικούς δείκτες, στο κεφάλαιο 4 γίνεται προσπάθεια ανάλυσης του ΑΕΠ ως δείκτη ευημερίας και αναφέρεται η αναγκαιότητα αντικατάστασής του, επίσης παρουσιάζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία καθώς επίσης γίνεται αναφορά στον δείκτη ευημερίας HDI (Human Development Index). Στο κεφάλαιο 5 γίνεται αναφορά στα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της εργασίας καθώς επίσης και η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε. Τέλος, το κεφάλαιο 6 ολοκληρώνει την εργασία καθώς παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μας, οι περιορισμοί καθώς επίσης και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να συνθέσουμε έναν δείκτη – TE (Technical Efficiency) μέτρησης της ευημερίας για τις χώρες χαμηλού και υψηλού-μέσου εισοδήματος για τα έτη 2004-2018 μέσω του BoD μοντέλου. Τέλος, συγκρίνουμε τον δείκτη που συνθέσαμε με έναν δείκτη μέτρησης της ευημερίας, το HDI .

Κεφάλαιο 2

2.1 Θεωρία Παραγωγικού Ορίου

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότεροι ενδιαφέρονται για την αποδοτικότητα των Μονάδων Λήψης Απόφασης (DMUs), αλλά και για την σύγκριση τους με άλλες DMUs, όπως για παράδειγμα παρατηρείται σε επιχειρήσεις, σε τράπεζες, αλλά και σε μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς όπως σε σχολεία, σε νοσοκομεία, και γενικά σε οποιοδήποτε οργανισμό ενδιαφέρεται για την βελτίωσή του. Ένα παράδειγμα όπως αυτό αναφέρεται στο βιβλίο των Coelli et al 2005 είναι ένα εργοστάσιο με πουκάμισα που χρησιμοποιεί υλικά, εργασία και κεφάλαιο (εισροές) για την παραγωγή πουκάμισων (εκροές). Η απόδοση αυτού του εργοστασίου μπορεί να οριστεί με πολλούς τρόπους. Ένας τρόπος απόδοσης είναι η αναλογία παραγωγικότητας δηλαδή ο λόγος των εκροών προς τις εισροές, και όταν έχουμε μεγάλες τιμές αυτού του λόγου τότε έχουμε καλύτερη απόδοση. Η απόδοση είναι μια σχετική έννοια. Για παράδειγμα, η απόδοση του εργοστασίου το 2004 θα μπορούσε να μετρηθεί σε σχέση με αυτή το 2003 ή θα μπορούσε να μετρηθεί σε σχέση με την απόδοση άλλου εργοστασίου το 2004.

Επίσης, μπορεί να γίνει σύγκριση των επιδόσεων ενός κλάδου με την πάροδο του χρόνου ή σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές. Για την μέτρηση όμως της απόδοσης υπάρχουν διάφορες μέθοδοι, αλλά προηγουμένως θα γίνει αναφορά σε χρήσιμους για την κατανόηση της απόδοσης ορισμούς.

2.1.1 Ορισμοί αποδοτικότητα- παραγωγικότητα

Η αποδοτικότητα (Efficiency) και η παραγωγικότητα (Productivity) είναι δύο βασικές έννοιες της οικονομικής θεωρίας και χαρακτηρίζουν τον τρόπο που οι παραγωγικές μονάδες χρησιμοποιούν τους πόρους. Συχνά η έννοια τους συγχέεται, ωστόσο είναι δύο διαφορετικές έννοιες και σύμφωνα με τους Coelli et al. (2005) χρησιμοποιούνται συχνά.

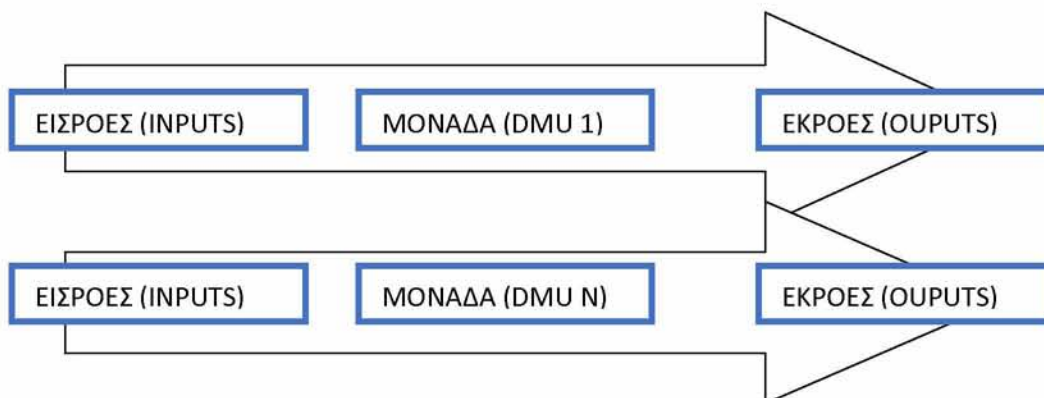
Η αποδοτικότητα (Efficiency), αρχικά ορίστηκε από τον Farrell (1957) ως «η ικανότητα μιας μονάδας να επιτυγχάνει την παραγωγή των μεγαλύτερων δυνατών εκροών με μια δεδομένη ποσότητα εισροών». Η αποδοτικότητα (Efficiency) γενικά αναφέρεται στη σύγκριση μεταξύ των παρατηρούμενων και των βέλτιστων τιμών των εισροών και εκροών. Η εκτίμηση της αποδοτικότητας πραγματοποιείται με την βοήθεια του λόγου με αριθμητή τις εκροές και παρανομαστή τις

εισροές (Coelli et al., 2005). Επί της ουσίας η αποδοτικότητα είναι η μεγιστοποίηση των εκροών (τεχνική αποδοτικότητα) με το χαμηλότερο δυνατό κόστος (οικονομική αποδοτικότητα). Να διευκρινίσουμε ότι η έννοια της αποτελεσματικότητας είναι πιο γενική και αναφέρεται στο βαθμό επίτευξης των επιθυμητών αποτελεσμάτων.

Η παραγωγικότητα (Productivity) μιας παραγωγικής μονάδας ορίζεται ως ο λόγος της εκροής (output) που παράγει προς την εισροή (input) που χρησιμοποιεί, δηλαδή $productivity = \text{outputs} / \text{inputs}$ και προκειμένου να υπολογίσουμε την παραγωγικότητα θα πρέπει να αφαιρέσουμε την αύξηση των εκροών από την αύξηση των εισροών. Μπορεί να υπάρχει μια εισροή και μία μόνο εκροή πράγμα εύκολο να υπολογιστεί, ωστόσο αν οι εισροές είναι πολλές, τότε χρησιμοποιείται μία μέθοδος για τη συγκέντρωση αυτών των εισροών σε ένα μοναδικό δείκτη εισροών για να ληφθεί ένας δείκτης μέτρησης της παραγωγικότητας. Η παραγωγικότητα μιας επιχείρησης μετράται σε ποσότητες και δείχνει τη σχέση παραγόμενων εκροών και χρησιμοποιημένων εισροών (Coelli et al., 2005).

Για την διάκριση των δύο εννοιών οι Cobb και Douglas (1928) πραγματοποίησαν μια απλή διαδικασία παραγωγής (production process) όπου χρησιμοποιείται μία μόνο εισροή (x) για την παραγωγή μιας εκροής (y) σε μία Μονάδα Λήψης Απόφασης (Decision Making Units, DMU), η οποία έχει τον τρόπο με τον οποίο οι εισροές μετατρέπονται σε εκροές. (Διάγραμμα 1). Η συνάρτηση παραγωγής στην ουσία μας δείχνει τα αποτελεσματικά σύνορα η οποία πρώτη φορά εισήχθη από τους Cobb και Douglas (1928).

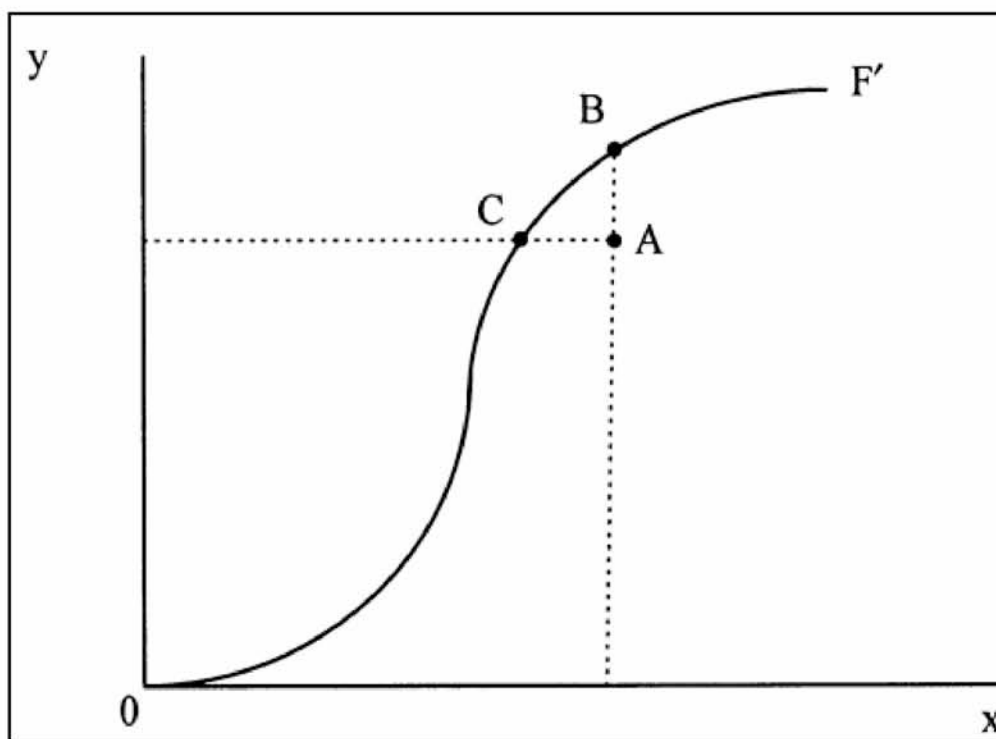
Διάγραμμα 1. Εισροές/ Εκροές των DMU's



Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Έπειτα ο Farrell (1957) προχώρησε την συνάρτηση που στηρίζεται στα αποτελέσματα που παρατηρούνταν ο οποίος μάλιστα διέκρινε την αποδοτικότητα σε δύο διαστάσεις, την τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency), ήτοι την δυνατότητα μιας οικονομικής μονάδας να καταφέρει να παράγει μέγιστες εκροές με σταθερές τις εισροές και την κατανομητική αποδοτικότητα (allocative efficiency), ήτοι την ικανότητα οικονομικής μονάδας να επιτυγχάνει μέγιστες εισροές, έχοντας σταθερά τις αγοραίες τιμές και την τεχνολογία παραγωγής (Farrell, 1957). Ακολούθως παρατίθεται το διάγραμμα 2 όπου διακρίνουμε την καμπύλη OF που απεικονίζει ένα όριο παραγωγής (production frontier) που μας κατατοπίζει για την σχέση ανάμεσα στην εισροή και την εκροή και αντιπροσωπεύει τη μέγιστη απόδοση (προϊόν που παράγεται) σε κάθε επίπεδο εισροής. Επί της ουσίας, αντανακλά την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας σε μία επιχείρηση. Προκειμένου μία επιχείρηση να είναι τεχνικά αποδοτική (technical efficiency), θα πρέπει να βρίσκεται πάνω στο όριο παραγωγής (σύνορο), δηλαδή στο κάτωθι σχήμα οι επιχειρήσεις B και C, εν αντιθέσει της επιχείρησης A, η οποία βρίσκεται εκτός συνόρου και επομένως δεν είναι τεχνικά αποδοτική (technical efficiency). Σκοπός της κάθε επιχείρησης είναι να μπορεί να φτάσει το όριο παραγωγής. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, στην συγκεκριμένη περίπτωση για την επιχείρηση A, θα πρέπει να μετακινηθεί, είτε παράλληλα στο άξονα y αυξάνοντας την εκροή και κρατώντας σταθερή την εισροή, είτε παράλληλα στο άξονα x μειώνοντας την εισροή και κρατώντας σταθερή την εκροή. Επίσης, στο ίδιο σχήμα παρατηρούμε την έννοια ενός εφικτού συνόλου παραγωγής (feasible production set), που στην ουσία είναι το σύνολο όλων των συνδυασμών των εκροών και των εισροών που είναι εφικτά και περιλαμβάνει όλα τα σημεία κάτω από την καμπύλη OF' και πάνω από τον άξονα x. Το αποτελεσματικό υποσύνολο του εφικτού συνόλου παραγωγής καθορίζεται από τα σημεία κατά μήκος του ορίου παραγωγής (Coelli et al., 1998).

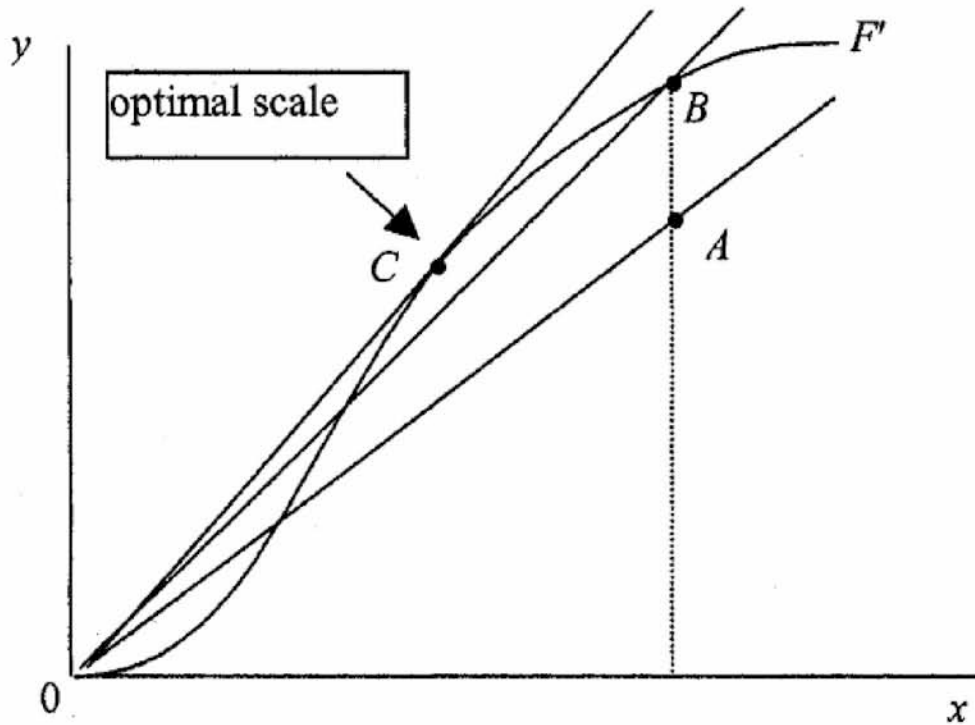
Διάγραμμα 2. Όριο παραγωγής και τεχνική αποδοτικότητα



Πηγή: Coelli et al. (1998), σελ. 4

Στη συνέχεια, το διάγραμμα 3 μας βοηθά να διακρίνουμε την τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency) και την παραγωγικότητα (productivity). Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει μία ακτίνα με κλίση y προς x δίνοντας ένα μέτρο παραγωγικότητας. Η μετακίνηση της επιχείρησης από το σημείο A στο B όπου η κλίση της ακτίνας είναι μεγαλύτερη με μεγαλύτερη παραγωγικότητα στο σημείο B, παρόλα αυτά στο σημείο C, η ακτίνα από την προέλευση είναι εφαπτόμενη στα σύνορα παραγωγής και ως εκ τούτου καθορίζει το σημείο μέγιστης δυνατής παραγωγικότητας. Αυτή η τελευταία κίνηση αποτελεί παράδειγμα εκμετάλλευσης οικονομιών κλίμακας με το σημείο C να αποτελεί το σημείο της τεχνικά βέλτιστης κλίμακας με οποιοδήποτε άλλο σημείο λειτουργίας να δίνει χαμηλή παραγωγικότητα. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι μία επιχείρηση αξιοποιώντας τις οικονομίες κλίμακας μπορεί να βελτιώσει την παραγωγικότητά της, ενώ είναι ήδη τεχνικά αποτελεσματική (Coelli et al., 2005).

Διάγραμμα 3. Παραγωγικότητα, τεχνική αποδοτικότητα και οικονομίες κλίμακας

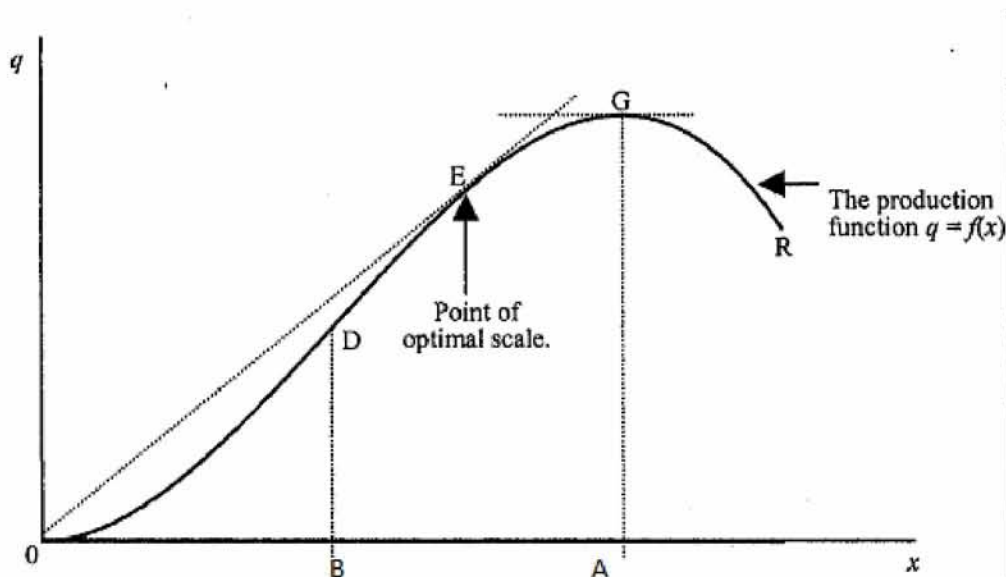


Πηγή: Coelli et al. (1998), σελ. 5

2.1.2 Συνάρτηση Παραγωγής (Production Function)

Η συνάρτηση παραγωγής μιας DMU's δίνεται από τον τύπο $q = f(x)$ με N εισροές που μπορεί οι εισροές να είναι εργατικό δυναμικό, μηχανήματα, πρώτες ύλες, προκειμένου να παραχθεί μία εκροή. Όπου το q αντιπροσωπεύει τις εκροές και όπου το $x = (x_1, x_2, \dots, x_N)'$, αποτελεί ένα διάνυσμα των εισροών $N \times 1$. Η συνάρτηση παραγωγής όπως αυτή παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα αφορά μία μόνο εισροή και είναι η καμπύλη DR η οποία ορίζει και τα σύνορα παραγωγής. Η περιοχή AGDB περικλείει τα εφικτά σημεία παραγωγής, ενώ το ιδανικότερο σημείο είναι το E. Έτσι, οι DMU's που βρίσκονται επάνω στο σύνορο DG θα είναι τεχνολογικά αποδοτικές (διάγραμμα 4).

Διάγραμμα 4. Συνάρτηση παραγωγής μιας εισροής (Single-Input Production Function)



Πηγή: Coelli et al. (1998), σελ. 14

2.1.3 Μέτρηση αποδοτικότητας

Γενικά όταν κάποιος μιλάει για την αποδοτικότητα μιας επιχείρησης εννοεί την δυνατότητα να παράγει όσο το δυνατόν περισσότερες εκροές με δεδομένες τις εισροές, υπό την προϋπόθεση ότι όλες οι εισροές και οι εκροές έχουν μετρηθεί σωστά (Farrell, 1957). Έστω μια επιχείρηση που χρησιμοποιεί δύο συντελεστές παραγωγής (x_1, x_2) προκειμένου να παράγει ένα προϊόν (q) με σταθερές αποδόσεις κλίμακας, έτσι όλες οι πληροφορίες απεικονίζονται στο διάγραμμα ίσου προϊόντος (Farrell, 1957).

Στο παρακάτω διάγραμμα 5 παρουσιάζεται μια επιχείρηση που το σημείο P αντιπροσωπεύει τις εισροές (x_1, x_2) των δύο παραγωγικών συντελεστών που χρησιμοποιεί προκειμένου να παράγει ένα προϊόν q με σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Το γεγονός ότι

γνωρίζουμε την καμπύλη ισοπαραγωγής SS, μας δίνει την δυνατότητα να μετρήσουμε τα μέτρα αποδοτικότητας (αποδοτικότητα κλίμακας, αποδοτικότητα κατανομής). Η καμπύλη SS' είναι κυρτή στην αρχή των αξόνων με αρνητική κλίση και είναι η καμπύλη ίσου προϊόντος όπου αντιπροσωπεύει τους δυνατούς συνδυασμούς των δύο εισροών που μία πλήρως αποδοτική DMU χρησιμοποιεί για να παράγει μία μονάδα εκροής. Στην ουσία η καμπύλη αυτή απεικονίζει το ελάχιστο σύνολο αποτελεσματικότητας. Η αρνητική κλίση της καμπύλης μας βοηθά να αποφύγουμε την ταυτόχρονη αύξηση των δυο εισροών και μείωση της εκροής και επομένως τη χαμηλότερη τεχνική αποδοτικότητα (*ceteris paribus*). Το σημείο Q, αποτελεί μία αποδοτική επιχείρηση, η οποία χρησιμοποιεί στην ίδια αναλογία και τις δύο εισροές όμοια δηλαδή με την επιχείρηση στο σημείο P. Η απόσταση QP αντιπροσωπεύει την τεχνική μη αποδοτικότητα της επιχείρησης και μας δείχνει κατά πόσο μπορούν να μειωθούν οι εισροές, αναλογικά, με σταθερή την ποσότητα της εκροής. Με άλλα λόγια, μια επιχείρηση είναι τεχνικά αποδοτική (*technical efficiency*) είτε μειώνοντας τις εισροές της με σταθερές τις εκροές της, είτε να αυξάνοντας τις εκροές της με σταθερές τις εισροές της. Μάλιστα και οι δύο επιχειρήσεις παράγουν ίσες εκροές. Επομένως, **τεχνική αποδοτικότητα (*technical efficiency*)** της επιχείρησης P, είναι ο λόγος:

$$TE=OQ/OP$$

Ισούται με την μονάδα και υποδηλώνει ότι είναι πλήρως τεχνικά αποδοτική. Παίρνει τις τιμές από 0 έως και 1 και είναι ένας δείκτης που μας δείχνει τον βαθμό μη αποδοτικότητας της επιχείρησης. Στην ουσία η τεχνική αποδοτικότητα είναι οι εισροές που απαιτούνται προκειμένου να παραχθούν οι μέγιστες παρατηρούμενες εκροές σχετικές με τις παρατηρούμενες ποσότητες εισροών, με σταθερούς τους παρατηρούμενους δείκτες. Επίσης, όσο η SS' έχει αρνητική κλίση η αύξηση της ποσότητας εισροής ανά μονάδα εκροής συνεπάγεται, *ceteris paribus*, μικρότερη τεχνική αποδοτικότητα, αλλά χρειαζόμαστε ένα μέτρο που να δείχνει σε ποιο βαθμό μία επιχείρηση χρησιμοποιεί τις εισόδους στις μέγιστες αναλογίες, με βάση τις τιμές αγοράς. Στο σχήμα που ακολουθεί, έστω ότι οι εισροές αντιπροσωπεύονται από την ευθεία, τότε το σημείο Q' και όχι το σημείο Q είναι το ιδανικό σημείο παραγωγής (Coelli et. al., 2005). Μπορούμε να υπολογίσουμε την **αποδοτικότητα κατανομής (*allocative efficiency*)**, που για μία επιχείρηση λειτουργεί στο σημείο P, είναι ο λόγος:

$$AE=OR/OQ$$

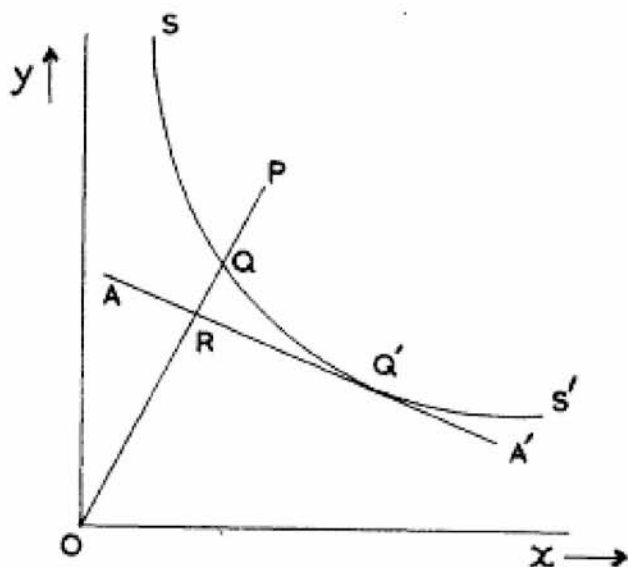
Τέλος, η **συνολική οικονομική αποδοτικότητα (*total economic efficiency*)**, είναι ο λόγος:

$$EE=OR/OP$$

Για να έχουμε οικονομική αποδοτικότητα (economic efficiency) επί της ουσίας, θα πρέπει να επιλεγθούν τα καλύτερα επίπεδα και οι συνδυασμοί των εισροών και εκροών, σύμφωνα και με τις τιμές της αγοράς. Προϋπόθεση της οικονομικής αποδοτικότητας είναι η τεχνική αποδοτικότητα και η αποδοτικότητα κατανομής (allocative efficiency).

Σημαντικό είναι σε αυτό το σημείο να τονίσουμε ότι γενικά είναι δύσκολο να γίνει πρόβλεψη για το τι θα συμβεί στην τεχνική αποδοτικότητα μιας επιχείρησης αλλάζοντας τις αναλογίες των εισροών της, ωστόσο είναι η καλύτερη δυνατή προσέγγιση, αφού οι επιχειρήσεις που κάνουν χρήση των ίδιων συντελεστών παραγωγής στις ίδιες αναλογίες η αποδοτικότητα τιμής είναι ίδια για επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τους ίδιους συντελεστές παραγωγής στις ίδιες αναλογίες (Farrell, 1957).

Διάγραμμα 5. Τεχνική αποδοτικότητα και αποδοτικότητα κατανομής εισροών



Πηγή: Farrell et al. (1957), σελ. 254

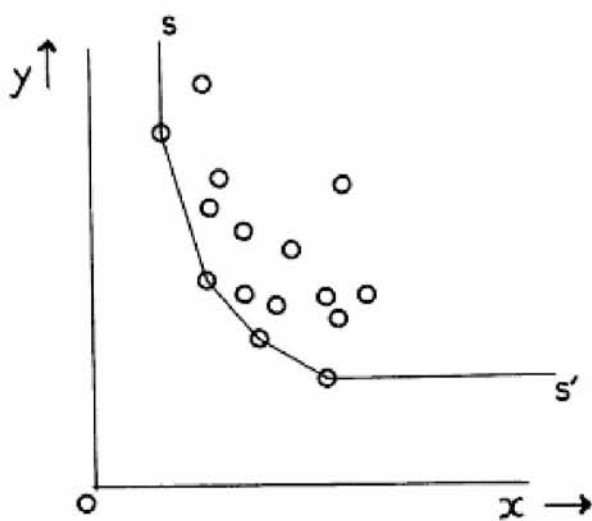
2.1.4 Μέτρηση παραγωγικότητας

Σύμφωνα με τον Farrell, η αποδοτική συνάρτηση παραγωγής (efficient production function) μπορεί να εκφραστεί με δύο τρόπους, τη θεωρητική και την εμπειρική συνάρτηση, η οποία εξάγεται από τις ιδανικότερες παρατηρούμενες τιμές. Η θεωρητική συνάρτηση δεν είναι τόσο ακριβής όταν η διαδικασία παραγωγής είναι ιδιαίτερη, και επιπλέον μπορεί να ακολουθήσει

τεχνικές που επηρεάζουν την επιτυχία μιας επιχείρησης, σε αντίθεση με το εμπειρικό μοντέλο όπου πραγματοποιείται σύγκριση των επιχειρήσεων, με την πραγματικά πιο αποδοτική. Συνεπώς, η θεωρητική μέθοδος αποφεύγεται. Για το λόγο αυτό ο Farrell συμπέρανε ότι πρέπει να δημιουργηθεί μια συνάρτηση παραγωγής η οποία θα πρέπει στηρίζεται στα αποτελέσματα που παρατηρούνται. Εν συνεχεία, ο Farrell (1957), προσπάθησε να παρατηρήσει τις εισροές και εκροές ενός συνόλου επιχειρήσεων με σκοπό να εκτιμήσει την αποδοτική συνάρτηση παραγωγής (efficient production function) και σύμφωνα με τις ανωτέρω υποθέσεις. Κάθε επιχείρηση όπως φαίνεται στο διάγραμμα 6 παρουσιάζεται με ένα σημείο στην καμπύλη ισουπροϊόντος, ως αποτέλεσμα την δημιουργία ενός διαγράμματος διασποράς. Η αποδοτική συνάρτηση παραγωγής είναι η καμπύλη ισουπροϊόντος. Σε αυτό το σημείο, αυτό που επιδιώκεται είναι να εκτιμηθεί η καμπύλη από το διάγραμμα διασποράς.

Ο Farrell (1957) υποθέτει ότι η καμπύλη είναι κυρτή ως προς την αρχή των αξόνων, τότε η καμπύλη ss' είναι η μη προβλέψιμη εκτίμησή της (αποδοτικής συνάρτησης παραγωγής). Στην ουσία για την αξιολόγηση της τεχνικής αποδοτικότητας μιας επιχείρησης γίνεται με την σύγκρισή της με μία υποθετική επιχείρηση η οποία κάνει χρήση εισροών στην ίδια αναλογία με αυτήν (Farrell, 1957). Η υπόθεση της αρνητικής κλίσης γίνεται προκειμένου να αποφευχθεί η ταυτόχρονη αύξηση στις δύο εισροές καθώς αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της εκροής. Οι μονάδες που δεν βρίσκονται πάνω στο όριο. Η εκτίμηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας προκύπτει από την απόστασή τους από το σύνορο.

Διάγραμμα 6. Διάγραμμα διασποράς επιχειρήσεων



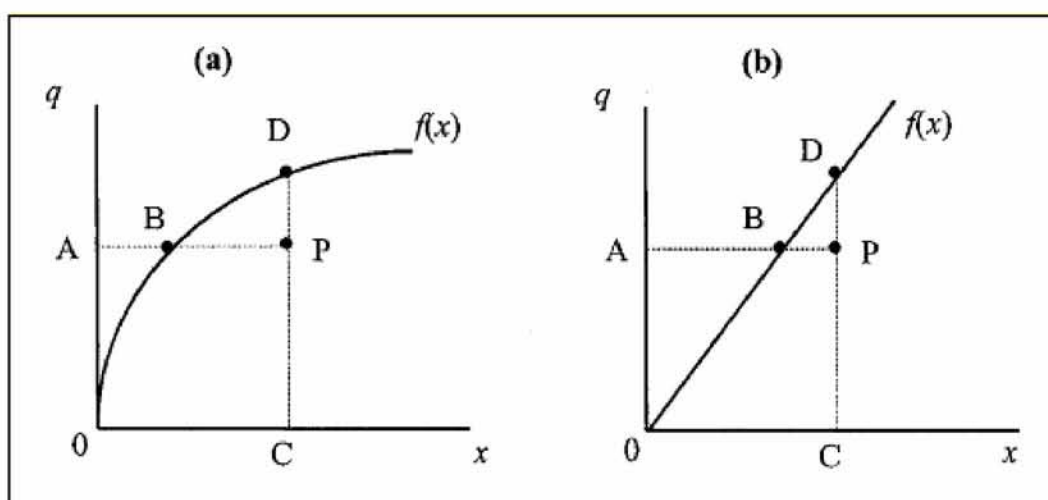
Πηγή: Farrell et al. (1957), σελ. 256

2.1.5 Η αποδοτικότητα ως μέτρο εκροών

Ανωτέρω αναφερθήκαμε στα μέτρα τεχνικής αποδοτικότητας που βασίζονται στις εισροές και ένα ερώτημα που αντιμετωπίζουν σύμφωνα με τους Coelli et. al (2005), είναι "Πόσο μπορούν να μειωθούν αναλογικά οι ποσότητες εισροών χωρίς να αλλάξουν οι παραγόμενες εκροές;" Επίσης, άλλη ερώτηση θα μπορούσε να είναι "Με ποιον τρόπο πολλές εκροές μπορούν να αυξηθούν αναλογικά χωρίς να μεταβληθούν οι εισροές και άλλα ερωτήματα.

Η διαφορά μεταξύ μετρήσεων της εκροής και της εισροής μπορεί να απεικονιστεί με ένα απλό παράδειγμα που περιλαμβάνει μία εισροή x , και μία εκροή q . Αυτό απεικονίζεται στο διάγραμμα 7 (a), όπου η καμπύλη μας δείχνει ότι υπάρχουν φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας και μία αναποτελεσματική επιχείρηση που λειτουργεί στο σημείο P. Σύμφωνα με τον Farrell η τεχνική αποδοτικότητα ως προς την μέτρηση των εισροών, είναι ίση με την αναλογία AB / AP , ενώ η τεχνική αποδοτικότητα ως προς την μέτρηση των εκροών είναι ίση με την αναλογία CP / CD . Στο διάγραμμα 7 (b), ισχύουν οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας (δηλ. οι δύο λόγοι ίσοι) και συνεπώς μη αποδοτικότητα στο σημείο P.

Διάγραμμα 7. Μέτρηση τεχνικής αποδοτικότητας και αποδόσεις κλίμακας



Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 55

2.1.6 Αποδόσεις κλίμακας (Returns to scale)

Οι αποδόσεις κλίμακας, μας δείχνουν πώς αλλάζει το παραγόμενο προϊόν καθώς μεταβάλλονται τα επίπεδα όλων των εισροών, δηλαδή είτε οι εισροές διπλασιάζονται ή υποδιπλασιάζονται. Με άλλα λόγια, μας δείχνει την απόκλιση της αποδοτικής οικονομικής μονάδας από την άριστη κλίμακα παραγωγής και εκφράζει την απόκλιση μιας μονάδας που είναι τεχνικά αποτελεσματική από το άριστο μέγεθος κλίμακας παραγωγής MPSS (most productive scale size). Γενικά, όταν έχουμε μία εισροή (x) και μία εκροή (q), είναι εύκολο να κατανοήσουμε την έννοια αυτή, όταν όμως έχουμε πολλές εισροές και εκροές, τότε είναι πιο δύσκολο. Αν αυξηθούν αναλογικά οι εισροές και τότε έχουμε ως αποτέλεσμα την αναλογικά μικρότερη αύξηση της εκροής, δηλαδή ο διπλασιασμός των εισροών αυξάνει λιγότερο από δύο φορές το επίπεδο της εκροής, τότε λέμε ότι η λειτουργία της παραγωγής εμφανίζει φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (decreasing returns to scale). Ωστόσο, αν αυξηθούν αναλογικά όλες οι εισροές με αποτέλεσμα την ίδια αύξηση της εκροής, δηλαδή ο διπλασιασμός των εισροών επιφέρει διπλασιασμό του επιπέδου της εκροής, τότε η μονάδα παραγωγής λειτουργεί με σταθερές αποδόσεις κλίμακας (constant returns to scale). Τέλος, εάν αυξηθούν αναλογικά όλες οι εισροές με αποτέλεσμα την αναλογικά μεγαλύτερη αύξηση της εκροής, δηλαδή ο διπλασιασμός των εισροών αυξάνει περισσότερο από δύο φορές το επίπεδο της εκροής, τότε η μονάδα παραγωγής λειτουργεί με αύξουσες αποδόσεις κλίμακας (increasing returns to scale).

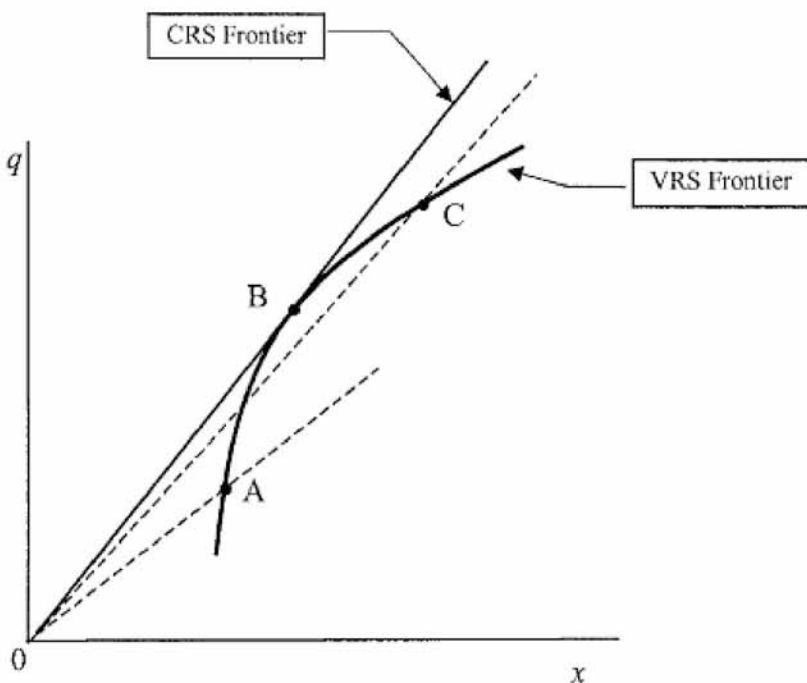
Μέχρι τώρα πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις με σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS), αλλά μια μονάδα μπορεί να είναι τεχνικά αποδοτική (technical efficiency) και κατανομητικά αποδοτική (allocative efficiency) χωρίς να λειτουργεί στο βέλτιστο σημείο. Αναφορικά με τις μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (VRS), η μονάδα λήψης απόφασης μπορεί να έχει δύο τμήματα το ένα να λειτουργεί χαμηλά και το άλλο τμήμα της να υπόκειται σε αύξουσες αποδόσεις κλίμακας (IRS) ή το αντίθετο που τότε έχουμε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (DRS). Για την βελτίωση της αποδοτικότητας πρέπει να πραγματοποιηθεί αλλαγή της κλίμακας λειτουργίας. Τέλος, να έχουμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS), τότε η κλίμακας λειτουργίας είναι αποτελεσματική.

Στο διάγραμμα 8 που ακολουθεί, σε μία μεταβλητή κλίμακα (VRS), ανάμεσα στο παραγωγικό σύνορο $f(x)$ της μεταβλητής και στον οριζόντιο άξονα βρίσκεται η περιοχή παραγωγής S συμπεριλαμβανομένων των ορίων αυτών. Οι μονάδες παραγωγής στα σημεία A, B,

C είναι τεχνικά αποτελεσματικές επειδή λειτουργούν στο σύνορο παραγωγής. Επειδή όμως, η παραγωγικότητα της κάθε παραγωγικής μονάδας είναι ίση με την αναλογία της ποσότητας των εκροών και εισροών, δηλαδή q/x και είναι ισοδύναμη με την κλίση της ακτίνας, προκύπτει ότι οι μονάδες παραγωγικά δεν είναι ίσες. Αυτή η φαινομενική ασυνέπεια οφείλεται στις επιδράσεις της κλίμακας.

Η μονάδα B λειτουργεί στο άριστο μέγεθος κλίμακας παραγωγής (MPSS), καθώς βρίσκεται στο σύνορο των σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS). Η μονάδα A λειτουργεί με αύξουσες αποδόσεις κλίμακας και για να γίνει πιο παραγωγική θα πρέπει να αυξήσει την κλίμακα λειτουργίας προς το σημείο B. Εν αντιθέσει με την μονάδα A, η μονάδα C λειτουργεί σε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, προκειμένου να γίνει πιο παραγωγική θα πρέπει να μειώσει τη λειτουργική της κλίμακα προς το σημείο B.

Διάγραμμα 8. Αποδόσεις κλίμακας στην παραγωγική διαδικασία



Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 59

2.2 Μέθοδοι εκτίμησης της αποδοτικότητας

Γενικά επειδή δεν είναι δυνατό πάντα να προσδιορίσουμε μία συνάρτηση προκειμένου να αξιολογήσουμε την απόδοση μιας μονάδας στα σύνορα, εναλλακτικά, η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί από δεδομένα του δείγματος. Οπότε, για την εκτίμηση της αποδοτικότητας υπάρχουν δύο μέθοδοι, οι παραμετρικές και οι μη παραμετρικές. Η διαφορά που υπάρχει σύμφωνα με τους Bauer et al., (1998), είναι ότι οι παραμετρικές μέθοδοι εκτιμούν την οικονομική αποδοτικότητα (economic efficiency) και χρησιμοποιούν δεδομένα τιμών, εν αντιθέσει με τις μη παραμετρικές μέθοδοι οι οποίες μετρούν την τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency) και χρησιμοποιούν δεδομένα εισροών και εκροών.

Η παραμετρική μέθοδος, είναι οικονομετρική που αυτό την βοηθά στην αποτίμηση παραγωγικού ορίου (stochastic frontier). Σημαντικό στη μέθοδο αυτή είναι η χρήση στοχαστικών εξισώσεων, με τις οποίες διαχωρίζεται η επίδραση του τυχαίου σφάλματος και της μη αποδοτικότητας (Fried et al.,2008). Η πιο γνωστή παραμετρική μέθοδος είναι η Στοχαστική Ανάλυση Συνόρων (Stochastic Frontier Analysis – SFA). Η μη παραμετρική μέθοδος, κάνει χρήση τεχνικών γραμμικού προγραμματισμού προκειμένου να προσδιορίσει το παραγωγικό όριο. Η πιο γνωστή μη - παραμετρική μέθοδος είναι η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (Data Envelopment Analysis – DEA) (Fried et al.,2008).

2.2.1 Μεθοδολογία Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων-DEA(Data Envelopment analysis)

Η DEA είναι μη παραμετρική μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού που εκτιμά την σχετική αποδοτικότητα των παραγωγικών μονάδων (Decision making units – DMUs) αναφορικά πάντα με ένα σύνολο όμοιων μονάδων που χρησιμοποιούν πολλαπλές εισροές και εκροές (Seiford and Zhu, 2002). Πρόκειται για ένα πολυδιάστατο εργαλείο αξιολόγησης, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αξιολογήσει την κατάσταση μιας κοινωνίας όπως μετράται από πολλαπλούς κοινωνικούς δείκτες (Hashimoto, A., & Ishikawa, H. 1993).

Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογία DEA, μετρά την αποδοτικότητα μιας μονάδας κατασκευάζοντας ένα σύνολο. Το σύνολο αυτό δημιουργείται από ένα σύνολο παρατηρήσεων, χωρίς να απαιτείται η εκτίμηση της σχέσης συνάρτησης εισροών και εκροών. Βλέποντας το σύνολο μπορούμε να αξιολογήσουμε την αποδοτικότητα και να προσδιορίσουμε τις βέλτιστες ποσοτή-

των εισροών και εκροών. Σκοπός είναι η σύγκριση των μονάδων που δεν είναι αποτελεσματικές με την αποτελεσματική που κάνει χρήση παρόμοιων εισροών και παράγει παρόμοιες εκροές (Coelli et al., 2005). Η μη παραμετρική μέθοδος DEA είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την εκτίμηση της τεχνικής αποδοτικότητας των μονάδων λήψης απόφασης, η οποία στην κατασκευή του συνόρου αποδοτικότητας δεν απαιτεί τον προσδιορισμό μιας συνάρτησης παραγωγής.

Η αποδοτικότητα μίας μονάδας παραγωγής αξιολογείται, όχι σε σχέση με μία προκαθορισμένη συνάρτηση αλλά σε σχέση με τις υπόλοιπες μονάδες που λειτουργούν στο ίδιο σύστημα. Στις μη αποδοτικές μονάδες δίνεται η δυνατότητα εκτίμησης περιθωρίου βελτίωσης, δηλαδή μπορεί είτε να μειώσει τις εισροές κρατώντας σταθερά τις εκροές, είτε μειώνοντας τις εκροές κρατώντας σταθερά τις εισροές, η επιλογή της κάθε DMU εξαρτάται από το που είναι προσανατολισμένη. Σε αυτήν την περίπτωση, κάθε απόκλιση από το σύνορο της μέγιστης δυνατής παραγωγής θεωρείται αποκλειστικά ως συνέπεια της έλλειψης αποδοτικότητας. Ο γραμμικός προγραμματισμός- linear programming techniques (LP, also called linear optimization) είναι μια ειδική περίπτωση του μαθηματικού προγραμματισμού (επίσης γνωστή ως μαθηματική βελτιστοποίηση). Πρόκειται για μία μαθηματική προσέγγιση όπου δεν υπάρχει τυχαιότητα. Σημαντικό για την αποδοτικότητα της μεθοδολογίας είναι η χρήση δεδομένων να είναι από έγκυρες πηγές (Chen and Ali, 2004).

Επί της ουσίας, μια παραγωγική μονάδα για να δημιουργήσει ένα αποδοτικότητα σύνορο πρέπει να χρησιμοποιήσει τα δεδομένα της σε σχέση και σύμφωνα με το αποτέλεσμα μετράται και συγκρίνεται η αποδοτικότητα κάθε παραγωγικής μονάδας είτε να αυξήσει τις εκροές με σταθερές τις εισροές της, είτε να μειώσει τις εισροές με σταθερές τις εκροές της (Charnes et al., 1978).

Η συγκεκριμένη μέθοδος μέτρησης της αποδοτικότητας των παραγωγικών μονάδων πρωτοεμφανίστηκε από τον Farrell (1957) και περιλαμβάνει τη χρήση γραμμικών μεθόδων προγραμματισμού για την κατασκευή μιας μη παραμετρικής επιφάνειας (ή συνόρων). Επίσης, στο άρθρο του υποστηρίζει ότι μέτρηση της αποδοτικότητας είναι και θεωρητικής και πρακτικής σημασίας, καθώς είναι ένα ικανοποιητικό εργαλείο που μας επιτρέπει να ελέγχουμε τις υποθέσεις εμπειρικά αλλά μπορούμε να πραγματοποιήσουμε και οικονομικό σχεδιασμό για τη βελτίωση της παραγωγικότητας. Ο Farrell (1957) επί της ουσίας, μέτρησε κατά πόσο είναι αποτελεσματική μία DMU, όταν υπάρχει μία εισροή και μία εκροή και εφάρμοσε την μεθοδολογία του στον πρω-

τογενή τομέα (αγροτικό) στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και πραγματοποίησε σύγκριση με άλλες χώρες. Σημαντικό να αναφερθεί ότι ο Farrell επηρεάστηκε από τον Koopmans (1951), ο οποίος αναλύει το «κριτήριο Pareto», επέκτεινε την σκέψη του και χρησιμοποίησε τις επιδόσεις των υπόλοιπων οικονομικών μονάδων προκειμένου να αξιολογήσει τη συμπεριφορά της κάθε οικονομικής μονάδας ως προς τις συνολικές εισροές και εκροές. Γενικά, ο Farrell αναφέρει ότι η εκτίμηση της αποδοτικότητας βασίζεται στις ακτινωτές αποκλίσεις των αναποτελεσματικών σημείων από το παραγωγικό όριο, ότι παραγωγικό όριο είναι κυρτό προς την αρχή των αξόνων και απεικονίζεται στην πιο συντηρητική του μορφή, υποδηλώνοντας ταυτόχρονα το ελάχιστο προσδοκώμενο επίπεδο αποδοτικότητας ως προς τα παρατηρούμενα σημεία και τέλος ότι το σύνορο παραγωγής υπολογίστηκε μέσω επίλυσης συστημάτων γραμμικών εξισώσεων, υπό τον περιορισμό των ιδιοτήτων της καμπύλης ισοπαραγωγής.

Η εμπειρική ανάλυση του Farrell περιοριζόταν σε μία μόνο εκροή και οι ακόλουθες επεκτάσεις της δεν αρκούσαν για την κάλυψη ενός μεγάλου όγκου δεδομένων.

Η συνεισφορά του Farrell αγνοήθηκε για περισσότερο από δύο δεκαετίες. Έπειτα ακολούθησαν οι Boles (1966), Shephard (1970) και Afriat (1972) οι οποίοι πρότειναν μαθηματικές μεθόδους προγραμματισμού, αλλά η μέθοδος τους δεν αναγνωρίστηκε ευρέως μέχρι που εμφανίστηκαν οι Charnes, Cooper και Rhodes (1978), οι οποίοι επέκτειναν τις διερμηνείες και επεκτάσεις του «Μέτρου Αποδοτικότητας Farrell» και «Μέτρηση της Απόδοσης» των μονάδων λήψης αποφάσεων με μερικές νέες λειτουργίες παραγωγής και μέθοδοι εκτίμησης και χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά τον όρο "Data Envelopment Analysis" (DEA), για σταθερές αποδόσεις κλίμακας (Constant Returns to Scale-CRS). Με άλλα λόγια, το μοντέλο που δημιουργήθηκε μπορεί να γενικεύσει την εκτίμηση της αποδοτικότητας όταν υπάρχουν πολλές εισροές και εκροές και ορίσαν την τεχνική αποδοτικότητα ως τον λόγο των παραγόμενων εκροών μίας μονάδας λήψης απόφασης προς τις χρησιμοποιούμενες εκροές. Η μη παραμετρική προσέγγιση που μετρά την αποτελεσματικότητα στην ουσία οριοθετείται μία επιφάνεια επικάλυψης για τις μονάδες του δείγματος. Οι μονάδες παραγωγής πάνω στην επιφάνεια είναι αποτελεσματικές, σε αντίθεση με αυτές εκτός της επιφάνειας που είναι οι μη αποτελεσματικές.

Από τότε έχουν εμφανιστεί πολλά έγγραφα, τα οποία έχουν επεκτείνει και εφαρμόζουν τη μεθοδολογία της DEA (Charnes et al., 1978). Αναφέρθηκαν στη μέθοδο των θεματικών μεθόδων μέτρησης της τεχνικής αποδοτικότητας ως περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (DEA), μια ονομασία που φαίνεται να έχει παραμείνει (Forsund and Sarafoglou, 2002).

Επιπλέον, η DEA έγινε πιο δημοφιλής όταν εισήχθη από τους Charnes et al. (1978) προκειμένου να εκτιμηθεί η δυνατότητα σταθερών αποδόσεων σε κλίμακα (μοντέλο CRS). Αργότερα, οι Banker et al. (1984) εισήγαγαν έναν εκτιμητή DEA που επιτρέπει μεταβλητές αποδόσεις σε κλίμακα (μοντέλο VRS).

Ο όρος «Μονάδες Λήψεως Αποφάσεων» (Decision Making Units – DMUs), χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους Charnes et al. (1978) που αναφέρονται σε οικονομικές μονάδες που μετατρέπουν τις εισροές σε εκροές. Αρχικά η DMU αναφερόταν σε μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς (Halkos and Tzeremes, 2011).

Μία σημαντική χρήση της DEA είναι η αρωγή της στη πολιτική που θα ακολουθήσει μια χώρα με σκοπό την ανάπτυξή της. Στη μελέτη των Charnes et al. (1979), βρίσκουμε ότι η DEA αποτελεί ένα εργαλείο που βοηθά στην ανεύρεση των τεχνικά ανταποδοτικών στην οικονομική δραστηριότητα μιας χώρας. Για το σκοπό αυτό, επέλεξαν ένα δείγμα με είκοσι οκτώ από τις μεγαλύτερες πόλεις της Κίνας οι οποίες επηρέαζαν την κυβερνητική πολιτική και την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Η έρευνα διεξήχθη από το 1983 έως το 1984 με εισροές την εργασία, το εργατικό κεφάλαιο και τις επενδύσεις και εκροές τα κέρδη και τους φόρους που παράγονται από τις κρατικές επιχειρήσεις και τις λιανικές πωλήσεις (Charnes et al., 1979).

Ακόμα και στην περίπτωση που χρησιμοποιεί άριστα τους συντελεστές βαρύτητας μια DMU και εξακολουθεί να παραμένει αναποτελεσματική δεν αμφισβητείται πως έχουν χρησιμοποιηθεί οι κατάλληλοι συντελεστές για την αξιολόγησή της. Επίσης, η μέθοδος DEA προτιμάται σε περιπτώσεις που συγκρίνονται DMUs που ένα μέρος των εισροών τους και των εκροών διαφέρουν. Επιπλέον, στην DEA κάθε DMU ενδέχεται να υπολογίζει με διαφορετικό τρόπο την αξία των εισροών και εκροών. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί, πως στην περίπτωση που κάθε παραγωγική μονάδα επεξεργάζεται στο σύνολο της διαφορετικές εισροές και παράγει στο σύνολο της διαφορετικές εκροές, θα εμφανίζονται όλες οι εξεταζόμενες DMUs πλήρως αποτελεσματικές. Γενικά, υπήρξαν πολλές μελέτες που προσπάθησαν να βελτιώσουν την μεθοδολογία DEA, ωστόσο, οι Banker, Charnes και Cooper (1984), πραγματοποίησαν σημαντική μελέτη που λαμβάνει υπόψη τις μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (VRS).

Κλείνοντας, γενικά θα λέγαμε ότι η DEA είναι μία μεθοδολογία η οποία μας βοηθά να αξιολογήσουμε την αποδοτικότητα (efficiency) των Μονάδων Λήψης Απόφασης (Decision Making Units, DMUs) βάση των εισροών και των εκροών.

2.2.2 Μεθοδολογία Στοχαστικής Ανάλυσης Συνόρων (Stochastic Frontier Analysis – SFA)

Η Μεθοδολογία Στοχαστικής Ανάλυσης Συνόρων (SFA) είναι μία εναλλακτική προσέγγιση οικονομετρική-στατιστική, που προσπαθεί να ορίσει την αποδοτικότητα μιας μονάδας σε σχέση με την μονάδα σύγκρισης, που έχει οριστεί ως πρότυπο. Εφαρμόστηκε σε πολλούς τομείς, όπως στην αξιολόγηση ιδρυμάτων εκπαίδευσης.

Η SFA διερευνήθηκε από τους Meeusen and van den Broeck (1977) και έναν μήνα αργότερα από τους Aigner et al. 1977. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί ένα μοντέλο σύνθετου σφάλματος, όπου οι αναποτελεσματικότητες θεωρούνται ότι ακολουθούν ασύμμετρη κατανομή και τα τυχαία σφάλματα ακολουθούν συμμετρική κατανομή συνήθως την (standard normal) (Aigner et al. 1977). Η συγκεκριμένη μέθοδος θα πρέπει να λαμβάνει χώρα σε μεγάλα δείγματα για καλύτερα αποτελέσματα. (Coelli et. al., 2005).

Το πόσο αποδοτική είναι μια επιχείρηση προκύπτει από τον μέσο όρο αναποτελεσματικότητας που λαμβάνεται ως υπόθεση, με δεδομένα τα κατάλοιπα, καθώς είναι μία εκτίμηση του σύνθετου σφάλματος. Οι υποθέσεις που είναι αυθαίρετες, μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα και να δώσουν λανθασμένο αποτέλεσμα αναφορικά με την αποδοτικότητα της επιχείρησης (Bauer et al., 1998).

2.2.3 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα μεθόδων

Οι δύο μέθοδοι διαφέρουν στην υπόθεση που κάνουν για να προσδιορίσουν το σύνορο, το πως διαχειρίζονται το τυχαίο σφάλμα (Bauer et al., 1998).

Ένα χαρακτηριστικό της μεθόδου DEA είναι ότι σε αντίθεση με άλλες μεθόδους, δεν προαπαιτεί τον καθορισμό της συνάρτησης παραγωγής. Η ελκυστική πλευρά της DEA είναι η ενσωμάτωση πολλαπλών εισόδων και εξόδων που μετρούνται σε διαφορετικές μονάδες. Επίσης, η DEA δεν απαιτεί προσδιορισμό μιας λειτουργικής μορφής (Halkos et.al 2012). Επίσης, σύμφωνα με την μελέτη των συγγραφέων Halkos και Tzeremes (2009a), ένα ακόμη πλεονέκτημα του μοντέλου DEA σε σύγκριση με τις οικονομετρικές προσεγγίσεις, όπως η SFA, αποτελεί η δυνατότητά της να μας δίνει κατάταξη και αριθμητική μέτρηση για τις μη αποδοτικές μονάδες. Επιπροσθέτως, μας δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιούμε πολλές μεταβλητές, οι οποίες καθορίζουν την αποδοτικότητα για κάθε DMU (Halkos and Tzeremes, 2009b).

Η μεθοδολογία της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων, ωστόσο, έχει και μειονεκτήματα. Δεν είναι δυνατή η χρήση στατιστικών συμπερασμάτων και η μέθοδος είναι ευαίσθητη σε ακραίες τιμές (Johnes and Johnes 2009).

Επιπλέον, η DEA υποθέτει ότι οι αποκλίσεις από τα αποτελεσματικά σύνορα είναι αποτέλεσμα της αναποτελεσματικότητας. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση των αποτελεσμάτων, ενώ δεν υπάρχουν υποθέσεις σχετικά με τους εξωγενείς παράγοντες ή το σφάλμα μέτρησης. Επίσης, ο μη στοχαστικός χαρακτήρας του δεν επιτρέπει να υπολογιστούν τα διαστήματα εμπιστοσύνης. Ωστόσο, το τελευταίο έχει αντιμετωπιστεί από τους Simar και Wilson (1998, 2000) που χρησιμοποιούν μια μεθοδολογία bootstrap για να προσεγγίσουν τη διανομή και να υπολογίσουν τα διαστήματα εμπιστοσύνης.

Επίσης, για την εφαρμογή της DEA, απαραίτητη είναι η υπόθεση ότι οι μονάδες πρέπει να είναι ομοιογενείς, με παρόμοιες δραστηριότητες, προκειμένου να αποκλειστούν οι λανθασμένες μετρήσεις της αποδοτικότητας (Charnes et al., 1978). Επιπλέον, οι Dyson et al. (2001), θεωρούν ότι οι μεταβλητές οικονομίες κλίμακας οδηγούν στην ετερογένεια. Πιο συγκεκριμένα, όταν οι μονάδες λήψης απόφασης είναι είτε πολύ μεγάλες είτε πολύ μικρές, τότε υπερεκτιμάται η αποδοτικότητά τους, κάτι που δεν βλέπουμε όταν οι αποδόσεις κλίμακας είναι σταθερές (CRS). Δηλαδή, οι ακραίες τιμές επηρεάζουν τα αποτελέσματα. Επίσης, το γεγονός ότι, η μέθοδος επιτρέπει την επιλογή συνδυασμών εισροών και εκροών χωρίς περιορισμό, οδηγεί σε ασάφεια αναφορικά με τον προσδιορισμό του αριθμού των εισροών και των εκροών. Κλείνοντας, οι Banker et al. (1984), αναφέρουν ότι οι μονάδες αριθμητικά θα πρέπει να είναι περισσότεροι ή ίσοι με το άθροισμα των εισροών και εκροών, προκειμένου να εκτιμηθεί το παραγωγικό όριο. Όταν το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό, τότε εκτιμάται η σχετική αποτελεσματικότητα.

Προχωρώντας στην παραμετρική μεθοδολογία SFA, μπορούμε να αξιολογήσουμε την βέλτιστη τεχνική αποτελεσματικότητα και επιπλέον δίνει την δυνατότητα εκτίμησης στατιστικών μέτρων και προσδιορισμό των σφαλμάτων, ωστόσο όμως υστερεί καθώς απαραίτητη προϋπόθεση εφαρμογής της είναι ο προσδιορισμός της συνάρτησης και της κατανομής. Ο τύπος κατανομής επηρεάζει την εκτίμηση αποτελεσματικότητας. Τέλος, εφαρμόζεται σε κερδοσκοπικούς οργανισμούς.

Τέλος, και οι δύο μεθοδολογίες στοχεύουν στον προσδιορισμό του παραγωγικού ορίου και έτσι εκτιμούν την αναποτελεσματικότητα σύμφωνα με το όριο αυτό.

2.2.4 Μοντέλα της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων

2.2.4.1 Σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CCR-Model)

Η τεχνική αποδοτικότητα υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας μετράται από μαθηματικό μοντέλο των Charnes et. al., 1978(CCR – model). Έστω ότι κάθε μονάδα λήψης απόφασης χρησιμοποιεί m εισροές προκειμένου να παράγει s εκροές. Κάθε j οικονομική μονάδα j , χρησιμοποιεί ποσότητα x_{ij} της εισροής i και παράγει ποσότητα y_{rj} της εκροής r . Επιπλέον, χρησιμοποιείται ο συντελεστής στάθμισης των εκροών u και ο συντελεστής στάθμισης των εισροών v . Στόχος η μεγιστοποίηση της σχετικής αποδοτικότητας h_0 της μονάδας j_0 , έχοντας βέβαια τον περιορισμό ότι η αποδοτικότητα των άλλων μονάδων είναι μικρότερη του 1. Οπότε έχουμε ως εξής:

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \\ \text{subject to:} \\ \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1; \quad j = 1, \dots, n, \\ v_r, v_i &\geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m. \end{aligned} \quad (1)$$

Το μοντέλο ορίζει την αξία των συντελεστών στάθμισης και αποδίδει την ίδια τιμή για όλες τις μονάδες. Βέβαια, ανωτέρω διακρίνουμε ότι το μοντέλο είναι κλασματικό που σημαίνει ότι δεν περιορίζεται στη θεωρία του γραμμικού προγραμματισμού, ότι δηλαδή λόγω έλλειψης γραμμικότητας δίνει σχετική σημασία των συντελεστών, έτσι το αλλάζουν το γραμμικό μοντέλο (Charnes et al., 1978).

Αναφορικά με το CRS μοντέλο της DEA Οι Coelli et al. (2005) αναφέρουν ένα απλό παράδειγμα. Έστω ότι οι μονάδες είναι στο σύνολο 5 και η παραγόμενη εκροή είναι q από τις x_1 και x_2 εισροές.

Πίνακας 1. Παράδειγμα δεδομένων για CRS-DEA

firm	q	x ₁	x ₂	x ₁ /q	x ₂ /q
1	1	2	5	2	5
2	2	2	4	1	2
3	3	6	6	2	2
4	1	3	2	3	2
5	2	6	2	3	1

Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 165

Πρέπει να ληφθεί υπόψη το σύνολο της DEA είναι αποτέλεσμα της λειτουργίας των πέντε προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού, ένα για κάθε μια από τις πέντε επιχειρήσεις.

Έτσι η εξίσωση γράφεται ως εξής:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & \text{st} \quad -q_3 + (q_1\lambda_1 + q_2\lambda_2 + q_3\lambda_3 + q_4\lambda_4 + q_5\lambda_5) \geq 0, \\
 & \quad \theta x_{13} - (x_{11}\lambda_1 + x_{12}\lambda_2 + x_{13}\lambda_3 + x_{14}\lambda_4 + x_{15}\lambda_5) \geq 0, \\
 & \quad \theta x_{23} - (x_{21}\lambda_1 + x_{22}\lambda_2 + x_{23}\lambda_3 + x_{24}\lambda_4 + x_{25}\lambda_5) \geq 0, \\
 & \quad \lambda \geq 0,
 \end{aligned}$$

Όπου $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5) \geq 0$.

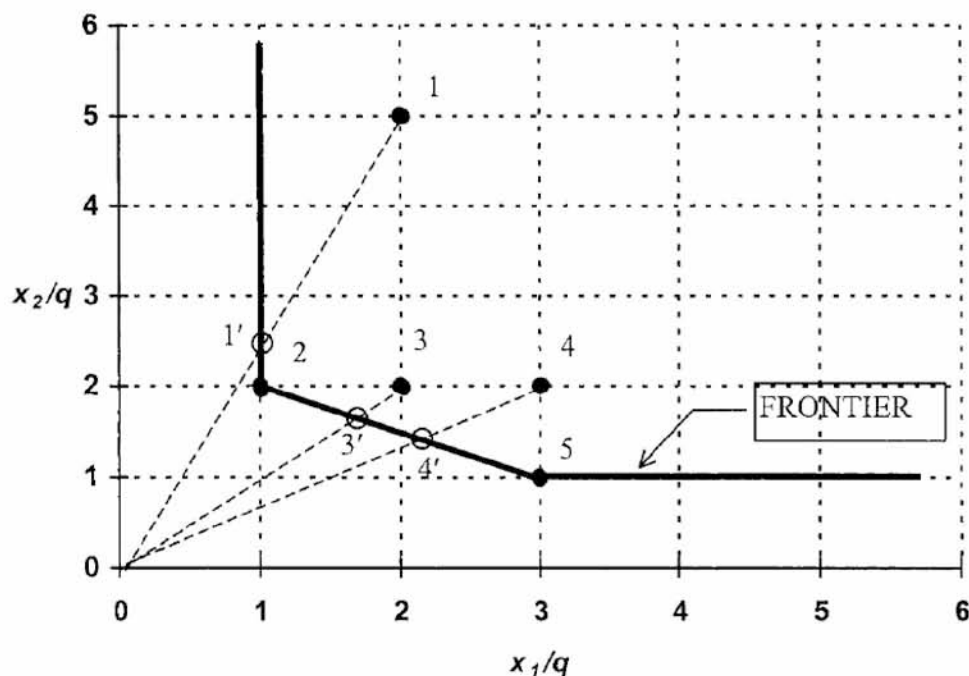
Παρακάτω φαίνονται οι τιμές θ , λ , όπου διαπιστώνουμε ότι η τεχνική αποδοτικότητα της μονάδας 3 είναι 0.833, που σημαίνει ότι μπορεί να μειώσει τις εισροές της κατά 16.7% χωρίς να μειώσει τις εκροές. Αυτό το σημείο σημειώνεται από το 3' και είναι γραμμικός συνδυασμός των σημείων 2 και 5. Οι μονάδες 2 και 5 όμοιες με την μονάδα 3 βρίσκονται στο τμήμα του παραγωγικού συνόρου και ορίζουν την αποδοτική παραγωγή της μονάδας 3. Επίσης, οι μονάδες 1 και 4 είναι μη αποτελεσματικές με τεχνική αποδοτικότητα 0.5 και 0.714 αντίστοιχα, με την μονάδα 4 να εμφανίζει ίδιες ομοειδείς με την μονάδα 3 και τη μονάδα 1 να παρουσιάζει ως ομοειδή την μονάδα 2. Η μονάδα 1 μπορεί να μειώσει την εισροή της κατά 50% παράγοντας την ίδια εκροή. Τέλος, οι μονάδες 2 και 5 είναι αποδοτικές.

Πίνακας 2. CRS –DEA αποτελέσματα ως προς το μέτρο των εισροών

firm	θ	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	IS ₁	IS ₂	OS
1	0.5	-	0.5	-	-	-	-	0.5	-
2	1.0	-	1.0	-	-	-	-	-	-
3	0.833	-	1.0	-	-	0.5	-	-	-
4	0.714	-	0.214	-	-	0.286	-	-	-
5	1.0	-	-	-	-	1.0	-	-	-

Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 167

Διάγραμμα 9. CRS-DEA ως προς το μέτρο των εισροών



Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 167

2.2.4.2 Μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (BBC-Model)

Στις μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας η μη αποτελεσματικότητα απεικονίζεται από την απόσταση PPv. Μαθηματικά αποδίδεται ως εξής:

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

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

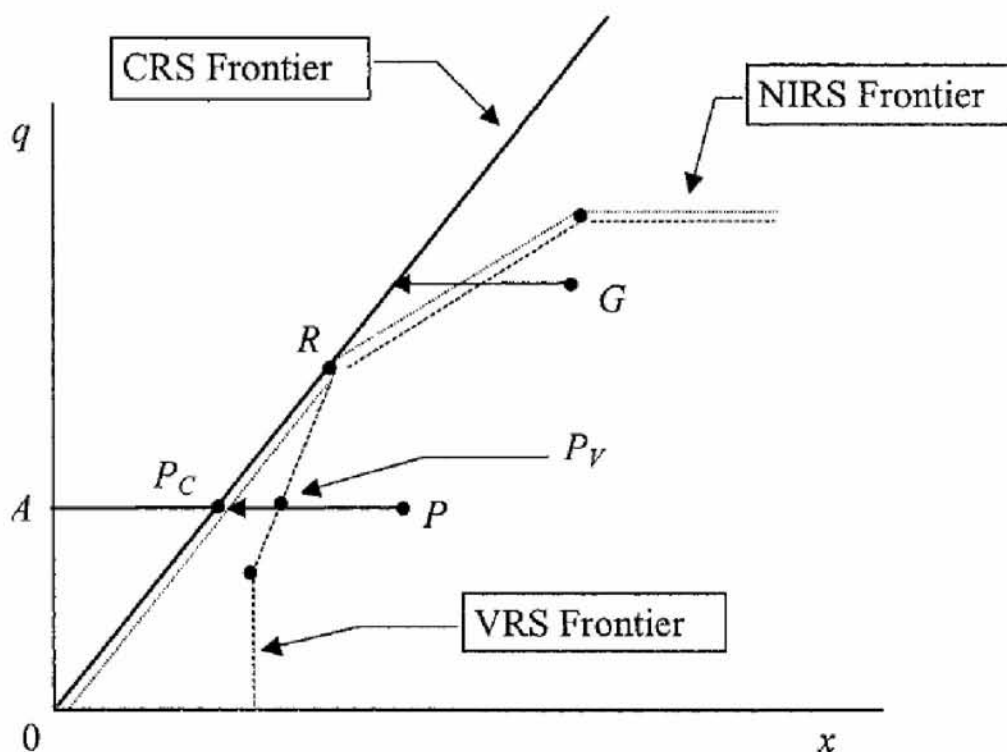
$SE = AP_C/AP_V$ ή εναλλακτικά

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE \quad (1)$$

Επειδή, $AP_C/AP = (AP_V/AP) \times (AP_C/AP_V)$.

Η ισότητα (1) δείχνει ότι στις σταθερές αποδόσεις κλίμακας η τεχνική αποδοτικότητα χωρίζεται σε καθαρή τεχνική αποδοτικότητα και σε αποδοτικότητα κλίμακας.

Διάγραμμα 10. Μέτρηση της αποδοτικότητας κλίμακας με τη DEA



Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 174

Στο διάγραμμα 10 απεικονίζεται το σύνορο τις για μη αύξουσες αποδόσεις κλίμακας. Η αναποτελεσματικότητα κλίμακας μιας επιχείρησης μπορεί να προσδιοριστεί με τη σύγκριση των NIRS TE είναι ίση με την βαθμολογία VRS TE. Αν είναι άνισες (όπως στο σημείο P), τότε υπάρχουν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας για αυτήν την επιχείρηση. Διαφορετικά, αν είναι ίσες (όπως στο σημείο G) τότε ισχύουν οι φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας. Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα με πέντε μονάδες, οι οποίες χρησιμοποιούν μία εισροή και παράγουν μία εκροή, με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (πίνακας 3). Στον πίνακα 4 και διάγραμμα 2.11 φαίνονται τα

αποτελέσματα για σταθερές και μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. Η μονάδα 3 είναι η μόνη αποδοτική, σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας, ενώ οι μονάδες 1,3,5, είναι αποδοτικές σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. Η μονάδα 2 είναι μη αποτελεσματική και στις σταθερές και μεταβλητές αποδόσεων κλίμακας. Αναφορικά με την τεχνική αποδοτικότητα με σταθερές αποδόσεις κλίμακας είναι 0,5 και η τεχνική αποδοτικότητα με μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας είναι 0.625 και η SE είναι 0.8 , οπότε η μονάδα 2 λειτουργεί υπό αύξουσες αποδόσεις κλίμακας.

Πίνακας 3. Δεδομένα για VRS-DEA

Firm	<i>q</i>	<i>x</i>
1	1	2
2	2	4
3	3	3
4	4	5
5	5	6

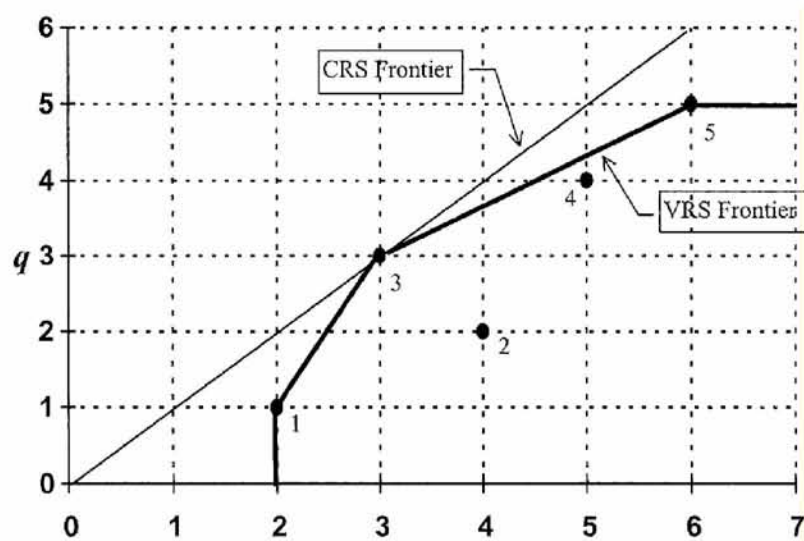
Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 175

Πίνακας 4. Δεδομένα για VRS-DEA

Firm	CRS TE	VRS TE	Scale	
1	0.500	1.000	0.500	IRS
2	0.500	0.625	0.800	IRS
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.800	0.900	0.889	DRS
5	0.833	1.000	0.833	DRS
mean	0.727	0.905	0.804	

Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 176

Διάγραμμα 11. VRS-DEA ως προς το μέτρο των εισροών



Πηγή: Coelli et al. (2005), σελ. 175

Κεφάλαιο 3

3.1 Εφαρμογές της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA)

Τα τελευταία χρόνια η μεθοδολογία της DEA διερευνήθηκε συμπεριλαμβάνοντας και εκτιμήσεις χωρών καθώς και στην κατασκευή σύνθετων δεικτών. Η DEA, η οποία επιτρέπει τη μη ομοιόμορφη, πολυδιάστατη και σχετική αξιολόγηση, μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο αναλυτικό εργαλείο στην έρευνα για την ποιότητα ζωής.

Η εφαρμογή της DEA για την βιωσιμότητας της Ιαπωνίας

Η έρευνα των Hashimoto, A., Kodama, M. (1997) παρουσιάζει μια προσέγγιση για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας της Ιαπωνίας για την περίοδο 1956-1990. Η έρευνα χρησιμοποιεί τέσσερις κοινωνικούς δείκτες την υγεία, την ασφάλεια, την οικονομία και το περιβάλλον. Η μέθοδος αξιολόγησης DEA έχει χρησιμοποιηθεί προκειμένου να παρουσιάσει μια προσέγγιση για την ανάλυση της κατάστασης της κοινωνίας, η οποία μετριέται με πολλαπλούς κοινωνικούς δείκτες. Χρησιμοποίησε την μέθοδο αξιολόγησης της DEA καθώς διαθέτει ένα ευέλικτο σύστημα στάθμισης που μπορεί να ποικίλλει ανά νομό.

Η εφαρμογή της DEA στην επιθυμία διαμονής στους 47 νομούς της Ιαπωνίας

Η Ιαπωνία αποτελεί μια νησιωτική χώρα, με κυριότερα νησιά το Χονσού, το Χοκάιντο, το Κιούσου και το Σικόκου, στα οποία μπορούν να προστεθούν περίπου 3.000 μικρότερα νησιά, ενώ οι νομοί της είναι 47. Κρίθηκε λοιπόν σκόπιμο να πραγματοποιηθεί μια έρευνα σχετικά με τους 47 νομούς της Ιαπωνίας, ώστε να διαπιστωθεί εάν είναι κατάλληλοι για να κατοικηθούν από τους ανθρώπους που τις επιλέγουν για να ζήσουν εκεί. Εξετάστηκαν τα αρνητικά και θετικά στοιχεία αξιολόγησης ως εισροές και εκροές του μοντέλου DEA. Για τον αρνητικό δείκτη, όσο μικρότερη είναι η τιμή, τόσο καλύτερα, ενώ για τον θετικό δείκτη, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή, τόσο το καλύτερο. Επομένως, το μέτρο DEA δεν μπορεί να είναι ένας πλήρης δείκτης με την παραδοσιακή έννοια. Από την άλλη πλευρά, δεν έχει νόημα να αξιολογείται ομοιόμορφα η επιθυμία ζωής σε όλους τους νομούς, επειδή το καθένα έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Έτσι, εφάρμοσε την DEA σε μια πολυδιάστατη ανάλυση αξιολόγησης της επιθυμία ζωής στους νομούς της Ιαπωνίας. Θα πρέπει να σημειώσουμε εδώ πως οι διάφορες προοπτικές της παρούσας μελέτης διαφέρουν από εκείνες της αποδοτικότητας της παραγωγής στη συνήθη έννοια της DEA. Στην παραγωγή, υπάρχουν οργανικές σχέσεις μεταξύ εισροών και εξόδων. Από την άλλη πλευρά, μπορούμε να επιλέξουμε κοινωνικούς δείκτες χωρίς εξετάζοντας τέτοιες σχέσεις μεταξύ αρνητικών και θετικών δεικτών. Δεν μπορεί να υπάρξουν έξοδοι χωρίς εισροές στην παραγωγή. Ωστόσο, σε αυτή τη μελέτη, είναι δυνατόν, για παράδειγμα, να έχουμε μόνο αρνητικά αποτελέσματα ή μόνο οι θετικοί κοινωνικοί δείκτες

Με βάση τα στοιχεία που εντοπίζουμε από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την εφαρμογή της DEA στους 47 νομούς της Ιαπωνίας διαπιστώθηκε ότι 26 από τους 47 νομούς είναι επιθυμητοί για διαμονή, ενώ μεταξύ αυτών οι νομοί Ishikawa και Miyagi μπορούν να ληφθούν ως οι πλέον αντιπροσωπευτικοί (Hashimoto, A., & Ishikawa, H. 1993). Για τους ανεπιθύμητους νομούς της DEA για να μείνει κανείς εκεί, παρουσιάστηκαν επίσης τα μέτρα DEA καθώς και τα σύνολα αναφοράς τους και οι συντελεστές συνδυασμού. Επιπλέον, προτάθηκαν σε αυτούς τους νομούς να στοχεύουν ως πηγές όπως συμβαίνει και με εκείνες με τις οποίες πρέπει να συγκριθούν. Χρησιμοποιώντας την ανάλυση DEA, εντοπίστηκαν ουσιαστικά δώδεκα DEA επιθυμητοί νομοί. Με λίγα λόγια, από μεθοδολογική άποψη, η συγκεκριμένη έρευνα κατάφερε να αποτυπώσει μια εφαρμογή πεδίου της DEA πέρα από την τυποποιημένη ανάλυση απόδοσης.

Η εφαρμογή της DEA για την περιφερειακή ανάπτυξη στην Ταϊλάνδη

Η Ταϊλάνδη διαιρείται σε 75 επαρχίες (Τσάνγουατ), οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε 5 ομάδες επαρχιών έχοντας την Μπανγκόκ ως πρωτεύουσά τους. Αποφασίστηκε λοιπόν να εφαρμοστούν οι κοινωνικοί δείκτες της DEA στην κοινωνία της Ταϊλάνδης και πιο συγκεκριμένα σε 23 περιφέρειές της προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο ανεπτυγμένες και κατάλληλες για κατοικισμό ήταν.

Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα πραγματοποιήθηκε για να ελεγχθεί η σχετική αποτελεσματικότητα ενός οργανισμού, που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της σχετικής επίτευξης των περιφερειακών εξελίξεων σε 23 διοικητικές περιοχές της χώρας αυτής. Επίσης, η έρευνα επεκτάθηκε στο μοντέλο μέτρησης της σχετικής αποτελεσματικότητας αυτού του οργανισμού, οπότε

προέκυψε ένας τύπος μέτρησης με την προσέγγιση της παραγωγικότητας Malmquist, όπως εκφράστηκε από τους Färe et al. (1985), που χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο μοντέλο για να προσδιορίσει εάν η σχετική αλλαγή της περιφερειακής ανάπτυξης των 23 διοικητικών περιφερειών της Ταϊβάν προχώρησε μεταξύ 1983 και 1990 (www.sciencedirect.com).

Η εφαρμογή της DEA στον εμπειρικό υπολογισμό της δυνατότητας ενσωμάτωσης της περιφέρειας της Ασίας

Η περιφερειακή ολοκλήρωση βρίσκεται στο επίκεντρο της τρεχουσών συζητήσεων για τις στρατηγικές βέλτιστης ανάπτυξης. Πολλοί οικονομικοί συντάκτες τονίζουν κατά καιρούς τον σημαντικό ρόλο της περιφερειακής ολοκλήρωσης στην επίτευξη μιας καλύτερης οικονομικής κλίμακας, τη βελτίωση των δομών της αγοράς και την ενίσχυση των δυνάμεων του ανταγωνισμού. Αυτό θα μπορούσε με τη σειρά του να οδηγήσει στην τεχνολογική αλλαγή και να ενισχύσει την αύξηση της παραγωγικότητας και τις επενδυτικές δραστηριότητες, οι οποίες συχνά θεωρείται ότι οδηγούν σε υψηλότερα οφέλη από το εμπόριο και παράλληλα αποφέρουν μερικά θετικά κέρδη ευημερίας. Η περιφερειακή ολοκλήρωση επίσης θεωρείται συχνά ως ένα πιθανό «δομικό στοιχείο» για να επιτευχθεί μεγαλύτερη ελευθέρωση του εμπορίου. Το 2015 πραγματοποιήθηκε μια έρευνα που αποφάσισε να χρησιμοποιήσει τα διμερή δεδομένα εισροών κι εκροών σε πολλαπλές διαστάσεις της οικονομίας.

Πιο συγκεκριμένα, δημιουργήθηκε ένας ιδιαίτερα σύνθετος δείκτης περιφερειακών αποτελεσμάτων ενσωμάτωσης καλύπτοντας 19 περιφέρειες σε διάφορα μέρη του κόσμου. Συμπληρωματικά, από την έρευνα αυτή δημιουργήθηκε ένας ακόμη πολυδιάστατος δείκτης μέτρησης που αξιοποιήθηκε για την ταξινόμηση των περιοχών αυτών σύμφωνα με την περιφερειακή τους ολοκληρωμένη εικόνα. Αυτή η ταξινόμηση τελικά οδήγησε στο να επιτραπεί μια εφικτή σύγκριση της συνολικής περιφερειακής εικόνας της Ασίας με αυτή που παρατηρείται στις άλλες περιοχές του κόσμου (Naeher Dominik, 2015).

Η εφαρμογή της DEA για την κοινωνική αποδοτικότητα των πόλεων της Κολομβίας

Τον Φεβρουάριο του 2016 πραγματοποιήθηκε μια έρευνα, η οποία στόχευε στην εκτίμηση και την αξιολόγηση της κοινωνικής αποδοτικότητας όλων των πόλεων που ανήκουν στην Κολομβία, η οποία τα τελευταία χρόνια αποτελεί μια διαρκώς αναπτυσσόμενη χώρα. Γι' αυτή την ανάλυση έγινε η εφαρμογή της DEA, η οποία ανέλυσε τις τροποποιήσεις που συνέβησαν στην κοινωνία της Κολομβίας μεταξύ του 2005 και του 2013. Στη μελέτη αυτή, οι δείκτες που αφορούν στις κοινωνικές επιδόσεις αξιοποιήθηκαν προκειμένου να γίνει ανάλυση της αποδοτικότητας της βιωσιμότητας των πόλεων. Τα αποτελέσματα παρουσίασαν αρκετές διαφοροποιήσεις μεταξύ των πόλεων, ενώ οι πιο αποδοτικές πόλεις εμφάνισαν μια επαρκή χρήση πόρων, χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, σαφώς καλύτερες κοινωνικές συνθήκες κι εγγυημένη οικονομική ανάπτυξη. Ακόμη, παρατηρήθηκε πως όσο αυξανόταν η κλίμακα της πόλης, η αστική βιωσιμότητα όλο και μειωνόταν. Σε κάθε περίπτωση, όλα αυτά τα αποτελέσματα οδήγησαν στη διαμόρφωση και τον σχεδιασμό καλύτερων αστικών κέντρων, ενισχυμένης βιωσιμότητας και κοινωνικής ευημερίας (William et al., 2020).

Πιο συγκεκριμένα, οι πόλεις Bucaramanga, Cali, Villavicencio και Manizales της Κολομβίας εμφανίζουν υψηλότερη αποδοτικότητα. Αυτό επομένως το πρότυπο δείχνει ότι οι συγκεκριμένες περιοχές είναι πιο αποτελεσματικές ως προς τη χρήση των δαπανών και των επενδύσεών τους για τον περιορισμό της φτώχειας και την αύξηση της στεγαστικής παραγωγής, ιδίως για τους χαμηλότερους κοινωνικοοικονομικούς τομείς.

Η εφαρμογή της DEA για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ελληνικών νομαρχιών

Η μέθοδος DEA έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των νομαρχιών της Ελλάδας που δεν είναι αποτελεσματικοί για τις δεκαετίες 1980, 1990, 2001. Επιπλέον, η έρευνα προσδιορίζει πού διανέμονται οι πόροι με αποτελεσματικό τρόπο και έχουν χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά από τις τοπικές αρχές, προκειμένου να τονωθεί η περιφερειακή ανάπτυξη και να βελτιωθεί η

ποιότητα ζωής στους Έλληνες πολίτες. Οι αποτελεσματικές νομαρχίες φαίνεται να έχουν συγκεκριμένα και δυνατά χαρακτηριστικά, τα οποία καθορίζονται και συζητούνται λεπτομερώς.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας υποδηλώνουν ότι οι πόροι ενός νομού δεν εξασφαλίζουν αναγκαστικά την αποτελεσματικότητα αυτού του νομού. Αλλά για να αξιοποιήσουν σωστά τους πόρους πρέπει να δημιουργήσουν τους κατάλληλους μηχανισμούς. Οι μεταβλητές της έρευνας ήταν τέσσερις α) αριθμός των νοσοκομειακών κλινών ανά χίλιους πολίτες, β) ο αριθμός των ιατρών ανά χίλιους πολίτες, γ) ο αριθμός των δημόσιων σχολείων ανά χίλιους μαθητές, δ) ο αριθμός δημόσιων λεωφορείων ανά 1000 πολίτες. Οι μεταβλητές εξόδου ήταν τρεις α) Το ΑΕΠ ως ποσοστό του μέσου όρου του ΑΕΠ της χώρας, β) η διαφορά του αστικού και αγροτικού πληθυσμού, γ) ο αριθμός νέων κατοικιών ανά 1000 κατοίκους. Επίσης μιλούν και για διάχυση κεφαλαίου. Σχετικά με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της DEA παρατηρήθηκε ότι 12 νομαρχίες θεωρούνται αποτελεσματικές για το έτος 2000, 10 για το έτος 1990 και 9 για το έτος 1980. Στην περίπτωση της Αττικής μάλιστα, παρατηρήθηκε ότι ήταν αποτελεσματική και πιο αναπτυγμένη. Ωστόσο, οι συνέπειες της αύξησης του εμπορίου παρατηρήθηκαν και στην περίπτωση της Βοιωτίας, η οποία βρίσκεται γεωγραφικά δίπλα στην πρωτεύουσα της Ελλάδας. Η συνεργασία μεταξύ των δύο νομαρχιών κατά τη διάρκεια των δεκαετιών ήταν ο λόγος της αποτελεσματικότητας στην περίπτωση του νομού Βοιωτίας. Ο νομός της Αττικής επηρεάζει τον νομό της Βοιωτίας και τον κάνει αποτελεσματικό καθώς γεωγραφικά τοποθετούνται κοντά και υπάρχει η αναμενόμενη διάχυση κεφαλαίου. Όμως οι νομαρχίες της Κορινθίας, Αργολίδας, Φθιώτιδας και Φωκίδας ήταν αναποτελεσματικές κατά τη διάρκεια των τριών δεκαετιών, παρόλο που είναι πιο κοντά (γεωγραφικά) στην ελληνική πρωτεύουσα. Ομοίως, στη Βόρεια Ελλάδα, οι νομαρχίες της Χαλκιδικής και των Σερρών ήταν αποτελεσματικές κατά τη διάρκεια των δεκαετιών, ενώ οι Νομοί Δράμας, Καβάλας, Κιλκίς, Πέλλας, Ημαθίας και Πιερίας ήταν ανεπαρκείς και υποανάπτυκτοι κατά τη διάρκεια των τριών δεκαετιών. Η έρευνα καταλήγει ότι οι πόροι πρέπει να κατανέμονται αποτελεσματικά στους νομούς και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τους υπευθύνους χάραξης πολιτικής της Ελλάδας, οι οποίοι πρέπει να βρουν εκείνες τις πολιτικές που προωθούν την καλύτερη και αποτελεσματικότερη κατανομή πόρων για πιο αποτελεσματικές δημόσιες υπηρεσίες παροχής. Η DEA χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης για τον προσδιορισμό των αποτελεσματικών ελληνικών νομαρχιών ως προς το βιοτικό επίπεδο και την περιφερειακή ανάπτυξη, αλλά σε όλες τις περιπτώσεις τα αποτελέσματα θα πρέπει να

θεωρηθούν ενδεικτικά και όχι οριστικά για την πολιτική περιφερειακής και κοινωνικής ανάπτυξης του ελληνικού κράτους (Halkos και Tzeremes 2007).

Η εφαρμογή της DEA στην αξιολόγηση του λιανεμπορίου

Επίσης, η DEA έχει χρησιμοποιηθεί και στο λιανεμπόριο. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα των Donthu, N., & Yoo, B. (1998) προσπαθεί να υποδείξει και να απεικονίσει την Ανάλυση Δεδομένων, για την αξιολόγηση της παραγωγικότητας του λιανικού εμπορίου σε επίπεδο λιανικής επιχείρησης ή καταστήματος χρησιμοποιώντας πολλαπλές εισροές και εκροές και ταυτόχρονα να δώσουν έναν δείκτη παραγωγικότητας. Αναφορικά με τα δεδομένα προέρχονται από 24 καταστήματα που λειτουργούσαν σε μία πόλη. Οι εκροές ήταν δύο και οι εισροές τέσσερις για χρονικό διάστημα τριών ετών. Οι εκροές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι πωλήσεις και η ικανοποίηση των πελατών. Από την έρευνα βρέθηκε ότι έξι από τα είκοσι τέσσερα καταστήματα βρισκόταν πάνω στο αποτελεσματικό όριο και μάλιστα 2 συγκεκριμένα καταστήματα ήταν πάντα πρώτα (Donthu, N., & Yoo, B. 1998).

Η εφαρμογή της DEA στην αξιολόγηση της εκπαίδευσης

Στην εκπαίδευση επίσης έχει εφαρμοστεί η μεθοδολογία της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων. Ιστορικά, η αξιολόγηση της εκπαίδευσης βασιζόταν σε στατιστικές μεθόδους και στην ανάπτυξη δεικτών απόδοσης, αλλά αυτού του είδους αξιολόγηση έχει επικριθεί τόσο από ακαδημαϊκούς όσο και από διοικητικούς υπαλλήλους. Οι μελέτες μεμονωμένων δεικτών απόδοσης έφεραν αμφιβολίες σχετικά με τη συνάφεια και την εγκυρότητά τους ως μέτρα μεμονωμένα και οι συγκρίσεις έδειξαν ότι διάφοροι δείκτες παράγουν πολύ διαφορετικές αξιολογήσεις του ίδιου ιδρύματος (Johnes & Taylor, 1990). Στην Αγγλία (Athanasopoulos and Shale 1997), εξετάστηκαν συγκριτικά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Πιο συγκεκριμένα εξετάστηκαν 45 πανεπιστήμια στο Ηνωμένο Βασίλειο εκ των οποίων τα έξι ιδρύματα παρουσίαζαν ικανοποιητικές επιδόσεις σε εναλλακτικές δοκιμές αποδοτικότητας. Εξετάστηκαν δύο αποκλίνουσες απόψεις όσον αφορά τον ορισμό της απόδοσης, δηλαδή η ελαχιστοποίηση του κόστους και η μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων (βαθμοί και έρευνα).

Κεφάλαιο 4

4.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

4.1.1 Ευημερία

Τι κάνει τα άτομα ευτυχισμένα; Πως ορίζεται η ευημερία του ατόμου, ερωτήματα πολύ σημαντικά αλλά δύσκολο να απαντηθούν. Η ευημερία είναι συνώνυμη με την καλή ποιότητα ζωής (Narayan et al., 2000a, b). Ο Chiaperro (2000) ανέλυσε την ευημερία χρησιμοποιώντας πέντε διαστάσεις: της κατοικίας, της υγείας, της εκπαίδευσης και της γνώσης, της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και των ψυχολογικών συνθηκών. Ο Kuklys (2005) χρησιμοποίησε δύο διαστάσεις, της υγείας και της στέγασης. Η ευημερία αποτελεί στόχο της ζωής. Η ευημερία δεν είναι μόνο ένας άνθρωπος να είναι ευτυχισμένος, αλλά είναι κάτι περισσότερο καθώς σημαίνει και ολοκλήρωση του ατόμου (Shah και Marks 2004). Η Διακήρυξη της Ανεξαρτησίας των Ηνωμένων Πολιτειών το 1776 θεωρεί αυτονόητο ότι η «επιδίωξη της ευτυχίας» είναι ένα «αναφαίρετο δικαίωμα», συγκρίσιμο με τη ζωή και την ελευθερία (Frey and Stutzer, 2002). Σε αρκετές χώρες από τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο το πραγματικό εισόδημα έχει αυξηθεί δραστικά, αλλά η ευημερία του πληθυσμού δεν έχει αυξηθεί ή έχει μειωθεί ακόμη. Στις Ηνωμένες Πολιτείες μεταξύ του 1946 και του 1991, το πραγματικό εισόδημα ανά κάτοικο αυξήθηκε κατά 2,5 %(από περίπου 11.000 δολάρια σε 27.000 δολάρια το 1996), αλλά κατά την ίδια περίοδο, η ευτυχία παρέμεινε κατά μέσο όρο σταθερή. Σε ένα δεδομένο σημείο το υψηλότερο εισόδημα συνδέεται θετικά με την ευτυχία των ανθρώπων, ωστόσο, κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής, η ευτυχία παραμένει λίγο πολύ αμετάβλητη (Frey and Stutzer, 2002).

Η προσέγγιση και κατανόηση της ευημερίας θα ήταν σχεδόν απίθανη χωρίς την συμμετοχή των ανθρώπων, γι' αυτό και υπάρχουν πολλές έρευνες που για πολλά χρόνια έχουν καταγράψει απαντήσεις ατόμων σχετικά με την ευημερία και οι οποίες απαντήσεις έχουν μελετηθεί από ψυχολόγους, κοινωνιολόγους πολιτικούς επιστήμονες, και από οικονομολόγους σε μικρό βαθμό βέβαια στο παρελθόν (Blanchflower and Oswald, 2004), ενώ τα τελευταία χρόνια οι οικονομολόγοι άρχισαν να ενδιαφέρονται σημαντικά για την έννοια αυτή προκειμένου να ορίσουν το βιοτικό επίπεδο και την κοινωνική ευημερία (δημοσιεύσεις σε οικονομικά άρθρα) (Dixon, 1997). Ένας ορισμός της ευημερίας θα μπορούσε να είναι ο βαθμός στον οποίο το άτομο

ορίζει την ποιότητα ζωής του συνολικά (Blanchflower and Oswald, 2004). Πως όμως ορίζει το άτομο την ποιότητα ζωής του; Πως αντιλαμβάνεται ο κάθε άνθρωπος την ευημερία; Οι ερωτήσεις για την ευημερία δίνουν την δυνατότητα στους ερωτηθέντες να απαντήσουν ελεύθερα αυτό που αυτοί αντιλαμβάνονται ως ευτυχία. Όμως αυτό μπορεί να σημαίνει πως το κάθε άτομο ορίζει διαφορετικά την ευτυχία για τον εαυτό του. Πως λοιπόν αξιολογούνται αυτές οι απαντήσεις. Σύμφωνα με τον Easterlin (2001) οι κυρίαρχες αντιλήψεις για την ευημερία συνδέονται με την υγεία και την οικογενειακή ζωή. Γενικά, η ευημερία πρέπει να σχετίζεται με την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων, και όχι μόνο με το εισόδημα.

4.2 ΑΕΠ-Ευημερία

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν ανησυχίες πως το ΑΕΠ, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για μεγάλο χρονικό διάστημα ως δείκτης για τη μέτρηση της ευημερίας, δεν έδινε πραγματική εικόνα για τις συνθήκες διαβίωσης των ανθρώπων. Η αντίληψη αυτή περί αδυναμίας του ΑΕΠ για την απεικόνιση της ευημερίας των ανθρώπων ενισχύεται με την τρέχουσα οικονομική κρίση (Easterlin, 2001).

Η ευημερία πολλές φορές μετράται με οικονομικούς όρους και κυρίως με τη χρήση του ΑΕΠ, ωστόσο δεν περιλαμβάνονται πολλές παράμετροι που ορίζουν την ευημερία μιας χώρας (Blanchflower and Oswald, 2004). Γενικά, υπάρχει θετική σχέση μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της ευημερίας (Diener, 1984), ωστόσο οι οικονομικοί δείκτες από μόνοι τους δεν μπορούν να αποτυπώσουν με ακρίβεια την ανάπτυξη μιας κοινωνίας (Van den Bergh, 2009). Οι άνθρωποι που βρίσκονται υψηλά στην εισοδηματική κατανομή έχουν διπλάσιες πιθανότητες να έχουν μεγαλύτερη ικανοποίηση από τη ζωή και να έχουν καλύτερη υγεία σε σύγκριση με τα άτομα που βρίσκονται χαμηλά στην εισοδηματική κατανομή (OECD library).

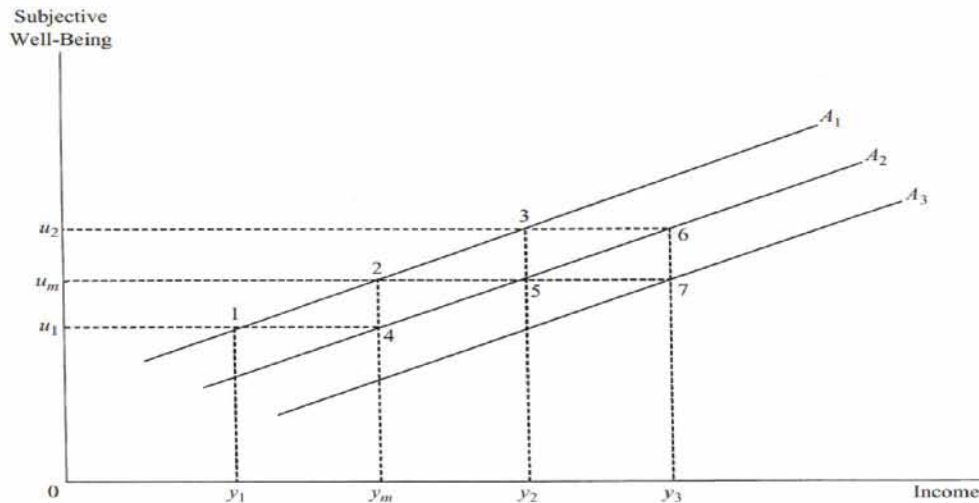
Το ΑΕΠ είναι ποσοτικός και όχι ποιοτικός δείκτης, έτσι δεν καταγράφεται στο ΑΕΠ η βελτίωση της ποιότητας, όταν δεν εκφράζεται στην τιμή. Η ποιότητα είναι σημαντικός παράγοντας για την ευημερία, για παράδειγμα, η καθαρή ατμόσφαιρα επηρεάζει την υγεία, αλλά δεν υπολογίζεται από το ΑΕΠ. Όταν το ΑΕΠ μιας χώρας είναι υψηλότερο σε σχέση με άλλη, αυτό δεν σημαίνει ότι η χώρα αυτή έχει καλύτερη ποιότητα ζωής. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη δεδομένα για την υγεία την ποιότητα του περιβάλλοντος, την πρόσβαση

στην εκπαίδευση και δεν αρκούν τα συμπεράσματα που εξάγονται με βάση μόνον την εξέταση του μεγέθους του ΑΕΠ. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Easterlin (2001) οι άνθρωποι με υψηλότερα εισοδήματα είναι πιθανό να είναι πιο ευτυχημένοι, κατά μέσο όρο, από αυτούς με χαμηλότερα εισοδήματα σε δεδομένη χώρα, ωστόσο αυτό δεν ισχύει συγκρίνοντας χρονολογικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα η ευτυχία κατά μέσο όρο, έμεινε σταθερή κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής. Όσοι έχουν υψηλότερο εισόδημα θα είναι σε καλύτερη θέση αναφορικά με την ικανοποίηση των επιθυμιών τους και έτσι αισθάνονται καλύτερα. Έτσι διαπιστώνεται ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ ευτυχίας και εισοδήματος. Ωστόσο στις ανεπτυγμένες χώρες το επίπεδο της ευημερίας δεν αυξάνεται με την αύξηση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ με την πάροδο του χρόνου (Easterlin, 2001).

Παρακάτω παρατίθεται διάγραμμα που περιγράφονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Υποθέτει ότι οι άνθρωποι στην ζωή τους σε διαφορετικές κοινωνικοοικονομικές συνθήκες έχουν ένα αρκετά παρόμοιο σύνολο υλικών φιλοδοξιών, το σημείο A1. Όσοι έχουν υψηλότερο εισόδημα μπορούν να ικανοποιούν πιο εύκολα τις ανάγκες τους και έτσι θα αισθάνονται καλύτερα, αυτό διαπιστώνεται αν συγκρίνουμε τα σημεία 1, 2, 3 με τη συνάρτηση χρησιμότητας που αντιστοιχεί στο επίπεδο A1. Όταν το εισόδημα αυξάνεται και οι υλικές φιλοδοξίες παραμένουν σταθερές, τότε τα άτομα θα κινηθούν προς τα πάνω κατά μήκος της συνάρτησης χρησιμότητας A1, πραγματοποιώντας ολοένα και περισσότερο τις προσδοκίες τους και αντιμετωπίζοντας αυξανόμενα επίπεδα ευημερίας προχωρώντας, για παράδειγμα, από το σημείο 2 στο σημείο 3, με την ευημερία να αυξάνεται από u_1 σε u_2 . Αν όμως το εισόδημα παραμείνει σταθερό και οι φιλοδοξίες αυξάνονται, ας πούμε, A2, τότε η ικανοποίηση που συνδέεται με ένα δεδομένο επίπεδο εισοδήματος θα μειωθεί. Ένα άτομο του οποίου το εισόδημα είναι για παράδειγμα y_1 , θα βιώσει ένα επίπεδο ικανοποίησης u_1 εάν ήταν στη συνάρτηση χρησιμότητας που αντιστοιχεί στο επίπεδο αναρρόφησης A1 μια βελτίωση της ευημερίας από u_1 σε u_2 , δηλαδή μια ανοδική κίνηση κατά μήκος της συνάρτησης A2 από το σημείο 5 στο σημείο 6. Αυτό που δεν ξέρει είναι ότι όταν φτάσει στο y_3 θα έχει όχι μόνο υψηλότερο εισόδημα αλλά υψηλότερες φιλοδοξίες υλικού και θα είναι στη συνάρτηση χρησιμότητας που αντιστοιχεί στο υψηλότερο επίπεδο χρησιμότητας A3. Έτσι, θα καταλήξει στο σημείο 7, και όχι στο σημείο 6, και θα βιώνει το ίδιο επίπεδο ικανοποίησης που έκανε στο σημείο 5. Καταλήγει λοιπόν ότι μπορεί οι άνθρωποι με υψηλότερο εισόδημα να είναι πιο ευτυχημένοι, αλλά με την πάροδο του

χρόνου αυτό δεν συνεχίζεται .

Διάγραμμα 1. Ευημερία (u) ως αποτέλεσμα εισοδήματος (y) και επίπεδο χρησιμότητας (A)



Πηγή: Easterlin, R. A. (2001), σελ. 473

Από ένα σημείο και μετά η αύξηση τους εισοδήματος δεν οδηγεί αύξηση της ευημερίας, καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία. Δηλαδή, παρόλο που το αυξανόμενο εισόδημα σημαίνει ότι οι άνθρωποι μπορούν να έχουν περισσότερα αγαθά, η ευνοϊκή επίδραση αυτού του γεγονότος στην ευημερία διαγράφεται από το γεγονός ότι οι άνθρωποι θέλουν περισσότερα καθώς προχωρούν μέσα στον κύκλο ζωής.

Οι άνθρωποι με υψηλότερο εισόδημα έχουν περισσότερες ευκαιρίες για να επιτύχουν αυτό που επιθυμούν, συγκεκριμένα, μπορούν να αγοράσουν περισσότερα αγαθά και υπηρεσίες. Επιπλέον, έχουν υψηλότερη κοινωνική θέση. Το υψηλότερο εισόδημα ως εκ τούτου αποδίδει μεγαλύτερη χρησιμότητα, και αντίστροφα οι φτωχοί είναι δυσαρεστημένοι. Γενικά, έχει βρεθεί ότι οι πλουσιότεροι άνθρωποι, κατά μέσο όρο, αναφέρουν υψηλότερη υποκειμενική ευεξία. Ωστόσο όμως, "το εισόδημα δεν αγοράζει την ευτυχία" (Frey and Stutzer, 2002).

Ορισμένοι ψυχολόγοι ισχυρίστηκαν ότι οι επίμονες διαπροσωπικές διαφορές στην ευημερία κατά τον κύκλο ζωής είναι απόδειξη ότι η προσωπικότητα ή τα γενετικά χαρακτηριστικά καθορίζουν κυρίως τη σχετική ευημερία, όχι «εξωτερικούς» παράγοντες όπως το εισόδημα (Easterlin, 2001).

Η σχέση μεταξύ ευημερίας και εισοδήματος είναι αινιγματική, καθώς ενώ όσοι έχουν υψηλότερο εισόδημα είναι, κατά μέσο όρο, πιο ευτυχισμένοι από αυτούς με χαμηλότερο ωστόσο, η μέση ευτυχία παραμένει σταθερή παρά την σημαντική αύξηση του εισοδήματος (Easterlin, 2001).

Τα στοιχεία ότι η αύξηση του εισοδήματος σε μια κοινωνία δεν αυξάνει την ευημερία προέρχεται από μελέτες χρονολογικών σειρών των Ηνωμένων Πολιτειών, εννέα ευρωπαϊκών χωρών και της Ιαπωνίας (Diener, 1984). Σε μια έρευνα που έγινε από τον Diener (1984) πάνω από 200 μελέτες για τη μέτρηση και οι καθοριστικοί παράγοντες της υποκειμενικής ευημερίας εμφανίζονται μόνο δύο αναφορές σε οικονομικά περιοδικά γεγονός που αποδεικνύει ότι οι οικονομολόγοι τείνουν να αγνοούν ή να απορρίπτουν τα παρόντα ευρήματα, κρατώντας στο «πιο άνετο συμπέρασμα ότι όταν τα εισοδήματα γενικά αυξάνουν, οι άνθρωποι κατά μέσο όρο αισθάνονται καλύτερα.

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ για το χρονικό διάστημα 1970-1990 αναφορικά με τα επίπεδα ευτυχίας διαπιστώνεται ότι έχουν πέσει παρόλο που βρισκόμαστε σε μια περίοδο αυξανόμενης υλικής ευημερίας (Blanchflower and Oswald, 2004).

Επίσης, η οικονομική ανάπτυξη δεν αυξάνει την ευημερία σε μια κοινωνία (Easterlin, 2001). Ο Diener (2000) υποστήριξε ότι η οικονομική ανάπτυξη δεν φέρνει την ευημερία, ενώ σύμφωνα με έρευνες πολλοί άνθρωποι σε όλο τον κόσμο ενδιαφερόταν περισσότερο για την ευτυχία παρά για τα χρήματα. Εντούτοις, οι θετικές συσχετίσεις μεταξύ ΑΕΠ και ευημερίας ιδιαίτερα σε δείγματα χαμηλότερων εισοδημάτων (Helliwell, 2003, Rehdanz and Maddison, 2005).

4.2.2 ΑΕΠ (Προβληματισμός – Μειονεκτήματα)

Το ΑΕΠ χρησιμοποιείται γενικά ως βασικός δείκτης για την εκτίμηση της κατάστασης της οικονομίας μιας χώρας με την πάροδο του χρόνου ή σε σχέση με εκείνη άλλων χωρών. Το ΑΕΠ συνεπώς προσδιορίζει με κάποιο τρόπο το «βιοτικό επίπεδο». Βέβαια το ΑΕΠ δεν καθορίζει την κοινωνική ευημερία. Για περισσότερο από μισό αιώνα, το ΑΕΠ έχει κριθεί, καθώς δεν καταγράφει επαρκώς την ανθρώπινη ευημερία. Εντούτοις, το ΑΕΠ αποτελεί κυρίαρχος οικονομικός δείκτης, ο οποίος μπορεί να θεωρηθεί ως παράδοξο κατά τον Van den Bergh (2009). Πράγματι, οι περισσότεροι οικονομολόγοι επιχειρήσεων και κυβερνήσεων, καθηγητές

οικονομικών σε διάφορα επίπεδα εκπαίδευσης, και οι δημοσιογράφοι, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι πολιτικοί (ανεξάρτητα από τις πολιτικές τους προτιμήσεις) εξακολουθούν να δίνουν μεγάλη σημασία στο ΑΕΠ (Van den Bergh, 2009). Σύμφωνα με τον Aytes (1996) η αύξηση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ δεν συνεπάγεται απαραίτητα αυξημένη κοινωνική ευημερία. Ο δείκτης του ΑΕΠ δεν μετρά την «καταλληλότητα» μιας συγκεκριμένης χώρας ή της κοινωνίας στο σύνολό της, αλλά συνοψίζει την παρούσα κατάσταση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων μέσα σε μια κοινωνία (Mahlberg & Obersteiner, 2001).

Για να επιλυθεί το παράδοξο πρέπει να αναγνωριστεί η αμφιβολία με την οποία πολλοί ακαδημαϊκοί οικονομολόγοι προσεγγίζουν την κριτική του δείκτη του ΑΕΠ: το δέχονται, αλλά αρνούνται τη σημασία του. Το ΑΕΠ μπορεί έχει επικριθεί για το αν αποτελεί δείκτη προόδου και κοινωνικής πρόνοιας, ωστόσο η επιρροή του συνεχίζει να είναι μεγάλη, αλλά διαφέρει σε πολύ μεγάλο βαθμό η ανάπτυξη από έναν ισχυρό δείκτη κοινωνικής πρόνοιας (Van den Bergh, 2009). Οι οικονομολόγοι θεωρούν ότι μπορεί να μην είναι ένας πλήρης δείκτης ευημερίας, ωστόσο είναι αρκετά χρήσιμος καθώς η ανάπτυξη ενός τέλει δείκτη είναι δύσκολο να δημιουργηθεί σύντομα. Από την άλλη όμως υποστηρίζουν ότι πρέπει να καταργηθεί ο δείκτης ΑΕΠ, ως δείκτης ευημερίας καθώς παρέχει παραπλανητικές πληροφορίες και μπορεί να έχει μεγάλη αποτυχία η εφαρμογή του καθώς το ΑΕΠ αποτελεί τον κύριο δείκτη σε όλες τις χώρες.

Αναφορικά με την ανάπτυξη διαφορετικές είναι οι επιπτώσεις στο μεσαίο εισόδημα και τις πλούσιες χώρες. Γενικά στις φτωχές χώρες απαραίτητη προϋπόθεση για να βελτιωθεί η ευημερία είναι η αύξηση του ΑΕΠ, ωστόσο η αύξηση του εισοδήματος μπορεί να αντιπροσωπεύει την επίσημη δήλωση των δραστηριοτήτων και κυρίως σε πολύ φτωχές χώρες μπορεί να σημαίνει μετακίνηση κοινωνιών από τις αστικές πόλεις και τον πρωτογενή τομέα στα αστικά κέντρα, δημιουργώντας αρνητικές συνέπειες στην ποιότητα ζωής γενικά. Οι αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία μπορεί να προκύψουν βέβαια και από την ρύπανση του περιβάλλοντος (Blanchflower and Oswald, 2004).

Στο ΑΕΠ δεν περιλαμβάνονται ορισμένες από τις δραστηριότητες που μειώνουν τη ευημερία των ανθρώπων ή δραστηριότητες που αποβλέπουν στην αποκατάσταση μέρους του κοινωνικού και περιβαλλοντικού κόστους που συνδέεται με αυτές (όπως στην περίπτωση των δαπανών για τη μείωση της ρύπανσης). Οι ανωτέρω δραστηριότητες οδηγούν σε υψηλή οικονομική δραστηριότητα, αλλά προφανώς δεν βελτιώνουν την ευημερία των ανθρώπων (The Wordbank.org). Επίσης, σημαντικό είναι ότι στη μέτρηση του ΑΕΠ δεν περιλαμβάνονται

πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της υγείας των ανθρώπων, την ευτυχία τους, την προσωπική τους ασφάλεια και τις κοινωνικές τους συνδέσεις, που έχουν σημασία για όλους ανεξάρτητα την οικονομική άνεση των ανθρώπων. Τέλος, το ΑΕΠ δεν μπορεί να δείξει εάν η ευημερία μπορεί να διατηρηθεί με την πάροδο του χρόνου, επειδή μόνο εν μέρει ενσωματώνει πληροφορίες για το πώς αλλάζουν οι διάφοροι τύποι κεφαλαίων που διατηρούν την ευημερία στο πέρασμα του χρόνου (Ferrer-i-Carbonell, A., 2005).

4.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία

Σύμφωνα με την έρευνα του Beraldo et al. (2009) που αποτελεί μία εμπειρική ανάλυση βασισμένη σε μία ομάδα 19 χωρών του ΟΟΣΑ για το χρονικό διάστημα μεταξύ 1971 και 1998 διαπίστωσαν ότι οι δημόσιες δαπάνες στον τομέα της υγείας και της εκπαίδευσης έχουν θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη των χωρών και κατ' επέκταση στην ευημερία. Τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με την υπόθεση ότι οι δαπάνες για την υγεία και την εκπαίδευση επηρεάζουν θετικά την ανάπτυξη. Ο εκτιμώμενος αντίκτυπος είναι ισχυρότερος για την υγεία από ό, τι για την εκπαίδευση.

Ο Agenor (2008) μελετά τη βέλτιστη κατανομή των δημόσιων δαπανών μεταξύ της υποδομών και της υγείας (η οποία επηρεάζει την παραγωγικότητα της εργασίας καθώς και τη χρησιμότητα των νοικοκυριών) σε ένα ενδογενές αναπτυξιακό πλαίσιο. Έτσι, με την αύξηση της παραγωγικότητας των ατόμων (για παράδειγμα μέσω υψηλότερης πρόσληψης θερμίδων ή θρεπτικών μικροσυστατικών), η υγεία επηρεάζει άμεσα την ανάπτυξη, πέραν του ότι επηρεάζει την ατομική ευημερία.

Η κοινωνική ευημερία είναι μια πολυδιάστατη έννοια και αναφέρεται γενικά στο βαθμό ικανοποίησης του ατόμου από τη ζωή του. Έτσι οι δείκτες που έχουν δημιουργηθεί προκειμένου να αξιολογούν την ευημερία σύμφωνα με το βιοτικό επίπεδο, λαμβάνουν υπόψη την μόρφωση, την υγεία, και γενικότερα στις βασικές ανάγκες του ανθρώπου (Ayres, 1996).

Τον πολυδιάστατο χαρακτήρα της ευημερίας τονίζει και οι Ayoola et. al. (2014) αναφέροντας ότι η ευημερία περιλαμβάνει θέματα πέραν του εισοδήματος όπως ζητήματα υγείας, εκπαίδευσης, διατροφής, ασφάλειας, την περιβαλλοντική ακεραιότητα, την ελευθερία, τις κοινωνικές σχέσεις.

Σύμφωνα με την έρευνα του Gholami (2010) οι αλλαγές στην υγειονομική περιθαλψη, την εκπαίδευση έχουν ισχυρότερη επίδραση στις βαθμολογίες του δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης για λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες από ό, τι στις αναπτυγμένες χώρες. Σύμφωνα με τον Guisan και Agranz (2003) οι δαπάνες στην εκπαίδευση και την υγεία αυξάνουν την ευημερία.

Σύμφωνα με τους Guisan και Exposito (2006) που ανέλυσαν την εξέλιξη των δαπανών για την υγεία σε 38 αφρικανικές χώρες για την περίοδο 2000-2005, βρήκαν ότι όσο υψηλότερη είναι η υγεία τόσο καλύτερη ευημερία έχουν οι χώρες αυτές.

Όπως έχει αναφέρει και ο Αριστοτέλης «αυτό που αναζητεί ο άνθρωπος δεν είναι ο πλούτος, αλλά κάτι άλλο». Όπως ο διψασμένος στην έρημο θα ήταν ευτυχισμένος με λίγο νερό και όχι με λίγο χρυσάφι έτσι το κάτι άλλο που αναζητά ο άνθρωπος μπορεί να είτε καλύτερη πρόσβαση στην γνώση, καλύτερες υπηρεσίες υγείας, τον ποιοτικό ελεύθερο χρόνο, την συμμετοχή στις κοινωνικές δραστηριότητες και την ασφάλεια, πράγματα τα οποία δεν σχετίζονται με την οικονομική μεγέθυνση.

4.3.1 Επιβάρυνση περιβάλλοντος

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ευημερία είναι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τον Kuznets (1955) υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ εισοδήματος και ρύπανσης του περιβάλλοντος. Η έρευνα των Halkos and Tzeremes (2009), χρησιμοποιώντας «DEA window analysis» εξέτασαν την ύπαρξη σχέσης τύπου Kuznets μεταξύ της περιβαλλοντικής απόδοσης των χωρών και του εθνικού εισοδήματος. Συγκεκριμένα, εξέτασαν την περιβαλλοντική απόδοση 17 χωρών του ΟΟΣΑ, με τη δημιουργία δεικτών περιβαλλοντικής απόδοσης για την περίοδο 1980-2002. Η ανάλυση με την εφαρμογή δυναμικών δεδομένων των πάνελ αποκαλύπτει ότι δεν υπάρχει σχέση τύπου Kuznets μεταξύ περιβαλλοντικής απόδοσης και εισοδήματος. Διαπίστωσαν ότι η αυξημένη οικονομική δραστηριότητα δεν εξασφαλίζει πάντα την προστασία του περιβάλλοντος. Επίσης, η έρευνα των Long and X. (2019) που εξέτασαν την ποιότητα της οικονομικής ανάπτυξης διαπίστωσαν, εκτός των άλλων, ότι η κατανάλωση πόρων και η ρύπανση του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα το νερό, η ρύπανση και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα δημιουργούν σημαντικές απώλειες της ευημερίας.

4.3.2 Υγεία

Εμπειρικές έρευνες δείχνουν ότι η ευτυχία των ανθρώπων εξαρτάται από την κατάσταση της υγείας τους και ταυτόχρονα η ευτυχία των ατόμων επηρεάζει βαθιά την κατάσταση της υγείας τους. Γενικά, η ευημερία των ανθρώπων επηρεάζεται από την υγεία (Borghesi and Vercelli, 2010). Η καλή υγεία ενισχύει την παραγωγικότητα των εργαζομένων και τονώνει την ανάπτυξη (Agenor, 2008). Η εκτίμηση των παραγόντων υγείας σε μοντέλα οικονομικής ανάπτυξης είναι σημαντική για μελέτες με επίκεντρο αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως οι χώρες χαμηλού εισοδήματος, όπου οι δείκτες υγείας είναι οι ασθενέστεροι (Agenor, 2008). Οι άνθρωποι αισθάνονται ευτυχείς όταν απολαμβάνουν καλύτερη υγεία, ενώ η δυστυχία επιδεινώνει την κατάσταση της υγείας τους μειώνοντας την ανοσολογική αντίσταση και έτσι ξεκινάνε ψυχοσωματικές ασθένειες που μπορεί να οδηγήσουν σε κατάθλιψη και αυτοκτονία. Οι κοινωνικοοικονομικοί καθοριστικοί παράγοντες της ευτυχίας και της υγείας έχουν μελετηθεί εκτενώς τις τελευταίες δεκαετίες, από διαφορετικές κοινότητες ερευνητών κυρίως από οικονομολόγους, ψυχολόγους και κοινωνιολόγους (Borghesi and Vercelli, 2010).

Η εισοδηματική ανισότητα είναι εν μέρει συνέπεια της κακής υγείας. Η καλύτερη ασφάλιση θα μειώσει κατά κανόνα τις ανισότητες, τόσο στην υγεία όσο και στο εισόδημα. Μεταξύ των φτωχότερων χωρών, όταν αυξάνεται το μέσο εισόδημα αυξάνεται και το προσδόκιμο ζωής, ωστόσο, στις πλουσιότερες χώρες όταν αυξάνεται το εισόδημα το προσδόκιμο ζωής δεν αυξάνεται απαραίτητα, η σχέση δηλαδή εισοδήματος και προσδόκιμου ζωής είναι ασθενέστερη ή μπορεί και να απουσιάζει. Άρα, δεν είναι αλήθεια ότι η ίδια η εισοδηματική ανισότητα είναι ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας για την υγεία του πληθυσμού. Δεν υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του προσδόκιμου ζωής και της ανισότητας εισοδήματος μεταξύ των πλουσίων χωρών και η συσχέτιση μεταξύ των πολιτειών και των πόλεων των Ηνωμένων Πολιτειών είναι σχεδόν σίγουρα το αποτέλεσμα κάποιας συσχέτισης με την εισοδηματική ανισότητα, αλλά αυτή δεν είναι η ίδια η εισοδηματική ανισότητα (Deaton, 2003).

Οι δαπάνες στην υγεία βελτιώνουν την υγεία και αποτελούν ένα είδος επένδυσης ανθρώπινου κεφαλαίου. Ο Robert Barro (1996) μελέτησε μια ομάδα 100 ευρωπαϊκών χωρών και 18 χωρών από την υποσαχάρια Αφρική, 22 από τη Λατινική Αμερική και 18 από την Ασία όλων των οικονομικών επιπέδων, αλλά συμπεριέλαβε πολύ λίγες αναπτυσσόμενες χώρες (δηλαδή τις φτωχότερες χώρες) από το 1960 έως το 1990 για να βρει τους παράγοντες που επηρέασαν την

οικονομική ανάπτυξη των χωρών. Διαπιστώθηκε ότι ο ρυθμός αύξησης του πραγματικού κατά κεφαλήν ΑΕΠ συνδέεται με τη διατήρηση του κράτους δικαίου, τη μικρότερη κυβερνητική κατανάλωση, το μεγαλύτερο προσδόκιμο ζωής, το υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης, τα υψηλότερα επίπεδα επενδύσεων, το χαμηλότερο ποσοστό πληθωρισμού και το άνοιγμα στο εμπόριο. Τόνισε επίσης τη θεωρία της σύγκλισης, σύμφωνα με την οποία καθώς αυξάνεται το επίπεδο του πραγματικού ΑΕΠ, ο ρυθμός ανάπτυξης μειώνεται (Robert Barro.,1996).

Σε μία έρευνα (Bidani and Ravallion, 1995), για το πόσο διαφέρουν οι δείκτες υγείας ανάμεσα στις φτωχές και πλούσιες χώρες μεταξύ φτωχών και μη φτωχών και αν επηρεάζουν την υγεία και την εκπαίδευση, βρήκαν ότι αυτοί που ζουν με λιγότερο από δύο δολάρια ανά ημέρα ζούνε μέσο όρο εννιά χρόνια λιγότερα από τους υπόλοιπους.

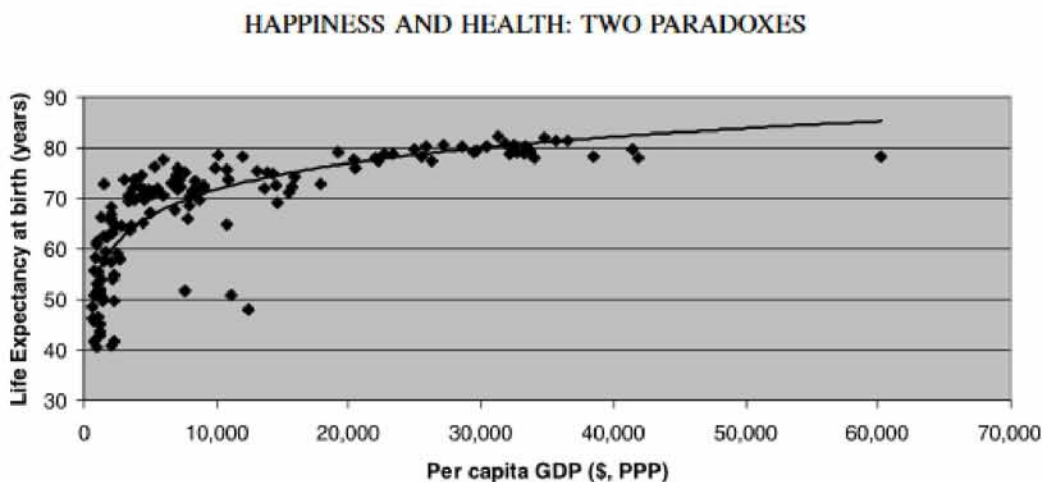
Ο Bloom et al. (2004), σε ένα δείγμα που αποτελείται από αναπτυσσόμενες και βιομηχανικές χώρες, διαπίστωσε ότι η καλή υγεία (με βάση το προσδόκιμο ζωής) έχει αξιοσημείωτη θετική επίδραση στην οικονομική ανάπτυξη. Μια 1ετής βελτίωση στο προσδόκιμο ζωής του πληθυσμού συμβάλλει στην αύξηση σε μακροπρόθεσμο ρυθμό ανάπτυξης έως και 4%.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων των Gyimah-Brempong και Wilson (2004), μεταξύ 22% και 30% του μεταβατικού ρυθμού αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος στην υποσαχάρια Αφρική μπορεί να αποδοθεί σε παράγοντες της υγείας. Στην ίδια κατεύθυνση, Weil (2005), διαπίστωσε ότι έως και το 22,6% της διακύμανσης του κατά κεφαλήν εισοδήματος μεταξύ των χωρών οφείλεται σε παράγοντες υγείας, περίπου το ίδιο με το μερίδιο που αντιπροσωπεύει το ανθρώπινο κεφάλαιο από την εκπαίδευση και μεγαλύτερο από το μερίδιο που αντιπροσωπεύει φυσικό κεφάλαιο.

Σύμφωνα με την έρευνα του Wilkinson (1992) στη Βρετανία, διαπιστώνει ότι αρκετοί δείκτες υγείας αυξάνονται ραγδαία, καθώς το εισόδημα αυξάνεται από τις χαμηλότερες στις μεσαίες τάξεις εισοδήματος, ενώ δεν υπάρχουν περαιτέρω βελτιώσεις στην υγεία σε υψηλότερα επίπεδα εισοδήματος. Επίσης, σύμφωνα με τους Frey και Stutzer (2002) σε μια έρευνα που πραγματοποίησαν σε ένα δείγμα 140 χωρών που χρησιμοποιούν τα στοιχεία για το κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) το 2005 και την ικανοποίηση από τη ζωή, διαπίστωσαν ότι η αύξηση του ΑΕΠ τείνει να αυξήσει σημαντικά την ευημερία, όμως μόνο στις χαμηλές τάξεις εισοδήματος, πράγμα που δεν ισχύει για τις κατηγορίες υψηλότερων εισοδημά-

των. Η πρόσβαση στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης είναι πολύ σημαντική, καθώς η κακή υγεία όχι μόνο μειώνει την παραγωγικότητα καθώς μειώνει τη συμμετοχή του ανθρώπινου στην εργασία, αλλά και επειδή η ευημερία εξαρτάται εν μέρει από την πρόσβαση σε ποιοτικές υπηρεσίες υγείας (Halkos and Tzeremes, 2011). Επίσης, σύμφωνα με τον Preston (1975) το προσδόκιμο ζωής αυξάνεται με το κατά κεφαλήν εισόδημα σε σχετικά φτωχές χώρες, ενώ αυτή η σχέση τείνει να εξαφανιστεί από τις πλούσιες χώρες. Σε αυτό καταλήγουν και οι Borghesi και Vercelli (2010) σε έρευνα που πραγματοποίησαν σε 140 χώρες για την σχέση μεταξύ προσδόκιμου ζωής και κατά κεφαλήν ΑΕΠ το 2005 (διάγραμμα 2).

Διάγραμμα 2. Προσδόκιμο ζωής – ΑΕΠ 2005 (140 χώρες)



Πηγή: Borghesi and Vercelli (2010), σελ. 213

Γενικά οι δαπάνες για την υγεία διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των χωρών. Ο Yorulmaz (2016) διερεύνησε τους καθοριστικούς παράγοντες των δαπανών υγειονομικής περίθαλψης για τις χώρες MENA (Middle East and North Africa). Ο συγγραφέας ανέλυσε τη σχέση μεταξύ των δαπανών για την υγειονομική περίθαλψη και του ΑΕΠ για 16 χώρες από το 1995 έως το 2012 με κύριο συμπέρασμα αυτής της μελέτης είναι ότι η υγειονομική περίθαλψη στις χώρες του αραβικού κόσμου είναι μια αναγκαιότητα. Επιπλέον, η ανάλυση αιτιότητας δείχνει ότι η σχέση μεταξύ των συνολικών δαπανών για την υγειονομική περίθαλψη και του ΑΕΠ είναι αμφίδρομη, γεγονός που συνεπάγεται ότι η αύξηση των δαπανών για την υγειονομική περίθαλψη οδηγεί σε

μεγαλύτερη αποδοτικότητα της εργασίας, οικονομική ανάπτυξη και καλύτερη ποιότητα ζωής. Υπό το φως αυτών των αποτελεσμάτων, η βελτίωση της κατάστασης υγείας στις αραβικές χώρες πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα στις πολιτικές ανάπτυξης, καθώς αυτές οι βελτιώσεις καθώς και οι επενδύσεις στον ανθρώπινο κεφάλαιο γενικά, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων ανάπτυξης. Γενικά, όσο αυξάνεται το κατά κεφαλήν εισόδημα μίας φτωχής χώρας, υπάρχει μία τάση αύξησης στο επίπεδο υγείας.

Οι δαπάνες για την υγεία αποτελούν μια επένδυση, καθώς μπορεί να επιτευχθεί οικονομική ανάπτυξη και δεν αποτελούν κόστος. Ωστόσο, σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες οι δαπάνες παραμένουν ακόμη χαμηλές σε αντίθεση με τις αναπτυγμένες χώρες που αυξάνουν το ποσοστό του ΑΕΠ που δαπανούν για την υγεία.

4.3.3 Εκπαίδευση

Είναι γεγονός ότι η εκπαίδευση συμβάλλει στην μεγέθυνση (growth) της οικονομίας, και αυτή η θεωρία έχει υποστηριχθεί από πολλούς οικονομολόγους (Marshall, 1920, Becker, 1964, Romer, 1986, Lucas, 1988). Επίσης, τα τελευταία χρόνια υποστηρίζεται υπάρχει σύνδεση ανάπτυξης του ανθρώπινου κεφαλαίου (human capital) με την εκπαίδευση (McMahon, 1998, Barro, 2001). Ποια όμως εκπαίδευση συνδέεται με την ευημερία; Αφορά την εκπαίδευση που συνοδεύεται από γνώσεις απαραίτητες για την μελλοντική επαγγελματική αποκατάσταση των νέων και τη διαμόρφωση ολοκληρωμένων προσωπικοτήτων με ελεύθερο πνεύμα.

Για το άτομο, η εκπαίδευση προφανώς φέρνει καλύτερα αποτελέσματα στην αγορά εργασίας και μπορεί επίσης να φέρει και άλλα οφέλη, όπως καλύτερη υγεία, ανώτερη θέση στην κοινωνία και αυτοπεποίθηση. Δεδομένου ότι τα αποτελέσματα αυτά συσχετίζονται θετικά με μέτρα υποκειμενικής ευημερίας, η εκπαίδευση έχει θετική επίδραση στην ευημερία. Επίσης, διαπιστώνεται ότι η εκπαίδευση παρέχει άλλα οφέλη σε άτομα, τα οποία μπορούν να εισέλθουν στην κοινωνία εν γένει και τα οποία υπερβαίνουν τα πιο άμεσα οφέλη της ίδιας της παραγωγικότητας (Kristoffersen, 2018). Άλλα αναφερόμενα οφέλη περιλαμβάνουν και την καλύτερη υγεία και προσδόκιμο ζωής (Kemna, 1987). Η εκπαίδευση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ευημερία του ανθρώπου, καθώς άνθρωποι με υψηλότερη μόρφωση δηλώνουν πιο ευτυχημένοι.

Σύμφωνα με την έρευνα των Gupta et al. (2002), που διεξήχθη για πενήντα χώρες, έδειξε ότι η αύξηση των δημόσιων δαπανών για την εκπαίδευση και την υγειονομική περίθαλψη συνδέεται με βελτιώσεις στην εκπαίδευση, στα σχολεία. Στην πραγματικότητα, τα στοιχεία σχετικά με το αν η συνολική δαπάνη για την εκπαίδευση και την υγεία έχει ευεργετική επίδραση στους σχετικούς κοινωνικούς δείκτες που λαμβάνονται ως υποκατάστατο των αποτελεσμάτων των δημόσιων δαπανών στους κοινωνικούς κλάδους είναι ανάμεικτα. Αντίθετα, οι Anandand και Ravallion (1993) με σχετικά μικρά μεγέθη δειγμάτων (22 παρατηρήσεων), θεωρούν ότι οι δαπάνες για τη δημόσια υγεία έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στην κατάσταση της υγείας, και κατ' επέκταση στην ευημερία του ανθρώπου. Ομοίως, οι Bidani και Ravallion (1997) βρίσκουν για ένα μεγαλύτερο δείγμα 35 χωρών ότι οι δημόσιες δαπάνες έχουν ευεργετικό αντίκτυπο στην υγεία των φτωχών. Παρόλο που τα στοιχεία που παρουσιάζονται στις προαναφερθείσες μελέτες γενικά υποθέτουν ότι οι υψηλότερες δημόσιες δαπάνες για την εκπαίδευση και την υγεία είναι αποτελεσματικές στη βελτίωση των κοινωνικών δεικτών, ορισμένα σχετικά θέματα παραλείπονται στις μελέτες αυτές (Gupta et al., 2002). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι κατανομές εντός των τομέων θεωρούνται ευρέως ότι είναι σημαντικές ανεξήγητες αλλαγές στους κοινωνικούς δείκτες, αλλά αυτές οι μελέτες συνήθως απομακρύνονται από το θέμα αυτό.

Ωστόσο, οι εμπειρικές αποδείξεις σχετικά με τη σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και υποκειμενικής ευημερίας είναι περιορισμένες (Dolan et al., 2008). Η σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και υποκειμενικής ευημερίας έχει αναφερθεί ως θετική (Blanchflower and Oswald, 2004), αλλά και αρνητική (Shields et al., 2009). Σύμφωνα με τη μελέτη των Blanchflower and Oswald (2004), υπάρχει θετική συσχέτιση του επιπέδου εκπαίδευσης και της ευημερίας. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ότι η εκπαίδευση έχει περισσότερο θετικό αντίκτυπο στις χώρες χαμηλού εισοδήματος (Ferrer-i-Carbonell, A., 2005).

Επομένως, πρέπει να προστατεύεται η δαπάνη για την υγεία και την εκπαίδευση σε περιόδους κρίσης. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να δώσουν μεγαλύτερη προσοχή στις δαπάνες για την εκπαίδευση και την υγειονομική περίθαλψη, καθώς προωθείται η ευημερία των ανθρώπων στις αναπτυσσόμενες και μεταβατικές οικονομίες. (Gupta et al., 2002).

4.4 Δείκτης ευημερίας

Οι κοινωνικοί δείκτες έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση της κοινωνίας, η οποία δεν μπορεί να αναλυθεί πλήρως μόνο με βάση τους οικονομικούς δείκτες. Υπάρχουν πολλοί κοινωνικοί δείκτες, καθένας από τους οποίους αντικατοπτρίζει κάποια πτυχή της κοινωνίας. Προκειμένου να κατανοήσουμε καταλλήλως την κατάσταση της κοινωνίας, θα πρέπει να αξιολογήσουμε συνολικά τις πολλαπλές πτυχές, υπονοώντας την ταυτόχρονη χρήση πολλών κοινωνικών δεικτών. Αν πραγματοποιηθεί αυτό θα οδηγηθούμε σε ομοιόμορφη αξιολόγηση των κοινωνιών με διαφορετικά χαρακτηριστικά (Hashimoto, A., & Ishikawa, H. (1993). Ωστόσο, είναι δύσκολο λόγω της πολυπλοκότητας και της ποικιλίας της ανθρώπινης προτίμησης να καθοριστεί μια τέτοια εκ των προτέρων στάθμιση. Για το λόγο αυτό προτείνεται η χρήση της ανάλυσης δεδομένων (DEA) ως μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση ικανή να ικανοποιήσει τους προαναφερθέντες όρους (Hashimoto, A., & Ishikawa, H. 1993).

Η οικονομική μεγέθυνση παραμένει αναμφίβολα μια σημαντική πτυχή της ανάπτυξης γενικά όμως, υπάρχει σήμερα η συνειδητοποίηση ότι η οικονομική μεγέθυνση δεν είναι πάντα συνώνυμη με την ανάπτυξη. Ενώ μερικές χώρες έχουν επιτύχει ταχεία κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη, περιορίζοντας το χάσμα μεταξύ τους και των πιο προηγμένων χωρών και εξαιτίας της φτώχειας εκατομμυρίων πολιτών, πολλές άλλες χώρες έχουν πράγματι δει το αναπτυξιακό χάσμα να αναπτύσσεται και η φτώχεια να αυξάνεται. Οι ανθρώπινες δυσκολίες, η αδικία, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος και ο αναλφαβητισμός δεν μετριούνται όταν οι χώρες συγκρίνονται βάσει του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) (Mahlberg & Obersteiner, 2001).

Η ευημερία έχει αναγνωριστεί ως μία πολυδιάστατη διαδικασία που περιλαμβάνει σημαντικές αλλαγές στις κοινωνικές δομές, τις λαϊκές συμπεριφορές και τους εθνικούς θεσμούς, καθώς και την επιτάχυνση της οικονομικής ανάπτυξης, τη μείωση της ανισότητας και την εξάλειψη της φτώχειας (Arndt et. al, 2012). Η ανάπτυξη στην ουσία της πρέπει να αντιπροσωπεύει ολόκληρο το φάσμα της αλλαγής, με το οποίο ένα ολόκληρο κοινωνικό σύστημα, προσαρμοσμένο στις διαφορετικές βασικές ανάγκες και επιθυμίες των ατόμων και των κοινωνικών ομάδων μέσα στο σύστημα, απομακρύνεται από μια κατάσταση ζωής που θεωρείται γενικά ως μη ικανοποιητική κατάσταση ή κατάσταση ζωής θεωρούμενη ως υλική

και πνευματικά καλύτερη. Η πρώτη αμφισβήτηση του ΑΕΠ για τη μέτρηση του επιπέδου ανάπτυξης σε διάφορες χώρες συζητήθηκε στην πρωτοποριακή έκθεση των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ, 1954), στην οποία έγιναν συγκεκριμένες συστάσεις κατά της χρήσης αυτού ως δείκτη του βιοτικού επιπέδου. Το 1970 επικεντρώθηκαν κυρίως στην κατασκευή και τη χρήση κοινωνικοοικονομικών δεικτών για τη μέτρηση της ανάπτυξης. Έννοιες όπως οι "βασικές ανάγκες", οι οποίες ήταν κυρίως προσανατολισμένες προς την ανθρώπινη ανάπτυξη, έγινε ο κεντρικός πυρήνας της συζήτησης για τις αναπτυξιακές πολιτικές (Noorbakhsh, 1998). Γενικά, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για την κατασκευή δεικτών σύνθετου επιπέδου ανάπτυξης που αποσκοπούν είτε στην αντικατάσταση είτε στην συμπλήρωση του κατά κεφαλή ΑΕΠ. Σε μία έρευνα του McGillivray (1991) διαπίστωσε ότι πράγματι το ΑΕΠ, μετά τον υπολογισμό των τιμών HDI σε 152 χώρες, ότι ο δείκτης "κατατάσσει τις χώρες πολύ διαφορετικά από τον τρόπο με τον οποίο κατατάσσονται κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Αυτή η έρευνα έρχεται σε συμφωνία και με την έρευνα που έγινε για τον δείκτη HDI του 1995 και αποκάλυψε ότι η κατάταξη HDI των χωρών διαφέρει σημαντικά από την κατάταξη κατά το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ (Gholami, 2010).

HDI (Human Development Index)

Ένας εναλλακτικός δείκτης του παραδοσιακού και μονοδιάστατου μέτρου ανάπτυξης ΑΕΠ, αποτέλεσε ο δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI). Ο δείκτης αυτός είναι πιο σύνθετος από το ΑΕΠ και περιλαμβάνει επιπλέον μεταβλητές. Το HDI έχει διευρύνει σημαντικά την εμπειρική προσοχή που λαμβάνει η αξιολόγηση των διαδικασιών ανάπτυξης (Mahlberg & Obersteiner, 2001). Όταν ο δείκτης αυτός έχει υψηλή τιμή, τότε και μία χώρα έχει υψηλότερη ευημερία. Πραγματοποιήθηκε σειρά εκθέσεων έχοντας το δείκτη HDI να αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των ετήσιων εκθέσεων του UNDP (Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για την Ανάπτυξη), από τις οποίες υπήρξαν οκτώ μέχρι σήμερα (UNDP, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997). Αυτές οι εκθέσεις είχαν ως σκοπό να τονίζουν την έννοια της ανθρώπινης ανάπτυξης σε διεθνείς πολιτικές συζητήσεις (Sagar and Najam, 1998). (UNDP, 1990, σελ. 10). Πρόκειται για έναν σύνθετο δείκτη που δημοσιεύεται ετησίως από τον ΟΗΕ, από το 1990, ο οποίος έχει σχεδιαστεί για να μετράει τον ανθρώπινη ευημερία "σε διάφορες χώρες. Πρόκειται για ένα σύνθετο μέτρο που βασίζεται στο εισόδημα (πρόσβαση στους πόρους), στην εκπαίδευση (γνώση) και στο προσδόκιμο ζωής (μακροζωία), ώστε να παρέχεται ένα ευρύτερο μέτρο ευημερίας και ανάπτυξης από ό, τι το εισόδημα μόνο (Engineer et al., 2008). Τα συστατικά του δείκτη

αντικατοπτρίζουν τρεις μεγάλες διαστάσεις της ανθρώπινης ανάπτυξης: τη μακροζωία, τη γνώση και την πρόσβαση σε πόρους (Noorbakhsh, 1998) που απαιτούνται για ένα αξιοπρεπές βιοτικό επίπεδο "(UNDP, 1990, σελ. 10).

Ο δείκτης HDI χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως στον ακαδημαϊκό χώρο, στα μέσα ενημέρωσης και στους κύκλους πολιτικής για τη μέτρηση και σύγκριση της προόδου στην ανθρώπινη ανάπτυξη μεταξύ των χωρών και με την πάροδο του χρόνου. Ο δείκτης HDI είναι ένα δημοφιλές μέτρο της ανθρώπινης ευημερίας και αποτελεί έναν από τους βασικότερους δείκτες μέτρησης της ανθρώπινης ανάπτυξης (Eren, Eren and Basar, 2017).

Όμως, παρά τη δημοτικότητά της, η οποία οφείλεται, μεταξύ άλλων, στην απλότητα της, το HDI επικρίνεται για διάφορους λόγους, όπως παραμελεί πολλές άλλες διαστάσεις της ανθρώπινης ευημερίας όπως για παράδειγμα τα ανθρώπινα δικαιώματα (Grimm et. al., 2008) Όμως ο δείκτης αυτός αγνοεί κάποιες σημαντικές πληροφορίες όπως, οι πολιτικές ελευθερίες, η εργασία, η ασφάλεια. Ο δείκτης αμφισβητήθηκε και από την έρευνα του McGillivray (1991) που προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα: (α) η σύνθεση του δείκτη είναι εσφαλμένη, καθώς σχετίζεται σημαντικά και θετικά με κάθε μια από τις μεταβλητές της β) ως εκ τούτου, η εκτίμηση των επιπέδων διεθνούς ανάπτυξης σε οποιαδήποτε από αυτές τις μεταβλητές αποφέρει παρόμοια αποτελέσματα με εκείνα που ο ίδιος ο δείκτης αποδίδει, γ) ο δείκτης σε μεγάλο βαθμό μας παρέχει λίγες περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα διεθνούς ανάπτυξης από ό, τι πιο παραδοσιακό δείκτη το κατά κεφαλήν ΑΕΠ.

Από τη δημοσίευσή του, αυτός ο δείκτης έχει αναφερθεί ευρέως και χρησιμοποιείται συνήθως ως τρόπος κατάταξης της ποιότητας ζωής σε διάφορες χώρες (Engineer et al., 2008). Αυτή η έκθεση UNDP, 1990, σ. 10), τόνισε ότι οι ανάγκες του ανθρώπου μπορεί να είναι πάρα πολλές και να αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, ωστόσο υπάρχουν τρεις βασικές διαστάσεις για την ανάπτυξη τους, όπως να έχουν μια υγιή ζωή, να έχουν γνώσεις, πρόσβαση σε πόρους για ένα αξιοπρεπές βιοτικό επίπεδο. Βάσει αυτού του πλαισίου, η έκθεση συνέταξε τότε το HDI μιας χώρας ως μέτρο της ανθρώπινης ανάπτυξής της σε αυτές τις τρεις διαστάσεις.

Είναι πολύ πρόσφατο ότι το Πρόγραμμα Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (UNDP) ανέπτυξε ένα ευρέως αποδεκτό μέτρο της ανθρώπινης ανάπτυξης, τον δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI). Βασίζεται σε μέτρα εισοδήματος, εκπαίδευσης και υγείας και είναι συνεπώς μια αναμφισβήτητη βελτίωση σε σχέση με το προηγούμενο μέτρο που βασίζεται μόνο στην

οικονομική ανάπτυξη. Ωστόσο, και το HDI δεν αποτελεί ένα ολοκληρωμένο μέτρο ευημερίας. Σύμφωνα με τους Sagar and Najam 1998, ο δείκτης HDI επικεντρώνεται σχεδόν αποκλειστικά στις εθνικές επιδόσεις, χωρίς να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στην ανάπτυξη από μια παγκόσμια προοπτική, γι' αυτό προτείνουν την ενσωμάτωση τριών απλών τροποποιήσεων για τον δείκτη ως ένα πρώτο βήμα για την υπέρβαση αυτών των ελλείψεων.

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι ο δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης (HDI) δεν καταγράφει πλήρως το περιεχόμενο της έννοιας της ανθρώπινης ανάπτυξης, οπότε απαιτείται ένα πιο κατάλληλο μέτρο, για το σκοπό αυτό ο Dag, H. A. (2004) εισάγει έναν δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης (E-HDI) που ενισχύεται από την ηθική ως νέο δείκτη κοινωνικοοικονομικής αλλαγής και ανάπτυξης. Το E-HDI ενσωματώνει την ελευθερία, την πίστη, τις περιβαλλοντικές ανησυχίες και τον θεσμό της οικογένειας στο HDI και τις τάξεις χώρες του κόσμου (Dag, 2004).

Για την κατασκευή του δείκτη E-HDI ο συγγραφέας προτείνει να συμπεριληφθούν οι δείκτες όπως τον δείκτη προσδόκιμου ζωής, τον δείκτη εκπαίδευσης, τον δείκτη ΑΕΠ, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, τον δείκτη ελευθερίας, τον δείκτη οικογενειακής αξίας και τον δείκτη πίστης.

Κεφάλαιο 5

5.1 Δεδομένα-Μεθοδολογία

Προκειμένου να υλοποιηθεί η παρούσα εργασία θα πρέπει να ορισθούν κάποια βασικά στοιχεία, όπως, ποιες θα είναι οι Μονάδες Λήψης Αποφάσεις (Decision Making Units, DMUs), τι εισροές και εκροές θα χρησιμοποιήσουμε, τις αποδόσεις κλίμακας (CRS- VRS).

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία προέρχονται από την παγκόσμια τράπεζα (The Worldbank). Πρόκειται για δευτερογενή δεδομένα που αντλήθηκαν από έτοιμη βάση δεδομένων, διεθνώς αναγνωρισμένη, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί εγκυρότητα τους. Αυτή η βάση δεδομένων παρέχει πρόσβαση σε πολλούς δείκτες ανάπτυξης, για περισσότερες από 200 χώρες, αρχής γενομένης από το 1960. Ωστόσο, πολλά σημεία δεδομένων, τόσο για τους δείκτες όσο και για τα έτη, είναι ελλιπή. Αρχικά, επιλέχθηκαν οι δείκτες που επηρεάζουν την ευημερία και που αποτέλεσαν τις μεταβλητές της εργασίας (εκροές), οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να εκτιμηθεί η αποδοτικότητα των DMUs, στην δική μας περίπτωση οι χώρες (χαμηλού, υψηλού - μέσου εισοδήματος). Έπειτα, επιλέχθηκε χρονική περίοδος (2004-2018). Το μεθοδολογικό πλαίσιο της DEA προσδιορίζει τις μη αποδοτικές μονάδες με βάση τις χρησιμοποιούμενες μεταβλητές, συνεπώς η επιλογή τους πρέπει να γίνεται με προσοχή. Συνεπάγεται λοιπόν ότι η διαλογή των μεταβλητών στη μέθοδο DEA είναι ιδιαίτερα σημαντική (Hiroshi et al., 2009). Η ευημερία είναι μια πολυδιάστατη έννοια και η αξιολόγηση της πραγματοποιείται με την ανάλυση διαφόρων δεικτών όπως αναφέραμε ανωτέρω καταλήγοντας σε ανόμοια αποτελέσματα και ως εκ τούτου να δυσχεραίνεται η ερμηνεία της. Προκειμένου να υπερπηδήσουμε το εμπόδιο αυτό επιχειρήθηκε η σύνθεση ενός δείκτη μέτρησης ευημερίας λαμβάνοντας υπόψη τους κάποιους παράγοντες που επηρεάζουν την ευημερία.

Γενικά, τα τελευταία χρόνια η μεθοδολογία της DEA διερευνήθηκε συμπεριλαμβάνοντας και εκτιμήσεις χωρών καθώς και στην κατασκευή σύνθετων δεικτών. Μια επέκτασή της αποτελεί και είναι η προσέγγιση του «οφέλους της αμφιβολίας» (“Benefit-of-the Doubt”, BoD), την οποία εισήγαγαν οι Melyn και Moesen (1991) και ο Cherchye (2001). Υπάρχουν σήμερα πολυάριθμες μελέτες που χρησιμοποιούν το μοντέλο του BoD που καλύπτουν διάφορους δείκτες, όπως ο δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (HDI), ο δείκτης ποιότητας ζωής (QoLI), δείκτης αξιολόγησης

της διδασκαλίας των μαθητών, αξιολόγηση του συστήματος Υγείας, η περιβαλλοντική απόδοση (Karagiannis and Karagiannis, 2018).

Η μέθοδος «benefit-of-the-doubt» χρησιμοποιήθηκε από τους Zaim, Färe και Grosskopf (2001), οι οποίοι αξιολογούν την ευημερία των ατόμων σε διάφορες χώρες χρησιμοποιώντας την τεχνική DEA. Επίσης, οι Mahlberg και Obersteiner (2001) εφαρμόζουν την ίδια προσέγγιση στους δείκτες στους οποίους στηρίζεται ο Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (HDI) του UNDP.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήσαμε το επεκτεινόμενο μοντέλο της DEA, με μια ενιαία σταθερή είσοδο για όλες τις DMUs. Το μοντέλο αυτό είναι γνωστό ως Benefit of the Doubt (BoD) και είναι μια από τις βελτιστοποιήσεις των μοντέλων που πρότείνει ο ΟΟΣΑ για την δημιουργία σύνθετων δεικτών (Karagiannis and Karagiannis, 2018). Επί της ουσίας το BoD μοντέλο εντάσσεται στα production economics και έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί πολλούς δείκτες σε ένα (composite index). Το μαθηματικό μοντέλο BoD δίνεται από τον τύπο:

$$\begin{aligned}
 CI^k &= \max_{s_i^k} \sum_{i=1}^N s_i^k I_i^k \\
 st \sum_{i=1}^N s_i^k I_i^j &\leq 1^j \quad j = 1, \dots, K \\
 s_i^k &\geq 0 \quad i = 1, \dots, N
 \end{aligned} \quad (1)$$

Όπου: CI^k είναι ο σύνθετος δείκτης k-ιστής Μονάδας (DMU)

I_i^k είναι ο i-ιστός υπό- δείκτης της κάθε k-ιστής Μονάδας (DMU)

S_i^k Είναι τα ειδικά βάρη της DMU

Στην παρούσα εργασία όπου CI^k είναι ο σύνθετος δείκτης ευημερίας της κάθε μίας από τις 43 χώρες για τις χρονιές 2004-2018. Όπου I_i^k είναι ο κάθε υπό-δείκτης της κάθε χώρας που πήραμε (Current Health expenditure per capita, PPP, Government expenditure on education, total GDP per capita. PPP), όπου S_i^k είναι τα ειδικά βάρη του κάθε υποδείκτη της κάθε χώρας. Με j να παίρνει τιμές από 1 έως 43 που είναι οι χώρες της έρευνας και i να παίρνει τιμές από 1 έως 3 που είναι οι υποδείκτες της έρευνας. Ο δείκτης CI^k να παίρνει τιμές από το 0 έως το 1 με το ένα να αποτελεί την καλύτερη πρακτική.

Το μοντέλο BoD είναι ειδική έκδοση της DEA, και πιο συγκεκριμένα το μοντέλο οριοθετημένο στις εισροές των Charnes, Cooper και Rhodes όταν υπάρχει μία σταθερή εισροή

που παίρνει την τιμή ένα για όλες τις DMU. Κάποιος μπορεί να το επαληθεύσει χρησιμοποιώντας τη πολλαπλασιαστική μορφή του μοντέλου αυτού.

$$\begin{aligned}
 CI^k &= \max_{s_i^k} \sum_{i=1}^N s_i^k I_i^k \\
 \text{st } \sum_{r=1}^M v_r^k x_r^j - \sum_{i=1}^N s_i^k I_i^j &\geq 0 \quad j = 1, \dots, K \\
 \sum_{r=1}^M v_r^k x_r^k &= 1 \\
 s_i^k &\geq 0 \quad i = 1, \dots, N \\
 v_r^k &\geq 0 \quad r = 1, \dots, M
 \end{aligned} \tag{2}$$

Όπου \mathbf{x} αναφέρεται στις ποσότητες των εισροών, όπου \mathbf{v} στα συστατικά των βαρών με \mathbf{r} που παίρνει τις τιμές από το 1 έως το M είναι οι εισροές. Αν υπάρχει μία μόνο εισροή, όπως στην περίπτωση μας με x^1 να ισούται με 1 για όλες τις DMUs (j παίρνει τιμές από 1 έως 43), τότε v^1 ισούται με 1 για όλες τις χώρες (j παίρνει τιμές από 1 έως 43) και, $\sum v^k_r x^k_r = v^k_r$ για κάθε χώρα. Σε αυτήν την περίπτωση ο τύπος (2) γίνεται ο τύπος (1). Έπειτα χρησιμοποιώντας τον τύπο της περιβάλλουσας και συγκεκριμένα :

$$\begin{aligned}
 CI^k &= \min_{\lambda_j^k} \theta^k \\
 \text{st } - \sum_{j=1}^K \lambda_j^k x_r^j + \theta^k x_r^k &\geq 0 \quad r = 1, \dots, M \\
 \sum_{j=1}^K \lambda_j^k I_i^j &\geq I_i^k \quad i = 1, \dots, N \\
 \lambda_j^k &\geq 0 \quad j = 1, \dots, K \\
 \theta^k &: \text{free in sign}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Για $\mathbf{r} = 1$ και $x^1 = 1$ για όλες τις DMUs, μπορούμε να πάρουμε το BoD μοντέλο όπως

$$\begin{aligned}
 CI^k &= \min_{\lambda_j^k} \sum_{j=1}^K \lambda_j^k I_j^k \\
 \text{st } \sum_{j=1}^K \lambda_j^k I_i^j &\geq I_i^k \quad i = 1, \dots, N \\
 \lambda_j^k &\geq 0 \quad j = 1, \dots, K
 \end{aligned} \tag{4}$$

Όπου λ αναφέρεται στα βάρη (weights). Από την (4) μπορούμε να δούμε ότι η εκτιμώμενη τιμή του σύνθετου δείκτη ισούται με το άθροισμα των βαρών (weights). Εάν η k -ιοστή Μονάδα (DMU) είναι αποτελεσματική με την καλύτερη πρακτική, τότε $\lambda_k^k = 1$ και όλες οι υπόλοιπες μονάδες να έχουν $\lambda_j^k = 0$ για $j \neq k$ και έτσι $CI^k = \lambda_k^k = 1$ καθώς αν είναι αναποτελεσματική τότε $\lambda_k^k = 0$ και $\sum_{j \neq k} \lambda_j^k < 1$.

Για τον δικό μας σκοπό, εμείς χρησιμοποιούμε τον τύπο 4 καθώς η εισροή μας για κάθε χώρα είναι σταθερή και ίση με τη μονάδα και έχουμε ένα CRS input oriented model.

Αξιοσημείωτο είναι ότι το μοντέλο BoD δεν εξαρτάται από τις μονάδες μέτρησης, δηλαδή η τιμή του δείκτη BoD δεν εξαρτάται από τις μονάδες μέτρησης των επιμέρους δεικτών του, εξαιτίας της ενδογενούς στάθμισης που πραγματοποιείται, με αποτέλεσμα το στάδιο της κανονικοποίησης να είναι περιττό. Οπότε με την βοήθεια της μεθοδολογίας δημιουργείται ένας ευέλικτος σύνθετος δείκτης με μοναδικό περιορισμό την μη αρνητικότητα των βαρών. Σκοπός της σύνθεσης δεικτών είναι η σύγκριση μιας DMU με άλλες η/και με κάποιο εξωτερικό σημείο αναφοράς. Το πλεονέκτημά της είναι ότι δεν είναι αυστηρές με τις παραδοχές στάθμισης. Γενικά όσο πιο σύνθετος είναι ένας δείκτης, τόσο πιο ευαίσθητος είναι και αμφισβητείται η αξιοπιστία τους (Ebert & Welsch, 2004).

Πιο συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά της έρευνας είναι τα εξής:

Ως DMU (Decision making unit) ορίστηκαν οι χώρες χαμηλού εισοδήματος (LOW-INCOME ECONOMIES), συνολικά είκοσι εννέα (29), ωστόσο χρησιμοποιήθηκαν οι είκοσι (20) από τις 29, λόγω έλλειψης στοιχείων και οι χώρες υψηλού-μέσου εισοδήματος (UPPER-MIDDLE-INCOME ECONOMIES), συνολικά εξήντα (60), εκ των οποίων χρησιμοποιήθηκαν οι 23 για τον ίδιο λόγο. Ο διαχωρισμός των χωρών στις δύο αυτές κατηγορίες παρουσιάζεται στους πίνακες A1 και A2 του παραρτήματος Α. Αναφορικά με τις εισροές και εκροές της εργασίας στο σύνολο ορίστηκαν τέσσερις μεταβλητές εκ των οποίων οι τρεις εκροές (output) και μία σταθερή εισροή (input).

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν επηρεάζουν και διαμορφώνουν την ευημερία των πολιτών της κάθε χώρας και έχουν μελετηθεί και από οικονομολόγους και αποτελούν ως επί το πλείστον τους βασικότερους τομείς ανάλυσης των περισσότερων Μονάδων Λήψης Αποφάσεων

(DMUs) (Halkos and Tzeremes,2007). Οι Ayres (1996) και Friedly (1969) υποστηρίζουν ότι η ανθρώπινη ευημερία, σε πραγματικούς όρους, συνδέεται (μεταξύ άλλων) με την υγεία, τη στέγαση, την εκπαίδευση και γενικά με την παροχή καλύτερων υπηρεσιών. Γι' αυτό και η επιλογή δεικτών δεν ήταν τυχαία. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δείκτες:

A) Τομέας Υγείας: Τρέχουσες δαπάνες κατά κεφαλήν για την υγεία (Current Health expenditure per capita, PPP (current international \$)) ένας σημαντικός δείκτης που απεικονίζει κατά πόσο οι χώρες δαπανούν μέρος των χρημάτων τους για την υγεία, με άλλα λόγια οι δαπάνες στην υγεία δημιουργούν ένα καλύτερο σύστημα υγείας, δίνοντας την δυνατότητα στους πολίτες της κάθε χώρας να έχουν ποιοτικότερες υπηρεσίες υγείας.

B) Τομέας εκπαίδευσης: Συνολικές κρατικές δαπάνες για την εκπαίδευση (Government expenditure on education, total (% of government expenditure)), επίσης σημαντικός δείκτης που φανερώνει κατά πόσο οι χώρες θεωρούν σημαντική την εκπαίδευση, δαπανώντας χρήματα στην εκπαίδευση, δημιουργώντας έτσι ποιοτικότερη εκπαίδευση για όλους.

Γ) Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ (GDP per capita. PPP (current international \$) που είναι το σύνολο όλων των προϊόντων και αγαθών που παράγει μια οικονομία, εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες. Το ΑΕΠ έχει χρησιμοποιηθεί ως μεταβλητή εξόδου σύμφωνα με την βιβλιογραφία (Polyzos et. al., 2012).

Η μαθηματική απόδοση του ΑΕΠ είναι η εξής: $GDP = C + I + G + NX$

όπου:

(C) κατανάλωση : η συνολική κατανάλωση των νοικοκυριών. Δηλαδή οι δαπάνες τους προκειμένου να αγοράσουν αγαθά και υπηρεσίες .

(I) επένδυση :οι δαπάνες για κτίρια κεφαλαιούχο εξοπλισμό, για αγορά νέων κατοικιών ακόμη και δαπάνες για άυλα αγαθά

(G) δημόσιες δαπάνες για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών τις οποίες πραγματοποιούν η τοπική αυτοδιοίκηση και η κυβέρνηση

(NX) καθαρές εξαγωγές μείον τις εισαγωγές.

Γενικά, το ΑΕΠ μετράει το σύνολο της εγχώριας παραγωγής αλλά δεν μετράει αποτελεσματικά την ευημερία της χώρας (Van den Bergh, 2009). Για παράδειγμα το ΑΕΠ δεν παρέχει καμία ένδειξη ως προς την κατανομή του πλούτου μέσα σε μια χώρα. Πολλές χώρες με σχετικά υψηλό εθνικό προϊόν εμφανίζουν ανησυχητικές ανισότητες μεταξύ πλουσίων και φτωχών.

Τέλος, το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι το SPSS (Superior Performance Software System).

5.2 Εφαρμογή

Η παρούσα μελέτη έχει ως σκοπό την δημιουργία ενός δείκτη προκειμένου να μετρήσουμε την ευημερία των χωρών χαμηλού και υψηλού – μέσου εισοδήματος λαμβάνοντας υπόψη μεταβλητές που επηρεάζουν την ευημερία.

Για την διεκπεραίωση της εργασίας απαραίτητη κρίνεται η χρήση του επεκτεινόμενου μοντέλου BoD της Περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων, όπως αυτή αναφέρθηκε ανωτέρω. Στην παρούσα εργασία η χρήση της μεταβλητής για την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα, θα απαιτούσε μία τροποποίηση, καθώς πρόκειται για μη επιθυμητή εκροή, και θα έπρεπε να αντιμετωπιστεί με τις υπόλοιπες εκροές. Αυτή η εκροή επιλέχθηκε αρχικά, ωστόσο, δεν χρησιμοποιήθηκε καθώς οι χώρες χαμηλού εισοδήματος δεν παρουσιάζουν βιομηχανική δραστηριότητα και θα επηρέαζε τα αποτελέσματά μας.

Οι πίνακες δεδομένων για τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν ως εισροές και εκροές των χωρών παρατίθενται στο παράρτημα Α στον πίνακα Α3. Στον πίνακα Α4 φαίνονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του BoD μοντέλου. Οι χώρες χωρίστηκαν σε χώρες χαμηλού εισοδήματος και χώρες υψηλού μέσου εισοδήματος, σύμφωνα με τη Worldbank. Η ταξινόμηση των χωρών καθορίστηκε από δύο παράγοντες:

1. Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ χώρας, το οποίο μπορεί να αλλάξει με την οικονομική ανάπτυξη, τον πληθωρισμό, τις συναλλαγματικές ισοτιμίες και τον πληθυσμό.
2. Κατώτατο όριο ταξινόμησης: Τα κατώτατα όρια προσαρμόζονται ετησίως για τον πληθωρισμό χρησιμοποιώντας τον αποπληθωριστή SDR.

Ο πίνακας 1 στην 2^η στήλη παρουσιάζει τον μέσο όρο (έτη 2004-2018) της τεχνικής αποδοτικότητας (Technical Efficiency-TE) των χωρών χαμηλού εισοδήματος(1^η στήλη) που προέκυψε από το μοντέλο BoD σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας με την χρήση των δεικτών του τομέα υγείας, του τομέα εκπαίδευσης και του κατά κεφαλήν ΑΕΠ, στην 3^η στήλη παρουσιάζεται η τεχνική αποδοτικότητα (TE) για το έτος 2018 και η τελευταία στήλη παρουσιάζει τον δείκτη HDI για το έτος 2018. Σύμφωνα με τον ΜΟ της TE καμία από τις κάτωθι χώρες δεν είναι πλήρως αποδοτικές, ωστόσο η πιο αποδοτική χώρα ήταν η Αιθιοπία (TE=0,863), ενώ η λιγότερο αποδοτική χώρα ήταν η Λιβερία (TE=0,215). Για το έτος 2018 πιο αποδοτική χώρα ήταν η Σιέρρα Λεόνε και μάλιστα πλήρως αποδοτική (TE=1) και λιγότερο αποδοτική εμφανίστηκε η Λιβερία (TE=0,244). Ενώ στην κατηγορία HDI 2018 πρώτη ήταν η Τανζανία (HDI =0,755) και τελευταίος ο Νίγηρας (HDI = 0,354). Παρατηρούμε λοιπόν ότι υπάρχει διαφορά του δείκτη που συνθέσαμε με τον δείκτη HDI. Ορισμένες χώρες σημειώνουν βελτιωμένη κατάταξη στο δείκτη που συνθέσαμε (όπως η Σιέρρα Λεόνε πρώτη σε κατάταξη) σε σύγκριση με τους κατάταξη HDI όπου η Σιέρρα Λεόνε εμφανίζεται τρίτη από το τέλος, και η Λιβερία η οποία κατατάσσεται τελευταία στον δείκτη που συνθέσαμε, σύμφωνα με τον δείκτη HDI εμφανίζεται έκτη από το τέλος. Γενικά, παρατηρείται ότι υπάρχει διαφορά στον δείκτη TE που δημιουργήθηκε από την εφαρμογή του μοντέλου BoD και στον δείκτη HDI. Για καλύτερη κατανόηση των μεγεθών τα αποτελέσματα του πίνακα 1 παρουσιάζονται στο γράφημα 1.

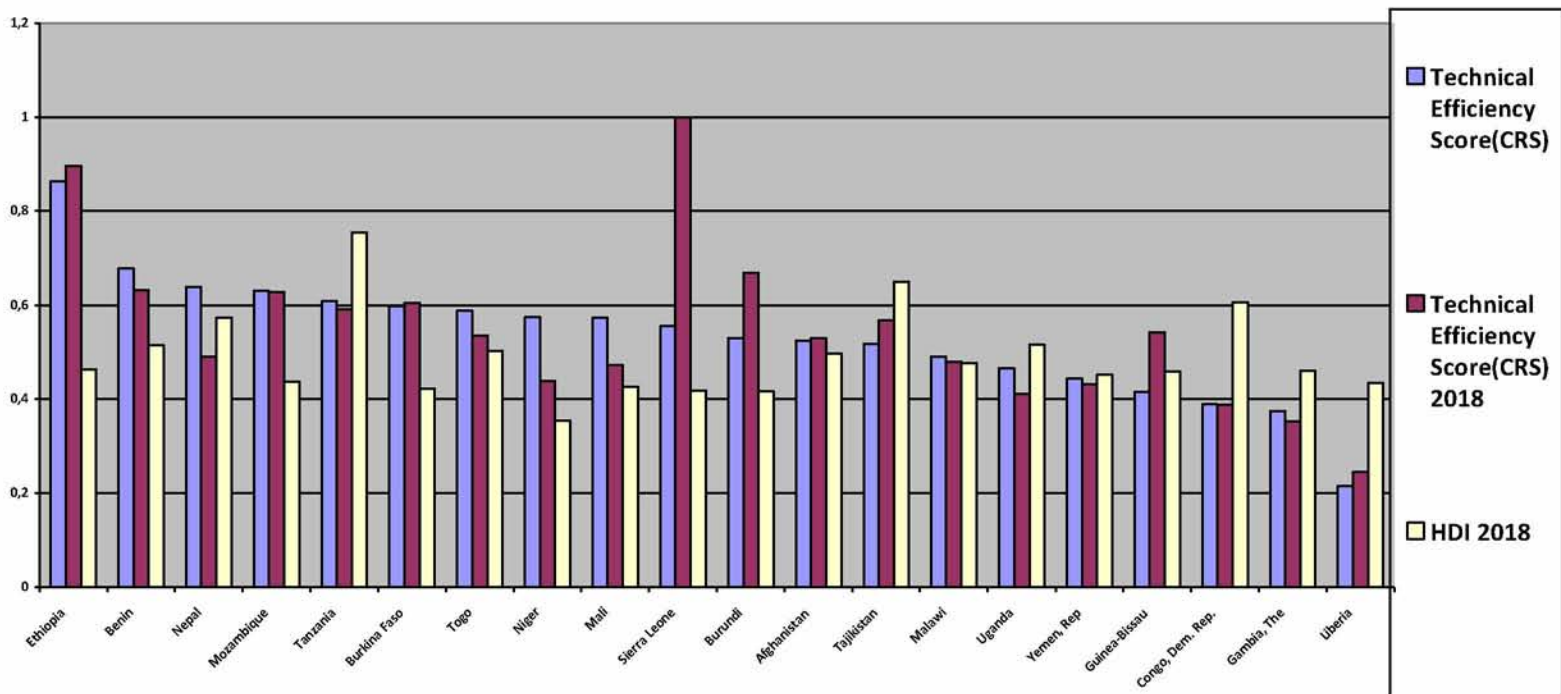
Πίνακας 1. TE MO (2004 έως 2018) - TE 2018 - HDI 2018 χωρών χαμηλού εισοδήματος.

DMU	Technical Efficiency Score(CRS) MO	Technical Efficiency Score(CRS) 2018	HDI 2018
Ethiopia	0,863	0,896	0,463
Benin	0,678	0,632	0,515
Nepal	0,639	0,491	0,574
Mozambique	0,631	0,627	0,437
Tanzania	0,609	0,592	0,755
Burkina Faso	0,598	0,604	0,423
Togo	0,588	0,536	0,503
Niger	0,574	0,439	0,354
Mali	0,573	0,473	0,427

Sierra Leone	0,555	1,000	0,419
Burundi	0,530	0,669	0,417
Afghanistan	0,525	0,530	0,498
Tajikistan	0,518	0,568	0,650
Malawi	0,491	0,479	0,477
Uganda	0,466	0,411	0,516
Yemen, Rep	0,444	0,432	0,452
Guinea-Bissau	0,415	0,543	0,459
Congo, Dem. Rep.	0,389	0,388	0,606
Gambia, The	0,375	0,352	0,460
Liberia	0,215	0,245	0,435

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Γράφημα 1. TE MO (2004 έως 2018) - TE 2018 - HDI 2018 χωρών χαμηλού εισοδήματος.



Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

Παρακάτω στον πίνακα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για τις χώρες χαμηλού εισοδήματος, βλέπουμε ότι η ελάχιστη TE MO είναι 0,22 ενώ η ελάχιστη τιμή της HDI είναι 0,35. Αποτελεί μία διαφορά (13%), αλλά όχι μεγάλη, το ίδιο ισχύει και για τις μέγιστες τιμές όπου το TE MO είναι 0,86 ενώ η μέγιστη τιμή της HDI είναι 0,76, διαφορά (10%). Η μέση τιμή είναι αντίστοιχα 0,533 και 0,492 πρόκειται και στις δύο περιπτώσεις για μία μέση ευημερία.

Πίνακας 2. Περιγραφική στατιστική ανάλυση TE MO (2004-2018) και HDI 2018 χωρών χαμηλού εισοδήματος.

	N	M.T.	T.A.	Ελ. Τιμή	Μέγ. Τιμή
TE MO	20	,5339	,13435	,22	,86
HDI 2018	20	,4920	,09323	,35	,76

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Για να διερευνήσουμε την σχέση μεταξύ των δεικτών HDI και TE υπολογίσαμε τη συσχέτιση Pearson μεταξύ τους. Στον πίνακα 3 που ακολουθεί, παρατηρήθηκε ότι η συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών ήταν σχεδόν μηδενική και μη στατιστικά σημαντική ($\rho=0.048$, $p=0.840$). Τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ αυτών των δύο μεταβλητών επιβεβαιώνοντας ότι οι δύο δείκτες δεν μπορούν να έχουν ίδια αποτελέσματα καθώς η ευημερία δεν μπορεί να προσδιορισθεί το ίδιο από όλους τους δείκτες καθώς εμπεριέχει περισσότερες διαστάσεις αξιολόγησης και ερμηνείας.

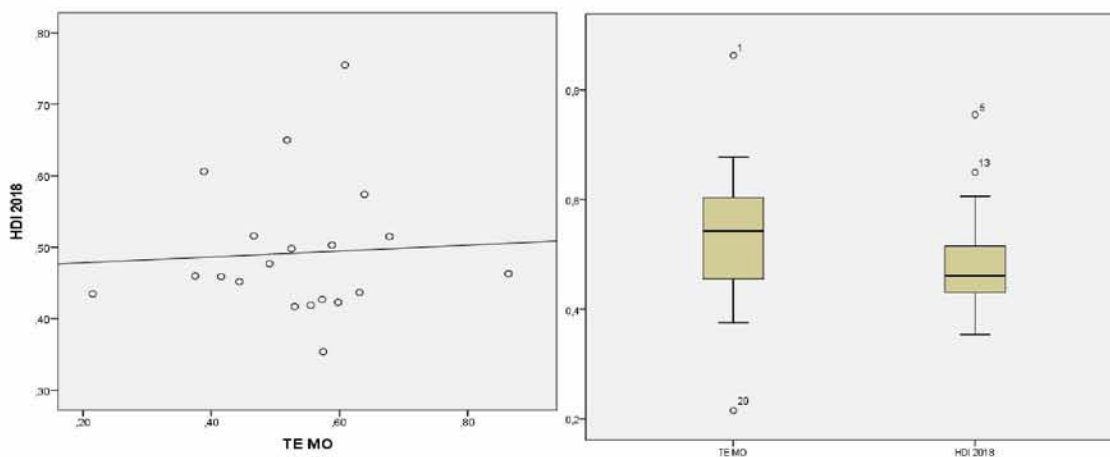
Πίνακας 3. Πίνακας συσχετίσεων του Pearson μεταξύ των μεταβλητών TE MO (2004-2018) και HDI 2018 χωρών χαμηλού εισοδήματος.

		TE MO	HDI2018
TE MO	ρ	1,000	,048
	p	.	,840
	N	20	20
HDI2018	ρ	,048	1,000
	p	,840	.
	N	20	20

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Με την βοήθεια των διαγραμμάτων διασποράς και των θηκογραμμάτων που παρουσιάζονται στο γράφημα 2 παρατηρήθηκε ότι και στις δύο μεταβλητές παρουσιάζονται ακραίες τιμές. Επίσης από το διάγραμμα διασποράς παρατηρήθηκε συγκέντρωση παρατηρήσεων μεταξύ των τιμών 0,4 έως και 0,6 αν και η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών είναι φανερά ασθενής.

Γράφημα 2. TE MO (2004-2018) και HDI 2018 χωρών χαμηλού εισοδήματος.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 4 και το γράφημα 3 όπου παρουσιάζονται οι χώρες υψηλού μέσου εισοδήματος και κατατάσσονται με βάση τον μέσο όρο (έτη 2004-2018) της τεχνικής αποδοτικότητας τους (Technical Efficiency), τα οποία παρουσιάζονται στην 2^η στήλη, στην 3^η στήλη παρουσιάζεται τεχνική αποδοτικότητα (TE) για το έτος 2018 και η τελευταία στήλη παρουσιάζεται ο δείκτης HDI για το έτος 2018. Τα αποτελέσματα αποδοτικότητας προέκυψαν από την εφαρμογή του BoD μοντέλου με την χρήση των δεικτών του τομέα υγείας, του τομέα εκπαίδευσης και το κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Καμία από τις κάτωθι χώρες δεν ήταν πλήρως αποδοτική, ωστόσο η πιο αποδοτική χώρα κατά μέσο όρο ήταν το Ιράν (TE= 0,883), ενώ η λιγότερο αποδοτική χώρα ήταν η Σρι Λάνκα (TE= 0,421). Για το έτος 2018 πιο αποδοτική χώρα ήταν η Μαλαισία με το Ιράν και μάλιστα πλήρως αποδοτικές (TE=1) και λιγότερο αποδοτική εμφανίστηκε η Σρι Λάνκα (TE= 0,502). Ενώ στην κατηγορία HDI 2018 πρώτη ήταν η Τανζανία (HDI =0,755) και τελευταίος ο Νίγηρας (HDI = 0,354). Ενώ στην κατηγορία HDI πρώτη έρχεται η Αργεντινή (HDI =0,825) και τελευταία η Γουιάνα (HDI =0,459). Ορισμένες χώρες σημειώνουν βελτιωμένη κατάταξη στο δείκτη που συνθέσαμε (όπως η Μαλαισία με το Ιράν πρώτες σε

κατάταξη) σε σύγκριση με τους κατάταξη HDI όπου η Μαλαισία εμφανίζεται Πέμπτη από την αρχή και το Ιράν έβδομο από την αρχή, και η Σρι Λάνκα η οποία κατατάσσεται τελευταία στον δείκτη που συνθέσαμε, σύμφωνα με τον δείκτη HDI εμφανίζεται δωδέκατη από το τέλος. Γενικά, παρατηρείται ότι υπάρχει διαφορά στον δείκτη που δημιουργήθηκε από την εφαρμογή του μοντέλου BoD και στον δείκτη HDI. Για καλύτερη κατανόηση των μεγεθών τα αποτελέσματα του πίνακα 4 παρουσιάζονται στο γράφημα 3.

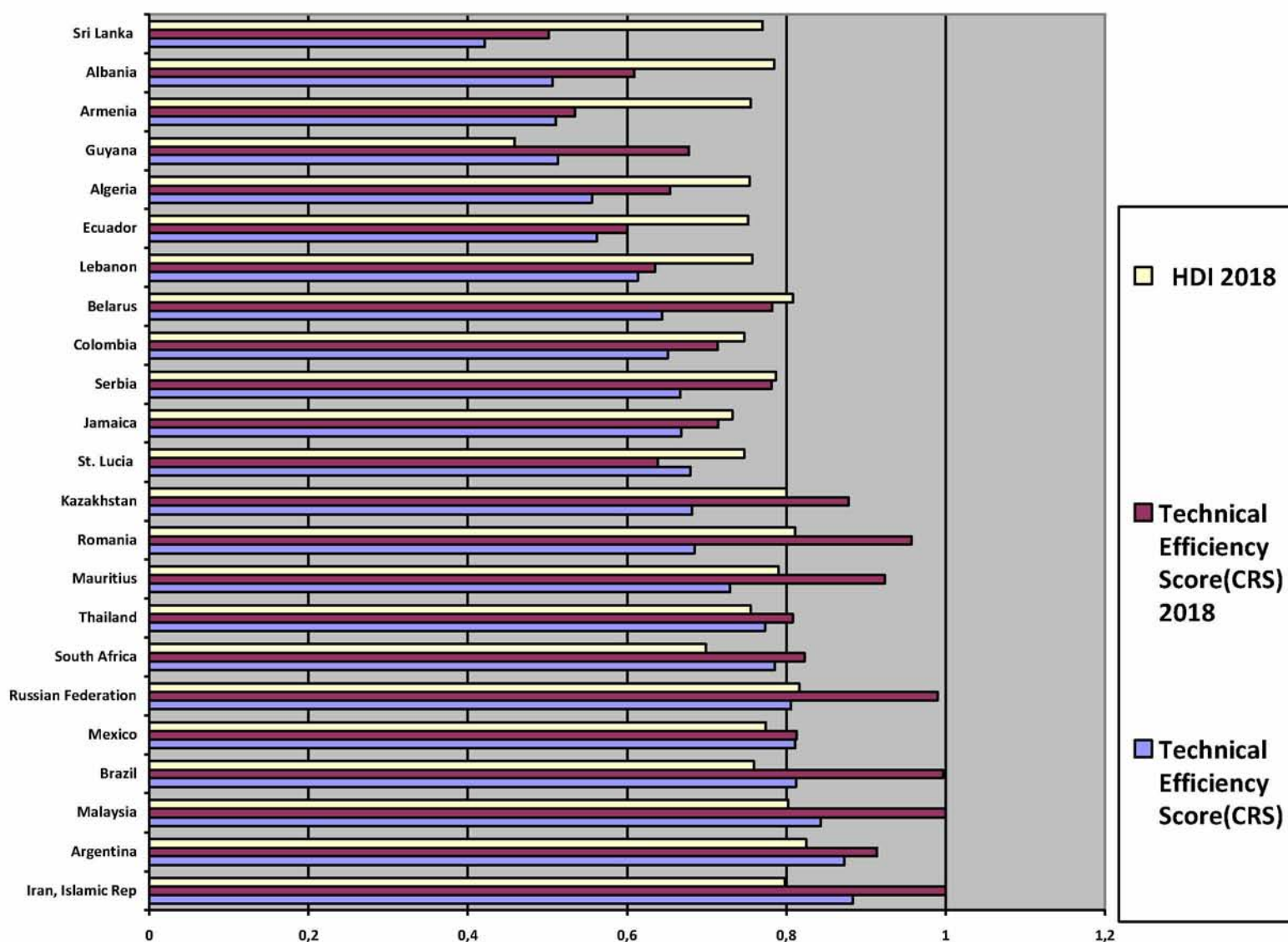
Πίνακας 4. TE MO (2004 έως 2018) - TE 2018 - HDI 2018 χωρών υψηλού-μέσου εισοδήματος.

DMU	Technical Efficiency Score(CRS) MO	Technical Efficiency Score(CRS) 2018	HDI 2018
Iran, Islamic Rep	0,883	1,000	0,798
Argentina	0,873	0,914	0,825
Malaysia	0,843	1,000	0,802
Brazil	0,812	0,997	0,759
Mexico	0,811	0,813	0,774
Russian Federation	0,806	0,990	0,816
South Africa	0,785	0,823	0,699
Thailand	0,773	0,808	0,755
Mauritius	0,729	0,924	0,790
Romania	0,685	0,957	0,811
Kazakhstan	0,682	0,878	0,800
St. Lucia	0,680	0,639	0,747
Jamaica	0,668	0,714	0,732
Serbia	0,666	0,782	0,787
Colombia	0,651	0,714	0,747
Belarus	0,644	0,782	0,808
Lebanon	0,613	0,635	0,757
Ecuador	0,562	0,600	0,752
Algeria	0,556	0,654	0,754
Guyana	0,513	0,678	0,459

Armenia	0,511	0,535	0,755
Albania	0,507	0,609	0,785
Sri Lanka	0,421	0,502	0,770

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Γράφημα 3. TE MO (2004 έως 2018) - TE 2018 - HDI 2018 χωρών υψηλού-μέσου εισοδήματος.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για τις χώρες υψηλού μέσου εισοδήματος παρουσιάζονται στον πίνακα 5 από όπου βλέπουμε ότι η ελάχιστη TE MO είναι

0,42 ενώ η ελάχιστη τιμή της HDI είναι 0,46. Πολύ μικρότερη διαφορά (4%) σε σχέση με τις χώρες χαμηλού εισοδήματος, το ίδιο ισχύει και για τις μέγιστες τιμές όπου TE MO είναι 0,88 ενώ η μέγιστη τιμή της HDI είναι 0,83 διαφορά (5%). Η μέση τιμή είναι αντίστοιχα 0,681 και 0,760 πρόκειται και στις δύο περιπτώσεις για μία μέτρια προς καλή ευημερία.

Πίνακας 5. Περιγραφική στατιστική ανάλυση TE MO (2004-2018) και HDI 2018 χωρών υψηλού μέσου εισοδήματος.

	N	M.T.	T.A.	Ελ. Τιμή	Μέγ. Τιμή
TE MO	23	,681	,129	,42	,88
HDI 18	23	,760	,072	,46	,83

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Για να διερευνήσουμε την σχέση μεταξύ των δεικτών HDI και TE υπολογίσαμε τη συσχέτιση Pearson μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα του πίνακα 6 έδειξαν ότι οι μεταβλητές συσχετίζονται θετικά και μη στατιστικά σημαντικά ($\rho=0.367$, $p=0.85$). Η σχέση αυτή είναι μέτριου βαθμού και φανέρωσε ότι όπως και στις χώρες χαμηλού εισοδήματος, έτσι και στις χώρες υψηλού εισοδήματος το HDI και η τεχνική αποδοτικότητα (TE) δεν συσχετίζονται αν και στην περίπτωση των χωρών υψηλού εισοδήματος η σχέση αυτή παρουσιάστηκε.

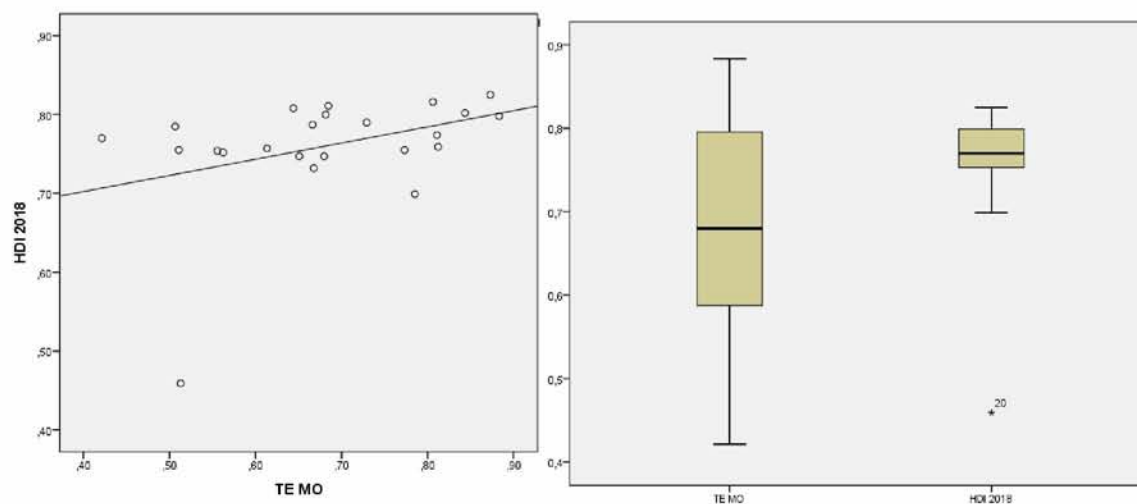
Πίνακας 6. Πίνακας συσχετίσεων του Pearson μεταξύ των μεταβλητών TE MO (2004-2018) και HDI 2018 χωρών υψηλού μέσου εισοδήματος.

		HDI 18	TE MO
HDI 18	ρ	1,000	0,367
	p	.	0,85
	N	23	23
TE MO	ρ	0,367	1,000
	p	0,85	.
	N	23	23

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Με την βοήθεια των διαγραμμάτων διασποράς και των θηκογραμμάτων που παρουσιάζονται στο γράφημα 4 παρατηρήθηκε ότι μόνο μια ακραία τιμή, στην μεταβλητή HDI 2018. Η τιμή αυτή αφορούσε την χώρα Guyana. Επίσης από το διάγραμμα διασποράς δεν παρατηρήθηκε συγκέντρωση παρατηρήσεων δείχνοντας πιο ομοιόμορφη κατανομή του γύρω από τον άξονα της κεντρικής τάσης.

Γράφημα 4. TE MO (2004-2018) και HDI 2018 χωρών υψηλού μέσου εισοδήματος.



Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Συγκρίνοντας τον μέσο όρο των TE και HDI μεταξύ των δύο ομάδων χωρών, διαπιστώνουμε ότι υπάρχει διαφορά. Πιο συγκεκριμένα οι χώρες υψηλού - μέσου εισοδήματος υπερτερούν σε σχέση με τις χώρες χαμηλού εισοδήματος στο TE διαφέρει κατά 15%, ενώ στο HDI κατά 27%.

Οι διαφορές αυτές βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές και στις δύο περιπτώσεις με την βοήθεια του t-test ανεξαρτήτων δειγμάτων όπως μπορεί να διαπιστωθεί και από τα αποτελέσματα του πίνακα 7.

Πίνακας 7. Αποτελέσματα εξέτασης μέσω τιμών των μεταβλητών TE MO (2004-2018) και HDI 2018 μεταξύ των χωρών χαμηλού και υψηλού -μέσου εισοδήματος με την βοήθεια του t-test ανεξαρτήτων δειγμάτων.

	t	df	p	Μέσες διαφορές
TE MO	-3,671	41	,001	-,147
HDI 2018	-10,603	41	,000	-,268

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στη συνέχεια μελετάται η TE κάθε χώρας χαμηλού εισοδήματος για τα έτη 2004 και 2018 ξεχωριστά. Αυτό που περιμέναμε είναι ότι με το πέρασμα του χρόνου να αυξάνεται η αποδοτικότητα των χωρών, ωστόσο υπάρχουν χώρες που παρουσιάζουν αντίθετα αποτελέσματα. Πιο συγκεκριμένα, οι μισές χώρες παρουσιάζουν αυξανόμενη τεχνική αποδοτικότητα και οι άλλες μισές φθίνουσα τεχνική αποδοτικότητα. Φθίνουσα αποτελεσματικότητα παρουσιάζουν το Τόγκο (12η στο GDP), το Νεπάλ (3ο στο GDP), η Ουγκάντα (7η στο GDP), η Τανζανία (2η στο GDP), η Μπουρκίνα Φάσο (9η στο GDP), το Μπενίν (5ο στο GDP), το Μάλι (6η στο GDP), το Αφγανιστάν (10 η στο GDP), ο Νίγηρας (18ο στο GDP), και η Δημοκρατία της Υεμένης (4η στο GDP). Αναφορικά με την κατάταξη τους σε σχέση με το TE και το GDP πρώτη έρχεται η Σιέρρα Λεόνε (14η GDP) στην δεύτερη θέση η Αιθιοπία (8η στο GDP), στην τρίτη θέση το Μπουρούντι (20ο GDP), στην τέταρτη θέση έρχεται το Μπενίν (5ο στο GDP), στην πέμπτη θέση ο Μαυρίκιος (5η στο GDP), στην έκτη θέση η Μοζαμβίκη (15η στο GDP) στην έβδομη θέση η Μπουρκίνα Φάσο (9^η στο GDP). Διαπιστώνουμε ότι η αποδοτικότητα των χωρών με το πέρασμα των χρόνων να βελτιώνετε μόνο στις μισές χώρες (γράφημα 5). Επίσης, η κατάταξή τους στο TE σε σχέση με την κατάταξή τους στο ΑΕΠ είναι διαφορετική (Παράρτημα Α, Πίνακας 5).

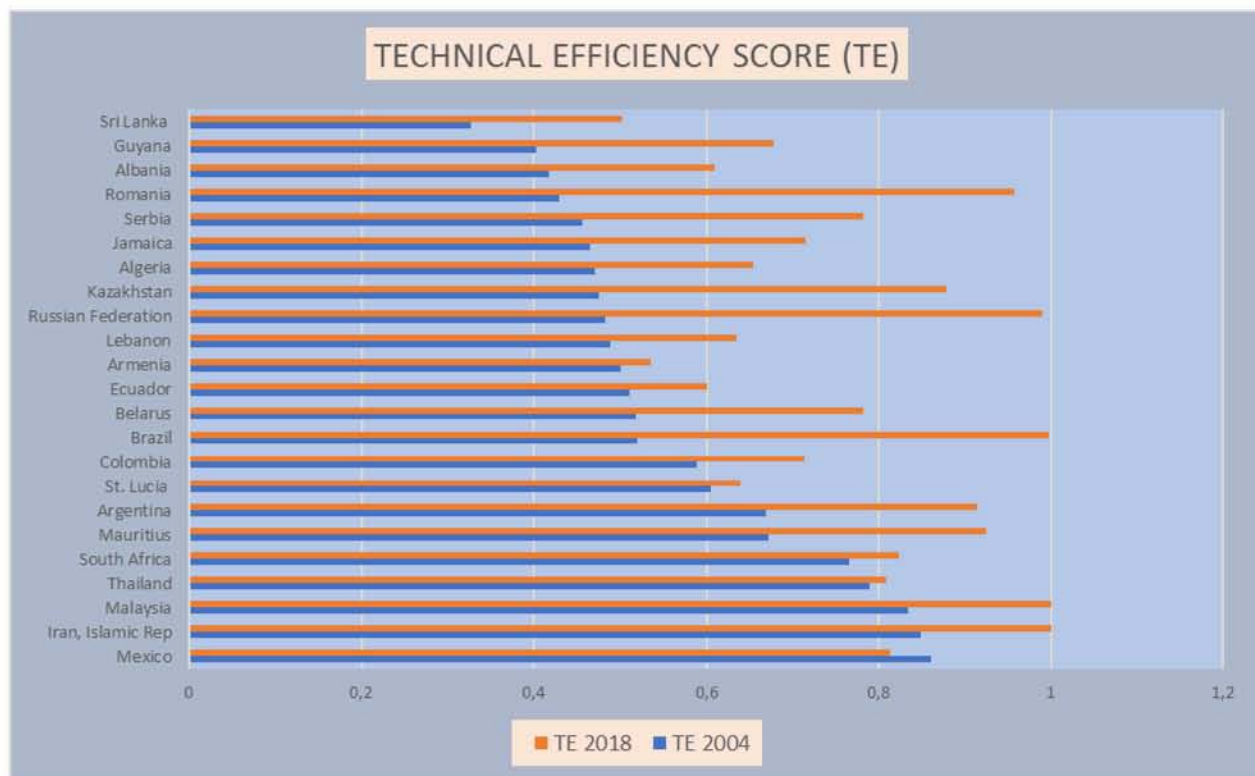
Γράφημα 5. TE των χωρών χαμηλού εισοδήματος για τα έτη 2004 και 2018



Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Ακολουθεί η TE κάθε χώρας υψηλού-μέσου εισοδήματος για τα έτη 2004 και 2018 ξεχωριστά. Στην κατηγορία των χωρών αυτών διαπιστώνουμε αντίθετα αποτελέσματα. Στις περισσότερες χώρες η αποδοτικότητα αυξάνεται με το πέρασμα του χρόνου, εκτός από το Μεξικό (γράφημα 6). Ενώ αναφορικά με την κατάταξή τους σε σχέση με το TE και το GDP πρώτη έρχεται η Μαλαισία (1η στο GDP) και το Ιράν(6η στο GDP),στην δεύτερη θέση η Βραζιλία (12η στο GDP), στην τρίτη θέση η Ρωσία (4η GDP), στην τέταρτη θέση έρχεται η Ρουμανία (2η στο GDP), στην πέμπτη θέση ο Μαυρίκιος (5η στο GDP), στην έκτη θέση η Αργεντινή (7η στο GDP) στην έβδομη θέση το Καζακστάν (3η στο GDP) . Διαπιστώνουμε ότι η αποδοτικότητα των χωρών με το πέρασμα των χρόνων να βελτιώνεται (γράφημα 6), εκτός του Μεξικού, σε αντίθεση με τις χώρες χαμηλού εισοδήματος όπου το TE βελτιώνεται στις μισές από αυτές. Επίσης, η κατάταξή τους στο TE σε σχέση με την κατάταξή τους στο ΑΕΠ είναι διαφορετική, όπως και στις χώρες χαμηλού εισοδήματος (Παράρτημα Α, Πίνακας 6).

Γράφημα 6 . TE κατά CRS των χωρών υψηλού-μέσου εισοδήματος για τα έτη 2004 και 2018



Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Συγκρίνοντας την τεχνική αποδοτικότητα (2004 και 2018) μεταξύ των δύο ομάδων χωρών, βλέπουμε ότι ενώ στις χώρες υψηλού- μέσου εισοδήματος αυξάνεται σε όλες τις χώρες εκτός από μία, ωστόσο, στις χώρες χαμηλού εισοδήματος δεν ισχύει το ίδιο καθώς στις μισές μόνο αυξάνεται. Αναφορικά με την κατάταξη στο TE σε σχέση με το ΑΕΠ και οι δύο ομάδες χωρών παρουσιάζουν διαφορετική κατάταξη.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση της διασποράς (Factorial ANOVA) με εξαρτημένη μεταβλητή την TE και ανεξάρτητες μεταβλητές το έτος αναφοράς (2004-2018) και την κατηγορία κατάταξης κρατών (χαμηλού και υψηλού- μέσου εισοδήματος). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 7 και στο γράφημα 7. Πιο συγκεκριμένα παρατηρούμε ότι οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές και ως προς τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές ($p=0.000 < 0.05$) και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση είναι σημαντική ($0.029 < 0.05$). Επίσης

από το γράφημα 7 είναι φανερό ότι οι χώρες υψηλού εισοδήματος έχουν μια σταθερά ανοδική πορεία του δείκτη TE ενώ οι χώρες χαμηλού εισοδήματος μια σταθερή πορεία η οποία είναι υψηλότερη μετά το 2010. Τέλος, η στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση έδειξε ότι η μεταβολή των μέσων τιμών TE των χωρών υψηλού εισοδήματος ήταν πολύ μεγαλύτερη από αυτή των χωρών χαμηλού εισοδήματος.

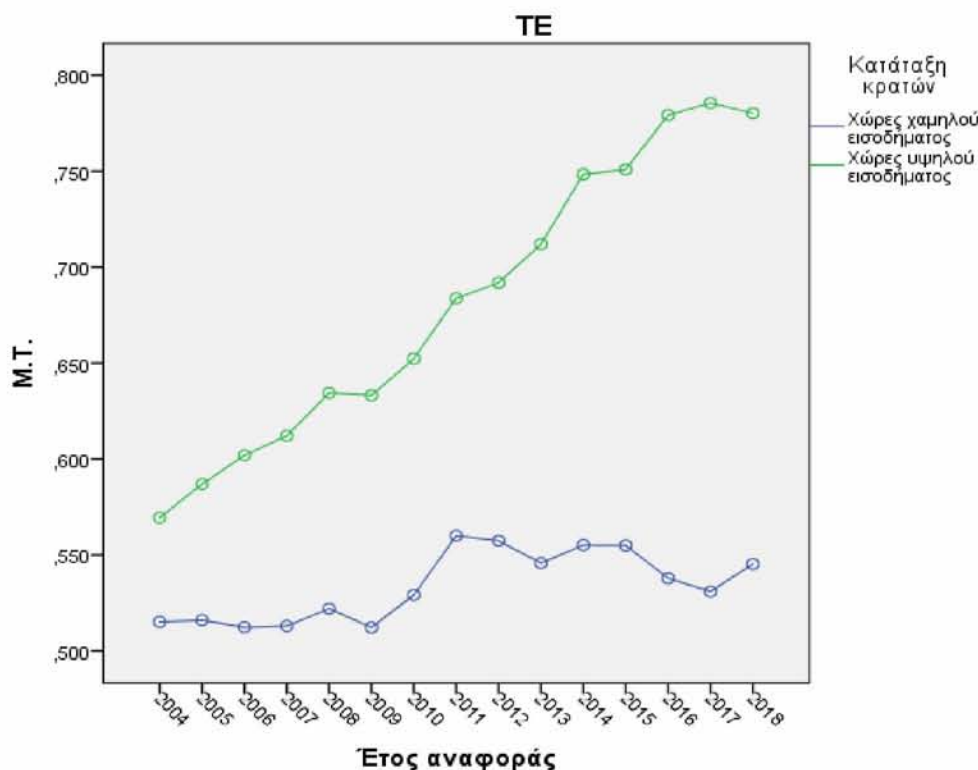
Πίνακας 7: Αποτελέσματα παραγοντικής ανάλυσης της διασποράς με εξαρτημένη μεταβλητή την TE και ανεξάρτητες μεταβλητές το έτος αναφοράς και το επίπεδο εισοδήματος της χώρας.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,397 ^a	29	,186	8,025	,000
Intercept	237,034	1	237,034	10221,539	,000
Εισόδημα	3,499	1	3,499	150,890	,000
Έτος	1,177	14	,084	3,625	,000
Εισόδημα*Έτος	,601	14	,043	1,852	,029
Error	14,262	615	,023		
Total	261,907	645			
Corrected Total	19,658	644			

a. R Squared = ,275 (Adjusted R Squared = ,240)

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Γράφημα 7: Χρονικές μεταβολές (2004-2018) του δείκτη TE ανά κατηγορία κατάταξης κρατών (χαμηλού και υψηλού- μέσου εισοδήματος)



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία.

Στην συνέχεια εξετάσαμε την σχέση μεταξύ των μέσων τιμών του κατά κεφαλήν, ΑΕΠ, εξόδων για την υγεία και εξόδων για την εκπαίδευση με τον δείκτη HDI 2018. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 8 και έδειξαν ότι στις χώρες χαμηλού εισοδήματος ο δείκτης HDI δεν συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά με καμία από τις εξεταζόμενες μεταβλητές. Σε όλες πάντως τις περιπτώσεις οι σχέσεις ήταν θετικές. Αντίθετα, στις χώρες υψηλού – μέσου εισοδήματος το κατά κεφαλήν ΑΕΠ και τα έξοδα για την υγεία αποτελούν αυξητικό παράγοντα του δείκτη HDI αλλά όχι και τα έξοδα για την εκπαίδευση. Η σχέση μάλιστα στην περίπτωση αυτή ήταν αρνητική και σχεδόν μηδενική. Από τα αποτελέσματα αυτά γίνεται φανερό ότι σε φτωχότερες χώρες η αξιολόγηση και εκτίμηση του δείκτη HDI σε σχέση με άλλες μεταβλητές αποτελεί ένα πολυσύνθετο πρόβλημα.

Πίνακας 8. Συσχετίσεις του Pearson μεταξύ του δείκτη HDI 2018 και των μέσων τιμών του κατά κεφαλήν, ΑΕΠ, εξόδων για την υγεία και εξόδων για την εκπαίδευση.

HDI 2018		Κατά κεφαλήν ΑΕΠ (ΜΟ)	Κατά κεφαλήν έξοδα για την υγεία (ΜΟ)	Συνολικά έξοδα για την εκπαίδευση (ΜΟ)
Χώρες χαμηλού εισοδήματος	ρ	,359	,112	,045
	p	,120	,638	,852
	N	20	20	20
Χώρες υψηλού- μέσου εισοδήματος	ρ	,614	,491	-,085
	p	,002	,017	,699
	N	23	23	23

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Αξίζει να αναφερθεί ότι στην προσπάθεια εύρεσης γραμμικού υποδείγματος παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την HDI και ανεξάρτητες όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές (TE, ΑΕΠ, Εκπαίδευση και Υγεία), η μόνη σχέση που βρέθηκε στατιστικά σημαντική ήταν η $HDI=0,614*ΑΕΠ+0,624$ ($F(1,22)=12.719$, $p=0.002$). Η σχέση αυτή απόδειξε για ακόμη μια φορά ότι στις χώρες υψηλού εισοδήματος ο δείκτης HDI σχετίζεται άμεσα με το ΑΕΠ.

Τέλος, εξετάσαμε την σχέση μεταξύ των μέσων τιμών του κατά κεφαλήν, ΑΕΠ, εξόδων για την υγεία και εξόδων για την εκπαίδευση με το κύριο δείκτη ενδιαφέροντος TE. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 9 και έδειξαν ότι στις χώρες χαμηλού εισοδήματος ο δείκτης TE συσχετίζεται μόνο με τον μέσο όρο των εξόδων για την εκπαίδευση ($\rho= 0.998$). Η σχέση αυτή είναι πολύ δυνατή και θετική και επιβεβαιώνει την σύνδεση αυτών των δύο μεταβλητών. Αντίθετα, στις χώρες υψηλού εισοδήματος και οι τρεις μεταβλητές συσχετίζονταν, δυνατά, θετικά και στατιστικά σημαντικά με την μεταβλητή TE. Από τα αποτελέσματα αυτά γίνεται φανερό ότι σε φτωχότερες χώρες ο δείκτης TE εξαρτάται μόνο από την παρεχόμενη εκπαίδευση και είναι αντιστρόφως ανάλογος με την παρεχόμενη υγεία.

Πίνακας 9. Συσχετίσεις του Pearson μεταξύ του δείκτη TE (MO) και των μέσων τιμών του κατά κεφαλήν, ΑΕΠ, εξόδων για την υγεία και εξόδων για την εκπαίδευση.

TE (MO)		Κατά κεφαλήν ΑΕΠ (MO)	Κατά κεφαλήν έξοδα για την υγεία (MO)	Συνολικά έξοδα για την εκπαίδευση (MO)
Χώρες χαμηλού εισοδήματος	ρ	,038	-,210	,998
	p	,873	,373	,000
	N	20	20	20
Χώρες υψηλού-μέσου εισοδήματος	ρ	,722	,651	,613
	p	,000	,001	,002
	N	23	23	23

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Στην συνέχεια ακολουθείται παλινδρόμηση ακολουθώντας τους Banker et al. (2019). Σε αντίθεση με την περίπτωση του δείκτη HDI το υπόδειγμα παλινδρόμησης έδειξε ότι η μεταβλητή TE μεταβάλλεται στατιστικά σημαντικά και από τις 3 ανεξάρτητες μεταβλητές ΑΕΠ, Υγεία και Εκπαίδευση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 10, ο οποίος περιέχει τις συγκρίσιμες τιμές Beta, είναι φανερή η τεράστια διαφορά της συνεισφοράς των εξόδων για την εκπαίδευση με τα αντίστοιχα έξοδα για την υγεία και τον ΑΕΠ. Η διαφορά αυτή είναι επίσης μεγάλη και μεταξύ των εξόδων για την εκπαίδευση ανά κατηγορία χώρας (χαμηλού ή υψηλού εισοδήματος). Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι σε όλες τις περιπτώσεις οι ανεξάρτητες μεταβλητές είχαν θετικό πρόσημο.

Πίνακας 10. Αποτελέσματα εξέτασης πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την TE και ανεξάρτητες τον ΑΕΠ, την Υγεία και την Εκπαίδευση (Beta values).

	ΑΕΠ	Υγεία	Εκπαίδευση	F	p	R2
Χώρες χαμηλού εισοδήματος	0,034***	0,027***	1,006***	116339,92	<0,001	1
Χώρες υψηλού μέσου εισοδήματος	0,354***	0,511***	0,598***	135,687	<0,001	0,955
Σύνολο παρατηρήσεων	0,258***	0,573***	0,742***	242,238	<0,001	0,949

* p -level<0.05 ** p -level<0.01 *** p -level<0.001

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Κεφάλαιο 6

6.1 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η δημιουργία ενός σύνθετου δείκτη ευημερίας προκειμένου να εκτιμήσουμε την ευημερία των χωρών χαμηλού και υψηλού-μέσου εισοδήματος καταγράφοντας την αποδοτικότητα τους (Technical Efficiency). Για την κατασκευή του σύνθετου δείκτη χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο του «οφέλους της αμφιβολίας» (“Benefit-of-the-Doubt”, BoD), μια εφαρμογή της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων (Data Envelopment Analysis, DEA), η οποία είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην δημιουργία των σύνθετων δεικτών (Composite Index). Οι συντελεστές που συνθέσαν τον δείκτη και αποτέλεσαν τις εκροές είναι οι εξής: ο Τομέας Υγείας: Τρέχουσες κατά κεφαλήν δαπάνες για την υγεία (Current Health expenditure per capita, PPP (current international \$)), ο Τομέας Εκπαίδευσης: Συνολικές κρατικές δαπάνες για την εκπαίδευση (Government expenditure on education, total (% of government expenditure), το κατά κεφαλήν ΑΕΠ (GDP per capita. PPP (current international \$)). Ενώ η εισροή μας είναι σταθερή και ίση με τη μονάδα για όλες τις χώρες που στο σύνολό τους είναι σαράντα τρεις (43). Τα δεδομένα αφορούν την χρονική περίοδο 2004 - 2018.

Αναφορικά με την τεχνική αποδοτικότητα TE των δύο ομάδων χωρών από τα αποτελέσματα του μοντέλου BoD προέκυψε ότι οι χώρες χαμηλού εισοδήματος εμφανίστηκαν να έχουν μία μέτρια αποδοτικότητα (TE=0.533), ενώ οι χώρες υψηλού - μέσου εισοδήματος εμφανίστηκαν να έχουν μία μέτρια προς καλή αποδοτικότητα (TE=0.681). Οι χώρες υψηλού - μέσου εισοδήματος παρουσίασαν καλύτερη αποδοτικότητα κατά 15%. Η διαφορά αυτή βρέθηκε στατιστικά σημαντική και με την βοήθεια του t-test ανεξαρτήτων δειγμάτων ($p=0,001$). Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με την έρευνα του Easterlin, (2001), σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι με υψηλότερα εισοδήματα είναι πιο ευτυχημένοι, κατά μέσο όρο, από αυτούς με χαμηλότερο εισόδημα και ότι όσοι έχουν υψηλότερο εισόδημα θα είναι σε καλύτερη θέση αναφορικά με την ικανοποίηση των επιθυμιών τους και έτσι αισθάνονται καλύτερα (θετική σχέση μεταξύ ευημερίας και εισοδήματος). Γενικά, άνθρωποι που βρίσκονται υψηλά στην εισοδηματική κατανομή έχουν διπλάσιες πιθανότητες να έχουν μεγαλύτερη ικανοποίηση από τη ζωή σε σύγκριση με τα άτομα που βρίσκονται χαμηλά στην εισοδηματική κατανομή (OECD library).

Ενώ παραπάνω είδαμε ότι στο σύνολό τους οι χώρες υψηλού-μέσου εισοδήματος παρουσιάζουν καλύτερη αποδοτικότητα, ωστόσο από τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι μία χώρα μπορεί να είναι αποδοτική ακόμη και αν ανήκει στις χώρες χαμηλού εισοδήματος και μάλιστα κάποιες χώρες παρουσιάζουν και σχεδόν ίδια αποδοτικότητα. Πιο συγκεκριμένα, στις χώρες χαμηλού εισοδήματος η Αιθιοπία (0,863) και στις χώρες υψηλού -μέσου Ιράν (0,883). Οι δυο αυτές χώρες ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες χωρών βάση του εισοδήματός τους, ωστόσο παρουσιάζουν παρόμοια ευημερία. Οι μέγιστες τιμές ανάμεσα στις δύο ομάδες χωρών διαφέρουν μόνο κατά 2% (TE 0.86 , TE 0.88) και μπορούμε εδώ να πούμε ότι το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τους Frey and Stutzer (2002) σύμφωνα με τους οποίους «Το εισόδημα δεν αγοράζει την ευτυχία». Άρα, γενικά δεν μπορούμε να συμπεράνουμε εάν η αποδοτικότητα (ευημερία) των χωρών εξαρτάται από την κατηγορία κατάταξής τους σύμφωνα με το εισόδημα.

Αναφορικά με την εξέλιξη του δείκτη TE το 2004 σε σχέση με το 2018 παρατηρήσαμε ότι η αποδοτικότητα (TE) των χωρών υψηλού - μέσου εισοδήματος το 2018 βελτιώθηκε (γράφημα 6), εκτός μιας χώρας (Μεξικό), σε αντίθεση με τις χώρες χαμηλού εισοδήματος όπου η αποδοτικότητα (TE) βελτιώθηκε στις μισές από αυτές (γράφημα 5). Αυτή η διαπίστωση έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα του Yoyulmaz (2016) σύμφωνα με τον οποίο τα τελευταία χρόνια ενώ οι δαπάνες για την εκπαίδευση και την υγεία έχουν αυξηθεί στις χώρες υψηλού-μέσου εισοδήματος γι' αυτό και βελτιώνεται η αποδοτικότητα, ωστόσο στις χώρες χαμηλού εισοδήματος δεν έχει γίνει τόσο μεγάλη προσπάθεια, και εφόσον δεν αυξάνονται οι δαπάνες για την υγεία και την εκπαίδευση δεν αυξάνεται και η ευημερία. Στην ίδια κατεύθυνση κινείται και η έρευνα του Gupta (2002), σύμφωνα με τον οποίο οι υψηλότερες δαπάνες οδηγούν σε βελτίωση κοινωνικών δεικτών. Επίσης, οι Bidani and Ravallion (1995), αναφέρουν ότι πρέπει να προστατεύεται η δαπάνη για την υγεία και την εκπαίδευση ακόμη κυρίως σε περιόδους κρίσης.

Αναφορικά με τον έλεγχο της σχέσης του δείκτη TE με το πέρασμα των χρόνων (από το 2004 έως 2018) και το επίπεδο εισοδήματος της χώρας στην οποία αναφέρεται η μέτρηση TE (χαμηλού εισοδήματος και υψηλού-μέσου εισοδήματος) παρατηρήσαμε ότι οι διαφορές ανάμεσα στα έτη (2004- 2008) και στις δύο ομάδες χωρών με διαφορετικό εισόδημα (χαμηλού και υψηλού- μέσου εισοδήματος χώρες) είναι στατιστικά σημαντικές ($p=0.000<0.05$) και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση είναι σημαντική ($0.029<0.05$). Παρατηρήσαμε (γράφημα 7) ότι οι χώρες υψηλού - μέσου εισοδήματος έχουν μια σταθερά ανοδική πορεία του δείκτη TE ενώ οι χώρες χαμηλού εισοδήματος μια σταθερή πορεία η οποία είναι υψηλότερη μετά το 2010. Πιο

συγκεκριμένα στις χώρες χαμηλού εισοδήματος παρατηρούμε ότι μετά το 2008 υπάρχει μία πτώση στο TE, αυτό ίσως να οφείλετε στην διεθνή κρίση η οποία ξεκίνησε από τις ΗΠΑ βυθίζοντας οικονομικά πολλές χώρες και μάλιστα τις χώρες χαμηλού εισοδήματος. Ωστόσο, μετά το 2010 το TE αρχίζει να έχει μια ανοδική πορεία έως το 2011. Αυτό οφείλεται στην οικονομική στήριξη των χωρών αυτών από το ΔΝΤ. Τον Ιούλιο του 2009 εγκρίθηκαν μεταρρυθμίσεις για ευνοϊκούς όρους, όπως μηδενικό επιτόκιο πληρωμών οι οποίες εφαρμόστηκαν τον Ιανουάριο του 2010 έως το τέλος του 2011. Τέλος, η στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση έδειξε ότι η μεταβολή των μέσων τιμών TE των χωρών υψηλού εισοδήματος ήταν πολύ μεγαλύτερη από αυτή των χωρών χαμηλού εισοδήματος.

Η κατάταξη των δύο ομάδων χωρών στο TE σε σχέση με τον ΑΕΠ είναι διαφορετική. Στο ίδιο καταλήγουν και έρευνες για το HDI σε σχέση με τον ΑΕΠ, όπως η έρευνα του McGillivray (1991) που διαπίστωσε ότι ο δείκτης "κατατάσσει τις χώρες πολύ διαφορετικά από τον τρόπο με τον οποίο κατατάσσονται με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Αυτή η έρευνα έρχεται σε συμφωνία και με την έρευνα που έγινε για τον δείκτη HDI του 1995 και αποκάλυψε ότι η κατάταξη HDI των χωρών διαφέρει σημαντικά από την κατάταξη κατά το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ (Gholami, 2010). Επίσης, σύμφωνα με τους Mahlberg & Obersteiner (2001) ο δείκτης του ΑΕΠ δεν μετρά την «καταλληλότητα» μιας συγκεκριμένης χώρας ή της κοινωνίας στο σύνολό της, αλλά συνοψίζει την παρούσα κατάσταση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων μέσα σε μια κοινωνία. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι και στους δύο δείκτες ευημερίας (HDI - TE) η κατάταξη τους είναι διαφορετική από αυτή σύμφωνα με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Από τα ανωτέρω επιβεβαιώνουμε ότι το ΑΕΠ είναι ένας ποσοτικός δείκτης και δεν είναι από μόνος του ικανός να αποτυπώσει την ευημερία μιας χώρας. Οι οικονομικοί δείκτες από μόνοι τους δεν μπορούν να αποτυπώσουν με ακρίβεια την ανάπτυξη μιας κοινωνίας Van den Bergh, (2009), στο ίδιο καταλήγουν και οι Blanchflower and Oswald, (2004). Ωστόσο, αν και το ΑΕΠ έχει επικριθεί για το αν αποτελεί δείκτης προόδου και κοινωνικής πρόνοιας, η επιρροή του συνεχίζει να είναι μεγάλη.

Επιπλέον, σύμφωνα με τα στατιστικά αποτελέσματα οι σχέσεις TE και ΑΕΠ των χωρών χαμηλού εισοδήματος ήταν σχεδόν μηδενικές, ενώ στις χώρες υψηλού- μέσου εισοδήματος η σχέση ήταν πολύ δυνατή και θετική. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις έρευνες των Helliwell (2003) Rehdanz and Maddison (2005), σύμφωνα με τους οποίους υπάρχουν θετικές συσχετίσεις μεταξύ ΑΕΠ και ευημερίας ιδιαίτερα σε δείγματα χαμηλότερων εισοδημάτων.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα του δείκτη TE και τις υπόλοιπες μεταβλητές παρατηρήσαμε ότι συσχετίζεται ισχυρά θετικά και στατιστικά σημαντικά με τον μέσο όρο των εξόδων για την εκπαίδευση ($\rho=0.998$, $p=0.00$) στις χώρες χαμηλού εισοδήματος και είναι αντιστρόφως ανάλογος με την παρεχόμενη υγεία. Η διαπίστωση αυτή για την εκπαίδευση έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της μελέτης των Blanchflower and Oswald (2004), σύμφωνα με την οποία υπάρχει θετική συσχέτιση του επιπέδου εκπαίδευσης και της ευημερίας. Ωστόσο, οι εμπειρικές αποδείξεις σχετικά με τη σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και ευημερίας είναι περιορισμένες (Dolan et al., 2008) και η σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και ευημερίας έχει αναφερθεί ως θετική (Blanchflower and Oswald, 2004), αλλά και αρνητική (Shields et al., 2009).

Τα αποτελέσματα για την σχέση του δείκτη ευημερίας HDI και των μέσων τιμών του κατά κεφαλήν ΑΕΠ, εξόδων για την υγεία και εξόδων για την εκπαίδευση δεν βρέθηκε να σχετίζεται με καμία από αυτές στις χώρες χαμηλού εισοδήματος, ενώ στην περίπτωση των χωρών υψηλού – μέσου εισοδήματος το κατά κεφαλήν ΑΕΠ και τα έξοδα για την υγεία αποτελούν αυξητικό παράγοντα του δείκτη HDI αλλά όχι και τα έξοδα για την εκπαίδευση, όπου η σχέση ήταν αρνητική και σχεδόν μηδενική. Δηλαδή, στις χώρες υψηλού εισοδήματος ο δείκτης HDI σχετίζεται άμεσα με το ΑΕΠ.

Συγκριτικά στους δύο δείκτες (HDI και TE) τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν σχετίζονται στατιστικά σημαντικά και μάλιστα η σχέση τους ήταν σχεδόν μηδενική και μη στατιστικά σημαντική ($\rho=0.048$, $p=0.840$). Παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα που μας παρέχουν αναφορικά με την ευημερία μιας χώρας είναι διαφορετικά επιβεβαιώνοντας ότι οι δύο δείκτες δεν μπορούν να έχουν ίδια αποτελέσματα. Επομένως, με τις αποκλίσεις αυτές διακρίνουμε την ανικανότητα των δεικτών αυτών να αξιολογήσουν το ίδιο την ευημερία των χωρών.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα παλινδρόμησης ακολουθώντας τους Banker et al. (2019) ο δείκτης TE μεταβάλλεται και από τις τρεις ανεξάρτητες μεταβλητές. Από τα αποτελέσματα είναι φανερό η τεράστια διαφορά της συνεισφοράς των εξόδων για την εκπαίδευση με τα αντίστοιχα έξοδα για την υγεία και τον ΑΕΠ υποδηλώνοντας ότι ο δείκτης TE αποτελεί παράγωγο της παρεχόμενης εκπαίδευσης στις χώρες χαμηλού εισοδήματος. Η διαφορά αυτή είναι επίσης μεγάλη και μεταξύ των εξόδων για την εκπαίδευση ανά κατηγορία χώρας (χαμηλού ή υψηλού εισοδήματος). Αντίθετα στις χώρες υψηλού μέσου εισοδήματος διαπιστώθηκε ότι ο δείκτης TE δεν αποτελεί παράγωγο της παρεχόμενης εκπαίδευσης αλλά παράγωγο αποτέλεσμα μιας

γενικότερης ανάπτυξης μιας χώρας καθώς συνδέεται και με άλλες παραμέτρους όπως τον ΑΕΠ και τα έξοδα για την υγεία. Τέλος, σύμφωνα με τον Guisan και Agranz (2003) οι δαπάνες στην εκπαίδευση και την υγεία γενικά αυξάνουν την ευημερία.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι ενώ σύμφωνα με το Technical Efficiency Score, οι χώρες υψηλού-μέσου εισοδήματος συνολικά παρουσιάζουν καλύτερη αποδοτικότητα (ευημερία), ωστόσο και στις χώρες χαμηλού εισοδήματος υπάρχουν και χώρες που παρουσιάζουν υψηλή αποδοτικότητα, οπότε δεν μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το υψηλό εισόδημα οδηγεί απαραίτητα σε υψηλή ευημερία, και ότι η ευημερία των χωρών εξαρτάται από την κατηγορία κατάταξής τους σύμφωνα με το εισόδημα, έτσι από την εν λόγω έρευνα δεν εξάγονται ξεκάθαρα συμπεράσματα. Επιπλέον, η ευημερία στις χώρες χαμηλού εισοδήματος αποτελεί παράγωγο της παρεχόμενης εκπαίδευσης διαπίστωση που συμφωνεί με την Ferrer-i-Carbonell, A (2005), όπου η εκπαίδευση έχει περισσότερο θετικό αντίκτυπο στις χώρες χαμηλού εισοδήματος. Επίσης, η ευημερία δεν μπορεί να προσδιορισθεί το ίδιο από όλους τους δείκτες. Η ευημερία εμπεριέχει περισσότερες διαστάσεις αξιολόγησης και ερμηνείας. Καταλήγουμε και εμείς στον πολυδιάστατο χαρακτήρα της ευημερίας όπως τονίζουν και οι Ayoola et. al. (2014).

Γενικά, όπως και ο δείκτης HDI, έτσι και ο δείκτης ενδιαφέροντος μπορεί να αμφισβητηθεί λόγω της σχέσης που έχει με τον δείκτη ΑΕΠ. Το ΑΕΠ μπορεί να έχει επικριθεί για το αν αποτελεί δείκτης προόδου και κοινωνικής πρόνοιας, ωστόσο η επιρροή του συνεχίζει να είναι μεγάλη (Van den Bergh, 2009). Οι οικονομολόγοι θεωρούν ότι μπορεί να μην είναι ένας πλήρης δείκτης ευημερίας, ωστόσο είναι αρκετά χρήσιμος καθώς η ανάπτυξη ενός τέλει δείκτη είναι δύσκολο να δημιουργηθεί σύντομα. Παρόλα αυτά, με την παραδοχή ότι ο δείκτης είναι ικανός να παρουσιάσει αυτό το μέγεθος, τότε είναι υποχρεωτική η παραδοχή ότι οι κοινωνικοί παράγοντες έχουν άμεση σχέση με την διαμόρφωση του κλίματος ευημερίας σε μία χώρα όπως ακριβώς αναφέρει ο Dag (2004). Έτσι, για την κατασκευή ενός δείκτη ευημερίας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και άλλες μεταβλητές όπως οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ο δείκτης ελευθερίας και άλλες κοινωνικές παράμετροι.

Εν κατακλείδι, με την περαιώση της παρούσας έρευνας μπορεί να εξαχθεί ότι ο σύνθετος δείκτης ευημερίας TE που συνθέσαμε με το BoD μοντέλο, μας έδωσε μια εικόνα για την ευημερία των χωρών χαμηλού και υψηλού-μέσου εισοδήματος για το χρονικό διάστημα από το 2004 έως το 2018, βάση των υποδεικτών που επιλέχθηκαν. Επίσης, το μοντέλο αυτό μας έδωσε την δυνατότητα να συγκρίνουμε τα Technical Efficiency Scores των χωρών αυτών αναζητώντας την καλύτερη πρακτική, με την οποία συγκρίνονται οι υπόλοιπες χώρες. Στην ουσία η μεθοδολογία αυτή εκπληρώνει και τον βασικό σκοπό των composite index που είναι η συγκριτική αξιολόγηση, με την καλύτερη πρακτική του δείκτη να παίρνει τιμή 1.

6.2 Περιορισμοί της έρευνας και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Μία πρόταση για περαιτέρω έρευνα, θα μπορούσε να αποτελέσει η χρήση της μεθοδολογίας BoD για την εκτίμηση της ευημερίας σε άλλες ομάδες χωρών, όπως για παράδειγμα σε χώρες υψηλού-μέσου και υψηλού εισοδήματος προκειμένου να συμπεριληφθεί και η μεταβλητή εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, μία μεταβλητή την οποία δεν έλαβα υπόψη στην δική μου εργασία καθώς οι χώρες χαμηλού εισοδήματος δεν παρουσιάζουν βιομηχανική δραστηριότητα. Επίσης, μπορεί να γίνει εκτίμηση της ευημερίας με την μεθοδολογία BoD για τις ίδιες ομάδες χωρών λαμβάνοντας υπόψη άλλους υποδείκτες σαν μεταβλητές και έπειτα να πραγματοποιηθεί σύγκριση με το δείκτη ευημερίας της παρούσας εργασίας.

Βιβλιογραφία

Afriat S.N. (1972).“Efficiency Estimation of Production Functions”. *International Economic Review*, 13 (3), p. 568-598.

Agénor, P.-R. (2008). “Health and infrastructure in a model of endogenous growth”. *Journal of Macroeconomics*, 30(4), 1407–1422. doi:10.1016/j.jmacro.2008.04.003.

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

Anand, S., Ravallion, M., 1993.“Human development in poor countries: on the role of private incomes and public services ”. *Journal of Economic Perspectives* 7, 133–150.

Arndt, C., Distante, R., Hussain, M. A., Østerdal, L. P., Huong, P. L., & Ibraimo, M. (2012). Ordinal Welfare Comparisons with Multiple Discrete Indicators: A First Order Dominance Approach and Application to Child Poverty. *World Development*, 40(11), 2290–2301. doi:10.1016/j.worlddev.2012.03.010.

Athanassopoulos, A. D., & Shale, E. (1997). “Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institutions in the UK by the Means of Data Envelopment Analysis”. *Education Economics*, 5(2), 117–134. doi:10.1080/09645299700000011.

Ayres RU.(1996)).“Limits to the growth paradigm”. *Ecological Economics*; 19: 117-134.

Ayoola Oni, O., & Adenike Adepoju, T. (2014). “Analysis of rural households’ wellbeing in Nigeria: a capability approach”. *International Journal of Social Economics*, 41(9), 760–779. doi:10.1108/ijse-02-2013-0034.

Banker, R, Charnes, A & Cooper, W. (1984). “Models for Estimation of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”. *Management Science*, vol. 30, pp. 1078-1092.

Banker, R., Natarajan R., Zhang, D. (2019). “Two-stage estimation of the impact of contextual variables in stochastic frontier production function models using Data Envelopment Analysis: Second stage OLS versus bootstrap approaches”. *European Journal of Operational Research*, vol. 278, pp. 368-384. doi.org/10.1016/j.ejor.2018.10.050.

Barro, Robert J. 1996. “ Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study ” . *National Bureau of Economic Research*, Working Paper: 5698.

Barro, R. (2001).“Economic Growth in East Asia before and after the Financial Crisis”, *NBER, Working Paper* 8330.

Bauer, P. W., Berger, A. N., Ferrier, G. D., & Humphrey, D. B. (1998). “Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: a comparison of frontier efficiency methods”. *Journal of economics and business*, 50(2), 85-114.

Becker, G. (1964), “Human Capital”, Princeton University Press.

Boles, J. N. (1966). “Efficiency Squared-Efficient Computation of Efficiency Indexes’, *Proceedings of the Thirty Ninth Annual Meeting of the Western Farm Economics Association*, p.p. 137-142.

Beraldo, S., Montolio, D. & Turati, G. (2009).“Healthy, educated and wealthy: a primer on the impact of public and private welfare expenditures on economic growth”. *Journal of Socio-Economics*, 38, 946-956.

Bidani, B., Ravallion, M., 1997.“Decomposing social indicators using distributional data”. *Journal of Econometrics*77, 125–139.

Blanchflower, D. G., & Oswald, A. J. (2004). “Well-being over time in Britain and the USA”. *Journal of Public Economics*, 88(7–8), 1359–1386.

Bloom, D.E., Canning, D., Sevilla, J., 2004. “The effect of health on economic growth: A production function approach ”. *World Development* 32, 1–13.

Borghesi, S., & Vercelli, A. (2010). “HAPPINESS AND HEALTH: TWO PARADOXES”. *Journal of Economic Surveys*, 26(2), 203–233. doi:10.1111/j.1467-6419.2010.00635.x.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). "Measuring the efficiency of decision-making units". *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.

Charnes, A., Cooper W. and Rhodes, E. (1979). "Short Communication: Measuring the Efficiency of Decision-Making Units". *European Journal of Operational Research*, 4, 339.

Charnes, A., Cooper, W.W., (1985). "Preface to topics in data envelopment analysis". *Annals of Operation Research* 2, 59–94.

Cherchye, L. (2001). "Using data envelopment analysis to assess macroeconomic policy performance". *Applied Economics*, 33(3), 407–416. doi:10.1080/00036840122353.

Chiaperro, E.M. (2000). "A multidimensional assessment of well-being based on Sen's functioning approach". *Rivista Internazionale di Scienze Sociali*, Vol. 108 No. 2, pp. 207-239.

Cobb, C.W. and Douglas, P.H., (1928). "A Theory of Production". *American Economic Review*, 18, 139-165.

Coelli, T., Rao, D.S.P., Battese, G.E., (1998). "An introduction to efficiency and productivity analysis". Kluwer Academic Publishers, Boston. doi:10.1007/978-1-4615-5493-6.

Dar, H. A. (2004). "On making human development more humane". *International Journal of Social Economics*, 31(11/12), 1071–1088. doi:10.1108/03068290410561186.

Deaton, A. (2003). "Health, inequality, and economic development". *Journal of Economic Literature*, Vol. XLI, pp. 113-57.

Diener, E. (1984). "Subjective Well-Being". *Psychological Bulletin*, 95:3, 542-575.

Diener, E. (2000). "Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index". *American Psychologist*, 55, 34 – 43.

Dixon, H. D. (1997). "Controversy: economics and happiness". *Economic Journal* vol. 107.

Dolan, P., Peasgood, T., White, M. (2008). "Do we really know what makes us happy? A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being". *Journal of Economic Psychology* 29(1), 94–122.

Donthu, N., & Yoo, B. (1998). "Retail productivity assessment using data envelopment

analysis”. *Journal of Retailing*, 74(1), 89–105. doi:10.1016/s0022-4359(99)80089-x

Dyson R., Allen R., Camanho A., Podinovski V., Sarrico C. and Shale E. (2001). “ Pitfalls and protocols in DEA ”. *European Journal of Operational Research*, 132 (2), 245-259.

Easterlin, R.A. (2001). “Income and happiness: towards a unified theory”. *Economic Journal* 111, 465 – 484.

Ebert, U., & Welsch, H. (2004). “Meaningful environmental indices: a social choice approach”. *Journal of Environmental Economics and Management*, 47(2), 270–

283. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/RePEc:eee:jeeman:v:47:y:2004:i:2:p:270-283>

Engineer, M., King, I., & Roy, N. (2008). “ The human development index as a criterion for optimal planning”. *Indian Growth and Development Review*,1(2),172–192. DOI:10.1108/17538250810903774.

Eren, M., Eren, M., Başar, S., (2017). “ Measuring of human development through the output-oriented super efficiency vrs. DEA model without inputs”. *Serbian Journal of Management*. 12. 10.5937/sjm12-11184.

Färe et al.,(1985) . “The Measurement of Efficiency”. Boston: Kluwer-Nijhoff.

Farrell, M., (1957). “The Measurement of Productive Efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-290.

Ferrer-i-Carbonell, A. (2005).“Income and well-being: An empirical analysis of the comparison income effect ”. *Journal of Public Economics*, 89(5–6), 997–1019.

Forsund, F. R., & Sarafoglou, N. (2002). “On the Origins of Data Envelopment Analysis”. *Journal of Productivity Analysis*, 17(1/2), 23–40s 17(1):23-40. DOI: 10.1023/A:1013519902012.

Frey, B.S. and Stutzer, A. (2002). “What can economists learn from happiness research?”.

Friedly, P. H. (1969).“Welfare indicators for public facility investments in urban renewal areas”. *Socio-Economic Planning Sciences*, 3, 291 314.

Fried, Harold, C.A. Knox Lovell and Shelton Schmidt (2008).“The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth”.*Oxford University Press*, NY.

Gholami, R., Higón, D. A., Hanafizadeh, P., & Emrouznejad, A. (2010). "Is ICT the Key to Development?". *Journal of Global Information Management*, 18(1), 66–83. doi:10.4018/jgim.2010091104.

Grimm, M., Harttgen, K., Klasen, S., & Misselhorn, M. (2008). "A Human Development Index by Income Groups". *World Development*, 36(12), 2527–2546. doi:10.1016/j.worlddev.2007.12.001.

Guisan, M. C., Arranz, M. (2003). "Econometrics models of private and public health expenditure in OECD countries, 1970-96". *Applied Econometrics and International Development*. AEEADE. Vol. 3-3 (2003).

Guisan, M. C., Exposito, P. (2006). "Health Expenditure, Poverty and Economic Development in Africa, 2000-2005". *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies* Vol. 3-2 .

Gyimah-Brempong, K., Wilson, M. (2004). "Health, human capital, and economic growth in sub-Saharan African and OECD countries". *Quarterly Review of Economics and Finance* 44, 296–320.

Gupta, S., Verhoeven, M., Erwin, R.T. (2002). "The effectiveness of government spending on education and health care in developing and transition economies". *European Journal of Political Economy* 18, 717–737.

Halkos GE, Tzeremes NG (2007). "A DEA approach to regional development", Munich Personal RePEc Archive, No. 3992, July, 2007, pp. 8.

Halkos GE, Tzeremes NG (2009). "Exploring the existence of Kuznets Curve in countries' environmental efficiency using DEA window analysis". *Ecological Economics*, 68, 2168-2176. [3 ranked in ABS, 2015.

Halkos G. and Tzeremes N. (2009b). "Measuring regional economic efficiency: the case of Greek prefectures ". *The Annals of Regional Science*, DOI:10.1007/s00168-009-0287.

Halkos G. and Tzeremes N. (2009a). "Economic efficiency and growth in the EU enlargement". *Journal of Policy Modeling*, doi:10.1016/j.jpolmod.2009.08.003.

Halkos, G. E., & Tzeremes, N. G. (2011). “Measuring economic journals’ citation efficiency: a data envelopment analysis approach”. *Scientometrics*, 88(3), 979–1001. doi:10.1007/s11192-011-0421-y.

Halkos, G. E., & Tzeremes, N. G. (2011). “Population density and regional welfare efficiency”. *MPRA Paper 30097*, University Library of Munich, Germany.

Halkos, G. E., & Tzeremes, N. G. (2011). “A Conditional Nonparametric Analysis For Measuring The Efficiency Of Regional Public Healthcare Delivery: An Application To Greek Prefectures ”. *Health Policy* 103(1): 73-82

Halkos, G. E., & Tzeremes, N. G. Kourtzidis, S. (2012). “Measuring Public Owned University Departments’ Efficiency: A Bootstrapped DEA Approach. ” *Journal of Economics and Econometrics*”. Vol. 55, No.2, 1-24.

Hashimoto, A., & Ishikawa, H. (1993). Using DEA to evaluate the state of society as measured by multiple social indicators. *Socio-Economic Planning Sciences*, 27(4), 257–268. doi:10.1016/0038-0121(93)90019-f.

Hashimoto, A., Kodama, M. (1997) Has Livability of Japan Gotten Better for 1956–1990?: a Dea Approach. *Social Indicators Research* 40, 359–373 .
<https://doi.org/10.1023/A:1006804520184>.

Helliwell, J. F. (2003). “How’s life? Combining individual and national variables to explain subjective well-being ”. *Economic Modelling*, 20, 331–360.

Hiroshi, M., Necmi, K. A. (2009). “Selecting inputs and outputs in Data Envelopment Analysis by designing statistical experiments”. *Journal of the Operational Research Society of Japan*, Vol. 52, No. 2, 163-173.

Johnes, J. & Taylor, J. (1990) *Performance Indicators in Higher Education* (Buckingham, SRHE and Open University Press)

Karagiannis, R., & Karagiannis, G. (2018). “Intra- and inter-group composite indicators using the BoD model”. *Socio-Economic Planning Sciences*, 61, 44–51. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.002>.

Johnes, G. and J. Johnes. 2009. “Higher education institutions’ costs and efficiency: Taking the decomposition a further step”. *Economics of Education Review* 28: 107-113.

Kemna, H. J. M. I. (1987). "Working conditions and the relationship between schooling and health". *Journal of Health Economics*, 6(3), 189–210.

Koopmans T. (1951). "Analysis of production as an efficient combination of activities", in T.C. Koopmans, (eds)". *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York. 36, 27-56.

Kristoffersen, I. (2018). "Great expectations: Education and subjective wellbeing". *Journal of Economic Psychology*, 66, 64–78. doi:10.1016/j.joep.2018.04.005/

Kuklys, W. (2005). "Amartya Sen's Capability Approach (Theoretical Insight and Empirical Applications)". Springer, Berlin.

Kuznets, S. (1955). "Economic growth and income inequality". *American Economic Review* 45 (1), 1–28.

Long, X., & Ji, X. (2019). "Economic Growth Quality, Environmental Sustainability, and Social Welfare in China - Provincial Assessment Based on Genuine Progress Indicator (GPI)". *Ecological Economics*, 159, 157–176. doi:10.1016/j.ecolecon.2019.01.00.

Lucas, R. (1988). "On the Mechanics of Economic Development". *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, No. 1, pp. 3-42.

Marshall, A. (1920), "Principles of Economics", Mac Millan, 8th Ed., London.

Mahlberg, B., & Obersteiner, M. (2001). Remeasuring the HDI by data envelopment analysis. Available at SSRN 1999372, (December), 1–36. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1999372.

Melyn, W. and Moesen, W. (1991). "Towards a Synthetic Indicator of Macroeconomic Performance: Unequal Weighting when Limited Information is Available". *Public Economics Research Paper 17*, CES, KU Leuven, Belgium.

McMahon, W. (1998). "Education and Growth in East Asia". *Economics of Education Review*, Vol. 17, No. 2, pp. 159-172.

McGillivray, M. (1991). "The Human Development Index: Yet another redundant composite development indicator? ". *World Development* 19, 1461-1468.

Narayan, D., Chambers, R., Shaha, M.K. and Petesch, P. (2000a). "Voices of the Poor; Crying Out for a Change". *Oxford University Press*.

Naeher Dominik,(2015).“An Empirical Estimation of Asia's Untapped Regional Integration Potential Using Data Envelopment Analysis.

Noorbakhsh, F. (1998). "A Modified Human Development Index ". *World Development*, 26(3), 517–528. DOI:10.1016/s0305-750x(97)10063-8.

Polyzos, S., Niavis S., Pnevmatikos T. (2012). "Longitudinal Evaluation of Greek Regional Policies Using Window Data Envelopment Analysis". Oral – MIBES, 308.

Preston, S. (1975).“The Changing Relation between Mortality and Level of Economic Development”. *Population Studies* Vol. 29, No. 2 pp. 231-248.

Rehdanz, K., & Maddison, D. (2005).“Climate and happiness.” *Ecological Economics*, 52(1), 111–125.

Romer, P. (1986).“Increasing Returns and Long- run Growth”. *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037.

Sagar, A. D., & Najam, A. (1998).“The human development index: a critical review”. *Ecological Economics*, 25(3), 249–264. doi:10.1016/s0921-8009(97)00168-7.

Shah, H., Marks, N. (2004). "A well-being manifesto for a flourishing society ". London: *The New Economics Foundation*.

Shepard, R.W. (1970).“Theory of Cost and Production Function”. *Princeton University Press*, Princeton, 206.

Shields, M.A., Wheatley Price, S., Wooden, M., (2009).“Life satisfaction and the economic and social characteristics of neighborhoods”. *Journal of Population Economics*, 22 (2) (2009), pp. 421-443.

Seiford, L. M., & Zhu, J. (2002). "Modeling undesirable factors in efficiency evaluation". *European journal of operational research*". 142(1), 16-20.

Simar, L. and P.W. Wilson. 2000. "A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models". *Journal of Applied Statistics* 27: 779-802.

Simar, L. and P.W. Wilson. 1998. “Sensitivity analysis of efficiency scores: how to bootstrap in nonparametric frontier models”. *Management Science* 44: 49-61.

Van den Bergh, J. C.J.M. (2009). “The GDP paradox”. *Journal of Economic Psychology*, 30, 117–135. http://dnr.maryland.gov/mdgpi/Documents/GDP_Paradox.pdf.

Zaim, O., Färe, R., & Grosskopf, S. (2001). “Social Indicators Research ” 56(1), 91–118. DOI:10.1023/a:1011837827659.

William H. Alfonso Piña and Clara Inés Pardo Martínez. (2020). “ Development and Urban Sustainability: An Analysis of Efficiency Using Data Envelopment Analysis”. <https://www.mdpi.com/2071-1050/8/2/148/htm> 6/4/2020.

Wilkinson, R. G. (1992). “Income distribution and life expectancy”. *British Medical Journal*, 304, 165-168, DOI:10.1136/bmj.304.6820.165.

Yao Chen and Agha Iqbal Ali. (2004). “DEA Malmquist productivity measure: New insights with an application to computer industry”. *European Journal of Operational Research*, vol. 159, issue 1, 239-249. doi: org/10.1016/S0377-2217(03)00406-5.

Yorulmaz, Ö. (2016). “Can healthcare ever be less than a necessity in MENA countries? A semiparametric estimation of the relationship between healthcare expenditure and GDP”. *Quality & Quantity*, 50(3), 1233–1244. doi 10.1007/s11135-015-0201-5.

Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

<http://hdr.undp.org/en/2018-update>

<https://www.worldbank.org/>

<https://www.oecd-ilibrary.org/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479795903194> 7/4/2020

<https://www.imf.org/en/countries>

Παραρτήματα Α

Στον πίνακα Α1 παρουσιάζονται οι χώρες χαμηλού εισοδήματος (**LOW-INCOME ECONOMIES**), συνολικά είκοσι εννέα (29), στον πίνακα Α2 παρουσιάζονται οι χώρες υψηλού-μέσου εισοδήματος (**UPPER-MIDDLE-INCOME ECONOMIES**) συνολικά εξήντα (60). Η κάτωθι κατάταξη είναι από τη βάση δεδομένων της παγκόσμιας τράπεζας (THE WORLD BANK). Στις χώρες με Bold υποδεικνύεται η αλλαγή κατηγορίας. Στον Α3 παρουσιάζονται οι εκροές και η εισροή που χρησιμοποιήσαμε, στον πίνακα Α4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της περιβάλλουσας ανάλυσης δεδομένων με την εφαρμογή του BoD μοντέλου. Τέλος, στον πίνακα Α 5,6 παρουσιάζεται η κατάταξη χωρών το 2018 σε σχέση GDP και TE.

Πίνακας Α1 (LOW-INCOME ECONOMIES (\$1,025 OR LESS))

Afghanistan	Guinea-Bissau	Sierra Leone
Benin	Haiti	Somalia
Burkina Faso	Korea, Dem. People's Rep.	South Sudan
Burundi	Liberia	Syrian Arab Republic
Central African Republic	Madagascar	Tajikistan
Chad	Malawi	Tanzania
Congo, Dem. Rep	Mali	Togo
Eritrea	Mozambique	Uganda
Ethiopia	Nepal	Yemen, Rep.
Gambia, The	Niger	

Πηγή: The Worldbank

Πίνακας Α2 (UPPER-MIDDLE-INCOME ECONOMIES (\$3,996 TO \$12,375))

Albania	Fiji	Montenegro
Algeria	Gabon	Namibia
American Samoa	Georgia	Nauru
Argentina	Grenada	Paraguay
Armenia	Guatemala	Peru
Azerbaijan	Guyana	Romania
Belarus	Iran, Islamic Rep.	Russian Federation
Belize	Iraq	Samoa
Bosnia and Herzegovina	Jamaica	Serbia
Botswana	Jordan	Sri Lanka
Brazil	Kazakhstan	South Africa
Bulgaria	Kosovo	St. Lucia
China	Lebanon	St. Vincent and the Grenadines
Colombia	Libya	Suriname
Costa Rica	Macedonia, FYR	Thailand
Cuba	Malaysia	Tonga

Dominica	Maldives	Turkey
Dominican Republic	Marshall Islands	Turkmenistan
Equatorial Guinea	Mauritius	Tuvalu
Ecuador	Mexico	Venezuela, RB

Πηγή: The Worldbank

Πίνακας Α.3: Εισροές και εκροή των χωρών χαμηλού και υψηλού- μέσου εισοδήματος, 2004-2018

DMU	GDP per capita, PPP (current international \$)	Current health expenditure per capita, PPP (current inter- national \$)	Government expendi- ture on education, to- tal (% of government expenditure)	INPUT
Afghanistan 2004	885,840819	87,67627214	17,06753	1
Afghanistan 2005	979,2739786	98,61208341	17,06754	1
Afghanistan 2006	1031,643135	111,2714724	17,06758	1
Afghanistan 2007	1176,126357	104,657881	17,06759	1
Afghanistan 2008	1218,118215	127,603992	17,06756	1
Afghanistan 2009	1454,663015	143,8496268	17,06756	1
Afghanistan 2010	1637,377987	132,2712785	17,06756	1
Afghanistan 2011	1626,764793	138,8226143	16,04843	1
Afghanistan 2012	1806,76393	143,9653194	10,3568	1
Afghanistan 2013	1874,765634	164,1601158	14,1028	1
Afghanistan 2014	1897,525938	176,9308628	14,46593	1
Afghanistan 2015	1886,692977	183,9278576	12,509	1
Afghanistan 2016	1896,99252	162,7811582	16,2117	1
Afghanistan 2017	1934,636754	162,7811582	15,66138	1
Afghanistan 2018	1951,558504	162,7811582	15,66138	1
Benin 2004	1518,93259	63,68171538	19,21395	1
Benin 2005	1546,708441	62,02448714	18,79039	1
Benin 2006	1609,104674	65,30399935	19,70961	1
Benin 2007	1701,971136	67,22420381	14,94869	1
Benin 2008	1769,252435	65,1510334	19,08858	1
Benin 2009	1773,729771	68,38219402	18,17562	1
Benin 2010	1781,563317	72,87557651	26,14396	1
Benin 2011	1820,889304	76,87787084	26,14396	1
Benin 2012	1891,530388	88,1992013	25,02131	1
Benin 2013	2006,327881	78,21596287	22,34122	1
Benin 2014	2114,480315	76,84985041	22,22771	1

Benin 2015	2122,235592	84,47116607	17,47952	1
Benin 2016	2169,755807	83,47636765	18,7914	1
Benin 2017	2276,59573	83,47636765	18,7914	1
Benin 2018	2420,479725	83,47636765	18,7914	1
Burkina Faso 2004	1037,231644	49,11584213	19,49419	1
Burkina Faso 2005	1128,295648	50,10642226	19,49419	1
Burkina Faso 2006	1198,756926	60,55804038	18,2017	1
Burkina Faso 2007	1261,982902	74,25167406	17,86382	1
Burkina Faso 2008	1339,245523	69,98747121	17,86382	1
Burkina Faso 2009	1348,005973	77,01776556	17,86382	1
Burkina Faso 2010	1394,2531	82,18229471	16,17282	1
Burkina Faso 2011	1472,715841	76,60246618	19,50061	1
Burkina Faso 2012	1550,630684	75,81807732	15,89538	1
Burkina Faso 2013	1620,205369	99,37187767	16,16528	1
Burkina Faso 2014	1672,023437	93,67117725	19,36811	1
Burkina Faso 2015	1704,859643	99,02623501	18,02708	1
Burkina Faso 2016	1773,318838	115,6043314	18,02708	1
Burkina Faso 2017	1866,17062	116,6043314	18,02708	1
Burkina Faso 2018	1975,036848	117,6043314	18,02708	1
Burundi 2004	612,4744378	49,2708221	9,17908	1
Burundi 2005	617,0619445	54,30778421	10,95927	1
Burundi 2006	648,7489871	67,35785763	10,95927	1
Burundi 2007	666,8755949	74,54211018	10,95927	1
Burundi 2008	689,7486433	67,37743226	12,61554	1
Burundi 2009	698,1735533	77,70989876	16,30169	1
Burundi 2010	718,7144691	84,60976803	16,5881	1
Burundi 2011	739,219255	72,96622383	14,9793	1
Burundi 2012	762,4224795	64,64938486	16,42832	1
Burundi 2013	788,8937827	63,76696377	17,24326	1
Burundi 2014	812,0300436	43,30175016	19,68831	1
Burundi 2015	764,1957633	38,13249141	24,21655	1
Burundi 2016	743,9035976	50,25423113	20,9095	1
Burundi 2017	737,9785829	50,25423113	20,40137	1
Burundi 2018	742,796896	50,25423113	20,40137	1
Congo, Dem. Rep. 2004	498,9798703	20,44561123	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2005	528,9747838	20,87681569	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2006	555,799958	22,8765706	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2007	586,9952654	24,07130495	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2008	615,0719745	29,20597964	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2009	616,6586194	26,45019524	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2010	646,2953953	24,13578014	9,66111	1
Congo, Dem. Rep. 2011	682,007332	22,27400184	16,27424	1
Congo, Dem. Rep. 2012	719,914259	23,79593922	16,27424	1
Congo, Dem. Rep. 2013	768,6449157	25,2625461	16,27424	1
Congo, Dem. Rep. 2014	829,3626456	30,39708591	10,55392	1
Congo, Dem. Rep. 2015	867,0883574	32,28092372	11,73837	1
Congo, Dem. Rep. 2016	868,6133562	34,48820942	14,80865	1
Congo, Dem. Rep. 2017	888,67728	34,48820942	11,71075	1
Congo, Dem. Rep. 2018	930,5280974	34,48820942	11,71075	1
Ethiopia 2004	584,8968669	25,03196468	23,97538	1

Ethiopia 2005	655,7866987	26,75752868	23,97538	1
Ethiopia 2006	728,390516	30,64339969	23,97538	1
Ethiopia 2007	811,0642774	38,76986514	24,69945	1
Ethiopia 2008	891,2764327	38,00699723	26,35573	1
Ethiopia 2009	950,5543294	41,79607621	23,58375	1
Ethiopia 2010	1052,606673	57,52184849	26,30404	1
Ethiopia 2011	1161,581434	51,96457247	29,67443	1
Ethiopia 2012	1250,351222	56,89214312	30,53954	1
Ethiopia 2013	1367,714144	55,90914384	27,0211	1
Ethiopia 2014	1494,112052	60,53177588	25,91838	1
Ethiopia 2015	1621,706726	64,90913139	27,09871	1
Ethiopia 2016	1746,16277	64,90913139	27,09871	1
Ethiopia 2017	1897,249078	64,90913139	27,09871	1
Ethiopia 2018	2018,571869	64,90913139	27,09871	1
Gambia, The 2004	1290,652956	60,16075603	5,02954	1
Gambia, The 2005	1278,003896	66,99993747	5,34417	1
Gambia, The 2006	1291,568226	75,32348043	5,36076	1
Gambia, The 2007	1333,851877	81,22741042	7,2975	1
Gambia, The 2008	1395,699952	87,77441439	18,88171	1
Gambia, The 2009	1453,178027	89,15423566	13,29374	1
Gambia, The 2010	1519,840923	92,46372498	17,61123	1
Gambia, The 2011	1440,794358	95,23778469	15,11833	1
Gambia, The 2012	1504,368423	97,51035394	13,79553	1
Gambia, The 2013	1556,126487	101,3705443	10,28876	1
Gambia, The 2014	1523,84173	86,53161148	11,75232	1
Gambia, The 2015	1582,192741	79,50438266	11,75232	1
Gambia, The 2016	1558,69557	74,31114618	10,35779	1
Gambia, The 2017	1612,139559	74,31114618	10,35779	1
Gambia, The 2018	1706,271763	74,31114618	10,35779	1
Guinea-Bissau 2004	1165,917433	77,86275748	9,06924	1
Guinea-Bissau 2005	1224,222269	76,1118954	9,06924	1
Guinea-Bissau 2006	1259,812383	79,06193088	9,06924	1
Guinea-Bissau 2007	1303,724633	90,40132204	9,06924	1
Guinea-Bissau 2008	1338,110142	91,08656077	9,06924	1
Guinea-Bissau 2009	1358,998261	88,51148983	9,06924	1
Guinea-Bissau 2010	1401,692456	87,10318663	9,06924	1
Guinea-Bissau 2011	1506,695312	80,12087692	10,19974	1
Guinea-Bissau 2012	1469,805044	69,81681618	14,5398	1
Guinea-Bissau 2013	1503,745886	69,82342719	16,19138	1
Guinea-Bissau 2014	1506,589514	99,96532383	16,19138	1
Guinea-Bissau 2015	1574,461164	100,4242849	16,19138	1
Guinea-Bissau 2016	1648,438332	97,97199975	16,19138	1
Guinea-Bissau 2017	1734,714909	97,97199975	16,19138	1
Guinea-Bissau 2018	1795,895188	97,97199975	16,19138	1
Liberia 2004	791,8993006	58,41128603	6,45407	1
Liberia 2005	837,6613236	64,87622202	6,45407	1
Liberia 2006	901,3154509	61,36052751	6,45407	1
Liberia 2007	974,9193196	84,52792235	6,45407	1
Liberia 2008	1021,823984	76,71525353	6,45407	1
Liberia 2009	1041,945486	97,02995921	5,18434	1

Liberia 2010	1078,946046	93,73927114	5,18434	1
Liberia 2011	1154,40937	103,7038898	5,18434	1
Liberia 2012	1234,280819	103,8386762	5,18434	1
Liberia 2013	1329,049283	106,7692155	4,67327	1
Liberia 2014	1328,913111	117,6840487	6,89349	1
Liberia 2015	1309,269565	132,6585879	6,89349	1
Liberia 2016	1269,886223	133,1485972	6,89349	1
Liberia 2017	1293,415934	133,1485972	6,89349	1
Liberia 2018	1306,321734	133,1485972	6,89349	1
Malawi 2004	745,1582906	41,39321273	12,51796	1
Malawi 2005	773,116299	45,29759486	12,51796	1
Malawi 2006	811,5953094	54,21796892	12,51796	1
Malawi 2007	888,2018943	65,58015612	12,51796	1
Malawi 2008	947,2435232	78,3226508	12,51796	1
Malawi 2009	1004,660758	79,74556085	12,51796	1
Malawi 2010	1055,49399	73,28798924	12,51796	1
Malawi 2011	1097,942135	78,7732543	15,09788	1
Malawi 2012	1107,97055	89,78486704	15,09788	1
Malawi 2013	1152,848569	127,2775885	20,4242	1
Malawi 2014	1207,29441	111,5561843	16,33403	1
Malawi 2015	1220,229587	108,6948598	21,55158	1
Malawi 2016	1230,416571	115,156902	17,10361	1
Malawi 2017	1269,644596	115,156902	14,34011	1
Malawi 2018	1308,68358	115,156902	14,34011	1
Mali 2004	1477,634673	76,74452285	17,73635	1
Mali 2005	1571,587683	78,14948841	16,2803	1
Mali 2006	1639,719328	85,9536433	18,03169	1
Mali 2007	1685,393542	88,25445308	18,03169	1
Mali 2008	1741,249136	83,49829717	18,03169	1
Mali 2009	1777,690079	83,29823117	16,95941	1
Mali 2010	1836,816217	81,20706466	16,50391	1
Mali 2011	1877,892828	76,85625532	18,25834	1
Mali 2012	1842,686602	80,91113867	22,40338	1
Mali 2013	1863,367757	97,43437107	16,62345	1
Mali 2014	1974,217655	88,04684223	18,22426	1
Mali 2015	2053,128574	84,02325289	18,15549	1
Mali 2016	2131,589703	81,18253226	13,90388	1
Mali 2017	2221,757886	81,18253226	13,90388	1
Mali 2018	2312,569719	81,18253226	13,90388	1
Mozambique 2004	620,0484113	30,23354362	18,00154	1
Mozambique 2005	675,3322227	41,85951439	22,71818	1
Mozambique 2006	743,0562255	43,99036804	18,55004	1
Mozambique 2007	797,2439912	42,29415807	18,55004	1
Mozambique 2008	845,1140204	37,33293143	18,55004	1
Mozambique 2009	881,1966068	42,01504722	18,55004	1
Mozambique 2010	925,3387557	45,49039644	19,70182	1
Mozambique 2011	984,4652292	42,12972307	19,70182	1
Mozambique 2012	1046,360735	52,12397622	19,70182	1
Mozambique 2013	1109,607828	57,17583323	18,97809	1
Mozambique 2014	1181,238398	66,6991115	18,97809	1

Mozambique 2015	1237,023788	61,70759636	18,97809	1
Mozambique 2016	1260,873756	61,64512077	18,97809	1
Mozambique 2017	1294,748273	61,64512077	18,97809	1
Mozambique 2018	1327,91651	61,64512077	18,97809	1
Nepal 2004	1418,660868	65,65323996	21,61336	1
Nepal 2005	1494,627788	67,58753566	22,29422	1
Nepal 2006	1571,99503	63,84370718	25,50064	1
Nepal 2007	1649,306356	69,51014	21,14614	1
Nepal 2008	1765,030528	77,39001126	22,23003	1
Nepal 2009	1844,102817	82,48461377	19,87293	1
Nepal 2010	1946,058721	96,79902349	16,03235	1
Nepal 2011	2052,547197	103,1472244	17,98384	1
Nepal 2012	2196,118851	110,7007387	17,43708	1
Nepal 2013	2333,145473	119,2423471	17,56964	1
Nepal 2014	2520,689553	137,6953081	18,28129	1
Nepal 2015	2621,766575	153,2670833	16,98966	1
Nepal 2016	2641,971128	155,9695883	19,1285	1
Nepal 2017	2866,542016	155,9695883	15,74647	1
Nepal 2018	3064,449286	155,9695883	14,17227	1
Niger 2004	654,7420992	41,3898645	16,88377	1
Niger 2005	679,7015488	50,36605631	16,88377	1
Niger 2006	713,6738644	55,39244639	16,88377	1
Niger 2007	728,0355856	53,02047019	17,37597	1
Niger 2008	783,1968713	54,81891976	16,17733	1
Niger 2009	754,2540731	53,84991485	18,91294	1
Niger 2010	795,6828256	51,93978528	18,10404	1
Niger 2011	799,258376	53,2942447	21,67581	1
Niger 2012	876,2759995	51,32686352	19,19202	1
Niger 2013	902,6625995	53,94741945	18,08453	1
Niger 2014	951,1605867	55,7300991	21,6615	1
Niger 2015	964,8380789	68,30457835	18,51086	1
Niger 2016	984,6831336	61,43025084	15,34716	1
Niger 2017	1012,859196	61,43025084	13,21516	1
Niger 2018	1048,483199	61,43025084	13,21516	1
Sierra Leone 2004	913,9100037	100,0399936	17,1488	1
Sierra Leone 2005	947,9151529	104,4820792	15,50661	1
Sierra Leone 2006	985,790854	102,1093025	15,50661	1
Sierra Leone 2007	1064,550355	106,3315369	19,75022	1
Sierra Leone 2008	1116,993886	109,6994628	14,9309	1
Sierra Leone 2009	1135,631121	125,1871638	15,89646	1
Sierra Leone 2010	1183,330094	128,58581	12,80191	1
Sierra Leone 2011	1255,453038	165,5138995	12,41146	1
Sierra Leone 2012	1440,997449	151,2775239	14,12596	1
Sierra Leone 2013	1730,996317	198,1356623	15,20231	1
Sierra Leone 2014	1803,863023	351,6405857	15,09174	1
Sierra Leone 2015	1416,366137	286,0707044	15,09174	1
Sierra Leone 2016	1486,044852	244,0434511	12,47358	1
Sierra Leone 2017	1544,42929	244,0434511	19,8941	1
Sierra Leone 2018	1603,505074	244,0434511	30,19879	1
Tajikistan 2004	1420,907352	67,51691723	13,67676	1

Tajikistan 2005	1533,305278	79,12098557	15,29338	1
Tajikistan 2006	1658,496929	82,02629689	15,63601	1
Tajikistan 2007	1798,807199	98,2984896	12,21488	1
Tajikistan 2008	1938,442493	112,502481	12,8005	1
Tajikistan 2009	1986,596247	114,6048603	14,31216	1
Tajikistan 2010	2094,538959	118,3538425	15,33145	1
Tajikistan 2011	2245,785335	129,5934851	14,56051	1
Tajikistan 2012	2404,805181	141,5962896	16,3705	1
Tajikistan 2013	2567,785701	160,0974595	16,3705	1
Tajikistan 2014	2726,507194	180,4661774	16,39336	1
Tajikistan 2015	2851,709486	192,7181231	16,39336	1
Tajikistan 2016	3006,511141	208,5064842	16,39336	1
Tajikistan 2017	3216,580702	208,5064842	16,39336	1
Tajikistan 2018	3443,695541	208,5064842	16,39336	1
Tanzania 2004	1578,693473	99,87525877	19,49264	1
Tanzania 2005	1700,950077	99,78634054	18,14314	1
Tanzania 2006	1815,144391	125,8282901	15,01412	1
Tanzania 2007	1934,752743	122,9883226	19,43174	1
Tanzania 2008	2026,252856	103,4396845	18,77841	1
Tanzania 2009	2088,519946	96,92026018	17,41092	1
Tanzania 2010	2182,374747	105,4036479	19,64801	1
Tanzania 2011	2329,330437	114,4063865	19,64801	1
Tanzania 2012	2408,249792	112,1353322	19,64801	1
Tanzania 2013	2539,662399	111,2323973	17,2971	1
Tanzania 2014	2680,385594	102,2077776	17,2971	1
Tanzania 2015	2791,023424	97,59082965	17,2971	1
Tanzania 2016	2926,328043	111,9788427	17,2921	1
Tanzania 2017	3090,494371	111,9788427	17,2932	1
Tanzania 2018	3227,034211	111,9788427	17,2982	1
Togo 2004	1004,334487	43,98234223	21,83069	1
Togo 2005	1020,978317	44,44428828	17,67808	1
Togo 2006	1065,777629	48,0482466	17,28665	1
Togo 2007	1089,696751	51,89028383	18,15452	1
Togo 2008	1125,033908	52,23588691	19,24566	1
Togo 2009	1164,346278	60,2481495	19,37198	1
Togo 2010	1216,508967	74,82199954	19,61576	1
Togo 2011	1286,470497	76,04465566	16,90379	1
Togo 2012	1360,257545	78,67716308	17,68043	1
Togo 2013	1430,525333	87,96544002	16,59207	1
Togo 2014	1504,246166	89,80630554	17,39141	1
Togo 2015	1566,994218	91,80855556	16,66499	1
Togo 2016	1620,703081	99,90314053	15,99131	1
Togo 2017	1682,749202	99,90314053	15,99131	1
Togo 2018	1761,134743	99,90314053	15,99131	1
Uganda 2004	1057,383445	103,1375474	20,30834	1
Uganda 2005	1123,213095	131,8012617	20,30834	1
Uganda 2006	1242,210442	154,546688	20,30834	1
Uganda 2007	1339,980495	165,5879006	20,30834	1
Uganda 2008	1438,876731	174,4466546	10,10489	1
Uganda 2009	1500,178502	150,607937	10,10489	1

Uganda 2010	1552,93584	167,8342009	10,10489	1
Uganda 2011	1679,937855	162,4655006	13,61137	1
Uganda 2012	1722,184621	134,1504744	11,4519	1
Uganda 2013	1757,490012	126,0991833	11,74312	1
Uganda 2014	1820,129666	121,170307	10,87596	1
Uganda 2015	1868,547153	119,9585244	12,13618	1
Uganda 2016	1908,300268	117,1106969	11,37934	1
Uganda 2017	1945,358604	117,1106969	12,04124	1
Uganda 2018	2033,287394	117,1106969	12,04124	1
Yemen, Rep. 2004	3581,824687	192,4922119	12,48924	1
Yemen, Rep. 2005	3789,889382	192,6121303	12,48924	1
Yemen, Rep. 2006	3915,384569	211,611619	12,48924	1
Yemen, Rep. 2007	4038,655597	229,9080898	12,48924	1
Yemen, Rep. 2008	4148,556849	234,0053266	12,48899	1
Yemen, Rep. 2009	4221,413776	247,5811547	12,48952	1
Yemen, Rep. 2010	4472,726448	226,3988163	12,48886	1
Yemen, Rep. 2011	3876,302619	181,4920507	12,48883	1
Yemen, Rep. 2012	3935,167105	200,7340634	12,48852	1
Yemen, Rep. 2013	4084,882967	198,8215442	12,48952	1
Yemen, Rep. 2014	4045,500031	192,1279601	12,48887	1
Yemen, Rep. 2015	3320,110156	144,5182536	12,48952	1
Yemen, Rep. 2016	2827,691023	144,5182536	12,48112	1
Yemen, Rep. 2017	2645,308383	144,5182536	12,48952	1
Yemen, Rep. 2018	2570,585083	144,5182536	12,48952	1
Albania 2004	5422,778462	347,713561	10,70316	1
Albania 2005	5865,306196	363,8490378	11,35797	1
Albania 2006	6559,783257	381,3466937	10,93295	1
Albania 2007	7276,302969	437,9444767	11,17719	1
Albania 2008	8228,373934	451,2494775	11,17719	1
Albania 2009	8814,799606	443,3147054	11,17719	1
Albania 2010	9628,018017	478,3147366	11,17719	1
Albania 2011	10207,75172	567,7738287	12,12391	1
Albania 2012	10526,2356	611,4662102	12,12391	1
Albania 2013	10571,01339	665,1191555	12,12391	1
Albania 2014	11259,22888	770,3358128	11,3177	1
Albania 2015	11662,03438	758,2315307	11,3177	1
Albania 2016	11868,17792	759,6669842	13,59696	1
Albania 2017	12930,13728	759,6669842	13,59696	1

Albania 2018	13325,55463	759,6669842	13,59696	1
Algeria 2004	10236,78797	360,6678408	11,42822	1
Algeria 2005	11024,95844	354,9576641	11,42832	1
Algeria 2006	11381,2605	380,2268379	11,42836	1
Algeria 2007	11895,2016	452,5979509	11,42835	1
Algeria 2008	12211,33802	511,0440685	11,42835	1
Algeria 2009	12291,76077	656,1070661	11,42835	1
Algeria 2010	12656,37208	645,2878278	11,42835	1
Algeria 2011	13046,36996	684,2653448	11,42835	1
Algeria 2012	13479,68058	804,3331601	11,42668	1
Algeria 2013	13816,36005	827,8487864	11,42772	1
Algeria 2014	14317,04272	929,9595488	11,42884	1
Algeria 2015	14710,73011	1020,546414	11,42892	1
Algeria 2016	15050,43219	998,1537539	11,42888	1
Algeria 2017	15266,48521	998,1537539	11,42835	1
Algeria 2018	15621,85944	998,1537539	11,42835	1
Argentina 2004	12527,8005	869,2403656	15,13944	1
Argentina 2005	13916,53051	1054,158183	15,80361	1
Argentina 2006	15334,93686	1152,433128	15,51	1
Argentina 2007	16994,69598	1284,805319	15,10436	1
Argentina 2008	17850,13019	1357,239137	15,74789	1
Argentina 2009	16753,39489	1497,086996	16,02104	1
Argentina 2010	18524,85676	1578,882089	15,04833	1
Argentina 2011	19817,45048	1647,832709	15,15894	1
Argentina 2012	19764,22501	1645,788348	14,51861	1
Argentina 2013	20365,61335	1689,139315	14,45832	1
Argentina 2014	20008,32064	1631,143137	13,79967	1
Argentina 2015	20551,83319	1808,946147	13,96343	1

Argentina 2016	20130,40803	1531,038361	13,37615	1
Argentina 2017	20843,15507	1531,038361	13,26629	1
Argentina 2018	20567,30179	1531,038361	13,26629	1
Armenia 2004	4038,455075	331,7422584	13,64809	1
Armenia 2005	4772,590047	335,5278496	13,64809	1
Armenia 2006	5609,16897	313,3811065	13,57852	1
Armenia 2007	6609,171824	359,6635269	13,46559	1
Armenia 2008	7264,561195	315,6161549	14,26845	1
Armenia 2009	6326,657969	296,5154758	13,45122	1
Armenia 2010	6565,67866	345,7124182	12,40051	1
Armenia 2011	7019,767748	265,2431296	12,59334	1
Armenia 2012	7649,061531	513,4231255	12,36897	1
Armenia 2013	8003,087763	661,3710618	11,13676	1
Armenia 2014	8405,073655	854,6818227	9,36712	1
Armenia 2015	8727,385447	883,0218072	10,65636	1
Armenia 2016	8808,572714	876,8568566	10,1972	1
Armenia 2017	9620,818491	876,8568566	10,40313	1
Armenia 2018	10324,93513	876,8568566	10,40313	1
Belarus 2004	8809,526945	523,7375271	12,55235	1
Belarus 2005	10005,93725	629,4489738	12,62011	1
Belarus 2006	11409,2556	658,4307068	12,45032	1
Belarus 2007	12781,80909	752,6633487	10,13372	1
Belarus 2008	14409,22188	788,9192041	10,13372	1
Belarus 2009	14580,5808	812,8295247	8,44955	1
Belarus 2010	15927,8747	901,5217925	11,77813	1
Belarus 2011	17166,69564	837,2218003	11,62665	1
Belarus 2012	17807,41774	933,3422177	12,7523	1
Belarus 2013	18298,84706	1039,277151	12,27399	1

Belarus 2014	18949,88244	1017,373683	12,40672	1
Belarus 2015	18389,74375	1113,258805	11,46173	1
Belarus 2016	18098,42286	1151,408849	12,15878	1
Belarus 2017	18915,93989	1151,408849	12,28169	1
Belarus 2018	19959,54272	1151,408849	12,28169	1
Brazil 2004	10460,55325	837,5163394	10,39439	1
Brazil 2005	11004,95894	902,6215562	11,25736	1
Brazil 2006	11659,3957	966,7950192	12,42332	1
Brazil 2007	12568,20105	1034,284057	13,21851	1
Brazil 2008	13332,14721	1075,826266	14,08216	1
Brazil 2009	13288,43881	1115,304641	14,72369	1
Brazil 2010	14320,37228	1384,37245	14,56035	1
Brazil 2011	15061,95663	1464,737994	15,269	1
Brazil 2012	15506,56171	1545,776421	15,72763	1
Brazil 2013	16111,44374	1634,554743	15,59253	1
Brazil 2014	16358,39086	1751,744796	15,63691	1
Brazil 2015	15813,87326	1788,717885	16,14928	1
Brazil 2016	15331,55058	1777,470477	16,14928	1
Brazil 2017	15662,24702	1777,470477	16,14928	1
Brazil 2018	16068,01996	1777,470477	16,14928	1
Colombia 2004	7811,230086	400,1774422	15,43978	1
Colombia 2005	8320,569291	455,965958	15,53561	1
Colombia 2006	9036,314249	517,563541	13,76883	1
Colombia 2007	9792,902952	560,0660065	14,48145	1
Colombia 2008	10188,01706	611,3616309	14,67729	1
Colombia 2009	10274,48986	656,2007463	16,08117	1
Colombia 2010	10732,74905	668,1331072	16,41858	1
Colombia 2011	11650,19949	666,356406	15,52914	1

Colombia 2012	12226,28584	685,4713482	15,51283	1
Colombia 2013	12891,37931	739,3934221	16,91362	1
Colombia 2014	13618,12436	777,7517651	15,77153	1
Colombia 2015	14006,15358	832,6895424	15,05302	1
Colombia 2016	14259,6093	829,8029221	16,21151	1
Colombia 2017	14507,26125	829,8029221	16,19191	1
Colombia 2018	14999,44381	829,8029221	16,30222	1
Ecuador 2004	7135,986481	397,9933928	13,17257	1
Ecuador 2005	7619,033786	427,54487	13,17257	1
Ecuador 2006	8059,131142	461,2608855	13,17257	1
Ecuador 2007	8316,568167	490,6673924	13,17257	1
Ecuador 2008	8868,937591	518,8529988	13,17257	1
Ecuador 2009	8841,984389	572,3555918	13,17257	1
Ecuador 2010	9114,338328	652,5927691	12,99656	1
Ecuador 2011	9883,580029	780,7759233	11,97611	1
Ecuador 2012	10483,13413	891,4158707	11,53415	1
Ecuador 2013	11028,42904	944,7819931	11,44254	1
Ecuador 2014	11484,17161	990,0636785	12,06831	1
Ecuador 2015	11431,99158	983,0623625	12,59765	1
Ecuador 2016	11222,07849	942,8866596	12,59765	1
Ecuador 2017	11501,01029	942,8866596	12,59765	1
Ecuador 2018	11713,69349	942,8866596	12,59765	1
Guyana 2004	4169,790171	208,6374324	11,08074	1
Guyana 2005	4213,384978	224,2328758	13,82344	1
Guyana 2006	4562,46074	181,0717767	13,48169	1
Guyana 2007	5013,012904	201,8513269	11,52616	1
Guyana 2008	5209,146035	216,9624762	11,52616	1
Guyana 2009	5428,756159	245,9609006	10,23917	1

Guyana 2010	5706,187811	264,514136	11,83872	1
Guyana 2011	6106,967371	301,3445771	11,72072	1
Guyana 2012	6523,251044	314,9742012	10,1867	1
Guyana 2013	6933,982044	345,473718	10,1867	1
Guyana 2014	7297,599341	374,1708756	18,73569	1
Guyana 2015	7568,708788	333,9914065	17,80268	1
Guyana 2016	7864,890612	332,6745536	18,71751	1
Guyana 2017	8140,41534	332,6745536	18,27612	1
Guyana 2018	8568,758371	332,6745536	18,27612	1
Iran, Islamic Rep. 2004	13355,14302	682,2950518	21,47405	1
Iran, Islamic Rep. 2005	14045,20849	748,951001	22,32196	1
Iran, Islamic Rep. 2006	15023,08444	787,5943743	20,21824	1
Iran, Islamic Rep. 2007	16501,97427	827,271729	19,87443	1
Iran, Islamic Rep. 2008	16681,79497	873,4448821	20,57943	1
Iran, Islamic Rep. 2009	16791,05888	1080,575513	18,02354	1
Iran, Islamic Rep. 2010	17767,50221	1176,765622	18,80435	1
Iran, Islamic Rep. 2011	18400,90629	1195,991669	19,1267	1
Iran, Islamic Rep. 2012	17149,73922	1114,831966	17,39562	1
Iran, Islamic Rep. 2013	17202,3003	1006,874621	21,67391	1
Iran, Islamic Rep. 2014	18101,7763	1205,038566	19,66486	1
Iran, Islamic Rep. 2015	17817,63647	1329,564222	18,56875	1
Iran, Islamic Rep. 2016	20150,32226	1563,751678	19,30131	1
Iran, Islamic Rep. 2017	21011,28831	1563,751678	20,04203	1
Iran, Islamic Rep. 2018	21011,28831	1563,751678	21,14568	1
Jamaica 2004	7257,06463	380,3027577	11,73302	1
Jamaica 2005	7508,702946	332,3350085	14,26937	1
Jamaica 2006	7918,578618	353,7388268	14,26937	1
Jamaica 2007	8206,55443	419,1485321	17,17305	1

Jamaica 2008	8257,5567	428,1057952	19,11938	1
Jamaica 2009	7919,930237	391,1449424	17,55284	1
Jamaica 2010	7854,330964	391,6519865	16,10294	1
Jamaica 2011	8112,12923	398,1859858	18,58193	1
Jamaica 2012	8170,023573	407,9364408	18,80926	1
Jamaica 2013	8306,834579	435,4105429	20,57386	1
Jamaica 2014	8473,541552	443,8070074	21,79749	1
Jamaica 2015	8594,162683	487,7806742	20,05148	1
Jamaica 2016	8761,976598	535,6645833	19,14512	1
Jamaica 2017	8970,780291	535,6645833	18,40254	1
Jamaica 2018	9298,799235	535,6645833	18,584	1
Kazakhstan 2004	12726,39944	493,0022324	10,60979	1
Kazakhstan 2005	14268,33754	541,5500652	10,2278	1
Kazakhstan 2006	16101,83296	532,6694052	13,26734	1
Kazakhstan 2007	17801,14353	469,3694982	11,94462	1
Kazakhstan 2008	18519,2511	551,0328949	13,64711	1
Kazakhstan 2009	18392,88499	637,7534066	13,0409	1
Kazakhstan 2010	19685,35171	534,426619	13,0409	1
Kazakhstan 2011	21276,93402	569,5846616	13,0409	1
Kazakhstan 2012	22407,98331	686,3246263	13,0409	1
Kazakhstan 2013	23823,88613	636,171625	12,19487	1
Kazakhstan 2014	24924,37021	674,5007148	12,19487	1
Kazakhstan 2015	25123,31799	764,4020897	12,19487	1
Kazakhstan 2016	25314,86554	858,76985	13,86969	1
Kazakhstan 2017	26490,84377	858,76985	11,42533	1
Kazakhstan 2018	27830,58528	858,76985	11,42533	1
Lebanon 2004	9091,163179	858,7734115	7,93123	1
Lebanon 2005	9366,765445	832,7763798	8,42131	1

Lebanon 2006	9688,656235	983,2633927	7,69319	1
Lebanon 2007	10860,92089	1082,978818	7,34104	1
Lebanon 2008	12102,83681	1092,209712	5,86977	1
Lebanon 2009	13286,61257	1068,553063	5,503	1
Lebanon 2010	14111,19139	1199,786242	5,53429	1
Lebanon 2011	13841,53501	1278,582549	5,73381	1
Lebanon 2012	13610,88835	1226,298597	7,10916	1
Lebanon 2013	13309,01995	1156,544615	8,57552	1
Lebanon 2014	13049,03296	1160,689147	8,57552	1
Lebanon 2015	12695,41014	1112,756008	8,57552	1
Lebanon 2016	12693,56418	1147,374774	8,57552	1
Lebanon 2017	12813,86955	1147,374774	8,57552	1
Lebanon 2018	13058,03859	1147,374774	8,57552	1
Malaysia 2004	15522,70405	485,8709762	21,01292	1
Malaysia 2005	16531,59892	485,9450485	16,74557	1
Malaysia 2006	17632,1306	578,7608984	16,74557	1
Malaysia 2007	18872,82196	628,2985998	16,12466	1
Malaysia 2008	19787,69915	641,6877309	14,03864	1
Malaysia 2009	19283,45231	667,33802	18,46463	1
Malaysia 2010	20605,20111	667,7106736	18,40623	1
Malaysia 2011	21806,82279	739,3666875	20,97702	1
Malaysia 2012	23105,07529	815,928077	19,85116	1
Malaysia 2013	24279,37169	858,4546989	19,45431	1
Malaysia 2014	25875,50267	961,6522658	19,80056	1
Malaysia 2015	27116,57626	1037,658054	19,81079	1
Malaysia 2016	28185,53904	1052,54758	20,93572	1
Malaysia 2017	30004,07863	1052,54758	21,67765	1
Malaysia 2018	31698,37147	1052,54758	19,73864	1

Mauritius 2004	10997,50266	387,2768259	17,3871	1
Mauritius 2005	11473,50702	428,0360896	17,08813	1
Mauritius 2006	12338,18105	452,9446115	15,17617	1
Mauritius 2007	13334,33017	478,1143296	14,18328	1
Mauritius 2008	14274,27439	571,8839677	14,03944	1
Mauritius 2009	14820,49866	627,9044813	13,24723	1
Mauritius 2010	15612,29342	716,5864181	14,57315	1
Mauritius 2011	16561,77098	714,240343	13,84617	1
Mauritius 2012	17421,14502	745,9963399	14,96062	1
Mauritius 2013	18282,22808	856,6392223	14,78901	1
Mauritius 2014	19290,69193	1059,698592	20,90518	1
Mauritius 2015	20162,99668	1147,854245	19,45709	1
Mauritius 2016	21151,24777	1206,739779	19,9625	1
Mauritius 2017	22355,19052	1206,739779	19,9341	1
Mauritius 2018	23709,10256	1206,739779	19,64782	1
Mexico 2004	12085,7618	685,1027055	22,05383	1
Mexico 2005	12657,63719	721,914257	21,90379	1
Mexico 2006	13808,17762	759,9238382	20,82432	1
Mexico 2007	14290,06724	807,3005599	19,88907	1
Mexico 2008	14924,82175	786,6571276	17,38016	1
Mexico 2009	14558,24481	818,5138363	18,66512	1
Mexico 2010	15260,62055	854,5689153	18,64259	1
Mexico 2011	16520,25851	886,0812513	18,42102	1
Mexico 2012	17162,92752	943,3450639	18,08719	1
Mexico 2013	17373,89702	978,9305664	16,90599	1
Mexico 2014	18045,98446	968,0139215	18,80594	1
Mexico 2015	18284,88284	974,4987939	19,01875	1
Mexico 2016	18781,84292	971,8231599	17,93933	1

Mexico 2017	19432,21419	971,8231599	17,93933	1
Mexico 2018	19887,92283	971,8231599	17,93933	1
Romania 2004	8982,101337	490,5678541	9,84331	1
Romania 2005	9602,126199	529,2299542	10,83668	1
Romania 2006	11544,68273	583,7733275	12,71962	1
Romania 2007	13686,83097	679,2209146	12,00496	1
Romania 2008	16782,2321	838,9413216	11,61622	1
Romania 2009	16635,2298	874,794564	11,02129	1
Romania 2010	16966,46061	977,4452468	9,12913	1
Romania 2011	17907,67463	839,4568653	8,32978	1
Romania 2012	18931,5325	891,6528226	8,43579	1
Romania 2013	19797,37887	1026,398051	8,43579	1
Romania 2014	20623,32437	1035,607942	9,25695	1
Romania 2015	21631,77015	1063,185684	9,0876	1
Romania 2016	23868,0692	1152,175449	9,0876	1
Romania 2017	26595,5868	1152,175449	9,0876	1
Romania 2018	28206,35705	1152,175449	9,0876	1
Russian Federation 2004	10226,78475	521,9407155	11,17591	1
Russian Federation 2005	11822,3709	604,0281165	11,95057	1
Russian Federation 2006	14912,2453	760,3366204	12,4258	1
Russian Federation 2007	16648,24467	844,9024938	12,4258	1
Russian Federation 2008	20163,61168	1056,879571	11,95923	1
Russian Federation 2009	19389,94213	1169,828839	11,95923	1
Russian Federation 2010	20490,12944	1089,469201	11,14676	1
Russian Federation 2011	24310,04397	1159,927505	11,14676	1
Russian Federation 2012	25784,56716	1269,752678	11,14676	1
Russian Federation 2013	26240,2745	1329,742542	10,86184	1
Russian Federation 2014	25751,51414	1355,600949	11,48852	1

Russian Federation 2015	24061,09937	1328,253037	10,86947	1
Russian Federation 2016	24072,27793	1329,29242	10,98528	1
Russian Federation 2017	25766,92881	1329,29242	10,98528	1
Russian Federation 2018	27147,33358	1329,29242	10,98528	1
Serbia 2004	8064,492881	664,5924468	9,97664	1
Serbia 2005	9181,692585	759,0380356	9,97664	1
Serbia 2006	10198,61081	864,7476942	9,97664	1
Serbia 2007	11225,36244	1050,084199	9,97664	1
Serbia 2008	12632,1427	1197,108806	10,39082	1
Serbia 2009	12536,50405	1170,050323	10,48218	1
Serbia 2010	12797,32427	1218,021417	10,09823	1
Serbia 2011	13746,92668	1250,039874	10,17957	1
Serbia 2012	13933,83821	1296,61309	9,22701	1
Serbia 2013	14629,07017	1359,004883	9,22701	1
Serbia 2014	14659,54023	1352,353712	8,764	1
Serbia 2015	14922,137	1303,449059	8,87636	1
Serbia 2016	15615,23211	1322,563548	8,69299	1
Serbia 2017	16433,44975	1322,563548	9,25646	1
Serbia 2018	17404,2751	1322,563548	9,25646	1
South Africa 2004	9136,414314	608,985766	19,93463	1
South Africa 2005	9796,154549	643,8379899	19,92499	1
South Africa 2006	10524,34606	680,8146565	18,00499	1
South Africa 2007	11240,26037	711,4559856	18,02707	1
South Africa 2008	11667,84983	753,947304	17,90631	1
South Africa 2009	11416,00169	804,077592	18,30626	1
South Africa 2010	11728,16049	863,6908877	18,04437	1
South Africa 2011	12179,17419	908,5802249	18,96147	1
South Africa 2012	12488,21557	964,4370951	20,63561	1

South Africa 2013	12815,72707	986,0570091	19,17124	1
South Africa 2014	13090,47683	1032,940219	19,13845	1
South Africa 2015	13191,42963	1079,639021	18,69935	1
South Africa 2016	13247,65048	1071,347104	18,04874	1
South Africa 2017	13464,15494	1071,347104	18,7153	1
South Africa 2018	13730,32669	1071,347104	18,87352	1
Sri Lanka 2004	5304,427424	253,2344346	8,27122	1
Sri Lanka 2005	5764,132459	264,6180027	8,27132	1
Sri Lanka 2006	6344,939228	289,3182888	8,27222	1
Sri Lanka 2007	6906,996548	312,6950791	8,27079	1
Sri Lanka 2008	7407,324793	338,3428661	8,27212	1
Sri Lanka 2009	7674,350942	369,0762871	8,27079	1
Sri Lanka 2010	8328,90662	323,204386	8,60566	1
Sri Lanka 2011	9155,658792	341,7113783	9,11016	1
Sri Lanka 2012	10171,42447	345,9696737	8,39403	1
Sri Lanka 2013	10618,20208	406,6380359	9,41995	1
Sri Lanka 2014	11250,30924	407,5235667	10,82396	1
Sri Lanka 2015	11830,69575	463,7359234	10,95026	1
Sri Lanka 2016	12359,34586	491,4933648	17,72876	1
Sri Lanka 2017	12878,58867	491,4933648	14,49976	1
Sri Lanka 2018	13449,90194	491,4933648	11,33089	1
St. Lucia 2004	9682,614003	542,2973284	15,04104	1
St. Lucia 2005	9845,841882	564,4150204	16,30697	1
St. Lucia 2006	10644,30463	622,5482675	19,01138	1
St. Lucia 2007	11005,98965	640,8105791	19,01138	1
St. Lucia 2008	11614,16662	683,8677892	19,94337	1
St. Lucia 2009	11384,55596	638,9208591	13,89532	1
St. Lucia 2010	11428,51171	658,0383538	14,20208	1

St. Lucia 2011	12049,20936	717,8923743	13,83676	1
St. Lucia 2012	12165,39845	714,5014509	12,19245	1
St. Lucia 2013	12072,57915	708,5092989	13,84786	1
St. Lucia 2014	12247,53476	706,3298573	15,30152	1
St. Lucia 2015	12354,72077	675,1191095	16,45298	1
St. Lucia 2016	12910,98609	677,4015625	21,9757	1
St. Lucia 2017	13569,30571	677,4015625	21,9757	1
St. Lucia 2018	13886,58256	677,4015625	14,77695	1
Thailand 2004	9621,585542	301,4856874	21,45767	1
Thailand 2005	10270,27254	324,2541995	20,54682	1
Thailand 2006	11039,84209	342,0712541	22,00279	1
Thailand 2007	11885,80937	379,2388188	18,48467	1
Thailand 2008	12261,4599	423,9492957	18,16285	1
Thailand 2009	12207,96845	441,6163013	18,1783	1
Thailand 2010	13213,31474	447,9589788	16,22262	1
Thailand 2011	13537,48834	482,968737	22,63024	1
Thailand 2012	14727,14305	518,3798223	21,3968	1
Thailand 2013	15318,63674	527,8511036	19,12593	1
Thailand 2014	15694,33668	577,6794024	19,12593	1
Thailand 2015	16293,6098	598,1894628	19,12593	1
Thailand 2016	16961,26557	635,021796	19,12593	1
Thailand 2017	17917,20689	635,021796	19,12593	1
Thailand 2018	19017,73586	635,021796	19,12593	1

Πηγή: The Worldbank, World Development Indicators

Πίνακας Α.4: Αποτελέσματα DEA-BoD (LOW AND UPEER- MIDDLE ENCOME ECONO-
MIES)

DMU	Technical Efficiency Score(CRS)	DMU	Technical Efficiency Score(CRS)
Afghanistan 2004	0,562847	Albania 2004	0,417074
Afghanistan 2005	0,564107	Albania 2005	0,442538
Afghanistan 2006	0,565095	Albania 2006	0,435359
Afghanistan 2007	0,566037	Albania 2007	0,454767
Afghanistan 2008	0,567375	Albania 2008	0,461987
Afghanistan 2009	0,570076	Albania 2009	0,46428
Afghanistan 2010	0,571129	Albania 2010	0,473605
Afghanistan 2011	0,538384	Albania 2011	0,518911
Afghanistan 2012	0,358191	Albania 2012	0,526569
Afghanistan 2013	0,480141	Albania 2013	0,533992
Afghanistan 2014	0,4935	Albania 2014	0,526402
Afghanistan 2015	0,432278	Albania 2015	0,527088
Afghanistan 2016	0,547001	Albania 2016	0,60078
Afghanistan 2017	0,529754	Albania 2017	0,606852
Afghanistan 2018	0,529851	Albania 2018	0,609113
Benin 2004	0,636552	Algeria 2004	0,471568
Benin 2005	0,623028	Algeria 2005	0,479426
Benin 2006	0,653404	Algeria 2006	0,482979
Benin 2007	0,500413	Algeria 2007	0,491101
Benin 2008	0,634889	Algeria 2008	0,500717
Benin 2009	0,605411	Algeria 2009	0,520556
Benin 2010	0,863157	Algeria 2010	0,521195
Benin 2011	0,863638	Algeria 2011	0,528632
Benin 2012	0,828441	Algeria 2012	0,561438
Benin 2013	0,74243	Algeria 2013	0,573846
Benin 2014	0,739837	Algeria 2014	0,612605
Benin 2015	0,586504	Algeria 2015	0,646188
Benin 2016	0,62927	Algeria 2016	0,644746
Benin 2017	0,630335	Algeria 2017	0,648133
Benin 2018	0,631769	Algeria 2018	0,653711
Burkina Faso 2004	0,640901	Argentina 2004	0,668134
Burkina Faso 2005	0,641716	Argentina 2005	0,722716
Burkina Faso 2006	0,600991	Argentina 2006	0,735648
Burkina Faso 2007	0,591194	Argentina 2007	0,796245
Burkina Faso 2008	0,591666	Argentina 2008	0,837584
Burkina Faso 2009	0,592042	Argentina 2009	0,886046

Burkina Faso 2010	0,538006	Argentina 2010	0,913606
Burkina Faso 2011	0,645978	Argentina 2011	0,950881
Burkina Faso 2012	0,530093	Argentina 2012	0,943457
Burkina Faso 2013	0,540414	Argentina 2013	0,965449
Burkina Faso 2014	0,644117	Argentina 2014	0,936156
Burkina Faso 2015	0,601286	Argentina 2015	1
Burkina Faso 2016	0,602576	Argentina 2016	0,904324
Burkina Faso 2017	0,603406	Argentina 2017	0,919422
Burkina Faso 2018	0,604372	Argentina 2018	0,913579
Burundi 2004	0,303948	Armenia 2004	0,500471
Burundi 2005	0,361734	Armenia 2005	0,505174
Burundi 2006	0,362562	Armenia 2006	0,504791
Burundi 2007	0,363024	Armenia 2007	0,513108
Burundi 2008	0,416437	Armenia 2008	0,536445
Burundi 2009	0,536603	Armenia 2009	0,5026
Burundi 2010	0,546359	Armenia 2010	0,477199
Burundi 2011	0,493487	Armenia 2011	0,477855
Burundi 2012	0,540156	Armenia 2012	0,504797
Burundi 2013	0,56668	Armenia 2013	0,491757
Burundi 2014	0,645076	Armenia 2014	0,50736
Burundi 2015	0,792957	Armenia 2015	0,541698
Burundi 2016	0,685341	Armenia 2016	0,53103
Burundi 2017	0,668759	Armenia 2017	0,534716
Burundi 2018	0,668759	Armenia 2018	0,534849
Congo, Dem. Rep. 2004	0,317378	Belarus 2004	0,518629
Congo, Dem. Rep. 2005	0,317677	Belarus 2005	0,541741
Congo, Dem. Rep. 2006	0,317945	Belarus 2006	0,548249
Congo, Dem. Rep. 2007	0,318256	Belarus 2007	0,522799
Congo, Dem. Rep. 2008	0,318689	Belarus 2008	0,559312
Congo, Dem. Rep. 2009	0,318584	Belarus 2009	0,562576
Congo, Dem. Rep. 2010	0,318847	Belarus 2010	0,632545
Congo, Dem. Rep. 2011	0,533047	Belarus 2011	0,631127
Congo, Dem. Rep. 2012	0,533425	Belarus 2012	0,680756
Congo, Dem. Rep. 2013	0,533911	Belarus 2013	0,716057
Congo, Dem. Rep. 2014	0,349541	Belarus 2014	0,720888
Congo, Dem. Rep. 2015	0,388218	Belarus 2015	0,737043
Congo, Dem. Rep. 2016	0,487515	Belarus 2016	0,745757
Congo, Dem. Rep. 2017	0,38754	Belarus 2017	0,760097
Congo, Dem. Rep. 2018	0,387957	Belarus 2018	0,782203
Ethiopia 2004	0,78506	Brazil 2004	0,519631
Ethiopia 2005	0,78506	Brazil 2005	0,560245
Ethiopia 2006	0,78506	Brazil 2006	0,606619
Ethiopia 2007	0,80877	Brazil 2007	0,647676
Ethiopia 2008	0,863004	Brazil 2008	0,679645
Ethiopia 2009	0,772237	Brazil 2009	0,706818
Ethiopia 2010	0,861817	Brazil 2010	0,810844
Ethiopia 2011	0,971672	Brazil 2011	0,855566
Ethiopia 2012	1	Brazil 2012	0,896017
Ethiopia 2013	0,887396	Brazil 2013	0,93235
Ethiopia 2014	0,852998	Brazil 2014	0,980826

Ethiopia 2015	0,892437	Brazil 2015	1
Ethiopia 2016	0,893677	Brazil 2016	0,995529
Ethiopia 2017	0,895183	Brazil 2017	0,995529
Ethiopia 2018	0,896392	Brazil 2018	0,996641
Gambia, The 2004	0,176061	Colombia 2004	0,588035
Gambia, The 2005	0,186414	Colombia 2005	0,601441
Gambia, The 2006	0,187548	Colombia 2006	0,5577
Gambia, The 2007	0,250624	Colombia 2007	0,590316
Gambia, The 2008	0,625803	Colombia 2008	0,605642
Gambia, The 2009	0,445759	Colombia 2009	0,656673
Gambia, The 2010	0,585997	Colombia 2010	0,671593
Gambia, The 2011	0,504881	Colombia 2011	0,648378
Gambia, The 2012	0,462768	Colombia 2012	0,653708
Gambia, The 2013	0,350042	Colombia 2013	0,709162
Gambia, The 2014	0,396431	Colombia 2014	0,682202
Gambia, The 2015	0,396625	Colombia 2015	0,668961
Gambia, The 2016	0,351135	Colombia 2016	0,706784
Gambia, The 2017	0,351588	Colombia 2017	0,707578
Gambia, The 2018	0,352386	Colombia 2018	0,713892
Guinea-Bissau 2004	0,306315	Ecuador 2004	0,511942
Guinea-Bissau 2005	0,306734	Ecuador 2005	0,518652
Guinea-Bissau 2006	0,307162	Ecuador 2006	0,525672
Guinea-Bissau 2007	0,30802	Ecuador 2007	0,531073
Guinea-Bissau 2008	0,308341	Ecuador 2008	0,537996
Guinea-Bissau 2009	0,308408	Ecuador 2009	0,544989
Guinea-Bissau 2010	0,308709	Ecuador 2010	0,551681
Guinea-Bissau 2011	0,345835	Ecuador 2011	0,54379
Guinea-Bissau 2012	0,485341	Ecuador 2012	0,560744
Guinea-Bissau 2013	0,539004	Ecuador 2013	0,580317
Guinea-Bissau 2014	0,54032	Ecuador 2014	0,609515
Guinea-Bissau 2015	0,540915	Ecuador 2015	0,616205
Guinea-Bissau 2016	0,541437	Ecuador 2016	0,600236
Guinea-Bissau 2017	0,542168	Ecuador 2017	0,600236
Guinea-Bissau 2018	0,542687	Ecuador 2018	0,600236
Liberia 2004	0,217795	Guyana 2004	0,403312
Liberia 2005	0,21846	Guyana 2005	0,492673
Liberia 2006	0,218849	Guyana 2006	0,482128
Liberia 2007	0,221659	Guyana 2007	0,423639
Liberia 2008	0,220883	Guyana 2008	0,425949
Liberia 2009	0,18354	Guyana 2009	0,388792
Liberia 2010	0,183194	Guyana 2010	0,443612
Liberia 2011	0,184977	Guyana 2011	0,447079
Liberia 2012	0,185432	Guyana 2012	0,402605
Liberia 2013	0,170148	Guyana 2013	0,409027
Liberia 2014	0,242055	Guyana 2014	0,686206
Liberia 2015	0,244832	Guyana 2015	0,653807
Liberia 2016	0,244938	Guyana 2016	0,685826
Liberia 2017	0,244938	Guyana 2017	0,673897
Liberia 2018	0,244938	Guyana 2018	0,677528
Malawi 2004	0,41264	Iran, Islamic Rep. 2004	0,848891

Malawi 2005	0,413044	Iran, Islamic Rep. 2005	0,888646
Malawi 2006	0,413753	Iran, Islamic Rep. 2006	0,832647
Malawi 2007	0,414889	Iran, Islamic Rep. 2007	0,835493
Malawi 2008	0,415935	Iran, Islamic Rep. 2008	0,86506
Malawi 2009	0,416483	Iran, Islamic Rep. 2009	0,812255
Malawi 2010	0,416637	Iran, Islamic Rep. 2010	0,855464
Malawi 2011	0,500609	Iran, Islamic Rep. 2011	0,871882
Malawi 2012	0,501166	Iran, Islamic Rep. 2012	0,798958
Malawi 2013	0,675286	Iran, Islamic Rep. 2013	0,92059
Malawi 2014	0,54289	Iran, Islamic Rep. 2014	0,888457
Malawi 2015	0,711495	Iran, Islamic Rep. 2015	0,868746
Malawi 2016	0,568111	Iran, Islamic Rep. 2016	0,971555
Malawi 2017	0,479134	Iran, Islamic Rep. 2017	0,989711
Malawi 2018	0,479465	Iran, Islamic Rep. 2018	1
Mali 2004	0,589009	Jamaica 2004	0,464593
Mali 2005	0,54281	Jamaica 2005	0,540104
Mali 2006	0,600322	Jamaica 2006	0,545307
Mali 2007	0,600808	Jamaica 2007	0,647827
Mali 2008	0,601078	Jamaica 2008	0,711074
Mali 2009	0,566725	Jamaica 2009	0,654499
Mali 2010	0,552416	Jamaica 2010	0,608185
Mali 2011	0,609276	Jamaica 2011	0,689192
Mali 2012	0,743109	Jamaica 2012	0,698039
Mali 2013	0,557199	Jamaica 2013	0,758483
Mali 2014	0,609471	Jamaica 2014	0,799385
Mali 2015	0,607745	Jamaica 2015	0,750547
Mali 2016	0,470887	Jamaica 2016	0,729144
Mali 2017	0,471744	Jamaica 2017	0,706775
Mali 2018	0,472649	Jamaica 2018	0,714408
Mozambique 2004	0,58945	Kazakhstan 2004	0,475277
Mozambique 2005	0,743894	Kazakhstan 2005	0,485604
Mozambique 2006	0,607971	Kazakhstan 2006	0,58949
Mozambique 2007	0,608062	Kazakhstan 2007	0,576929
Mozambique 2008	0,608264	Kazakhstan 2008	0,625863
Mozambique 2009	0,608762	Kazakhstan 2009	0,608589
Mozambique 2010	0,646508	Kazakhstan 2010	0,634995
Mozambique 2011	0,646897	Kazakhstan 2011	0,671231
Mozambique 2012	0,647818	Kazakhstan 2012	0,706913
Mozambique 2013	0,625181	Kazakhstan 2013	0,751581
Mozambique 2014	0,626196	Kazakhstan 2014	0,786298
Mozambique 2015	0,626455	Kazakhstan 2015	0,792574
Mozambique 2016	0,626655	Kazakhstan 2016	0,804294
Mozambique 2017	0,626942	Kazakhstan 2017	0,835716
Mozambique 2018	0,627223	Kazakhstan 2018	0,877982
Nepal 2004	0,71333	Lebanon 2004	0,489152
Nepal 2005	0,73606	Lebanon 2005	0,48654
Nepal 2006	0,840266	Lebanon 2006	0,544049
Nepal 2007	0,700351	Lebanon 2007	0,598679
Nepal 2008	0,736698	Lebanon 2008	0,603782
Nepal 2009	0,661411	Lebanon 2009	0,614991

Nepal 2010	0,53877	Lebanon 2010	0,673422
Nepal 2011	0,603012	Lebanon 2011	0,706811
Nepal 2012	0,586883	Lebanon 2012	0,677908
Nepal 2013	0,592694	Lebanon 2013	0,642933
Nepal 2014	0,618073	Lebanon 2014	0,641638
Nepal 2015	0,577855	Lebanon 2015	0,616266
Nepal 2016	0,647264	Lebanon 2016	0,634278
Nepal 2017	0,539869	Lebanon 2017	0,634278
Nepal 2018	0,490672	Lebanon 2018	0,634754
Niger 2004	0,55344	Malaysia 2004	0,834183
Niger 2005	0,553973	Malaysia 2005	0,706247
Niger 2006	0,554272	Malaysia 2006	0,717215
Niger 2007	0,570193	Malaysia 2007	0,709501
Niger 2008	0,5318	Malaysia 2008	0,654898
Niger 2009	0,6204	Malaysia 2009	0,78926
Niger 2010	0,594049	Malaysia 2010	0,800544
Niger 2011	0,710529	Malaysia 2011	0,89565
Niger 2012	0,629866	Malaysia 2012	0,872354
Niger 2013	0,594411	Malaysia 2013	0,871305
Niger 2014	0,710497	Malaysia 2014	0,904692
Niger 2015	0,609331	Malaysia 2015	0,929928
Niger 2016	0,506962	Malaysia 2016	0,966061
Niger 2017	0,438299	Malaysia 2017	1
Niger 2018	0,438601	Malaysia 2018	1
Sierra Leone 2004	0,566241	Mauritius 2004	0,671838
Sierra Leone 2005	0,513648	Mauritius 2005	0,667843
Sierra Leone 2006	0,513867	Mauritius 2006	0,61445
Sierra Leone 2007	0,651859	Mauritius 2007	0,591885
Sierra Leone 2008	0,496699	Mauritius 2008	0,60349
Sierra Leone 2009	0,528725	Mauritius 2009	0,58896
Sierra Leone 2010	0,430158	Mauritius 2010	0,647406
Sierra Leone 2011	0,425028	Mauritius 2011	0,629454
Sierra Leone 2012	0,476675	Mauritius 2012	0,673972
Sierra Leone 2013	0,519611	Mauritius 2013	0,68823
Sierra Leone 2014	0,54918	Mauritius 2014	0,915194
Sierra Leone 2015	0,535068	Mauritius 2015	0,886009
Sierra Leone 2016	0,443879	Mauritius 2016	0,915563
Sierra Leone 2017	0,676694	Mauritius 2017	0,921545
Sierra Leone 2018	1	Mauritius 2018	0,923764
Tajikistan 2004	0,456937	Mexico 2004	0,860406
Tajikistan 2005	0,510632	Mexico 2005	0,863832
Tajikistan 2006	0,522891	Mexico 2006	0,841236
Tajikistan 2007	0,414215	Mexico 2007	0,820644
Tajikistan 2008	0,434933	Mexico 2008	0,741905
Tajikistan 2009	0,484284	Mexico 2009	0,784838
Tajikistan 2010	0,518301	Mexico 2010	0,792956
Tajikistan 2011	0,49515	Mexico 2011	0,797336
Tajikistan 2012	0,555506	Mexico 2012	0,798068
Tajikistan 2013	0,55768	Mexico 2013	0,766548
Tajikistan 2014	0,560637	Mexico 2014	0,829219

Tajikistan 2015	0,562224	Mexico 2015	0,838203
Tajikistan 2016	0,565217	Mexico 2016	0,806436
Tajikistan 2017	0,566418	Mexico 2017	0,810155
Tajikistan 2018	0,567918	Mexico 2018	0,81276
Tanzania 2004	0,647616	Romania 2004	0,429224
Tanzania 2005	0,605036	Romania 2005	0,469455
Tanzania 2006	0,505997	Romania 2006	0,547594
Tanzania 2007	0,649656	Romania 2007	0,549916
Tanzania 2008	0,62848	Romania 2008	0,625515
Tanzania 2009	0,584535	Romania 2009	0,628507
Tanzania 2010	0,657991	Romania 2010	0,6645
Tanzania 2011	0,659623	Romania 2011	0,641364
Tanzania 2012	0,660194	Romania 2012	0,679345
Tanzania 2013	0,585294	Romania 2013	0,739746
Tanzania 2014	0,5861	Romania 2014	0,760116
Tanzania 2015	0,587142	Romania 2015	0,790086
Tanzania 2016	0,588442	Romania 2016	0,865234
Tanzania 2017	0,59	Romania 2017	0,92301
Tanzania 2018	0,591522	Romania 2018	0,95713
Togo 2004	0,715935	Russian Federation 2004	0,482816
Togo 2005	0,581871	Russian Federation 2005	0,527485
Togo 2006	0,569755	Russian Federation 2006	0,582247
Togo 2007	0,59817	Russian Federation 2007	0,632763
Togo 2008	0,633748	Russian Federation 2008	0,757019
Togo 2009	0,638506	Russian Federation 2009	0,775888
Togo 2010	0,647451	Russian Federation 2010	0,774108
Togo 2011	0,560453	Russian Federation 2011	0,877016
Togo 2012	0,58629	Russian Federation 2012	0,942532
Togo 2013	0,55211	Russian Federation 2013	0,970911
Togo 2014	0,578647	Russian Federation 2014	0,96863
Togo 2015	0,555788	Russian Federation 2015	0,924286
Togo 2016	0,534819	Russian Federation 2016	0,924847
Togo 2017	0,535345	Russian Federation 2017	0,960744
Togo 2018	0,536009	Russian Federation 2018	0,989984
Uganda 2004	0,669698	Serbia 2004	0,456052
Uganda 2005	0,671484	Serbia 2005	0,480252
Uganda 2006	0,673468	Serbia 2006	0,523762
Uganda 2007	0,674769	Serbia 2007	0,602323
Uganda 2008	0,354583	Serbia 2008	0,672809
Uganda 2009	0,349452	Serbia 2009	0,6628
Uganda 2010	0,353159	Serbia 2010	0,677988
Uganda 2011	0,463208	Serbia 2011	0,696084
Uganda 2012	0,391145	Serbia 2012	0,716778
Uganda 2013	0,39981	Serbia 2013	0,751269
Uganda 2014	0,372105	Serbia 2014	0,747592
Uganda 2015	0,413191	Serbia 2015	0,722959
Uganda 2016	0,388946	Serbia 2016	0,743607
Uganda 2017	0,410651	Serbia 2017	0,760938
Uganda 2018	0,411397	Serbia 2018	0,781503
Yemen, Rep. 2004	0,442486	South Africa 2004	0,766131

Yemen, Rep. 2005	0,444	South Africa 2005	0,774253
Yemen, Rep. 2006	0,446948	South Africa 2006	0,722433
Yemen, Rep. 2007	0,450097	South Africa 2007	0,731321
Yemen, Rep. 2008	0,451264	South Africa 2008	0,73561
Yemen, Rep. 2009	0,453511	South Africa 2009	0,753558
Yemen, Rep. 2010	0,452098	South Africa 2010	0,754996
Yemen, Rep. 2011	0,444243	South Africa 2011	0,792672
Yemen, Rep. 2012	0,445585	South Africa 2012	0,855023
Yemen, Rep. 2013	0,446776	South Africa 2013	0,813717
Yemen, Rep. 2014	0,446134	South Africa 2014	0,822779
Yemen, Rep. 2015	0,437966	South Africa 2015	0,819053
Yemen, Rep. 2016	0,433521	South Africa 2016	0,796856
Yemen, Rep. 2017	0,432246	South Africa 2017	0,817769
Yemen, Rep. 2018	0,431613	South Africa 2018	0,822733
		Sri Lanka 2004	0,326609
		Sri Lanka 2005	0,330761
		Sri Lanka 2006	0,33741
		Sri Lanka 2007	0,343701
		Sri Lanka 2008	0,35003
		Sri Lanka 2009	0,35562
		Sri Lanka 2010	0,36386
		Sri Lanka 2011	0,387067
		Sri Lanka 2012	0,372802
		Sri Lanka 2013	0,413932
		Sri Lanka 2014	0,46263
		Sri Lanka 2015	0,47705
		Sri Lanka 2016	0,698868
		Sri Lanka 2017	0,599378
		Sri Lanka 2018	0,502093
		St. Lucia 2004	0,605068
		St. Lucia 2005	0,649125
		St. Lucia 2006	0,747269
		St. Lucia 2007	0,751776
		St. Lucia 2008	0,790578
		St. Lucia 2009	0,591352

St. Lucia 2010	0,603891
St. Lucia 2011	0,603844
St. Lucia 2012	0,55188
St. Lucia 2013	0,603076
St. Lucia 2014	0,649911
St. Lucia 2015	0,682891
St. Lucia 2016	0,861616
St. Lucia 2017	0,86538
St. Lucia 2018	0,638772
Thailand 2004	0,789753
Thailand 2005	0,766765
Thailand 2006	0,821515
Thailand 2007	0,716183
Thailand 2008	0,70952
Thailand 2009	0,709882
Thailand 2010	0,656266
Thailand 2011	0,8668
Thailand 2012	0,838667
Thailand 2013	0,77113
Thailand 2014	0,77589
Thailand 2015	0,781849
Thailand 2016	0,789086
Thailand 2017	0,797189
Thailand 2018	0,807996

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Πίνακας Α.5: Κατάταξη χωρών χαμηλού εισοδήματος κατά GDP 18

DMU	GDP per capita, PPP (current international \$) 18	TE 2018
Tajikistan	3443,695541	0,567918
Tanzania	3227,034211	0,591522
Nepal	3064,449286	0,490672
Yemen, Rep	2570,585083	0,431613
Benin	2420,479725	0,631769
Mali	2312,569719	0,472649
Uganda	2033,287394	0,411397
Ethiopia	2018,571869	0,896392
Burkina Faso	1975,036848	0,604372
Afghanistan	1951,558504	0,529851
Guinea-Bissau	1795,895188	0,542687
Togo	1761,134743	0,536009
Gambia, The	1706,271763	0,352386
Sierra Leone	1603,505074	1
Mozambique	1327,91651	0,627223
Malawi	1308,68358	0,479465
Liberia	1306,321734	0,244938
Niger	1048,483199	0,438601
Congo, Dem. Rep.	930,5280974	0,387957
Burundi	742,796896	0,668759

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία

Πίνακας Α.6: Κατάταξη χωρών υψηλού μέσου εισοδήματος κατά GDP 18

DMU	GDP per capita, PPP (current international \$) 18	TE 2018
Malaysia	31698,37147	1
Romania	28206,35705	0,95713
Kazakhstan	27830,58528	0,877982
Russian Federation	27147,33358	0,989984
Mauritius	23709,10256	0,923764
Iran, Islamic Rep	21011,28831	1
Argentina	20567,30179	0,913579
Belarus	19959,54272	0,782203
Mexico	19887,92283	0,81276
Thailand	19017,73586	0,807996
Serbia	17404,2751	0,781503
Brazil	16068,01996	0,996641
Algeria	15621,85944	0,653711
Colombia	14999,44381	0,713892
St. Lucia	13886,58256	0,638772
South Africa	13730,32669	0,822733
Sri Lanka	13449,90194	0,502093
Albania	13325,55463	0,609113
Lebanon	13058,03859	0,634754
Ecuador	11713,69349	0,600236
Armenia	10324,93513	0,534849
Jamaica	9298,799235	0,714408
Guyana	8568,758371	0,677528

Πηγή: Η ίδια επεξεργασία