



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

---

**Τμήμα Οικονομικών Επιστημών  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Εφαρμοσμένη Οικονομική»**

**«ΘΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ»**

**Φοιτήτρια:**

**ΕΛΠΙΝΙΚΗ ΛΑΜΠΡΟΥ ΜΠΕΣΣΑ**

**Επιβλέπων:**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΖΕΡΕΜΕΣ Αναπλ. Καθηγητής**

**ΒΟΛΟΣ 2020**

## Υπεύθυνη δήλωση

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στη διπλωματική εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στην Εφαρμοσμένη Οικονομική του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Η Δηλούσα

Ελπινίκη Μπέσσα

Βόλος, Ιανουάριος 2020

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας, Αναπλ. Καθηγητή κ. Νικόλαο Τζερεμέ για την πολύτιμη καθοδήγησή του και τις γνώσεις που αποκόμισα από εκείνον στα πλαίσια της συνεργασίας μας αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Ευχαριστώ όλους τους διδάσκοντες του μεταπτυχιακού προγράμματος «Εφαρμοσμένη Οικονομική» που με ενέπνευσαν, με ενθάρρυναν και μου πρόσφεραν γνώση.

Ευχαριστώ τα μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της μεταπτυχιακής μου εργασίας:  
1.ΤΖΕΡΕΜΕΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, 2.ΖΑΧΕΙΛΑΣ ΛΟΥΚΑΣ, 3.ΚΕΒΟΡΚ ΗΛΙΑΣ

Ευχαριστώ τη γραμματεία του ΠΜΣ «Εφαρμοσμένη Οικονομική» για την άψογη συνεργασία.

Ευχαριστώ τους γονείς μου Λάμπρο και Ευαγγελή, που μου πρόσφεραν αμέριστη βοήθεια και στήριξη για την ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού μου προγράμματος.

Στα παιδιά μου Δανάη και Βάιο,  
για τις αγκαλιές και το χρόνο που τους στέρησα...

# ΘΕΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε το επίπεδο της αποτελεσματικότητας στην παραγωγή 36 χωρών από διάφορες περιοχές και ηπείρους για την περίοδο 2005–2010 καθώς και αν αυτή επηρεάζεται από διάφορες κατηγορίες θεσμών. Για την ανάλυσή μας ακολουθούμε μια διαδικασία δύο σταδίων. Στο πρώτο, μέσω της μεθόδου DEA υπολογίζεται η παραγωγική αποτελεσματικότητα για κάθε έτος, χώρα και περιοχή, όπου θα εξετάζονται τυχόν διαφορές στην μεταξύ τους αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, ελέγχεται αν και κατά πόσο η οικονομική κρίση του 2008 επηρέασε την αποτελεσματικότητα κάποιων χωρών ή περιοχών. Στο δεύτερο στάδιο, κάνοντας γραμμική παλινδρόμηση διερευνάται αν και κατά πόσο η αποτελεσματικότητα συνδέεται με τους θεσμούς. Τα αποτελέσματα δείχνουν αρκετά μεγάλες διαφορές στην αποτελεσματικότητα τόσο μεταξύ χωρών όσο και περιοχών, κάτι που συνδέει γεωπολιτικούς παράγοντες με την αποτελεσματικότητα στην παραγωγή. Επιπλέον, η οικονομική κρίση φαίνεται να συνδέεται αρνητικά με την παραγωγική αποτελεσματικότητα κάποιων χωρών και περιοχών, όπως η Ελλάδα, η Ιταλία και η Νότια Ευρώπη γενικά, αλλά και θετικά με άλλες, όπως η Αφρική και η Ζιμπάμπουε. Τέλος, οι πολιτικοί και οι οικονομικοί θεσμοί προκύπτει πως συσχετίζονται με την παραγωγική αποτελεσματικότητα των χωρών, οι πρώτοι αρνητικά και οι δεύτεροι θετικά, ενώ οι νομικοί θεσμοί δε φαίνεται πως παίζουν κάποιο στατιστικά σημαντικό ρόλο.

*Λέξεις κλειδιά:*

Παραγωγική αποτελεσματικότητα, Τεχνική αποτελεσματικότητα, DEA, Θεσμοί, Οικονομική ανάπτυξη.

# INSTITUTIONS AND COUNTRIES' PRODUCTIVE EFFICIENCY

## ABSTRACT

In this dissertation, we investigate the efficiency levels in the production of 36 countries from regions and continents all over the world during the period 2005-2010, in addition to its dependence from institutions. We apply a two-stage analysis to measure efficiency. In the first stage, we calculate using DEA method the productive efficiency for each year, country and region, inspecting the differences among the levels of efficiency. Moreover, we investigate if the economic crisis of 2008 has affected the productive efficiency of countries and regions. In the second stage, we focus on efficiency's association to institutions. Results show significant differences in efficiency levels, both among countries and regions, associating geopolitical factors with efficiency of production. In addition, economic crisis seems to have a negative effect on the productive efficiency levels of certain countries and regions, such as Greece, Italy and Southern Europe in general, but also a positive one on others, such as Africa and Zimbabwe. Lastly, we find that both political and economic institutions are correlated to countries' productive efficiency, political in a negative and economic in a positive way, while legal institutions seem to have no statistically significant correlation with productive efficiency.

### *Keywords:*

Productive efficiency, Technical efficiency, DEA, Institutions, Economic growth.

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	8
2. Θεωρία παραγωγής .....	10
2.1. Το οικονομικό πρόβλημα .....	10
2.2. Η συνάρτηση παραγωγής.....	11
2.3. Η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων: Το πρόβλημα της επιλογής .....	11
2.4. Καμπύλες παραγωγικού ορίου .....	12
2.5. Οικονομίες κλίμακας.....	15
2.6. Η οικονομική περιοχή της παραγωγής.....	18
3. Βιβλιογραφική επισκόπηση .....	20
3.1. Οι έννοιες της ανάπτυξης, των θεσμών και της αποτελεσματικότητας .....	20
3.1.1 Ανάπτυξη .....	20
3.1.2 Θεσμοί.....	23
3.1.3 Αποτελεσματικότητα.....	24
3.2. Μέθοδοι μέτρησης αποτελεσματικότητας (DEA, SFA, DFA).....	25
3.2.1 Η μέθοδος DEA .....	25
3.2.2 Η μέθοδος SFA.....	28
3.2.3 Η μέθοδος DFA.....	30
3.3. Δείκτες ανάπτυξης και θεσμών .....	30
3.3.1 Δείκτες ανάπτυξης.....	30
3.3.2 Δείκτες θεσμών.....	32
3.4. Καταγραφή αποτελεσμάτων .....	33
3.4.1 Χρησιμοποίηση οικονομικών δεικτών .....	33
3.4.2 Χρησιμοποίηση δεικτών θεσμών.....	34
3.4.3 Χρησιμοποίηση της μεθόδου DEA για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας.....	35
4. Μεθοδολογία και δεδομένα.....	37
4.1. Μέθοδος DEA (1ο Στάδιο) .....	37
4.2. Γραμμική Παλινδρόμηση (2ο Στάδιο) .....	40
4.3. Δεδομένα.....	41
4.3.1 Επιλογή χωρών.....	41
4.3.2 Επιλογή οικονομικών δεικτών και δεικτών θεσμών.....	42
4.4. Μειονεκτήματα της μεθοδολογίας των δύο σταδίων .....	51
5. Εμπειρικά αποτελέσματα.....	53

5.1.	<i>Αποτελεσματικότητα των επιλεγμένων χωρών</i> .....	53
5.1.1	<i>Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας χωρών</i> .....	53
5.1.2	<i>Αποτελεσματικότητα χωρών ανά έτος</i> .....	56
5.2.	<i>Αποτελεσματικότητα ανά γεωγραφική περιοχή</i> .....	59
5.2.1	<i>Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας περιοχών</i> .....	59
5.2.2	<i>Αποτελεσματικότητα περιοχών ανά έτος</i> .....	60
5.3.	<i>Αποτελεσματικότητα και θεσμοί</i> .....	63
6.	<i>Συμπεράσματα</i> .....	65
7.	<i>Βιβλιογραφία</i> .....	67
8.	<i>Παραρτήματα</i> .....	75



## 1. Εισαγωγή

Στις σημερινές οικονομίες, η οικονομική ανάπτυξη είναι ένα μέτρο προόδου στο οποίο οι οικονομικοί παράγοντες όπως η καινοτομία και η τεχνολογία, το χρηματοπιστωτικό και το ανθρώπινο κεφάλαιο διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, παράλληλα με τα παραδοσιακά στοιχεία όπως οι επενδύσεις και η επιχειρηματικότητα (Solow, 1956). Το ερώτημα έγκειται όμως και στο κατά πόσο αυτή η ανάπτυξη είναι η αναμενόμενη, δηλαδή μήπως αν η παραγωγή των χωρών ήταν αποτελεσματικότερη, η ανάπτυξη θα μπορούσε να είναι ακόμα μεγαλύτερη; Η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσεται και οι απαιτήσεις των πολιτών είναι ολοένα και μεγαλύτερες για ευημερία.

Στη βιβλιογραφία η σύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης των χωρών έχει συνδεθεί και με την αποτελεσματικότητα αυτών στην παραγωγή. Κατά πόσο δηλαδή χρησιμοποιούν αποδοτικά τους πόρους και πώς μπορεί να βελτιωθεί η όποια σπατάλη γίνεται; Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη συζήτηση για το ποιοι είναι πραγματικά οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη. Παράγοντες που έχουν απαριθμηθεί στην οικονομική θεωρία όπως είναι οι οικονομίες κλίμακας, η καινοτομία, η σώρευση κεφαλαίου και η εκπαίδευση δεν φαίνεται να αποτελούν αιτίες ανάπτυξης αλλά στη πραγματικότητα αποτελούν την ίδια την ανάπτυξη. Η καινοτομία είναι μόνο γενεσιουργός αιτία ανάπτυξης.

Έτσι, υπάρχει μια θεμελιώδης εξήγηση της συγκριτικής ανάπτυξης από χώρα σε χώρα και είναι οι διαφορές στους θεσμούς. Ο τρόπος με τον οποίο οι θεσμοί οδηγούν ή όχι σε οικονομική ανάπτυξη, επηρεάζει άμεσα την τεχνολογική ανάπτυξη και πρόοδο καθώς και τη συσσώρευση κεφαλαίου. Οι θεσμοί μπορεί να είναι νομικοί, πολιτικοί, οικονομικοί, κοινωνικοί, κ.α. Κάθε χώρα έχει τη δική της κουλτούρα και οι θεσμοί αν και πολλές φορές έχουν κοινά σημεία, δεν παύουν να διαφέρουν και αυτές οι διαφορές πιθανόν να επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των χωρών και αυτή με τη σειρά της την ανάπτυξη.

Σε αυτή τη μελέτη θα υπολογίσουμε την παραγωγική αποτελεσματικότητα, για την περίοδο 2005 – 2010, 36 χωρών διαφορετικού πληθυσμιακού μεγέθους, ανάπτυξης, γεωγραφικής θέσης στο χάρτη κ.λπ. Θα αντλήσουμε δεδομένα από την βάση δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας από την 9η έκδοση του Penn World Table (Feenstra et al, 2015) και από το Institutional Quality Database του Kuncic (2013), αρχικά για να υπολογίσουμε την αποτελεσματικότητα αυτών των χωρών. Έτσι, θα έχουμε τη δυνατότητα να μελετήσουμε τυχόν διαφορές στην αποτελεσματικότητα

των χωρών πριν και μετά την κρίση, αλλά και διαφορές μεταξύ των διάφορων περιοχών – ηπείρων του πλανήτη. Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε αν και σε τι βαθμό η αποτελεσματικότητα των χωρών επηρεάζεται από την ποιότητα των πολιτικών, νομικών και οικονομικών θεσμών του κάθε κράτους.

Στο πρώτο σκέλος της μελέτης μας, για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο περιβάλλουσας καμπύλης ή DEA (Data Envelopment Analysis). Θα εισάγουμε δεδομένα για το εργατικό δυναμικό, το μετοχικό κεφάλαιο, την ποιότητα των θεσμών και το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν της κάθε χώρας και αυτά θα μας αποδώσουν την Τεχνική Αποτελεσματικότητα και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας. Στο δεύτερο σκέλος, θα εφαρμόσουμε γραμμική παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή την τεχνική αποτελεσματικότητα και ανεξάρτητες μεταβλητές δείκτες σχετικούς με την ποιότητα των διάφορων ειδών θεσμών.

Η μελέτη αυτή αναμένεται να συνεισφέρει στη βιβλιογραφία, καθώς εξετάζει την παραγωγική αποτελεσματικότητα από πολλές όψεις και τη συνδέει με τους θεσμούς, κάτι το οποίο δε συναντάται τόσο συχνά στη βιβλιογραφία. Πολλές έρευνες συσχετίζουν την ανάπτυξη με την αποτελεσματικότητα, άλλες την ανάπτυξη με τους θεσμούς, άλλες την ανάπτυξη με την παραγωγικότητα, αλλά λίγες εξετάζουν τον τρόπο που επηρεάζουν οι θεσμοί την αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, η επιλογή πολλών χωρών από διάφορες περιοχές του κόσμου και μάλιστα για αρκετά πρόσφατο διάστημα (2005-2010) δίνει ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη μελέτη. Παράλληλα, η προσπάθεια για συσχέτιση της πρόσφατης οικονομικής κρίσης με την αποτελεσματικότητα των χωρών δίνει έναυσμα στους μελετητές για περαιτέρω διερεύνηση μιας και αποτελεί ένα ενδιαφέρον ζήτημα που όμως δεν έχει συζητηθεί αρκετά στη βιβλιογραφία.

Η δομή της μελέτης έχει ως εξής: Στο κεφάλαιο 2 αναλύονται βασικά στοιχεία της θεωρίας παραγωγής, όπως το κύριο οικονομικό πρόβλημα, η συνάρτηση παραγωγής, οι οικονομίες κλίμακας, τα παραγωγικά όρια κ.α. Στο κεφάλαιο 3 αρχικά γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση γύρω από τις έννοιες της ανάπτυξης, των θεσμών και της αποτελεσματικότητας. Έπειτα, παρουσιάζονται τρεις βασικοί τρόποι μέτρησης της αποτελεσματικότητας (DEA, SFA, DFA). Τέλος, παρουσιάζονται δείκτες θεσμών και ανάπτυξης και αποτελέσματα σχετικά με αυτούς και την ανάπτυξη, την παραγωγικότητα και την αποτελεσματικότητα καθώς και μελέτες που εφαρμόζουν τη μέθοδο DEA. Στη συνέχεια και στο κεφάλαιο 4, παρουσιάζεται η μεθοδολογία

των δύο σταδίων που θα ακολουθηθεί και επιπλέον γίνεται επεξήγηση για τα δεδομένα μας και τις πηγές που τα αντλήσαμε. Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα εμπειρικά μας αποτελέσματα, πρώτα για το πρώτο στάδιο, δηλαδή για την αποτελεσματικότητα των χωρών και για την αποτελεσματικότητα των διάφορων περιοχών που έχουμε κατατάξει τις χώρες βάσει γεωγραφικής θέσης, και στη συνέχεια για το δεύτερο στάδιο, δηλαδή για την επίδραση ή όχι των θεσμών στην αποτελεσματικότητα των επιλεγμένων χωρών. Στο τελευταίο κεφάλαιο συνοψίζουμε τα αποτελέσματα της μελέτης μας και καταγράφουμε τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν.

## 2. Θεωρία παραγωγής

### 2.1. Το οικονομικό πρόβλημα

Η παραδοχή της σπανιότητας των πόρων οδήγησε στη διατύπωση της οικονομικής θεωρίας προκειμένου στην επίλυση του οικονομικού προβλήματος δηλαδή της διάστασης μεταξύ των ανθρώπινων αναγκών και των διαθέσιμων πόρων για την ικανοποίησή τους. Η οικονομική ανάλυση βασίστηκε στις παρακάτω παραδοχές (Ψειρίδου και Λιανός, 2015):

1. Οι πόροι είναι σπάνιοι σε σχέση με τη ζήτηση που υπάρχει.
2. Η συμπεριφορά των ανθρώπων καθορίζεται από τις επιθυμίες και τις προτιμήσεις τους.
3. Τα αγαθά παράγονται με συγκεκριμένο τρόπο που καθορίζεται κυρίως από τη φύση και επιπρόσθετα από την τεχνολογία παραγωγής.
4. Οι άνθρωποι ως ορθολογικά όντα λειτουργούν με γνώμονα την επιδίωξη του μέγιστου συμφέροντος ή της μέγιστης χρησιμότητας.
5. Οι νόμοι και οι άγραφοι κανόνες συμπεριφοράς, όπως η προστασία της ζωής του ανθρώπου και της ατομικής ιδιοκτησίας, αποτελούν θεσμούς οργάνωσης της κοινωνίας προκειμένου στον περιορισμό της αυθαίρετης συμπεριφοράς .

Απαραίτητα στοιχεία για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών είναι οι συντελεστές της παραγωγής: γη, εργασία (σωματικές και πνευματικές δυνάμεις του ανθρώπου) και κεφάλαιο (χρηματικό κεφάλαιο και κεφαλαιουχικά αγαθά). Οι συντελεστές παραγωγής διακρίνονται σε σταθερούς και μεταβλητούς και η παραγωγή σε βραχυχρόνια και μακροχρόνια αντίστοιχα. Στη βραχυχρόνια περίοδο ένας τουλάχιστον συντελεστής ( $K$ =κεφάλαιο) είναι σταθερός ενώ στη

μακροχρόνια περίοδο όλοι οι συντελεστές παραγωγής είναι μεταβλητοί. Στη βραχυχρόνια περίοδο η αύξηση της παραγωγής περιγράφεται από το «νόμο των φθινουσών αποδόσεων» ενώ στη μακροχρόνια περίοδο από το «νόμο των αποδόσεων κλίμακος» (Παλαιολόγου και Πολέμης, 2015), (Varian, 2015).

## 2.2. *Η συνάρτηση παραγωγής*

Η σχέση που συνδέει το παραγόμενο προϊόν με τους συντελεστές παραγωγής είναι η συνάρτηση παραγωγής  $Q=f(L,K)$ , όπου  $Q$  είναι η ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος,  $L$  η ποσότητα της εργασίας και  $K$  η ποσότητα του χρησιμοποιούμενου κεφαλαίου. Μέσω αυτής μετασχηματίζονται οι παραγωγικοί πόροι, εργασία και κεφαλαιουχικός εξοπλισμός, που ονομάζονται εισροές, σε προϊόν, που ονομάζεται εκροή (Besanko και Braeutigam, 2008).

Η στενότητα όμως των φυσικών πόρων επιβάλλει τεχνολογικούς περιορισμούς στην παραγωγή, καθώς δεν είναι παραγωγικά εφικτοί όλοι οι συνδυασμοί εισροών. Η παραγωγική διαδικασία που επιλέγεται μεταξύ πολλών είναι η τεχνολογικά αποδοτικότερη (technologically efficient). Η συνάρτηση παραγωγής Cobb-Douglas που έχει τη μορφή  $f(x_1, x_2) = Ax_1^a x_2^b$ , μας δίνει το μέγιστο δυνατό προϊόν που δύναται να παραχθεί με μία δεδομένη ποσότητα εισροών και με βάση την διαθέσιμη τεχνολογία. Η συνάρτηση παραγωγής εξαρτάται από εξωγενείς τεχνολογικές συνθήκες. Το  $A$  συμβολίζει την παράμετρο της τεχνολογίας ενώ οι εκθέτες  $a$  και  $b$  εκφράζουν την ελαστικότητα της εκροής ως προς τις εισροές  $x_1$  και  $x_2$  αντίστοιχα (ποσοστιαία  $dQ/dL$  και  $dQ/dK$ ) (Varian, 2015; Ψειρίδου και Λιανός, 2015; Παλαιολόγου και Πολέμης, 2015; Besanko και Braeutigam, 2008; Κωττής και Πετράκη–Κωττή, 2002).

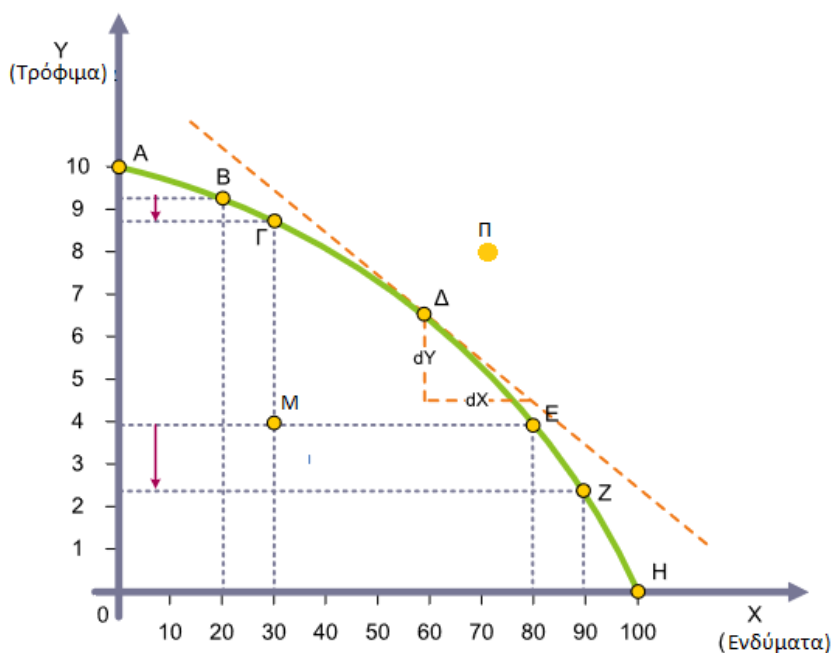
## 2.3. *Η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων: Το πρόβλημα της επιλογής*

Ας υποθέσουμε ότι μία οικονομία παράγει δύο μόνο αγαθά, τρόφιμα και ενδύματα, παρότι οι έννοιες μπορούν να γενικευτούν και στην περίπτωση πολλών αγαθών. Το σύνολο παραγωγικών δυνατοτήτων εκφράζει το σύνολο των τεχνικά εφικτών εισροών και εκροών και στο *διάγραμμα 2.1* είναι το εμβαδό που περικλείεται από την καμπύλη ΑΒΓΔΕΖΗΘ. Όταν απασχολεί πλήρως και

αποτελεσματικά τους συντελεστές της, το όριο του συνόλου των παραγωγικών δυνατοτήτων καλείται καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων. Οι συνδυασμοί παραγωγής εντός της καμπύλης είναι εφικτοί (σημείο M) ενώ οι συνδυασμοί εκτός της καμπύλης, ανέφικτοι (σημείο Π) (Varian, 2015). Οι συνδυασμοί επί της καμπύλης παραγωγικών δυνατοτήτων (A,B,Γ,Δ,E,Z,H) είναι τεχνικά αποτελεσματικοί δηλαδή η επιχείρηση παράγει όσο το δυνατόν περισσότερη εκροή δεδομένης ποσότητας εισροών. Επιπλέον, αποκαλούνται και «αποτελεσματικοί κατά Pareto» καθώς δεν υπάρχει πιθανότητα να αυξηθεί η ποσότητα παραγωγής του ενός αγαθού χωρίς να μειωθεί η ποσότητα παραγωγής του άλλου αγαθού.

Η κλίση της καμπύλης παραγωγικών δυνατοτήτων εκφράζει το κόστος ευκαιρίας  $KE = dY/dX =$  θυσία τροφίμων/όφελος ενδυμάτων.

**Διάγραμμα 2.1: Η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων (ΚΠΔ)**



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

#### 2.4. Καμπύλες παραγωγικού ορίου

Με δεδομένη τη συνάρτηση παραγωγής  $Q=f(L,K)$ , όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η παραγωγή μεταβάλλεται στη βραχυχρόνια περίοδο όταν μεταβάλλεται ο μεταβλητός συντελεστής

παραγωγής ( $L$ =εργασία), ενώ όταν μεταβάλλονται όλοι οι συντελεστές παραγωγής αναφερόμαστε στη μακροχρόνια περίοδο (Παλαιολόγου και Πολέμης, 2015).

### ***Βραχυχρόνια περίοδος - Νόμος των φθίνουσών αποδόσεων***

Η έννοια του νόμου των φθίνουσών αποδόσεων αναφέρεται στην καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων στη βραχυχρόνια περίοδο. Τότε, η τεχνολογία παραγωγής και τουλάχιστον ένας συντελεστής παραγωγής (συνήθως το κεφάλαιο) παραμένουν σταθερά ενώ η ποσότητα του μεταβλητού συντελεστή εργασίας μεταβάλλεται (βαίνει σταθερά αύξουσα), έως ότου η οριακή παραγωγικότητα δηλαδή η επιπλέον παραγόμενη ποσότητα από μία μοναδιαία αύξηση του μεταβλητού συντελεστή, αρχίσει να μειώνεται από κάποιο ύψος παραγωγής και πέρα.

Όπως φαίνεται στο *διάγραμμα 2.2*, η καμπύλη συνολικού προϊόντος ή συνολικής παραγωγικότητας της εργασίας  $Q=f(L,K)$  αρχικά αυξάνει με ταχύ ρυθμό (0 έως  $M$ ), στη συνέχεια ο ρυθμός αύξησης φθίνει ( $M$  έως  $Z$ ) ώσπου φθάνει σε ένα μέγιστο σημείο ( $Z$ ) ενώ από εκεί και πέρα αρχίζει να μειώνεται (Παλαιολόγου και Πολέμης, 2015), για δεδομένο επίπεδο τεχνολογίας (Πιτέλης και Ψειρίδου, 2008).

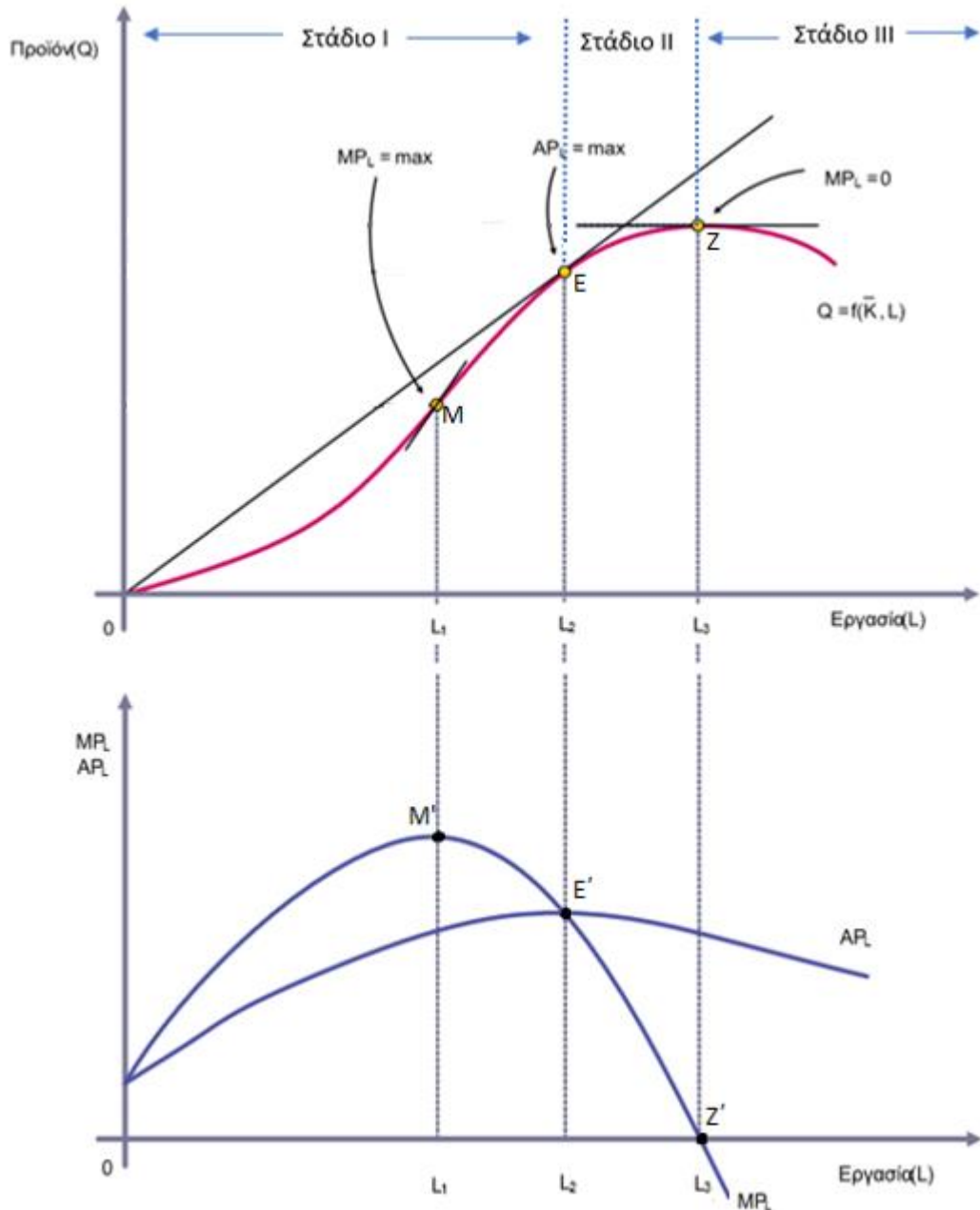
Αναλυτικότερα, ο νόμος της φθίνουσας απόδοσης του συντελεστή εργασίας αναφέρεται στην τάση του συνολικού προϊόντος να αυξάνει με φθίνοντα ρυθμό από κάποιο επίπεδο απασχόλησης και πέρα (Κωττής και Πετράκη-Κωττή, 2002).

Ο νόμος της φθίνουσας απόδοσης του συντελεστή εργασίας ισχύει από το σημείο  $M$  της καμπύλης συνολικού προϊόντος ( $Q$ ), που αντιστοιχεί σε επίπεδο απασχόλησης  $L_1$  όπου η καμπύλη του  $MP_L$  είναι στο μέγιστο σημείο της. Μεγιστοποιείται δε στο σημείο  $Z$  της καμπύλης συνολικού προϊόντος ( $Q$ ), που αντιστοιχεί σε επίπεδο απασχόλησης  $L_3$ , όπου η καμπύλη του  $MP_L$  γίνεται μηδέν. Απασχόληση πέραν των  $L_3$  μον. εργασίας (στάδιο III) οδηγεί σε αρνητική οριακή παραγωγικότητα και επομένως δεν ενδείκνυται. Από την άλλη, το σημείο  $E$  της καμπύλης του οριακού προϊόντος ( $Q$ ) αντιστοιχεί σε επίπεδο απασχόλησης  $L_2$  (στάδιο II) όπου το μέσο προϊόν εργασίας ισούται με το οριακό προϊόν εργασίας ( $E'$ ) και επομένως στο σημείο αυτό μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητα του συντελεστή εργασίας. Η κλίση της καμπύλης του συνολικού προϊόντος που εκφράζει το ρυθμό μεταβολής της, ισούται με το οριακό προϊόν ( $MP_L$ ).

Στο στάδιο I και μέχρι το σημείο  $M$  της καμπύλης του συνολικού προϊόντος  $Q$  ή  $M'$  της καμπύλης του οριακού προϊόντος της εργασίας  $MP_L$ , τόσο το συνολικό προϊόν  $Q$  όσο και το οριακό

προϊόν διανύουν φάση αύξησης. Συνεπώς στο στάδιο I αυξάνεται η παραγωγικότητα των δύο συντελεστών (σταθερού και μεταβλητού) και αν μια επιχείρηση λειτουργεί στη φάση αυτή σημαίνει ότι δε γίνεται πλήρη αξιοποίηση όλων των παραγωγικών συντελεστών.

*Διάγραμμα 2.2: Βραχυχρόνια συνάρτηση παραγωγής*



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στο στάδιο III που ξεκινάει από το σημείο Z της καμπύλης συνολικού προϊόντος (Q), ή Z' της καμπύλης του οριακού προϊόντος της εργασίας  $MP_L$ , το συνολικό προϊόν Q αρχίζει να φθίνει ενώ η καμπύλη του οριακού προϊόντος παίρνει αρνητικές τιμές. Επομένως στη φάση αυτή της παραγωγής μειώνεται η παραγωγικότητα των δύο συντελεστών (σταθερού και μεταβλητού) και αν μια επιχείρηση λειτουργεί στη φάση αυτή σημαίνει ότι σπαταλά το μεταβλητό συντελεστή ενώ χρησιμοποιεί υπερβολικά το σταθερό συντελεστή.

Συνοψίζοντας, την αποτελεσματικότερη περιοχή της καμπύλης παραγωγής στη βραχυχρόνια περίοδο αποτελεί το στάδιο II όπου το προϊόν Q αυξάνει με φθίνοντα ρυθμό, και μία επιχείρηση που λειτουργεί στη φάση αυτή αξιοποιεί αποτελεσματικότερα τους παραγωγικούς συντελεστές της και επιτυγχάνει το χαμηλότερο κόστος παραγωγής.

### **Μακροχρόνια περίοδος - Νόμος των αποδόσεων κλίμακος**

Η έννοια των αποδόσεων κλίμακας αναφέρεται στη σχέση μεταξύ της μεταβολής της εκροής (Q) και της μεταβολής (όλων) των εισροών (K, L). Μαθηματικά σκεπτόμενοι, αναφέρεται στο βαθμό ομοιογένειας της συνάρτησης παραγωγής. Ομογενής θεωρείται μία συνάρτηση παραγωγής  $Q=f(L,K)$ , γραμμικής μορφής, όταν και οι δύο εισροές L,K μεταβληθούν με την ίδια αναλογία κ, δηλαδή  $Q=f(\kappa L, \kappa K) \Rightarrow Q^v = \kappa^v f(L,K)$ . Όταν δε συμβαίνει αυτό η συνάρτηση παραγωγής θεωρείται μη ομογενής. Το βαθμό ομοιογένειας της συνάρτησης παραγωγής, προσδίδει ο εκθέτης v.

Όταν το  $v=1$  η συνάρτηση παραγωγής είναι ομογενής σταθερής απόδοσης κλίμακας. Όταν  $v>1$  η συνάρτηση παραγωγής είναι ομογενής αύξουσας απόδοσης κλίμακας, ενώ όταν  $v<1$  η συνάρτηση παραγωγής είναι ομογενής φθίνουσας απόδοσης κλίμακας.

## **2.5. Οικονομίες κλίμακας**

Στις ομογενείς συναρτήσεις παραγωγής  $Q^v = \kappa^v f(L,K)$ . (αύξουσας, φθίνουσας ή σταθερής απόδοσης) η μακροχρόνια γραμμή επέκτασης OR (βλ. διαγράμματα 2.3, 2.4, 2.5) είναι ευθεία γραμμή και ο λόγος των εισροών είναι σταθερός. Στις μη ομογενείς συναρτήσεις παραγωγής, η μακροχρόνια γραμμή επέκτασης OR δεν είναι ευθεία γραμμή που σημαίνει πως κατά μήκος της γραμμής οι αποδόσεις κλίμακας δεν είναι ίδιες (Παλαιολόγου και Πολέμης, 2015). Για την

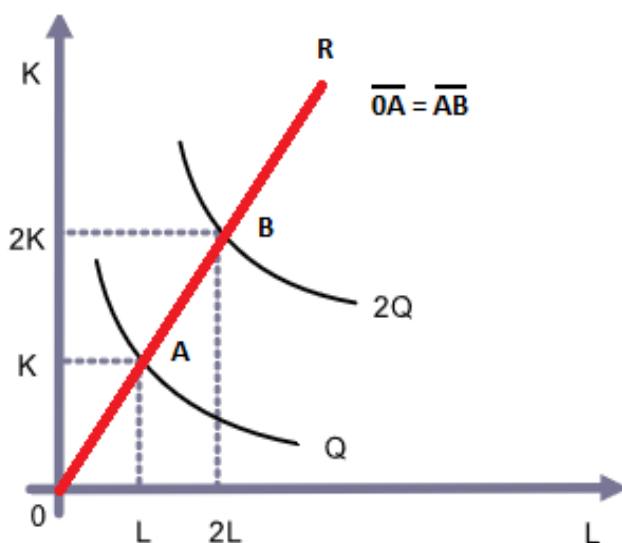


κατανόηση των ανωτέρω παρατίθενται τα κάτωθι διαγράμματα ομογενών συναρτήσεων παραγωγής, σταθερών, αυξουσών και φθινουσών αποδόσεων κλίμακας.

### Σταθερές αποδόσεις κλίμακας

Σταθερές αποδόσεις κλίμακας (constant returns to scale) έχουμε όταν μία αύξηση κατά ένα ποσοστό όλων των εισροών (συντελεστών παραγωγής) οδηγεί σε αύξηση κατά το ίδιο ακριβώς ποσοστό και της παραγόμενης ποσότητας (εκροή).

Διάγραμμα 2.3: Σταθερές αποδόσεις κλίμακας

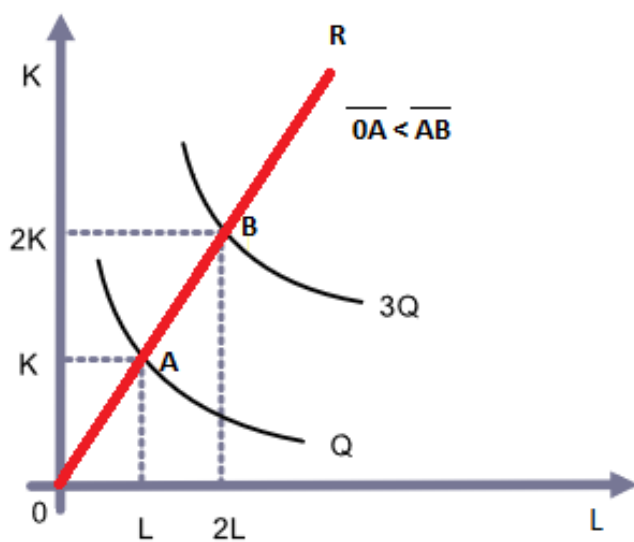


Πηγή: Ιδία επεξεργασία

### Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας

Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας (increasing returns to scale) έχουμε όταν μία αύξηση κατά ένα ποσοστό όλων των εισροών (συντελεστών παραγωγής) οδηγεί σε αύξηση μεγαλύτερου ποσοστού της παραγόμενης ποσότητας (εκροή).

Διάγραμμα 2.4: Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας

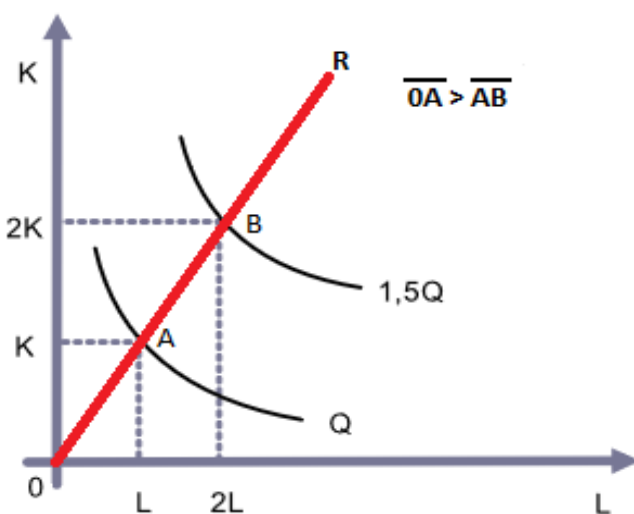


Πηγή: Ιδία επεξεργασία

### Φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας

Φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (decreasing returns to scale) έχουμε όταν μία αύξηση κατά ένα ποσοστό όλων των εισροών (συντελεστών παραγωγής) οδηγεί σε αύξηση της εκροής κατά ένα μικρότερο ποσοστό από την ποσοστιαία αύξηση των εισροών.

Διάγραμμα 2.5: Φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

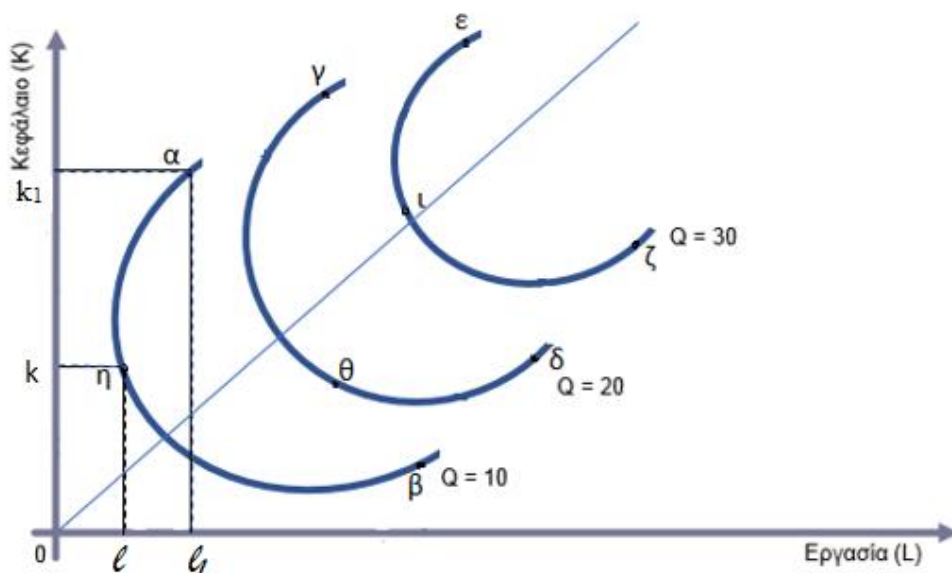
## 2.6. Η οικονομική περιοχή της παραγωγής

### Οι καμπύλες ίσου προϊόντος

Η θεωρία της παραγωγής ενδιαφέρεται για το αποδοτικότερο τμήμα της καμπύλης του συνολικού προϊόντος. Όταν κάποιος μιλάει για την αποτελεσματικότητα μιας επιχείρησης, συνήθως αναφέρεται στην ικανότητα της στην παραγωγή όσο το δυνατόν μεγαλύτερης εκροής ενός δεδομένου συνόλου εισροών.

Στο *διάγραμμα 2.6* απεικονίζεται μία ομάδα καμπυλών που κάθε μία αντιπροσωπεύει διαφορετικό επίπεδο παραγωγής  $Q_{10}$ ,  $Q_{20}$  και  $Q_{30}$  που έχει παραχθεί με διαφορετικούς συνδυασμούς ποσοτήτων εισροών και ονομάζονται καμπύλες ίσου προϊόντος (Κωττής και Πετράκη-Κωττή, 2002).

*Διάγραμμα 2.6: Καμπύλες ισοπαραγωγής*



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

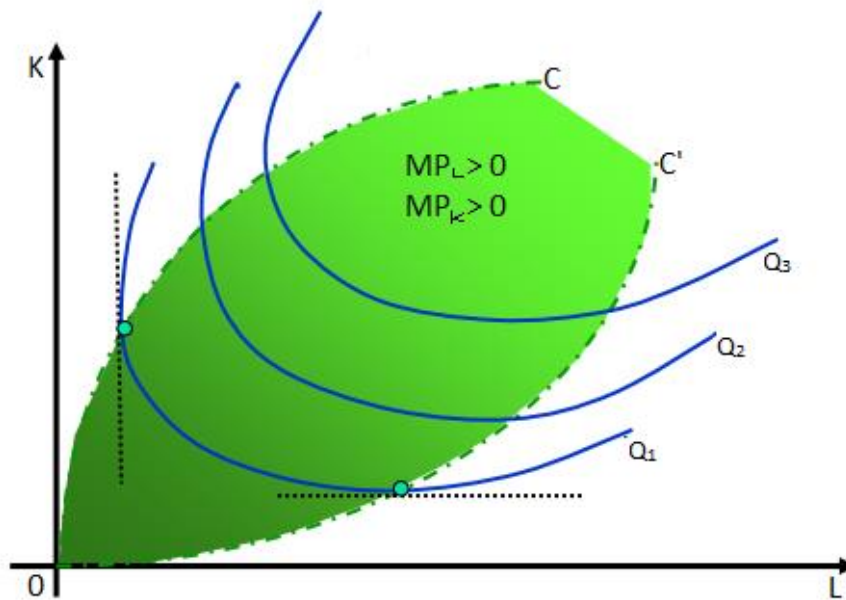
Το κριτήριο της τεχνικής αποτελεσματικότητας δεν ικανοποιείται σε όλα τα σημεία των καμπυλών ισοπαραγωγής. Για παράδειγμα, ο συνδυασμός  $\eta(1,k)$  σε αντίθεση με τους συνδυασμούς  $\alpha(1,k_1)$  και  $\beta(\dots)$  που επίσης ανήκουν στην καμπύλη παραγωγής  $Q=10$  μον. προϊόντος είναι πιο αποδοτικός καθώς απαιτεί μικρότερες ποσότητες εργασίας και κεφαλαίου. Παρατηρείται λοιπόν

πως στους συνδυασμούς των ακραίων τμημάτων των καμπυλών ισοπαραγωγής, τα οποία έχουν θετική κλίση, διαπιστώνεται σπατάλη των δύο συντελεστών παραγωγής σε αντίθεση με τα τμήματα των καμπυλών που έχουν αρνητική κλίση όπου διαπιστώνεται εξοικονόμηση των δύο συντελεστών.

Τεχνικά αποτελεσματικοί συνδυασμοί παραγωγής (technical efficiency) είναι οι περιοχές των καμπυλών ίσου προϊόντος στις οποίες το οριακό προϊόν είναι θετικό αλλά φθίνον και μας δίνουν τους τεχνικά αποτελεσματικούς συνδυασμούς εισροών, χωρίς να γίνεται σπατάλη των συντελεστών παραγωγής.

Στο *διάγραμμα 2.7* οι καμπύλες OC και OC' που ξεκινούν από την αρχή των αξόνων και συνδέουν όλα τα σημεία στα οποία η κλίση των καμπυλών ίσου προϊόντος αλλάζει από θετική σε αρνητική, ονομάζονται γραμμές ορίου (ridge lines). Οι συνδυασμοί εισροών που βρίσκονται μέσα στη χρωματισμένη περιοχή ικανοποιούν το κριτήριο της τεχνικής αποτελεσματικότητας, ενώ οι περιοχές εκτός της χρωματισμένης περιοχής συνεπάγονται σπατάλη εισροών. Όταν η συνάρτηση παραγωγής είναι ομογενής γραμμικής μορφής, οι γραμμές ορίου δεν είναι καμπύλες αλλά ευθείες γραμμές. Επάνω στις γραμμές ή καμπύλες ορίου το οριακό προϊόν (εργασίας και κεφαλαίου) είναι μηδέν ( $MP_{LK}=0$ ), ενώ ανάμεσά τους είναι μεγαλύτερο του μηδενός ( $MP_{LK} > 0$ ) (Κωττής και Πετράκη-Κωττή, 2002).

*Διάγραμμα 2.7: Τεχνικά αποτελεσματικοί συνδυασμοί παραγωγής*



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

### 3. Βιβλιογραφική επισκόπηση

#### 3.1. *Οι έννοιες της ανάπτυξης, των θεσμών και της αποτελεσματικότητας*

Στην συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιαστεί το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο θα βασιστεί η παρούσα εργασία. Πιο συγκεκριμένα, θα παραθέσουμε τους ορισμούς και θα εξηγήσουμε τις έννοιες της αποτελεσματικότητας (efficiency), της ανάπτυξης (growth) και των θεσμών (institutions).

##### 3.1.1 *Ανάπτυξη*

Η οικονομική ανάπτυξη μπορεί να οριστεί ως η αύξηση του πλούτου με την πάροδο του χρόνου και συνήθως μετριέται σε όρους διακύμανσης του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), το οποίο περιλαμβάνει ολόκληρη την προστιθέμενη αξία που παράγεται εντός των εθνικών συνόρων σε ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο.

Το πιο συνηθισμένο αλλά κρίσιμο ζήτημα στον τομέα της οικονομικής ανάπτυξης είναι το γιατί κάποιες χώρες είναι αρκετά φτωχότερες από κάποιες άλλες χώρες. Τα παραδοσιακά νεοκλασικά μοντέλα ανάπτυξης, εξηγούν τις διαφορές στο κατά κεφαλήν εισόδημα βασιζόμενα στους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους επέρχεται αύξηση της ποσότητας των παραγωγικών συντελεστών (πχ. χρηματοπιστωτικό και ανθρώπινο κεφάλαιο) από χώρα σε χώρα.

Σε αυτά τα μοντέλα, οι διαφορές μεταξύ των παραγωγικών συντελεστών οφείλονται είτε στις διαφορές των ποσοστών αποταμίευσης (Solow, 1956), των προτιμήσεων (Cass, 1965) ή άλλων εξωγενών παραμέτρων, όπως η συνολική αύξηση της παραγωγικότητας ενός παραγωγικού συντελεστή. Σε αυτά τα μοντέλα υπάρχουν θεσμοί, για παράδειγμα πράκτορες οι οποίοι έχουν σαφώς καθορισμένα δικαιώματα ιδιοκτησίας (property rights) και ανταλλάσσουν αγαθά και υπηρεσίες στις αγορές, αλλά οι διαφορές στο εισόδημα και την ανάπτυξη δεν εξηγούνται από τις διακυμάνσεις των θεσμών.

Η νεοκλασική θεωρία η οποία συνεχίζει να υφίσταται στα οικονομικά, μαζί με πιο πρόσφατες θεωρίες έχουν δώσει συνολικά πάρα πολλές διαχρονικές ιδέες για την οικονομική

ανάπτυξη και τους μηχανισμούς που την περιβάλλουν, ωστόσο εδώ και πάρα πολύ καιρό δεν είναι σε θέση να αποδώσουν μια θεμελιώδη εξήγηση ή να καθορίσουν ρητά έναν θεμελιώδη ορισμό για την ανάπτυξη.

Πέρα από το χρηματοπιστωτικό κεφάλαιο που είναι βασικός συντελεστής παραγωγής και η αύξησή του συνεισφέρει στην ανάπτυξη (Solow, 1956), το ανθρώπινο κεφάλαιο φαίνεται να παίζει επίσης έναν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο σε μια σειρά μοντέλων ενδογενούς οικονομικής ανάπτυξης. Σύμφωνα με τον Romer (1990), το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι σημείο αναφοράς στον τομέα της έρευνας, καθώς είναι αυτό το οποίο θέτει τις βάσεις και δημιουργεί φρέσκες ιδέες και νέα προϊόντα, τα οποία με την σειρά τους αποτελούν τη βάση της τεχνολογικής εξέλιξης και της τεχνολογικής προόδου. Έτσι, οι χώρες οι οποίες έχουν μεγαλύτερα αποθέματα ανθρώπινου κεφαλαίου στα αρχικά στάδια, είναι σε θέση να βιώσουν ένα σαφώς ταχύτερο ρυθμό παρουσίας νέων ιδεών και κατ' επέκταση αγαθών και επομένως τείνουν να αναπτύσσονται ταχύτερα.

Σε οικονομικά μοντέλα (σε επίπεδο πολλών διαφορετικών χωρών) που περιλαμβάνεται η τεχνολογική αλλαγή σαν μεταβλητή, η διάδοση των νέων ιδεών από χώρα σε χώρα ή από βιομηχανία σε βιομηχανία (σε επιχειρησιακό επίπεδο) θεωρείται επίσης ιδιαίτερα σημαντική. Όπως πρότειναν οι Nelson και Phelps (1966), μια χώρα είναι σε θέση να απορροφήσει πολύ πιο εύκολα τις νέες ιδέες και τα νέα προϊόντα που έχουν ανακαλυφθεί αλλού, εάν διαθέτει μεγαλύτερο απόθεμα σε ανθρώπινο κεφάλαιο. Ως εκ τούτου, μια χώρα που ακολουθεί σε τεχνολογικό επίπεδο αλλά διαθέτει σημαντικό ανθρώπινο κεφάλαιο, τείνει να αναπτύσσεται ταχύτερα, προσεγγίζοντας ταχύτερα την χώρα που αποτελεί τον τεχνολογικό ηγέτη.

Οι Becker, Murphy και Tamura (1990) υπέθεσαν ότι ο ρυθμός απόδοσης του ανθρώπινου κεφαλαίου αυξάνεται μέχρι κάποιο σημείο και αυτό είναι αποτέλεσμα του πλεονεκτήματος που δημιουργείται από το ίδιο το ανθρώπινο κεφάλαιο (Lucas, 1988). Για παράδειγμα, εάν περισσότεροι άνθρωποι είναι ικανοί σε κάποια συγκεκριμένη δεξιότητα, πχ. ταλέντο στην επικοινωνία, τότε η απόδοση της συγκεκριμένης δεξιότητας είναι σαφώς υψηλότερη.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, γίνεται σαφές ότι μια κατά κεφαλήν αύξηση της συνολικής ποσότητας του ανθρώπινου κεφαλαίου, έχει την τάση να οδηγεί σε υψηλότερη κατά κεφαλήν ανάπτυξη, λόγω αύξησης του ποσοστού επενδύσεων σε φυσικό αλλά και σε ανθρώπινο κεφάλαιο.

Μια βασική εναλλακτική προσέγγιση για να μπορέσουμε να αντιληφθούμε το γιατί παρατηρούνται πολλά και διαφορετικά επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης ανά χώρα, είναι αυτή που συσχετίζει την ανάπτυξη με το γεωγραφικό περιβάλλον μιας χώρας, με την φύση δηλαδή. Με βάση αυτή την προσέγγιση, για να μπορέσουν να εξηγηθούν τα διαφορετικά επίπεδα ανάπτυξης, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην μελέτη του κλίματος της κάθε χώρας και στη γεωγραφία αυτής, καθώς θεωρούνται πολύ σημαντικοί παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις προτιμήσεις των ατόμων εντός μιας κοινωνίας αλλά και τις τελικές επιλογές τους.

Άλλωστε είναι γεγονός ότι βασικοί άξονες που συνδέονται με την ανάπτυξη, όπως η παραγωγικότητα των ατόμων ως προς την εργασία, τα κίνητρα και γενικότερα η εργασιακή προσπάθεια των ατόμων επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το κλίμα της κάθε χώρας (πχ. καιρικές συνθήκες). Για παράδειγμα, σε χώρες όπου η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή, οι συνθήκες εργασίας σε εξωτερικό χώρο γίνονται πολύ δυσκολότερες και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνεται η αποδοτικότητα και εντέλει η προθυμία για εργασία.

Μια άλλη βασική εναλλακτική προσέγγιση είναι αυτή που λαμβάνει ως σημαντικό προσδιοριστικό παράγοντα της ανάπτυξης την κουλτούρα κάθε χώρας. Η κουλτούρα πρακτικά αναφέρεται στο σύνολο της κοινωνικά αποδεκτής συμπεριφοράς, η οποία διδάσκεται κατά την διάρκεια της ζωής ενός ατόμου και συμπεριλαμβάνει συγκεκριμένα στοιχεία όπως σαφώς καθορισμένοι κανόνες συμπεριφοράς, η γλώσσα, συγκεκριμένες κυρώσεις που σχετίζονται άμεσα με τους προαναφερθέντες κανόνες συμπεριφοράς καθώς και γενικότερα τις αξίες που πρεσβεύει και ακολουθεί ένας λαός (Schaefer και Lamm, 1992; p 67-82).

Γίνεται απολύτως κατανοητό και σαφές ότι η κουλτούρα και τα χαρακτηριστικά που τη διέπουν, πράγματι αποτελούν έναν πολύ σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης άποψης, πεποίθησης, προτιμήσεων και εντέλει επιλογών των ατόμων που δημιουργούν μια κοινωνία και κατ' επέκταση και την ανάπτυξη αυτής. Πρακτικά, η κουλτούρα είναι αυτή που μπορεί να οδηγήσει την κοινωνία σε μια συγκεκριμένη κατάσταση ισορροπίας (τελική), ανάμεσα στις πολλές που θα εμφανιστούν για αυστηρά καθορισμένο σύνολο θεσμών σε μια συγκεκριμένη κοινωνία.

### 3.1.2 Θεσμοί

Ο North (1990) προσφέρει τον ακόλουθο ορισμό: "Τα ιδρύματα είναι οι κανόνες του παιχνιδιού σε μια κοινωνία ή, πιο τυπικά, είναι οι ανθρώπινοι επινοημένοι περιορισμοί που διαμορφώνουν την ανθρώπινη αλληλεπίδραση".

Ένας άλλος ορισμός είναι ότι οι θεσμοί επιβάλλουν ένα σύνολο νόμων και κανονισμών που αποτελούν τα δικαιώματα ιδιοκτησίας (property rights) και καθορίζουν την κατανομή του πλούτου σε κάθε χώρα (Barro, 1996).

Οι θεσμοί σκιαγραφούν το πλαίσιο κατά το οποίο οι οικονομικές μονάδες ή τα φυσικά πρόσωπα συνδιαλέγονται με οικονομικούς όρους, είτε με άλλες οικονομικές μονάδες είτε με φυσικά πρόσωπα.

Οι θεσμοί επηρεάζουν είτε θετικά (την προωθούν) είτε αρνητικά (την περιορίζουν) την ανάπτυξη και την οικονομική μεγέθυνση καθώς ουσιαστικά αυτοί διαμορφώνουν το πλαίσιο κινήτρων που διέπουν τα άτομα μιας κοινωνίας τα οποία έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την ανάπτυξη οικονομικής δραστηριότητας είτε δια μέσου των επιχειρήσεων, είτε προσωπικά δια μέσου των νοικοκυριών.

Επίσης οι θεσμοί είναι αυτοί που καθορίζουν ρητά το πλαίσιο κινήσεων αλλά και το επίπεδο ελευθερίας των ατόμων αναφορικά με την οικονομική δραστηριότητα αλλά είναι και αυτοί οι οποίοι δημιουργούν ένα αίσθημα ασφάλειας και εμπιστοσύνης στις συναλλαγές των ατόμων με άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα εντός της κοινωνίας (Lewis, 1954; p 57).

Έχοντας υπόψη τις οικονομικές συνθήκες όπως αυτές έχουν καθοριστεί την σημερινή εποχή αλλά και γενικότερα την οικονομική ανάπτυξη και εξέλιξη από ιστορικής πλευράς, είναι απολύτως σαφές ότι το κράτος και οι θεσμοί αυτού δεν υπήρξαν ποτέ ουδέτεροι σχετικά με την ανάπτυξη, ούτε η αγορά έμπαινε σε διαδικασία αυτορρύθμισης. Αντιθέτως, το κράτος δια μέσου των θεσμών είχε πάντα ενεργή συμμετοχή στην οικονομική ανάπτυξη, είτε δια μέσου δημοσίων επενδύσεων, είτε δια μέσου καταστολής της κοινωνικής αντίδρασης είτε ακόμη και δια μέσου κάποιου πολέμου, ή πιο απλά δια μέσου του καθορισμού και της επιβολής του ρυθμιστικού και θεσμικού πλαισίου.



### 3.1.3 *Αποτελεσματικότητα*

Το θεμελιώδες οικονομικό πρόβλημα είναι η έλλειψη πόρων. Η αποτελεσματικότητα (efficiency) αφορά στη βέλτιστη παραγωγή και διανομή αυτών των σπάνιων πόρων. Ουσιαστικά η οικονομική αποτελεσματικότητα (economic efficiency) συνεπάγεται μια οικονομική κατάσταση κατά την οποία κάθε πόρος είναι βέλτιστα κατανομημένος με τέτοιον τρόπο ούτως ώστε να εξυπηρετεί κάθε άτομο ή οντότητα με τον καλύτερο τρόπο, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τα απόβλητα και την αναποτελεσματικότητα.

Όταν μια οικονομία είναι οικονομικά αποδοτική, οι τυχόν αλλαγές που γίνονται για να βοηθήσουν μια συγκεκριμένη οντότητα, αναμένεται να βλάψουν άλλη. Όσον αφορά την παραγωγή, τα αγαθά παράγονται με το χαμηλότερο δυνατό κόστος όπως και οι μεταβλητές των εισροών παραγωγής. Ορισμένοι όροι που περιλαμβάνουν τις φάσεις της οικονομικής αποτελεσματικότητας περιλαμβάνουν την αποτελεσματικότητα κατανομής (allocative efficiency), την παραγωγική αποτελεσματικότητα (productive efficiency), την αποτελεσματικότητα διανομής (distributive efficiency) και την αποτελεσματικότητα Pareto (Pareto efficiency).

#### *Αποτελεσματικότητα γενικά*

Όταν κάποιος μιλάει για την αποτελεσματικότητα μιας επιχείρησης, συνήθως αναφέρεται στην ικανότητα της στην παραγωγή όσο το δυνατόν μεγαλύτερης εκροής ενός δεδομένου συνόλου εισροών.

Υπό την προϋπόθεση ότι όλες οι εισροές και οι εκροές έχουν μετρηθεί σωστά, αυτή η χρήση θα ήταν πιθανώς γενικά αποδεκτή. Κάθε στιγμή, το μέτρο τεχνικής αποτελεσματικότητας που ορίζεται παρακάτω συμμορφώνεται με αυτή τη χρήση. Εξετάστε, για λόγους απλούστευσης, μια επιχείρηση που χρησιμοποιεί δύο παράγοντες παραγωγής για να παράγει ένα ενιαίο προϊόν υπό συνθήκες απόδοσης κλίμακας.

Υποθέστε ότι είναι γνωστή η αποτελεσματικότητα που συνδέεται με την συνάρτηση παραγωγής. Ουσιαστικά αυτό είναι η παραγωγή που θα μπορούσε να αποκτήσει μια απολύτως αποδοτική επιχείρηση από οποιονδήποτε δεδομένο συνδυασμό εισροών (Farrell, 1957, p. 2).

### ***Τεχνική Αποτελεσματικότητα***

Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά της μεθόδου που περιγράφεται παραπάνω είναι η διάκριση μεταξύ αποτελεσματικότητας τιμής και τεχνικής αποτελεσματικότητας. Η πρώτη μετρά την επιτυχία μιας επιχείρησης στην επιλογή ενός βέλτιστου συνόλου εισροών, ενώ η δεύτερη επιτυγχάνει την παραγωγή μέγιστης απόδοσης από ένα δεδομένο σύνολο εισροών.

Αυτή η διάκριση είναι πολύ φυσική, αλλά έχει επίσης την αξία ότι οι περισσότερες από τις δυσκολίες συνδέονται με την αποτελεσματικότητα των τιμών, αφήνοντας την τεχνική αποτελεσματικότητα ως ένα σχετικά απλό μέτρο.

Για παράδειγμα, ακόμη και μια επιχείρηση που λειτουργεί πάνω ή κάτω από τη βέλτιστη παραγωγή της θα επηρεάσει μόνο την αποτελεσματικότητα της τιμής. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ορισμένα προαπαιτούμενα που πρέπει να γίνουν για την ερμηνεία της τεχνικής αποτελεσματικότητας (Farrell, 1957, p. 7).

Η Τεχνική Αποτελεσματικότητα αναφέρεται σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (Charnes et al., 1978) και προκύπτει από το γινόμενο της Καθαρής Τεχνικής Αποτελεσματικότητας, η οποία αναφέρεται σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (Banker et al., 1984) και της Αποτελεσματικότητας Κλίμακας. Μια επιχείρηση (ή μονάδα γενικά) λειτουργεί στο άριστο μέγεθος όταν η Αποτελεσματικότητα Κλίμακας ισούται με ένα, δηλαδή όταν η Τεχνική Αποτελεσματικότητα ισούται με την Καθαρή Τεχνική Αποτελεσματικότητα.

### ***Αποτελεσματικότητα κατά Pareto***

Η αποτελεσματικότητα κατά Pareto είναι μια κατάσταση κατανομής των πόρων οι οποίοι είναι αδύνατο να ανακατανεμηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνει καλύτερο ένα άτομο ή ένα κριτήριο προτιμήσεων, χωρίς ωστόσο να επιδεινωθεί τουλάχιστον ένα άτομο ή ένα κριτήριο προτιμήσεων.

## ***3.2. Μέθοδοι μέτρησης αποτελεσματικότητας (DEA, SFA, DFA)***

### ***3.2.1 Η μέθοδος DEA***

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ανάλυση των δεδομένων μας, στη συγκεκριμένη εργασία, είναι η μέθοδος DEA (Data Envelopment Analysis) ή σε ελληνική απόδοση μέθοδος

περιβάλλουσας καμπύλης. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι μια μη-παραμετρική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα (ή σχετική αποτελεσματικότητα) ενός συνόλου μονάδων λήψης αποφάσεων (DMU's), τα οποία θα χρησιμοποιήσουν πολλαπλές εισροές δεδομένων για να εξάγουν πολλαπλά αποτελέσματα επί αυτών. Η σταθερότητα της θεωρητικής βάσης που συναντάται στην συγκεκριμένη μέθοδο, και η ευρεία εφαρμογή της για την μελέτη πραγματικών προβλημάτων που συναντάμε στον κόσμο, έχει ωθήσει πολλούς ερευνητές να χρησιμοποιήσουν την συγκεκριμένη μέθοδο για την απόδοση των αποτελεσμάτων τους.

Όλα τα παραπάνω βασίζονται στην πρωτοποριακή μελέτη των Charnes, Cooper και Rhodes (1978), η οποία αποτέλεσε τη βάση για την ανάδειξη της συγκεκριμένης μεθόδου, μετά την πρώτη αναφορά στη μέθοδο που έγινε από τον Farrell (1957) και αποτέλεσε το εφαλτήριο για την περαιτέρω ανάδειξη της μεθόδου. Η δυσκολία που παρουσιαζόταν ως προς την μέτρηση της αποδοτικότητας με ετερόκλητα κριτήρια, κάμφθηκε με την μελέτη του Farrell (1957) που έδωσε λύση σε αυτό το πρόβλημα αναπτύσσοντας μια μη-παραμετρική μέθοδο που δημιουργεί ένα κυρτό πάνω όριο. Οι μεταβλητές που δημιουργούν το άνω αυτό όριο χαρακτηρίζονται ως οι πιο αποδοτικές και είναι πλέον το μέτρο σύγκρισης της σχετικής αποδοτικότητας των υπολοίπων μεταβλητών, Η αποδοτικότητα τους ουσιαστικά είναι η τιμή της απόστασης τους με το πάνω αυτό άκρο και τις πιο αποδοτικές μεταβλητές (Cook και Seiford, 2009).

Η παραπάνω μέθοδος αναπτύχθηκε στη γνώση μας σήμερα μέθοδο DEA και ένα από τα κυριότερα προτερήματα της είναι η μη απαίτηση εξ αρχής υποθέσεων για τις σχέσεις των μεταβλητών ή των συντελεστών βαρύτητας. Επίσης, δεν απαιτεί τον ορισμό σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών των εισροών με αυτές των εκροών και ουσιαστικά η μέθοδος στηρίζεται μόνο στα αρχικά δεδομένα που θα μελετηθούν με τη μέθοδο από τους εκάστοτε ενδιαφερόμενους (Liu et al., 2009). Άλλες μελέτες που ακολούθησαν για την ανάδειξη της μεθόδου DEA είναι οι μελέτες των Charnes et al. (1989), Byrnes και Storbeck (2000) καθώς και των Hashimoto και Ishikawa (1993), οι οποίοι χρησιμοποίησαν την συγκεκριμένη μέθοδο για την αποτελεσματικότητα χωρικών μονάδων.

Η DEA λειτουργεί ως μια μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού η οποία μετατρέπει πολλαπλές, διαφορετικά μετρήσιμες, εισροές και εκροές κάθε μονάδας λήψης αποφάσεων (DMU), σε ένα κλιμακωτό μέτρο επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας, σε σχέση με τις “ανταγωνίστριες” DMUs. Ως DMU, δηλαδή μονάδα λήψης αποφάσεων ορίζεται ο οργανισμός, η επιχείρηση ή η

ανάλογη νομική οντότητα που έχει αναλάβει την ευθύνη της διαδικασίας μετατροπής των διατιθέμενων πόρων (εισροές), σε υπηρεσίες ή προϊόντα (εκροές). Η μονάδα λήψης αποφάσεων λογίζεται ως ανεξάρτητη, ακόμα και αν είναι μέρος μιας ευρύτερης επιχειρηματικής δράσης ή μέρος κάποιου οργανισμού, και είναι αποκλειστικά υπεύθυνη να διαχειριστεί τους πόρους που διαθέτει καθώς και το παραγόμενο αποτέλεσμα (Thanassoulis, 2001).

Η συγκεκριμένη μέθοδος άρχισε να διαδίδεται όλο και περισσότερο όταν οι Charnes, Cooper και Rhodes (1978) απλοποίησαν τη μέθοδο υπολογισμού των σχετικών αποδόσεων χρησιμοποιώντας το γραμμικό προγραμματισμό. Γενικότερα, τα μοντέλα της DEA μπορούν να είναι προσανατολισμένα στη μεγιστοποίηση του κέρδους ή στην ελαχιστοποίηση του κόστους, ή -πιο τεχνικά μιλώντας- προσανατολισμένα στην είσοδο και στην έξοδο των εκάστοτε DMU's (input oriented, output oriented). Υπάρχουν δύο βασικά μοντέλα που χρησιμοποιούν την μεθοδολογία DEA για την επίλυση προβλημάτων αποτελεσματικότητας. Αρχικά το μοντέλο CCR, που προτάθηκε από τους Charnes, Cooper και Rhodes (1978), που αξιολόγησε τη σχετική αποτελεσματικότητα των DMU υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας της τεχνολογίας ενώ οι Banker et al. (1986), δημιούργησαν το μοντέλο BCC για μεταβαλλόμενες αποδόσεις κλίμακας. Οι Guo και Tanaka (2001) στην μελέτη τους αναφέρουν ότι με βάση το θεμελιώδες μοντέλο CCR, προτείνεται ένα ασαφές μοντέλο DEA για την αντιμετώπιση του προβλήματος της αξιολόγησης της απόδοσης με μη-ορισμένα δεδομένα εισόδου και εξόδου. Διάφοροι συγγραφείς, όπως οι Afriat (1972), Fare, Grosskopf και Logan (1983) και οι Banker, Charnes και Cooper (1984) πρότειναν την προσαρμογή του θεμελιώδους μοντέλου DEA CRS για να μπορέσει να υπολογίσει προβλήματα όπου συναντάμε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας.

### **Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της DEA**

Η χρήση της DEA έχει κάποια ξεκάθαρα πλεονεκτήματα. Μερικά από αυτά είναι το γεγονός ότι η λειτουργική μορφή της παραγωγής δε χρειάζεται προηγούμενο προσδιορισμό (Badunenko et al, 2008). Προέρχεται από εμπειρικά δεδομένα και επιτρέπει να βγουν συμπεράσματα, όπως το αν έχει επέλθει τεχνολογική αλλαγή (Charnes et al., 1978). Επιπλέον, δε χρειάζεται να προσδιοριστεί μια λειτουργική μορφή της τεχνολογίας παραγωγής και ότι δεν είναι απαραίτητες οι υποθέσεις για τη δομή της αγοράς ή τις ατέλειές της (Arestis et al., 2006a; p 418). Επίσης, η εκτίμηση του συνόρου της παραγωγής βασίζεται μόνο στις υποθέσεις της μονοτονικότητας, της κυρτότητας και της ελεύθερης διάθεσης των εισροών και εκροών και η

μέθοδος DEA μπορεί ταυτόχρονα να χρησιμοποιήσει πολλαπλές εισροές και εκροές, σε διαφορετικές μονάδες μέτρησης (Arestis et al., 2006b; p 358). Ο Ruggiero (2007) αναφέρει επίσης το πλεονέκτημα της χρήσης πολλαπλών εισροών και εκροών και της μη παραμετρικότητας. Επίσης, σχολιάζει πως σε διαστρωματικά δεδομένα η DEA υπερτερεί της βασικής εναλλακτικής μεθόδου SFA. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως η μέθοδος αυτή δεν έχει εφαρμογή μόνο στα οικονομικά αλλά και στη μηχανική και άλλες φυσικές επιστήμες (Charnes et al., 1978).

Ωστόσο, ένα βασικό μειονέκτημα γενικά των μη παραμετρικών προσεγγίσεων είναι ότι γενικά υποθέτουν ότι δεν υπάρχει τυπικό σφάλμα (Jacobs, 2001). Οι υποθέσεις που κάνουν είναι α) πως δεν υπάρχει σφάλμα μέτρησης κατά την κατασκευή του συνόρου, β) πως δεν υπάρχει κάποιος τυχαίος παράγοντας που μπορεί να δώσει προσωρινά στη μονάδα λήψης αποφάσεων καλύτερη απόδοση σε ένα έτος σε σχέση με το επόμενο και (γ) ότι δεν δημιουργούνται ανακρίβειες από λογιστικούς κανόνες οι οποίες θα είχαν ως αποτέλεσμα οι μετρούμενες εκροές και εισροές να αποκλίνουν από τις αντίστοιχες οικονομικές. Όμως, οποιοδήποτε από αυτά τα σφάλματα που μπορεί να εμφανιστούν στα δεδομένα μιας αναποτελεσματικής μονάδας, πιθανόν να έχουν ως αποτέλεσμα μια αλλαγή στη μετρήσιμη αποτελεσματικότητα αυτής της μονάδας (Berger και Humphrey, 1997; p 178). Σύμφωνα με τον Greene (1993), ένα σημαντικό μειονέκτημα της οικονομετρικής εκτίμησης των κατασκευασμένων συνόρων σφάλματος είναι πως πρέπει να γίνουν υποθέσεις σχετικά με την κατανομή πιθανότητας των σφαλμάτων. Τέτοιες υποθέσεις αναγκαιότητας είναι αυθαίρετες και μπορεί να οδηγήσουν σε διαστρεβλωμένα συμπεράσματα για την τεχνική αποτελεσματικότητα των DMU's.

### **3.2.2 Η μέθοδος SFA**

Πέραν της μεθόδου DEA, η πιο διαδεδομένη παραμετρική μέθοδος μέτρησης της αποτελεσματικότητας είναι η μέθοδος SFA (Stochastic Frontier Analysis) ή Μέθοδος Στοχαστικής ανάλυσης. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι παραμετρική αφού για την οριοθέτηση του βέλτιστου παραγωγικού ορίου αλλά και της μειωμένης αποδοτικότητας κάποιων από των μονάδων που αξιολογούνται, χρησιμοποιεί τη στατιστική ανάλυση.

Δημιουργοί και πρώτοι που εισήγαγαν αυτή τη μέθοδο στην βιβλιογραφία, είναι οι Meeusen και van de Broeck (1977) για να ακολουθήσει η μελέτη των Aigner, Lovell και Schmidt

(1977) που τελειοποίησε το υπόβαθρο της μεθόδου. Και στις δυο μελέτες η βασική παραδοχή ήταν ότι αν μια επιχειρησιακή μονάδα δεν είναι αποδοτική, δεν ευθύνεται απαραίτητα μόνο η μη-αποδοτική χρησιμοποίηση των εισροών αλλά υπάρχει μεγάλη πιθανότητα ύπαρξης σφάλματος στη διαδικασία που εκτελέστηκε για να οριστεί το βέλτιστο παραγωγικό όριο.

Για να χρησιμοποιήσουμε τη συγκεκριμένη μέθοδο θα πρέπει να ορίσουμε μια συνάρτηση παραγωγής για την επιχειρησιακή μονάδα που μελετάμε. Κατά προέκταση θα πρέπει να οριστούν οι παραγωγικοί συντελεστές που θα απασχοληθούν, τα παραγόμενα προϊόντα ή υπηρεσίες που θα προκύψουν από την διαδικασία παραγωγής και οι μονάδες προς αξιολόγηση. Οι πιο χαρακτηριστικές μορφές συναρτήσεων παραγωγής που συναντάμε στη βιβλιογραφία για την εκτίμηση στοχαστικών συνόρων και οικονομετρικής αναποτελεσματικότητας, είναι η Cobb-Douglas και η translog .

Σύμφωνα με τους Aigner, Lovell και Schmidt (1977), ο υπολογισμός της βέλτιστης αποδοτικότητας ή αντίστοιχα της ελλιπούς αποδοτικότητας κάθε επιχειρησιακής μονάδας, μπορεί να επιτευχθεί μέσω της χρήσης της συνάρτησης παραγωγής που έχει επιλεγεί συγκρίνοντας την με το στοχαστικό όριο της εκάστοτε επιχειρησιακής μονάδας. Για παράδειγμα, όταν ο βαθμός τεχνικής αποδοτικότητας ισούται με τη μονάδα ( $TA = 1$ ) τότε ο δημόσιος οργανισμός αναφοράς κρίνεται αποδοτικός. Αντίθετα, εάν ο βαθμός τεχνικής αποδοτικότητας είναι μικρότερος της μονάδας, η μονάδα είναι μη αποδοτική.

### **Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της SFA**

Το βασικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου (έναντι της DEA) είναι πως μπορεί να μετρήσει την αποτελεσματικότητα λαμβάνοντας υπόψη το στατιστικό σφάλμα (Andor και Hesse, 2013) και έτσι μπορεί να αντιμετωπίσει πιθανά σοβαρά σφάλματα στις μετρήσεις (Katharakis et al. 2014).

Από την άλλη, μειονέκτημα είναι η πιθανότητα σφάλματος στον ορισμό των σωστών παραγωγικών ορίων. Σύμφωνα με τους Coelli et al. (2005), αυτή μπορεί να οφείλεται στην παράληψη της εισαγωγής μιας εισροής στη συνάρτηση παραγωγής, σε πιθανές στρογγυλοποιήσεις τιμών ή σε γενικότερα σφάλματα εισαγωγής των δεδομένων στη συνάρτηση παραγωγής. Επιπλέον, οι υποθέσεις στη συγκεκριμένη μέθοδο είναι αρκετά αυστηρές για τη δημιουργία του

συνόρου παραγωγής (Jacobs, 2001), όπως και για τις κατανομές που ακολουθούν οι αναποτελεσματικότητες και τα τυπικά σφάλματα.

### **3.2.3 Η μέθοδος DFA**

Πέρα από την μέθοδο SFA, υπάρχει και η μέθοδος DFA (Data Frontier Analysis), η οποία είναι η αρχική μέθοδος παραμετρικής ανάλυσης και έχει αντικατασταθεί, σε μεγάλο βαθμό, από τη μέθοδο DEA.

Η μέθοδος DFA οριοθετεί και αυτή το βέλτιστο παραγωγικό όριο αλλά διαχωρίζει τις αναποτελεσματικότητες από το τυχαίο σφάλμα με διαφορετικό τρόπο. Για τις κατανομές που ακολουθούν οι αναποτελεσματικότητες και τα τυπικά σφάλματα, οι υποθέσεις στην συγκεκριμένη μέθοδο δεν έχουν τόσο αυστηρές υποθέσεις όπως αυτές των παραπάνω κατανομών που συναντάμε στη μέθοδο SFA. Η υπόθεση που γίνεται με τη μέθοδο DFA είναι πως το τυχαίο σφάλμα τείνει στο μηδέν με την πάροδο του χρόνου ενώ η απόδοση κάθε επιχείρησης είναι σταθερή.

Επιπλέον, με τη μέθοδο DFA οι αναποτελεσματικότητες μπορούν να ακολουθήσουν σχεδόν οποιαδήποτε κατανομή, ακόμη και όσες είναι σχεδόν συμμετρικές, με την προϋπόθεση ότι οι πρώτες δεν είναι αρνητικές. Ωστόσο, εάν η αποτελεσματικότητα μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου εξαιτίας τεχνικών αλλαγών, κανονιστικών μεταρρυθμίσεων, του κύκλου των επιτοκίων ή άλλων επιδράσεων, τότε η μέθοδος DFA περιγράφει τη μέση απόκλιση κάθε επιχείρησης από το βέλτιστο μέσο παραγωγικό της όριο αντί της αποτελεσματικότητας σε κάποιο δεδομένο χρονικό σημείο (Berger και Humphrey, 1997; p 178)

## **3.3. Δείκτες ανάπτυξης και θεσμών**

### **3.3.1 Δείκτες ανάπτυξης**

Στο συγκεκριμένο μέρος θα παρουσιάσουμε συνοπτικά το βασικότερο δείκτη ανάπτυξης που θα χρησιμοποιήσουμε στην ανάλυση μας, ο οποίος είναι το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν ή ΑΕΠ. Το συγκεκριμένο μέγεθος είναι ίσως το βασικότερο μέγεθος το οποίο συναντάμε στη

μακροοικονομική θεωρία και ένας από τους βασικότερους δείκτες που χρησιμοποιούνται και σε άλλες πτυχές των οικονομικών, όπως είναι η οικονομική πολιτική. Ο στόχος για τη μέτρηση του ΑΕΠ είναι ο υπολογισμός –κατά προσέγγιση- της συνολικής ποσότητας αγαθών και υπηρεσιών που παράγονται για την αγορά σε μία δεδομένη χώρα κατά μία δεδομένη χρονική περίοδο, σύμφωνα με τον Williamson (2019). Γενικότερα, ορίζεται ως η συνολική αγοραία αξία όλων των τελικών αγαθών και υπηρεσιών που παράγονται σε μια χώρα στη διάρκεια μιας ορισμένης χρονικής περιόδου.

Μια άνοδος του συγκριμένου μεγέθους συνήθως παρατηρείται σε περιόδους οικονομικής ανάπτυξης για μια χώρα και σηματοδοτεί περίοδο οικονομικής άνθησης. Στοιχεία που επηρεάζουν και επηρεάζονται από το ΑΕΠ μιας χώρας είναι το κόστος της εργασίας, το κόστος του κεφαλαίου, καθώς και η συνολική απασχόληση. Τη σχέση των συγκεκριμένων μεγεθών την έχουμε αναφέρει σε προηγούμενη ενότητα. Ο λόγος που επικεντρωνόμαστε στα συγκεκριμένα στοιχεία είναι γιατί τα δύο τελευταία θα χρησιμοποιηθούν στην τεχνική μας ανάλυση στη συνέχεια, για να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα. Άλλωστε, αυτός είναι ο βασικότερος στόχος της συγκεκριμένης μελέτης που διεξάγουμε.

Το κόστος της εργασίας συνήθως αυξάνεται όταν έχουμε οικονομική ανάπτυξη, άρα και άνοδο του ΑΕΠ, αφού το ωρομίσθιο αναμένεται να αυξηθεί και το συνολικό κόστος για κάθε εργαζόμενο να ακολουθήσει την ίδια πορεία. Το συγκεκριμένο γεγονός σχετίζεται και με την ανεργία, αφού σε περιόδους με υψηλή ανεργία οι μισθοί πιέζονται προς τα κάτω, ενώ σε συνθήκες ανάπτυξης και μείωσης της ανεργίας παρατηρείται το αντίστροφο. Αντίστοιχη συμπεριφορά παρατηρούμε και για την συνολική απασχόληση μιας χώρας. Συγκεκριμένα, η συνολική απασχόληση αυξάνεται αν βρισκόμαστε σε περίοδο ανάπτυξης και μαζί με την άνοδο της μειώνεται και ο δείκτης της ανεργίας. Με την ίδια λογική, η συνολική απασχόληση μειώνεται συνεχώς αν βρισκόμαστε σε περίοδο κρίσης, και επομένως η τάση του ΑΕΠ είναι καθοδική.

Γενικότερα, οι δείκτες ανάπτυξης χρησιμοποιούνται κατά κόρον στην οικονομική θεωρία για να ερμηνεύσουν την οικονομική πορεία που ακολουθείτε από μια χώρα. Υψηλοί δείκτες ανάπτυξης σηματοδοτούν περίοδο ευφορίας για την οικονομία και για τα στοιχεία της. Ως εναλλακτικούς δείκτες ανάπτυξης, πέραν του ΑΕΠ, συναντάμε περιβαλλοντικούς δείκτες, δείκτες ρύπανσης, δείκτες σχετικούς με την ανεργία και την απασχόληση του εργατικού δυναμικού κλπ. Οι παραπάνω δείκτες όμως δεν θα μας απασχολήσουν στη συγκεκριμένη μελέτη, τουλάχιστον για



το τεχνικό κομμάτι που θα ακολουθήσει σε επόμενο κεφάλαιο. Πριν κλείσουμε τη συγκεκριμένη ενότητα αξίζει να αναφερθούμε και σε έναν ακόμα δείκτη ανάπτυξης που είναι άμεσα συνδεδεμένος με το ΑΕΠ και είναι το ΑΕΠ κατά κεφαλήν. Κατά κεφαλήν ΑΕΠ είναι το εισόδημα που αναλογεί κατά μέσο όρο σε κάθε κάτοικο μιας χώρας, ανεξάρτητα από την συμμετοχή του στην παραγωγική διαδικασία ή όχι. Το συγκεκριμένο δείκτη όμως οι περισσότεροι ερευνητές δεν τον θεωρούν αξιόπιστο και αμερόληπτο αφού δεν υπολογίζει την κατανομή του εισοδήματος και τις εισοδηματικές ανισότητες που πιθανώς παρατηρούνται, και δεύτερον δεν συνυπολογίζει τα περιουσιακά στοιχεία που πιθανώς χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός μέρους κάποιου εισοδήματος. Για τους παραπάνω λόγους ο συγκεκριμένος δείκτης δεν κρίνεται σημαντικός δείκτης ανάπτυξης και η χρήση του είναι περιορισμένη και προσεγμένη σε αντίστοιχες μελέτες.

### **3.3.2 Δείκτες θεσμών**

Στην εμπειρική βιβλιογραφία, μέσα στο πλαίσιο των θεσμών και της πολιτικής έχουν δημιουργηθεί διάφοροι δείκτες. Κάποιοι αφορούν πολιτικά χαρακτηριστικά (π.χ. σύνταγμα, εκλογές), άλλοι την ποιότητα των θεσμών (π.χ. την επιβολή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας), άλλοι την πολιτική αστάθεια (διαδηλώσεις, εμφύλιοι πόλεμοι κ.α.) και άλλοι κοινωνικά χαρακτηριστικά όπως η δραστηριότητα των κοινωνικών σωματείων και οργανισμών.

Οι Eicher και Rohn (2007) κατασκεύασαν έναν πίνακα από δείκτες σχετικά με το συνολικό θεσμικό πλαίσιο της κάθε χώρας (αφορούσε χώρες του ΟΟΣΑ μετά το 1994) ο οποίος αποτελούταν από 7 κατηγορίες. Σκοπός τους ήταν να δείξουν αν κάποιοι θεσμοί συνδέονται έμμεσα ή άμεσα με τις υπάρχουσες εισοδηματικές διαφορές μεταξύ των εξεταζόμενων χωρών και επιπλέον αν οι θεσμοί είναι ικανοί να συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη των χωρών με υψηλά εισοδήματα. Οι κατηγορίες αυτές περιλαμβάνουν υποκατηγορίες οι οποίες με τη σειρά τους εμπερικλείουν κάποια στοιχεία. Για παράδειγμα, η κατηγορία “οικονομικοί θεσμοί” περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την υποκατηγορία “αγορά εργασίας” η οποία έχει τα στοιχεία “νομοθεσία στην αγορά εργασίας”, “ποσοστό συμμετοχής των γυναικών στην αγορά εργασίας”, κ.α. Άλλες γενικές κατηγορίες δεικτών που κατασκεύασαν είναι “το Συνταγματικό σύστημα”, “η πιθανότητα κοινωνικών συγκρούσεων”, “το παιδαγωγικό σύστημα”, “οι προοπτικές για καινοτομία”, κ.α.

Σε μια άλλη έρευνα για τη σημασία των θεσμών στην οικονομική και κοινωνική δραστηριότητα, ο Kuncic (2013) χρησιμοποιεί στην ανάλυση του πάνω από 30 δείκτες θεσμών τους οποίους κατατάσσει σε 3 μεγαλύτερες κατηγορίες δεικτών, τους νομικούς (ελευθερία του τύπου στο νομικό περιβάλλον, ανθρώπινα δικαιώματα, κανόνες δικαίου - rule of law, νόμος και τάξη κ.α.), τους πολιτικούς (ελευθερία του τύπου στο πολιτικό περιβάλλον, πολιτικά δικαιώματα, διαφθορά, θεσμοθετημένη δημοκρατία ή μοναρχία, κ.α.) και τους οικονομικούς (ελευθερία του τύπου στο οικονομικό περιβάλλον, νομοθεσία για τις πιστωτικές αγορές, νομοθεσία για την αγορά εργασίας, επενδυτικό προφίλ της χώρας κ.α.). Μάλιστα, χρησιμοποίησε αυτούς τους δείκτες σε 197 χώρες και περιοχές του κόσμου για την περίοδο 1997-2010 και έφτιαξε μια βάση δεδομένων για την Παγκόσμια Ποιότητα των Θεσμών.

### **3.4. Καταγραφή αποτελεσμάτων**

#### **3.4.1 Χρησιμοποίηση οικονομικών δεικτών**

Πολλοί ερευνητές έχουν συζητήσει στο παρελθόν το ρόλο που παίζει η ανάπτυξη του οικονομικού τομέα στην αύξηση της παραγωγικότητας και της μακροχρόνιας οικονομικής ανάπτυξης και έχουν καταλήξει στην ύπαρξη θετικής συσχέτισης μεταξύ τους (π.χ. Greenwood και Jovanovic 1990; King και Levine 1993; Beck et al. 2000).

Οι Arestis, Chortareas και Desli (2006a), εξετάζοντας 26 χώρες του ΟΟΣΑ την περίοδο 1963-1992, καταλήγουν στο συμπέρασμα πως η εξέλιξη του οικονομικού τομέα συνεισφέρει στην παραγωγική αποτελεσματικότητα, αν και η συσχέτιση αυτή μειώνεται με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, η θετική αυτή επίδραση εξαρτάται και από το ήδη υπάρχον επίπεδο αποτελεσματικότητας.

Οι Adkins, Moomaw και Savvides (2002) εξετάζοντας 76 ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες από όλο τον κόσμο, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η επένδυση σε ανθρώπινο κεφάλαιο βελτιώνει, μεταξύ άλλων, την αποτελεσματικότητα κατανομής της οικονομίας. Οι Maudos, Pastor και Serrano (1999) υποστηρίζουν πως το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι σημαντικό στη μέτρηση της παραγωγικότητας ενώ οι Maudos, Pastor και Serrano (2003) θεωρούν

πως η αύξηση του ανθρώπινου κεφαλαίου επηρεάζει θετικά τόσο την παραγωγικότητα της εργασίας όσο και το ρυθμό αύξησης της τεχνικής αλλαγής.

Στα ευρήματα των Dowrick και Nguyen από μελέτη 14 χωρών του ΟΟΣΑ την περίοδο 1950 έως 1985 συγκαταλέγεται και το γεγονός ότι η σύγκλιση του επιπέδου παραγωγικότητάς τους οφείλεται στην αύξηση του ΑΕΠ τους (εξαρτημένη μεταβλητή), η οποία με τη σειρά της εξηγείται από ανεξάρτητες μεταβλητές όπως το κεφάλαιο, η μεταβολή της εργασίας και το αρχικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ.

Σε άλλες έρευνες, όπως των Dowrick και Nguyen (1989), Färe et al. (1994) και Bernard και Jones (1996), αναφέρεται η ανάγκη για τη μέτρηση των συνδυασμένων αποτελεσμάτων των διάφορων παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγικότητα των χωρών.

### **3.4.2 Χρησιμοποίηση δεικτών θεσμών**

Οι Dar και Amirkhalkhali (2002) μελέτησαν χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) και βρήκαν πως το θεσμικό τους πλαίσιο παίζει σπουδαίο ρόλο στην οικονομική τους απόδοση και ανάπτυξη. Επιπλέον, η μακροπρόθεσμη απόδοση της οικονομίας μιας χώρας συνδέεται έντονα με την ποιότητα των θεσμών της σύμφωνα με τους Hall και Jones (1999) και τους Acemoglu et al. (2001). Οι Lall, Featherstone και Norman (2002) έδειξαν για χώρες της Καραϊβικής πως η αύξηση της παραγωγικότητας έχει θετική σχέση με την ελευθερία των πολιτών καθώς και την πολιτική και οικονομική ελευθερία. Οι Devlin and Ffrench -Davis (1999) υποδεικνύουν το αδύναμο θεσμικό περιβάλλον των χωρών της Λατινικής Αμερικής το οποίο είχε αρνητική επίδραση στα επίπεδα ανάπτυξής τους, ειδικά την περίοδο 1980 – 1999.

Σύμφωνα με τους Acemoglu, Johnson και Robinson (2004), οι διαφορές στους οικονομικούς θεσμούς μεταξύ των χωρών επηρεάζουν το κατά κεφαλήν εισόδημα. Μεταξύ των ευρημάτων των Adkins, Moomaw και Savvides (2002) συγκαταλέγεται και το ότι αυξήσεις σε δείκτες οικονομικής ελευθερίας μετακινούν τις εξεταζόμενες χώρες πιο κοντά στο παραγωγικό όριο, συνεπώς η περισσότερη οικονομική ελευθερία συνδέεται με την καλύτερη οικονομική απόδοση των χωρών. Ο Dawson (1998) επίσης έδειξε πως η οικονομική ανάπτυξη έχει θετική

συσχέτιση με την οικονομική ελευθερία λόγω της θετικής επίδρασης που έχει στην αύξηση των επενδύσεων και του ρυθμού μεγέθυνσης του ΑΕΠ.

Σε μεγάλο της μέρος η βιβλιογραφική ανασκόπηση έδειξε πως οι υγιείς πολιτικοί θεσμοί, είτε άμεσα είτε έμμεσα, συνδέονται με την ανάπτυξη της οικονομίας των χωρών ενώ από την άλλη τα δικτατορικά καθεστάτα αυξάνουν την αναποτελεσματικότητα υπό ή υπερτροφοδοτώντας τις δραστηριότητες της κυβέρνησης (Findlay 1990; Barro, 1996). Αντίθετη άποψη για την επίδραση των δημοκρατικών πολιτικών θεσμών στην ανάπτυξη της οικονομίας των χωρών παρουσιάζεται σε κάποιες άλλες μελέτες, όπως αυτές των Barro (1991), Przeworski και Limongi (1993) και Mankiw, Romer, και Weil (1992), όπου η Δημοκρατία φαίνεται να έχει μικρή και μη στατιστικά σημαντική επιρροή στην οικονομική ανάπτυξη. Οι Tavares και Wacziarg (2001) παρουσίασαν μεικτά αποτελέσματα, καθώς αναφέρουν πως οι δημοκρατικοί θεσμοί ευνοούν την ανάπτυξη γιατί μειώνουν την εισοδηματική ανισότητα αλλά από την άλλη την εμποδίζουν καθώς αυξάνουν το ποσοστό κατανάλωσης ως προς το ΑΕΠ. Στην ίδια κατεύθυνση, οι Clague et al (1996) θεωρούν πως δε μπορεί κανείς να υποθέσει πως το δημοκρατικό πολίτευμα ευνοεί την οικονομική ανάπτυξη περισσότερο από τη μοναρχία, ιδιαίτερα όταν ο μονάρχης γνωρίζει πως θα μείνει στην εξουσία για καιρό. Τέλος, οι Meon και Weill (2005) σε ένα δείγμα 62 ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών, έδειξαν πως η κακή διακυβέρνηση επηρεάζει την αποτελεσματικότητα, τόσο γιατί μειώνει τα σωρευτικά οφέλη των παραγόντων της παραγωγής όσο και γιατί δε χρησιμοποιούνται αποδοτικά οι διαθέσιμοι πόροι.

Σχετικά με το νομικό πλαίσιο μιας χώρας, στην ευρύτερη βιβλιογραφία υπάρχει η άποψη πως οι κανόνες δικαίου, π.χ. τα δικαιώματα ιδιοκτησίας, επηρεάζουν την ανάπτυξη (Barro, 1996; Clague et al, 1996). Οι Clague et al, 1996 μάλιστα πιστεύουν πως αυτά τα δικαιώματα δεν παραμένουν σταθερά μόνο σε δημοκρατικά καθεστάτα αλλά και σε μοναρχίες, ειδικά όταν ο εκάστοτε μονάρχης δεν έχει το φόβο πως θα χάσει σε μικρό χρονικό διάστημα την εξουσία.

### ***3.4.3 Χρησιμοποίηση της μεθόδου DEA για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας***

Πολλοί είναι οι ερευνητές που έχουν ακολουθήσει τη μη παραμετρική ανάλυση για να μετρήσουν την αποτελεσματικότητα. Έτσι, στην ενότητα αυτή θα αναφέρουμε ενδεικτικά κάποιες

μελέτες που έχουν χρησιμοποιήσει τέτοια προσέγγιση και συγκεκριμένα τη μέθοδο DEA για να υπολογίσουν την αποτελεσματικότητα.

Σε μια από τις πιο πρόσφατες μελέτες μέτρησης αποτελεσματικότητας μέσω της DEA, ο Tzeremes (2019) εξετάζει την επίδραση των εξαγωγών στην τεχνολογική αλλαγή και στα επίπεδα τεχνολογικής σύγκλισης 16 χωρών της Λατινικής Αμερικής για την περίοδο 1950 – 2014. Βρίσκει πως μέχρι ενός σημείου, μικρότερα ποσοστά εξαγωγών (ως προς το ΑΕΠ) ενισχύουν την τεχνολογική σύγκλιση των χωρών, ενώ μεγαλύτερα ποσοστά εξαγωγών ευνοούν το επίπεδο τεχνολογικής αλλαγής. Για να μετρήσει την αποτελεσματικότητα χρησιμοποιεί ως εκροή στη DEA το ΑΕΠ και ως εισροές το ανθρώπινο δυναμικό, το μετοχικό κεφάλαιο και το ποσοστό εξαγωγών ως προς το ΑΕΠ. Σε δεύτερο στάδιο, κάνοντας παλινδρόμηση για να βρει τα κατάλοιπα των εξεταζόμενων χωρών ακολουθώντας τον Solow, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν αδύναμο θεσμικό περιβάλλον στις χώρες της Λατινικής Αμερικής.

Οι Halkos και Tzeremes (2012) αξιολογούν την απόδοση 23 ελληνικών κλάδων του τομέα μεταποίησης το 2005 με τη χρησιμοποίηση οικονομικών δεδομένων στη μέθοδο DEA. Στο πρώτο στάδιο βρίσκουν πως τα αποτελέσματα των αποτελεσματικότητας είναι μεροληπτικά, ενώ στο δεύτερο στάδιο, εφαρμόζοντας τεχνικές bootstrap, βρίσκουν εμφανώς βελτιωμένα αποτελέσματα. Χρησιμοποιούν πολλαπλές εισροές και εκροές και συγκεκριμένα επιλέγουν το συνολικό ενεργητικό, τα ίδια κεφάλαια και τα έξοδα διοικητικής λειτουργίας, διανομής και πώλησης ως εισροές και ως εκροές τρία ποσοστά κερδοφορίας για να αποτυπώσουν την απόδοση των κλάδων.

Σε άλλη πρόσφατη μελέτη, οι Badin, Daraio και Simar (2019) αναφέρουν πως όταν η παραγωγή ενός μεγέθους δεν εξαρτάται μόνο από τις εισροές και εκροές αλλά πιθανόν να επηρεάζεται και από άλλους εξωτερικούς παράγοντες (ή παράγοντες περιβάλλοντος), χρειάζεται να γίνουν μετρήσεις σχετικής αποτελεσματικότητας. Στη μελέτη τους, αναλύουν μια τέτοια μεθοδολογία και για να την εφαρμόσουν, υπολογίζουν την αποτελεσματικότητα των αμοιβαίων κεφαλαίων σε σχέση με το ρίσκο τους. Χρησιμοποιούν ως εισροές στη DEA αμοιβαία κεφάλαια, την τυπική απόκλιση της απόδοσής τους (δηλαδή το ρίσκο τους) και τα κόστη συναλλαγών. Ως εκροή χρησιμοποιούν τη συνολική απόδοση των κεφαλαίων και προσθέτουν και ένα δείκτη “περιβάλλοντος” για τους κινδύνους της αγοράς.

Οι Henderson και Russel (2005) υπολογίζουν την αποτελεσματικότητα 52 χωρών τα έτη 1965 και 1990. Οι μεταβλητές που εισάγουν ως εισροές είναι το μετοχικό κεφάλαιο και η εργασία

και ως εκροή χρησιμοποιούν το πραγματικό ΑΕΠ. Μεταξύ άλλων, βρίσκουν πως η αύξηση της παραγωγικότητας επηρεάζεται θετικά από τη συσσώρευση του φυσικού και του ανθρώπινου κεφαλαίου.

Στην μελέτη τους για την ανάπτυξη χωρών τη δεκαετία του 90', οι Badunenko, Henderson και Zelenyuk (2008) εφαρμόζουν τη μέθοδο DEA χρησιμοποιώντας ως εισροές το κεφάλαιο και την εργασία και ως εκροή την παραγωγή που προκύπτει από τις προηγούμενες. Μεταξύ άλλων, βρίσκουν πως η τεχνολογική αλλαγή είναι η κινητήριος δύναμη στην επιπλέον απόκλιση μεταξύ του εισοδήματος των φτωχών και των πλουσίων, ενώ η συσσώρευση του κεφαλαίου παίζει μικρότερο ρόλο σε αυτό.

## **4. Μεθοδολογία και δεδομένα**

Η μεθοδολογία μας θα βασιστεί σε διαδικασία δύο σταδίων (Timmer, 1971), η οποία χρησιμοποιείται εδώ και δεκαετίες. Στο πρώτο, θα υπολογιστεί η Αποτελεσματικότητα των επιλεγμένων χωρών, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο περιβάλλουσας καμπύλης, γνωστή ως DEA. Στο δεύτερο στάδιο, θα εξετάσουμε με τη μέθοδο γραμμικής παλινδρόμησης αν και κατά πόσο η αποτελεσματικότητα συνδέεται με τους θεσμούς, χρησιμοποιώντας δείκτες για οικονομικούς, πολιτικούς και νομικούς θεσμούς.

### **4.1. Μέθοδος DEA (1ο Στάδιο)**

Για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο DEA. Με αυτή τη μη-παραμετρική προσέγγιση θα μετρηθεί η αποτελεσματικότητα ενός συνόλου μονάδων λήψης αποφάσεων (DMU's), δηλαδή των χωρών. Είναι στην ουσία μια μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού η οποία στην περίπτωση μας θα μετατρέψει πολλαπλές εισροές δεδομένων και μια εκροή στην εξαγωγή πολλαπλών αποτελεσμάτων. Η μέθοδος αυτή την οποία εισήγαγε ο Farrell (1957), αρχικά επεκτάθηκε από τους Charnes, Cooper και Rhodes (1978) και στη συνέχεια από τους Banker, Charnes και Cooper (1984).

Ο λόγος που επιλέγουμε τη μέθοδο DEA γενικά αλλά και ειδικά έναντι της βασικής “ανταγωνίστριας” μεθόδου SFA έχει να κάνει τόσο με τα ξεκάθαρα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν στην ενότητα 3.2.1 αλλά και τα μειονεκτήματα της SFA στην ενότητα 3.2.2. Συγκεκριμένα, σημαντικό για το δική μας μελέτη είναι το γεγονός ότι η συνάρτηση παραγωγής μας προέρχεται από εμπειρικά δεδομένα και επιτρέπει να βγουν συμπεράσματα για το αν έχει επέλθει τεχνολογική αλλαγή (Charnes et al., 1978). Παράλληλα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ταυτόχρονα πολλαπλές εισροές (πέντε στη δική μας περίπτωση), σε διαφορετικές μονάδες μέτρησης (Arestis et al., 2006b; p 358). Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που αποφεύγουμε με το να μη χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο SFA είναι πως δε θα χρειαστούμε αυστηρές υποθέσεις για τη δημιουργία του συνόρου παραγωγής. Τέλος, κίνητρο για τη χρησιμοποίηση της DEA είναι το ότι η βιβλιογραφική επισκόπηση έχει δείξει πως η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιείται κατά κόρον τα τελευταία χρόνια από αξιόλογους ερευνητές για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας (π.χ. Henderson & Russel, 2005; Daraio & Simar 2005; Badunenko et al., 2008; Halkos & Tzeremes, 2012; Simar et al., 2017; Badin et al 2019; Tzeremes, 2019).

Για να μετρήσουμε την αποτελεσματικότητα των χωρών θα βασιστούμε σε δύο βασικά μοντέλα. Το ένα είναι το CCR το οποίο χρησιμοποίησαν οι Charnes, Cooper και Rhodes (1978) για να υπολογίσουν την αποτελεσματικότητα σε σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS) και το άλλο το BCC, το οποίο παρουσιάστηκε από τους Banker, Charnes και Cooper (1984) για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (VRS). Στην ουσία θα εξάγουμε αποτελέσματα για την Τεχνική Αποτελεσματικότητα (TA) (σταθερές αποδόσεις κλίμακας), την Καθαρή Τεχνική Αποτελεσματικότητα (ΚΤΑ) (μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας) και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας (AK). Οι τρεις μορφές αποτελεσματικότητας συνδέονται μεταξύ τους με τον ακόλουθο τύπο:

$$AK = \frac{TA}{KTA}$$

Όταν η παραγωγή μιας χώρας λειτουργεί στο άριστο μέγεθος, δηλαδή όταν με τις δεδομένες εισροές εξάγει την καλύτερη δυνατή εκροή, τότε η Τεχνική Αποτελεσματικότητα ισούται με την Καθαρή Τεχνική Αποτελεσματικότητα (TA = ΚΤΑ) και επομένως η Αποτελεσματικότητα Κλίμακας ισούται με τη μονάδα (AK = 1). Σε αυτή την περίπτωση η χώρα θα λέμε πως είναι αποτελεσματικά παραγωγική. Αντίθετα, αν η Τεχνική Αποτελεσματικότητα

είναι μικρότερη της Καθαρής Τεχνικής Αποτελεσματικότητας ( $TA < ΚΤΑ$ ), η Αποτελεσματικότητα Κλίμακας θα είναι μικρότερη από τη μονάδα και προφανώς θετική ( $AK < 1$ ). Σε αυτή την περίπτωση θα λέμε πως η χώρα δεν είναι αποτελεσματικά παραγωγική.

Πιο συγκεκριμένα, το μοντέλο CCR σύμφωνα με τους Charnes, Cooper και Rhodes (1978) περιλαμβάνει τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας για μια δεδομένη μονάδα  $(x,y)$  σε σχέση με το όριο του κυρτού πολυγώνου του  $X = \{(X_i, Y_i), i = 1, \dots, n\}$ . Το σύνολο της παραγωγής  $\Psi$  περιορίζει τη διαδικασία παραγωγής και αποτελείται από το σύνολο των φυσικά εφικτών σημείων  $(x,y)$ :

$$\Psi = \{(x,y) \in R_+^{N+M} \mid \text{το } x \text{ μπορεί να παράξει το } y\}, \quad (1)$$

όπου  $x \in R_+^N$  είναι το διάνυσμα εισόδου και  $y \in R_+^M$  είναι το διάνυσμα εξόδου.

Σε αντίθεση με το μοντέλο CCR το οποίο για να υπολογίσει το  $\Psi$  χρησιμοποιεί τον κυρτό κώνο της  $\hat{\Psi}_{FDH}$ , το μοντέλο BBC το οποίο εισήγαγαν οι Banker, Charnes και Cooper (1984) χρησιμοποιεί το κυρτό πολύγωνο της  $\hat{\Psi}_{FDH}$  για να υπολογίσει το  $\Psi$ .

Ακολουθώντας τις σημειώσεις των Daraio και Simar (2007), το  $\hat{\Psi}_{DEA}$  δίνεται από τη σχέση:

$$\hat{\Psi}_{DEA} = \left\{ \begin{array}{l} (x,y) \in R_+^{p+q} \mid y \leq \sum_{i=1}^n \gamma_i Y_i; \quad x \geq \sum_{i=1}^n \gamma_i X_i \quad \text{για } (\gamma_1, \dots, \gamma_n) \\ \sum_{i=1}^n \gamma_i = 1; \quad \gamma_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n \end{array} \right. \quad (2)$$

Η παραπάνω σχέση αναπαριστά το μοντέλο BBC. Στη μελέτη μας χρησιμοποιούμε τις προδιαγραφές των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας ακολουθώντας τους Halkos και Tzeremes (2012) και τους Hollingsworth και Smith (2003) που υποδεικνύουν πως όταν χρησιμοποιούνται ποσοστά στη DEA, πρέπει να τηρηθούν προδιαγραφές των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας ώστε να αποφευχθούν διαστρεβλωμένα και λάθος αποτελέσματα.

Σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιούμε προσανατολισμό στη μεταβλητή εξόδου (output orientation), έτσι ο εκτιμητής της αποτελεσματικότητας για δεδομένα  $(x_0, y_0)$  υπολογίζεται λύνοντας τις ακόλουθες σχέσεις:



$$\hat{\lambda}_{DEA}(x_0, y_0) = \sup\{\lambda | (x_0, \lambda y_0) \in \hat{\Psi}_{DEA}\} \quad (3)$$

$$\hat{\lambda}_{DEA-VRS}(x_0, y_0) = \max \left\{ \begin{array}{l} \lambda | \lambda y_0 \leq \sum_{i=1}^n \gamma_i Y_i; \quad x_0 \geq \sum_{i=1}^n \gamma_i X_i; \\ \sum_{i=1}^n \gamma_i = 1; \quad \gamma_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n \end{array} \right. \quad (4)$$

$$\hat{\lambda}_{DEA-CRS}(x_0, y_0) = \max \left\{ \lambda | \lambda y_0 \leq \sum_{i=1}^n \gamma_i Y_i; \quad x_0 \geq \sum_{i=1}^n \gamma_i X_i; \quad \gamma_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n \right. \quad (5)$$

## 4.2. Γραμμική Παλινδρόμηση (2ο Στάδιο)

Σε αυτό το στάδιο της έρευνάς μας, θα διεξάγουμε γραμμική παλινδρόμηση βασιζόμενοι στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Θα πραγματοποιήσουμε γραμμική παλινδρόμηση με ανεξάρτητες μεταβλητές δείκτες για την ποιότητα των νομικών, πολιτικών και οικονομικών θεσμών των χωρών και θα έχουμε εξαρτημένη μεταβλητή την Τεχνική Αποτελεσματικότητα.

### Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης

$$TA_i = a_0 + a_1(\text{legal\_abs}_i) + a_2(\text{political\_abs}_i) + a_3(\text{economic\_abs}_i) + u_i$$

Όπου με  $TA$  συμβολίζουμε την Τεχνική Αποτελεσματικότητα για κάθε εγγραφή  $i$  και  $\text{legal\_abs}$  συμβολίζουμε την τιμή του δείκτη νομικών θεσμών για την εγγραφή  $i$ , με  $\text{political\_abs}$  συμβολίζουμε την τιμή του δείκτη πολιτικών θεσμών για την εγγραφή  $i$  και με  $\text{economic\_abs}$  την τιμή του δείκτη οικονομικών θεσμών για την εγγραφή  $i$ . Η παράμετρος  $u$  συμβολίζει το σφάλμα ενώ οι παράμετροι  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  και  $a_3$  συμβολίζουν αντίστοιχα τους συντελεστές της γραμμικής παλινδρόμησης για την σταθερά και καθεμία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές αντίστοιχα.

### 4.3. Δεδομένα

#### 4.3.1 Επιλογή χωρών

Χρησιμοποιώντας δεδομένα για οικονομικούς δείκτες τα οποία αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας (World Bank database) και συγκεκριμένα από την 9η έκδοση του Penn World Table (Feenstra et al, 2015) αλλά και από το Institutional Quality Database του Kuncic (2013) για χρήση δεικτών θεσμών, καταλήξαμε στην επιλογή 36 χωρών από διάφορες γεωγραφικές περιοχές και ηπείρους, τις οποίες μελετάμε για την περίοδο 2005 έως 2010.

Η επιλογή των ετών 2005 έως 2010 θα μας βοηθήσει να εξετάσουμε την αποτελεσματικότητα των χωρών τόσο λίγο πριν όσο και μετά την κρίση. Ο λόγος που δεν επεκτάθηκε η χρονική περίοδος μετά το 2010 είναι για να συμπίπτουν τα δεδομένα από τις δύο πηγές, μιας και για τους θεσμούς η πιο πρόσφατη διαθέσιμη χρονολογία ήταν το 2010.

**Πίνακας 4.1: Εξεταζόμενες χώρες και κατάταξη σε γεωγραφικές περιοχές**

Περιοχή	Χώρες
Αμερική – Κεντρική και Βόρεια	Η.Π.Α., Καναδάς, Μεξικό
Αμερική – Νότια	Αργεντινή, Βραζιλία, Κολομβία, Χιλή
Ασία	Ιαπωνία, Ινδία, Ινδονησία, Ιορδανία, Ιράκ, Ιράν, Κίνα, Νότια Κορέα
Αφρική	Αίγυπτος, Ζιμπάμπουε, Καμερούν, Νότια Αφρική
Ευρώπη – Κεντρική και Βόρεια	Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ελβετία, Ηνωμένο Βασίλειο, Νορβηγία, Ολλανδία, Ρωσία, Σουηδία, Φινλανδία
Ευρώπη – Νότια	Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Κροατία, Κύπρος, Πορτογαλία, Τουρκία

*Πηγή: Penn World Table – Έκδοση 9.0 και Institutional Quality Database, Aljaz Kuncic 2013*

Η επιλογή των συγκεκριμένων χωρών έγινε σύμφωνα με τρία κριτήρια. Το ένα είναι οι επιλεγμένες χώρες να υπάρχουν τόσο στο Penn World Table όσο και στο Institutional Quality Database. Το δεύτερο είναι να έχουμε όλα τα απαραίτητα δεδομένα για τα ζητούμενα έτη ώστε να μετρήσουμε την αποτελεσματικότητα. Το τρίτο έχει να κάνει με γεωγραφικά κριτήρια και έγινε τέτοια επιλογή έτσι ώστε να υπάρχουν χώρες από διαφορετικές ηπείρους και για κάθε γεωγραφική

περιοχή που ορίστηκε. Στον πίνακα 4.1 παρουσιάζονται οι 36 επιλεγμένες χώρες και οι γεωγραφική περιοχή που η κάθε μια αντιστοιχεί.

#### 4.3.2 *Επιλογή οικονομικών δεικτών και δεικτών θεσμών*

Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση, έχει προκύψει πως βασικοί οικονομικοί παράγοντες που συνδέονται με το ΑΕΠ είναι το κεφάλαιο και η εργασία. Επιπλέον, πλήθος μελετών χρησιμοποιούν το κεφάλαιο, την εργασία και το ΑΕΠ για να υπολογίσουν την αποτελεσματικότητα μέσω της μεθόδου DEA, τα δύο πρώτα ως εισροές και το τελευταίο ως εκροή. Για παράδειγμα, ο Tzeremes (2019) προκειμένου να υπολογίσει την παραγωγική αποτελεσματικότητα 16 χωρών της Λατινικής Αμερικής την περίοδο 1950 – 2014 μέσω της μεθόδου DEA, χρησιμοποίησε ως εκροή το πραγματικό ΑΕΠ των χωρών και ως εισροές το μετοχικό κεφάλαιο και το συνολικό ανθρώπινο δυναμικό τους. Οι Henderson και Russel (2005) υπολογίζουν την αποτελεσματικότητα 52 χωρών τα έτη 1965 και 1990 χρησιμοποιώντας επίσης ως εισροές το μετοχικό κεφάλαιο και την εργασία και ως εκροή το πραγματικό ΑΕΠ. Με παρόμοιες μεθόδους, τις ίδιες εισροές και εκροή χρησιμοποιούν και οι Simar, Van Keilegom και Zelenyuk (2017), Badunenko, Henderson και Zelenyuk (2008), κ.α.

Έτσι, στη μελέτη μας για να βρούμε την αποτελεσματικότητα μέσω της μεθόδου DEA χρησιμοποιούμε οικονομικές μεταβλητές από την 9η έκδοση του Penn World Table (Feenstra et al, 2015). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούμε ως μεταβλητές εισόδου τις  $emp$  και  $rkna$ , ενώ ως μεταβλητή εξόδου την  $rgdpna$ . Η μεταβλητή  $emp$  αποτυπώνει το ανθρώπινο δυναμικό κάθε χώρας σε εκατομμύρια, η  $rkna$  το μετοχικό κεφάλαιο σε εκατομμύρια δολάρια σε σταθερές τιμές του 2011 και η μεταβλητή  $rgdpna$  εκφράζει το πραγματικό ΑΕΠ σε εκατομμύρια δολάρια σε σταθερές τιμές του 2011. Τη βάση δεδομένων του Penn World Table (σε αυτή ή παλαιότερες εκδόσεις) έχουν χρησιμοποιήσει πλήθος μελετητών για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας χωρών, όπως οι Tzeremes (2019), Mallick, Matousek και Tzeremes (2016), Badunenko, Henderson και Zelenyuk (2008), Henderson και Russel (2005), κ.α. .

Επιπλέον, προκειμένου να χρησιμοποιήσουμε στο δεύτερο στάδιο της ανάλυσής μας ως ανεξάρτητες μεταβλητές τους δείκτες θεσμών, τους εισήγαμε ως επιπλέον εισροές στο πρώτο στάδιο της ανάλυσης. Τα δεδομένα για τις τρεις μεταβλητές που αντανακλούν την ποιότητα των

θεσμών (legal\_abs, political\_abs και economic\_abs) αντλήθηκαν από το Institutional Quality Database του Kuncic (2013), ο οποίος κατασκεύασε δείκτες για τρεις κατηγορίες θεσμών (νομικούς, πολιτικούς και οικονομικούς) συγκεντρώνοντας στοιχεία για θεσμούς από διάφορες πηγές και κατατάσσοντάς τα σε καθένα από αυτά τα τρία γκρουπ. Στον πίνακα 4.2 παρουσιάζεται αυτή η κατηγοριοποίηση των θεσμών σύμφωνα με τον Kuncic (2013).

**Πίνακας 4.2: Κατηγοριοποίηση δεικτών θεσμών**

<b>Κατηγορίες θεσμών</b>	<b>Πηγή</b>
<b>Νομικοί θεσμοί</b>	
Δείκτης οικονομικής ελευθερίας: δικαιώματα ιδιοκτησίας	The Heritage Foundation and WSJ
Ελευθερία του τύπου: νομικό περιβάλλον	Freedom House
Ελευθερία στον κόσμο: ελευθερία των πολιτών	Freedom House
Δείκτης EFW: δικαστική ανεξαρτησία	Fraser Institute
Δείκτης EFW: αμερόληπτα δικαστήρια	Fraser Institute
Δείκτης EFW: προστασία δικαιωμάτων ιδιοκτησίας	Fraser Institute
Νόμος και τάξη	ICRG
Η θρησκεία στην πολιτική	ICRG
Κανόνες δικαίου (rule of law)	WB WGI
<b>Πολιτικοί θεσμοί</b>	
Ελευθερία του τύπου: πολιτικό περιβάλλον	Freedom House
Ελευθερία στον κόσμο: πολιτικά δικαιώματα	Freedom House
Θεσμοθετημένη δημοκρατία – θεσμοθετημένη απολυταρχία	Polity IV
Επιταγές και ισολογισμοί	WB DPI
Δημοκρατική λογοδοσία	ICRG
Διαφθορά	ICRG
Γραφειοκρατική ποιότητα	ICRG
Εσωτερικές συγκρούσεις	ICRG
Στρατός στην πολιτική	ICRG
Έλεγχος της διαφθοράς	WB WGI
Δείκτης αντιλήψεων της διαφθοράς	Transparency international
Κλίμακα πολιτικής τρομοκρατίας	Political terror scale
<b>Οικονομικοί θεσμοί</b>	
Δείκτης οικονομικής ελευθερίας: οικονομική ελευθερία	The Heritage Foundation and WSJ
Δείκτης οικονομικής ελευθερίας: επαγγελματική ελευθερία	The Heritage Foundation and WSJ
Ποιότητα νομοθεσίας	WB WGI
Ελευθερία του τύπου: οικονομικό περιβάλλον	Freedom House
Δείκτης EFW: ελευθερία κατοχής τραπεζικών λογαριασμών ξένου συναλλάγματος	Fraser Institute

#### **Πίνακας 4.2: Κατηγοριοποίηση δεικτών θεσμών**

<b>Κατηγορίες θεσμών</b>	<b>Πηγή</b>
Δείκτης EFW: νομοθεσία για τις πιστώσεις, την εργασία και τις επιχειρήσεις: νομοθεσία για την πιστωτική αγορά	Fraser Institute
Δείκτης EFW: νομοθεσία για τις πιστώσεις, την εργασία και τις επιχειρήσεις: νομοθεσία για την αγορά εργασίας	Fraser Institute
Δείκτης EFW: νομοθεσία για τις πιστώσεις, την εργασία και τις επιχειρήσεις: νομοθεσία για τις επιχειρήσεις	Fraser Institute
Δείκτης EFW: ξένη ιδιοκτησία / περιορισμοί επενδύσεων	Fraser Institute
Δείκτης EFW: έλεγχοι κεφαλαίου (capital controls)	Fraser Institute
Προφίλ επενδύσεων	ICRG

*Πηγή: Institutional Quality Database, Aljaz Kuncic 2013*

Από τις παραπάνω κατηγορίες ο Kuncic κατασκεύασε διάφορους πολιτικούς, νομικούς και οικονομικούς δείκτες για τους θεσμούς, που αφορούσαν έως και 197 χώρες και περιοχές την περίοδο 1990 – 2010. Σκοπός του ήταν να τονίσει τη σημαντικότητα που παίζουν οι θεσμοί στην κοινωνική και οικονομική δραστηριότητα, παρέχοντας ελεύθερα στο διαδίκτυο τη βάση δεδομένων που κατασκεύασε.

Τη βάση δεδομένων για τους θεσμούς του Kuncic (2013) την έχουν χρησιμοποιήσει αρκετοί μελετητές στις αναλύσεις τους. Οι Alesina, Tabellini και Trebbi (2017), μεταξύ άλλων πηγών, χρησιμοποιούν και τη βάση δεδομένων του Kuncic προκειμένου να μελετήσουν την πολιτισμική και θεσμική ετερογένεια στην Ευρωπαϊκή Ένωση και πως αυτή άλλαξε την περίοδο 1980 – 2009. Σε μια άλλη μελέτη για 78 χώρες την περίοδο 1984 – 2006 με θέμα το πως η ανισότητα, η δημοκρατία και η οικονομική ανάπτυξη επηρεάζουν τους θεσμούς, οι Baryshnikova, Pham και Wihardja (2016) ακολουθούν μεταξύ άλλων ερευνητών και τον Kuncic για να κατηγοριοποιήσουν τους θεσμούς σε τρεις κατηγορίες και να μετρήσουν την ποιότητά τους. Επιπλέον, ακολουθούν τον Kuncic ώστε να κατηγοριοποιήσουν τη διαφθορά ως μέτρο των θεσμών. Οι Benbouzid, Mallick και Sousa (2017), έχοντας συγκεντρώσει δεδομένα για 118 τράπεζες από 30 χώρες από το 2004 έως το 2011, χρησιμοποιούν το Institutional Quality Dataset για να μελετήσουν πως η ποιότητα των πολιτικών, νομικών και οικονομικών θεσμών επηρέασε τα CDS spreads (spreads αντιστάθμισης πιστωτικού κινδύνου) των τραπεζών.

Εμείς για την ανάλυσή μας επιλέξαμε τους δείκτες που αφορούν την απόλυτη ποιότητα των θεσμών. Οι δείκτες ποιότητας θεσμών που χρησιμοποιούμε έχουν μέγιστη δυνατή τιμή τη μονάδα,

όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή του δείκτη, τόσο καλύτερη η ποιότητα των θεσμών και οι δείκτες αυτοί είναι: ο δείκτης απόλυτης ποιότητας των νομικών θεσμών (legal\_abs), ο δείκτης απόλυτης ποιότητας των πολιτικών θεσμών (political\_abs) και ο δείκτης απόλυτης ποιότητας των οικονομικών θεσμών (economic\_abs).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, έγινε επιλογή δεδομένων για 36 χώρες την περίοδο 2005 – 2010 ώστε τα δεδομένα για τους θεσμούς από το Institutional Quality Database (Kuncic, 2013) να συνδυάζονται με τη βάση δεδομένων του Penn World Table (Feenstra et al, 2015). Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά των παραπάνω μεταβλητών. Οι χώρες είναι 36 και τα έτη 6, οπότε το πλήθος για κάθε μεταβλητή προκύπτει 216. Αξίζει να αναφέρουμε συνοπτικά ποιες χώρες βρίσκονται πίσω από τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές των μεταβλητών, οι οποίες καταγράφονται στις τελευταίες γραμμές του πίνακα 4.3 όπου φαίνονται τα περιγραφικά στατιστικά για το σύνολο του δείγματος.

**Πίνακας 4.3: Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου**

Χώρα	Στατιστικό	Ανθρώπινο δυναμικό σε εκατομμύρια (emp)	Μετοχικό κεφάλαιο σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rkna)	Πραγματικό ΑΕΠ σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rgdpna)	Ποιότητα θεσμών με εύρος τιμών από 0 έως 1, όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο καλύτερη η ποιότητα		
					Ποιότητα νομικών θεσμών (legal_abs)	Ποιότητα πολιτικών θεσμών (political_abs)	Ποιότητα οικονομικών θεσμών (economic_abs)
Αίγυπτος	Μέσος	22,1938	866.427,1771	770.881,5104	0,4881	0,3600	0,5240
	Τυπική						
	Απόκλιση	2,5213	128.184,6284	86.632,3349	0,0245	0,0089	0,0196
	Ελάχιστη τιμή	18,9417	704.515,1875	653.876,3750	0,4613	0,3451	0,5036
	Μέγιστη τιμή	25,1488	1.038.149,3750	882.494,8750	0,5174	0,3678	0,5500
Αργεντινή	Μέσος	16,4937	1.597.162,3125	677.864,2917	0,4727	0,6023	0,4562
	Τυπική						
	Απόκλιση	0,7891	128.069,6908	64.565,9338	0,0098	0,0044	0,0273
	Ελάχιστη τιμή	15,3373	1.427.637,1250	582.085,6250	0,4582	0,5967	0,4098
	Μέγιστη τιμή	17,4913	1.768.973,7500	768.766,7500	0,4862	0,6070	0,4820
Βραζιλία	Μέσος	95,5675	10.361.849,6667	2.570.643,9167	0,5619	0,5626	0,4826
	Τυπική						
	Απόκλιση	3,3242	585.524,5078	202.864,3951	0,0100	0,0044	0,0219
	Ελάχιστη τιμή	91,0348	9.654.850,0000	2.302.713,5000	0,5515	0,5556	0,4636
	Μέγιστη τιμή	100,7918	11.207.451,0000	2.862.274,0000	0,5801	0,5673	0,5253
Γαλλία	Μέσος	26,8695	10.382.391,1667	2.322.907,1667	0,7947	0,7778	0,7506
	Τυπική Απόκλιση	0,2735	426.235,8489	43.516,2573	0,0117	0,0144	0,0104

**Πίνακας 4.3: Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου**

Χώρα	Στατιστικό	Ανθρώπινο δυναμικό σε εκατομμύρια (emp)	Μετοχικό κεφάλαιο σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rkna)	Πραγματικό ΑΕΠ σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rgdpna)	Ποιότητα θεσμών με εύρος τιμών από 0 έως 1, όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο καλύτερη η ποιότητα		
					Ποιότητα νομικών θεσμών (legal_abs)	Ποιότητα πολιτικών θεσμών (political_abs)	Ποιότητα οικονομικών θεσμών (economic_abs)
Γερμανία	Ελάχιστη τιμή	26,4281	9.790.023,0000	2.255.302,2500	0,7785	0,7605	0,7331
	Μέγιστη τιμή	27,1997	10.912.787,0000	2.368.004,0000	0,8056	0,7919	0,7638
	Μέσος Τυπική	39,7039	12.765.921,8333	3.295.949,6667	0,8976	0,8591	0,7221
	Απόκλιση	0,6879	335.311,4860	99.975,6178	0,0325	0,0145	0,0104
Δανία	Ελάχιστη τιμή	38,7571	12.288.797,0000	3.151.472,2500	0,8576	0,8353	0,7064
	Μέγιστη τιμή	40,4125	13.175.145,0000	3.411.163,0000	0,9329	0,8707	0,7334
	Μέσος Τυπική	2,8263	1.026.536,6771	244.183,6146	0,9529	0,8896	0,8697
	Απόκλιση	0,0629	39.556,2267	6.102,6440	0,0156	0,0071	0,0096
Ελβετία	Ελάχιστη τιμή	2,7466	966.287,3750	236.395,1563	0,9337	0,8816	0,8566
	Μέγιστη τιμή	2,9156	1.068.637,1250	250.868,6875	0,9675	0,8963	0,8859
	Μέσος Τυπική	4,4709	1.504.221,9167	438.750,7292	0,8949	0,8698	0,8054
	Απόκλιση	0,1640	69.912,6148	18.049,4983	0,0156	0,0063	0,0072
Ελλάδα	Ελάχιστη τιμή	4,2223	1.409.834,3750	409.298,9063	0,8796	0,8624	0,7961
	Μέγιστη τιμή	4,6338	1.593.331,8750	456.897,8125	0,9131	0,8787	0,8124
	Μέσος Τυπική	4,9482	1.546.548,9583	316.951,9479	0,6605	0,6627	0,6385
	Απόκλιση	0,0898	70.852,8525	13.483,2465	0,0264	0,0132	0,0212
Ζιμπάμπουε	Ελάχιστη τιμή	4,8217	1.443.010,1250	298.853,5938	0,6315	0,6481	0,5988
	Μέγιστη τιμή	5,0552	1.620.005,1250	331.495,7500	0,6938	0,6831	0,6604
	Μέσος Τυπική	6,1780	78.851,7487	14.013,6598	0,2590	0,2618	0,1969
	Απόκλιση	0,1801	1.474,6300	3.416,9620	0,0191	0,0345	0,0228
Η.Π.Α.	Ελάχιστη τιμή	5,8257	77.153,7969	11.138,6621	0,2364	0,2259	0,1767
	Μέγιστη τιμή	6,2984	81.176,0781	19.295,1875	0,2908	0,3103	0,2298
	Μέσος Τυπική	144,9648	46.938.283,3333	15.110.071,8333	0,8331	0,7635	0,8187
	Απόκλιση	2,8968	1.666.100,5388	263.237,9175	0,0132	0,0107	0,0352
Ηνωμ. Βασίλειο	Ελάχιστη τιμή	141,3491	44.360.180,0000	14.705.564,0000	0,8151	0,7541	0,7761
	Μέγιστη τιμή	148,2019	48.728.140,0000	15.366.229,0000	0,8481	0,7843	0,8535
	Μέσος Τυπική	29,1928	9.349.998,8333	2.178.102,8750	0,8953	0,8161	0,8600
	Απόκλιση	0,3188	268.552,3472	46.697,3204	0,0168	0,0072	0,0193

**Πίνακας 4.3: Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου**

Χώρα	Στατιστικό	Ανθρώπινο δυναμικό σε εκατομμύρια (emp)	Μετοχικό κεφάλαιο σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rkna)	Πραγματικό ΑΕΠ σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rgdpna)	Ποιότητα θεσμών με εύρος τιμών από 0 έως 1, όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο καλύτερη η ποιότητα		
					Ποιότητα νομικών θεσμών (legal_abs)	Ποιότητα πολιτικών θεσμών (political_abs)	Ποιότητα οικονομικών θεσμών (economic_abs)
	Ελάχιστη τιμή	28,6797	8.950.883,0000	2.124.246,5000	0,8785	0,8063	0,8329
	Μέγιστη τιμή	29,6078	9.652.181,0000	2.237.186,2500	0,9213	0,8234	0,8790
Ιαπωνία	Μέσος Τυπική	65,1447	16.660.705,1667	4.449.154,2500	0,8238	0,7788	0,7344
	Απόκλιση	0,5767	422.645,8722	104.787,4244	0,0135	0,0051	0,0134
	Ελάχιστη τιμή	64,3529	16.007.295,0000	4.270.343,5000	0,8066	0,7732	0,7178
	Μέγιστη τιμή	65,8094	17.106.916,0000	4.567.751,5000	0,8382	0,7854	0,7543
Ινδία	Μέσος Τυπική	487,3643	13.090.560,5000	4.602.875,1250	0,6054	0,6307	0,4553
	Απόκλιση	1,5670	2.210.838,8341	660.627,2918	0,0307	0,0330	0,0112
	Ελάχιστη τιμή	485,3876	10.289.320,0000	3.741.298,7500	0,5645	0,5657	0,4431
	Μέγιστη τιμή	488,9327	16.199.758,0000	5.577.653,0000	0,6512	0,6544	0,4738
Ινδονησία	Μέσος Τυπική	101,1556	9.319.678,5000	1.783.445,8750	0,4134	0,5230	0,5025
	Απόκλιση	5,7206	848.083,3903	185.438,9442	0,0208	0,0215	0,0172
	Ελάχιστη τιμή	94,0462	8.266.561,0000	1.543.487,5000	0,3810	0,4819	0,4860
	Μέγιστη τιμή	108,9244	10.520.049,0000	2.040.385,7500	0,4338	0,5419	0,5346
Ιορδανία	Μέσος Τυπική	1,3597	159.569,4167	67.689,4388	0,5806	0,4821	0,6992
	Απόκλιση	0,1655	15.860,8343	7.854,5848	0,0215	0,0311	0,0168
	Ελάχιστη τιμή	1,1461	139.754,1406	56.567,8672	0,5471	0,4427	0,6832
	Μέγιστη τιμή	1,5672	180.398,9531	76.542,8281	0,6072	0,5266	0,7271
Ιράκ	Μέσος Τυπική	5,8791	474.605,3542	291.304,2760	0,2255	0,2066	0,4613
	Απόκλιση	0,4307	35.250,6795	29.603,6759	0,0272	0,0615	0,0161
	Ελάχιστη τιμή	5,3252	424.465,9375	249.756,5625	0,2019	0,1533	0,4383
	Μέγιστη τιμή	6,4593	526.256,1875	332.049,7188	0,2750	0,2944	0,4795
Ιράν	Μέσος Τυπική	21,7258	2.925.047,2500	1.172.148,1771	0,3091	0,3623	0,3954
	Απόκλιση	0,2561	250.284,8193	99.301,1666	0,0177	0,0168	0,0293
	Ελάχιστη τιμή	21,3976	2.614.055,0000	1.028.975,3125	0,2944	0,3343	0,3604
	Μέγιστη τιμή	22,1058	3.274.892,5000	1.306.119,0000	0,3330	0,3760	0,4330
Ισπανία	Μέσος Τυπική	20,4570	7.322.838,1667	1.490.702,4167	0,7420	0,7438	0,7241
	Απόκλιση	0,7203	529.321,2151	46.141,8507	0,0134	0,0109	0,0123



**Πίνακας 4.3: Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου**

Χώρα	Στατιστικό	Ανθρώπινο δυναμικό σε εκατομμύρια (emp)	Μετοχικό κεφάλαιο σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rkna)	Πραγματικό ΑΕΠ σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rgdpna)	Ποιότητα θεσμών με εύρος τιμών από 0 έως 1, όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο καλύτερη η ποιότητα		
					Ποιότητα νομικών θεσμών (legal_abs)	Ποιότητα πολιτικών θεσμών (political_abs)	Ποιότητα οικονομικών θεσμών (economic_abs)
Ιταλία	Ελάχιστη τιμή	19,6798	6.554.341,0000	1.414.336,7500	0,7253	0,7321	0,7063
	Μέγιστη τιμή	21,2839	7.935.233,0000	1.545.965,0000	0,7563	0,7567	0,7368
	Μέσος Τυπική	24,6700	11.168.531,8333	2.129.409,1042	0,6327	0,6925	0,7044
	Απόκλιση	0,3458	368.413,8026	54.442,1459	0,0336	0,0144	0,0089
Καμερούν	Ελάχιστη τιμή	24,2798	10.628.925,0000	2.050.479,2500	0,5961	0,6766	0,6944
	Μέγιστη τιμή	25,0748	11.598.230,0000	2.192.408,2500	0,6845	0,7143	0,7192
	Μέσος Τυπική	7,9176	105.121,9727	47.217,5911	0,3590	0,3866	0,4118
	Απόκλιση	0,6593	6.471,2474	2.484,0580	0,0133	0,0243	0,0153
Καναδάς	Ελάχιστη τιμή	7,0594	97.037,0625	43.809,5820	0,3336	0,3598	0,3888
	Μέγιστη τιμή	8,8258	114.309,5469	50.569,6719	0,3703	0,4242	0,4280
	Μέσος Τυπική	17,2207	4.877.342,2500	1.377.827,3750	0,9128	0,8711	0,8425
	Απόκλιση	0,5114	298.190,6356	31.989,5657	0,0122	0,0064	0,0055
Κίνα	Ελάχιστη τιμή	16,4379	4.462.552,0000	1.327.434,7500	0,9022	0,8629	0,8341
	Μέγιστη τιμή	17,7395	5.261.183,0000	1.413.960,7500	0,9326	0,8770	0,8490
	Μέσος Τυπική	769,0503	32.907.432,0000	10.555.859,2500	0,4508	0,2994	0,4126
	Απόκλιση	9,9324	7.122.228,6622	1.645.449,1419	0,0152	0,0072	0,0112
Κολομβία	Ελάχιστη τιμή	755,1250	24.356.182,0000	8.267.830,5000	0,4294	0,2915	0,3945
	Μέγιστη τιμή	781,3768	43.438.692,0000	12.779.162,0000	0,4663	0,3082	0,4232
	Μέσος Τυπική	20,8895	1.333.075,3333	468.523,9063	0,4976	0,4493	0,5562
	Απόκλιση	0,9615	115.843,7857	37.682,9952	0,0108	0,0034	0,0109
Κροατία	Ελάχιστη τιμή	19,4276	1.182.084,6250	411.139,2813	0,4819	0,4439	0,5400
	Μέγιστη τιμή	22,0589	1.488.079,2500	513.203,7188	0,5114	0,4543	0,5654
	Μέσος Τυπική	1,6182	347.533,6354	88.218,8477	0,5804	0,6843	0,5662
	Απόκλιση	0,1031	25.930,2424	3.958,9385	0,0106	0,0174	0,0038
Κύπρος	Ελάχιστη τιμή	1,4661	311.351,1250	83.498,0859	0,5661	0,6611	0,5613
	Μέγιστη τιμή	1,7215	377.393,0313	93.888,7031	0,5918	0,7007	0,5719
	Μέσος Τυπική	0,3092	112.867,7370	22.250,5521	0,8019	0,7812	0,7243
	Απόκλιση	0,0122	9.174,2991	1.097,6916	0,0086	0,0152	0,0251

**Πίνακας 4.3: Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου**

Χώρα	Στατιστικό	Ανθρώπινο δυναμικό σε εκατομμύρια (emp)	Μετοχικό κεφάλαιο σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rkna)	Πραγματικό ΑΕΠ σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rgdpna)	Ποιότητα θεσμών με εύρος τιμών από 0 έως 1, όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο καλύτερη η ποιότητα		
					Ποιότητα νομικών θεσμών (legal_abs)	Ποιότητα πολιτικών θεσμών (political_abs)	Ποιότητα οικονομικών θεσμών (economic_abs)
	Ελάχιστη τιμή	0,2925	100.394,8750	20.470,7617	0,7872	0,7601	0,6845
	Μέγιστη τιμή	0,3215	124.272,7891	23.272,3672	0,8127	0,7958	0,7465
Μεξικό	Μέσος	44,4026	5.172.997,6667	1.701.508,9167	0,5333	0,5819	0,6050
	Τυπική						
	Απόκλιση	2,2728	389.181,5355	62.152,4405	0,0298	0,0244	0,0164
	Ελάχιστη τιμή	41,5376	4.645.159,5000	1.600.348,3750	0,5035	0,5454	0,5842
Νορβηγία	Μέγιστη τιμή	48,2995	5.671.746,0000	1.761.765,2500	0,5811	0,6080	0,6263
	Μέσος	2,5237	1.013.441,1042	391.873,1302	0,9269	0,8863	0,7464
	Τυπική						
	Απόκλιση	0,1065	62.466,0531	8.248,6801	0,0098	0,0047	0,0075
Νότια Αφρική	Ελάχιστη τιμή	2,3538	927.919,4375	377.779,7188	0,9153	0,8782	0,7393
	Μέγιστη τιμή	2,6178	1.089.892,8750	399.691,1875	0,9402	0,8927	0,7596
	Μέσος	15,1976	1.707.841,3958	566.803,8073	0,6797	0,6125	0,6058
	Τυπική						
Νότια Κορέα	Απόκλιση	0,4851	138.350,4872	32.138,0360	0,0205	0,0072	0,0105
	Ελάχιστη τιμή	14,2923	1.527.744,5000	514.327,2188	0,6566	0,6041	0,5903
	Μέγιστη τιμή	15,6983	1.885.668,2500	599.116,5625	0,7011	0,6256	0,6199
	Μέσος	23,4106	5.238.263,7500	1.394.818,0833	0,7350	0,6769	0,6831
Ολλανδία	Τυπική						
	Απόκλιση	0,4918	436.753,4799	98.314,7835	0,0318	0,0112	0,0328
	Ελάχιστη τιμή	22,6661	4.646.020,0000	1.254.037,8750	0,6989	0,6574	0,6304
	Μέγιστη τιμή	24,0513	5.815.018,0000	1.534.068,0000	0,7793	0,6882	0,7273
Πορτογαλία	Μέσος	8,7440	3.082.553,2917	723.396,3021	0,8789	0,8821	0,8467
	Τυπική						
	Απόκλιση	0,2316	120.260,5237	22.163,0143	0,0123	0,0032	0,0105
	Ελάχιστη τιμή	8,3637	2.916.242,2500	687.174,5000	0,8622	0,8776	0,8323
Ρωσία	Μέγιστη τιμή	8,9823	3.226.150,7500	750.196,3125	0,8963	0,8848	0,8609
	Μέσος	4,9598	1.620.910,3333	268.383,4323	0,7737	0,7644	0,6908
	Τυπική						
	Απόκλιση	0,0934	63.479,5552	4.519,3956	0,0404	0,0067	0,0143
Ρωσία	Ελάχιστη τιμή	4,8028	1.531.547,2500	262.170,1250	0,7232	0,7573	0,6730
	Μέγιστη τιμή	5,0328	1.698.433,5000	273.420,2813	0,8226	0,7749	0,7074
	Μέσος	69,9075	6.095.634,9167	3.034.253,2083	0,4140	0,3638	0,4932
	Τυπική						
Ρωσία	Απόκλιση	1,1254	346.506,1525	225.628,5622	0,0150	0,0185	0,0332

**Πίνακας 4.3: Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου**

Χώρα	Στατιστικό	Ανθρώπινο δυναμικό σε εκατομμύρια (emp)	Μετοχικό κεφάλαιο σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rkna)	Πραγματικό ΑΕΠ σε σταθερές τιμές του 2011 σε εκ. δολάρια (rgdpna)	Ποιότητα θεσμών με εύρος τιμών από 0 έως 1, όπου όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο καλύτερη η ποιότητα		
					Ποιότητα νομικών θεσμών (legal_abs)	Ποιότητα πολιτικών θεσμών (political_abs)	Ποιότητα οικονομικών θεσμών (economic_abs)
	Ελάχιστη τιμή	68,3130	5.651.338,0000	2.669.523,7500	0,3937	0,3444	0,4488
	Μέγιστη τιμή	71,3288	6.561.339,0000	3.298.055,0000	0,4289	0,3877	0,5275
Σουηδία	Μέσος Τυπική Απόκλιση	4,4670	1.482.796,2083	376.939,6667	0,9502	0,8871	0,7940
	Ελάχιστη τιμή	0,0783	50.521,1351	12.552,5195	0,0066	0,0039	0,0135
	Μέγιστη τιμή	4,3447	1.410.647,8750	358.512,0625	0,9388	0,8815	0,7807
Τουρκία	Μέσος Τυπική Απόκλιση	4,5644	1.542.601,2500	388.099,0000	0,9561	0,8910	0,8174
	Ελάχιστη τιμή	19,5767	2.707.322,0417	1.131.048,2188	0,5553	0,5158	0,5796
	Μέγιστη τιμή	0,7932	257.673,2674	61.021,8955	0,0358	0,0153	0,0232
Φινλανδία	Μέσος Τυπική Απόκλιση	18,7376	2.332.882,7500	1.035.149,3125	0,5193	0,4988	0,5331
	Ελάχιστη τιμή	20,9986	3.033.170,0000	1.211.135,6250	0,6032	0,5426	0,5972
	Μέγιστη τιμή	2,5169	928.974,6979	203.510,8880	0,9484	0,9088	0,7945
Χιλή	Μέσος Τυπική Απόκλιση	0,0616	40.164,0150	8.177,8995	0,0082	0,0054	0,0070
	Ελάχιστη τιμή	2,4212	873.386,7500	194.122,7656	0,9355	0,9029	0,7819
	Μέγιστη τιμή	2,5966	977.834,3750	213.999,0469	0,9580	0,9151	0,8027
Σύνολο χωρών	Μέσος Τυπική Απόκλιση	6,4452	789.970,2708	295.596,3021	0,8093	0,7492	0,7621
	Ελάχιστη τιμή	0,3195	87.629,1237	19.008,5066	0,0081	0,0118	0,0274
	Μέγιστη τιμή	6,0673	674.573,5625	266.532,4688	0,8006	0,7313	0,7250
	Ελάχιστη τιμή	6,9684	906.230,5000	320.254,5938	0,8214	0,7603	0,7823
	Μέγιστη τιμή	<b>59,4534</b>	<b>6.307.328,0116</b>	<b>1.849.307,7598</b>	<b>0,6625</b>	<b>0,6429</b>	<b>0,6365</b>
	Απόκλιση	<b>145,7314</b>	<b>9.518.593,7448</b>	<b>2.986.782,3718</b>	<b>0,2134</b>	<b>0,2027</b>	<b>0,1619</b>
	Ελάχιστη τιμή	<b>0,2925</b>	<b>77.153,7969</b>	<b>11.138,6621</b>	<b>0,2019</b>	<b>0,1533</b>	<b>0,1767</b>
	Μέγιστη τιμή	<b>781,3768</b>	<b>48.728.140,0000</b>	<b>15.366.229,0000</b>	<b>0,9675</b>	<b>0,9151</b>	<b>0,8859</b>

Πηγή: Penn World Table – Έκδοση 9.0 και Institutional Quality Database, Aljaz Kuncic 2013

Το λιγότερο ανθρώπινο δυναμικό το διέθετε η Κύπρος το 2005 με 292,5 χιλιάδες, ενώ το περισσότερο η Κίνα το 2010 με πάνω από 781 εκατομμύρια. Η Ζιμπάμπουε το 2009 διέθετε το λιγότερο μετοχικό κεφάλαιο με περίπου 77 δισεκατομμύρια δολάρια (σε σταθερές τιμές του 2011) ενώ το περισσότερο αντιστοιχεί στις Η.Π.Α. το 2010 και ξεπερνάει τα 48 τρισεκατομμύρια

δολάρια (σε σταθερές τιμές του 2011). Τέλος, για το πραγματικό ΑΕΠ έχουμε ελάχιστη τιμή το 2008 για τη Ζιμπάμπουε με λίγο πάνω από 11 δισεκατομμύρια δολάρια (σε σταθερές τιμές του 2011), ενώ μέγιστη το 2007 για τις Η.Π.Α. με πάνω από 15 τρισεκατομμύρια δολάρια (σε σταθερές τιμές του 2011). Δεν αποτελεί έκπληξη πως η μέγιστη τιμή του ΑΕΠ παρουσιάζεται στο συγκεκριμένο έτος, καθώς είναι ακριβώς πριν την παγκόσμια δημοσιονομική κρίση το 2008, όπου το μέγεθος της παραγωγής πολλών χωρών άρχισε να συρρικνώνεται.

Για το δείγμα μας, τη μεγαλύτερη ποιότητα νομικών θεσμών σύμφωνα με τη βάση δεδομένων του Kuncic (2013) τη διέθετε η Δανία το 2006 με 0,9675, ενώ τη μικρότερη ποιότητα το Ιράκ το 2007 με 0,2019. Η Φινλανδία είχε τους καλύτερους πολιτικούς θεσμούς το έτος 2006 με 0,9151 ενώ τους χειρότερους τους είχε ξανά το Ιράκ το έτος 2005 με 0,1533. Τέλος, η Δανία βρίσκεται και πάλι στην 1<sup>η</sup> θέση, αυτή τη φορά με τους ποιοτικότερους οικονομικούς θεσμούς, το έτος 2005 με 0,8859 ενώ στην τελευταία θέση με τους λιγότερο ποιοτικούς οικονομικούς θεσμούς βρίσκεται η Ζιμπάμπουε το 2007 με 0,1767.

#### **4.4. Μειονεκτήματα της μεθοδολογίας των δύο σταδίων**

Η μεθοδολογία των δύο σταδίων που περιγράφηκε παραπάνω και ακολουθούμε τόσο για να υπολογίσουμε την αποτελεσματικότητα, όσο και για να ελέγξουμε αν και πως οι θεσμοί την επηρεάζουν, έχει κάποια μειονεκτήματα όπως έχουν επισημάνει οι Simar και Wilson (2011) και οι Daraio, Simar και Wilson (2018).

Σύμφωνα με τους Simar και Wilson (2011), στην προσέγγιση δύο σταδίων, τα αποτελέσματα της DEA που χρησιμοποιούνται ως εξαρτημένη μεταβλητή στο δεύτερο στάδιο, προέρχονται από το πρώτο στάδιο. Επομένως, το μοντέλο του πρώτου σταδίου θα καθορίσει ποιες μεταβλητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο δεύτερο στάδιο. Στη δική μας ανάλυση το εφαρμόζουμε αυτό καθώς οι δείκτες θεσμών που χρησιμοποιούνται ως ανεξάρτητες μεταβλητές στην παλινδρόμηση του δεύτερου σταδίου, έχουν εισαχθεί προηγουμένως ως εισροές στο πρώτο στάδιο. Πλήθος μελετών όμως, λανθασμένα κάνουν παλινδρόμηση στο δεύτερο στάδιο με ανεξάρτητες μεταβλητές τις οποίες δεν έχουν χρησιμοποιήσει στο πρώτο στάδιο, όπως αυτές των Cummins et al. (2010), Banker et al. (2010a), Banker et al. (2010b), McDonald (2009) και Hoff

(2007), τις οποίες αναφέρουν οι Simar και Wilson (2011), αλλά και άλλες όπως των Arestis et al. (2006a) και Arestis et al. (2006b).

Οι Simar και Wilson (2011) απέδειξαν επίσης ότι όλες οι μελέτες που χρησιμοποιούν DEA στο πρώτο στάδιο και μετά παλινδρόμηση δημιουργούν μεροληπτικά αποτελέσματα. Σύμφωνα με τη μελέτη τους, σε όλη τη σχετική βιβλιογραφία, μόνο δύο στατιστικά μοντέλα που περιλαμβάνουν παλινδρόμηση ως δεύτερο στάδιο έχουν οριστεί σωστά και βγάζουν νόημα, αυτά των Simar και Wilson (2007) και Banker και Natarajan (2008). Για να έχει νόημα η παλινδρόμηση στο δεύτερο στάδιο, πρέπει οι ανεξάρτητες μεταβλητές της να έχουν συμπεριληφθεί και ως μεταβλητές εισροής στο πρώτο στάδιο.

Οι Simar και Wilson (2007) αναφέρουν πως πολλές μελέτες έχουν ακολουθήσει τη διαδικασία δύο σταδίων για να υπολογίσουν αρχικά την παραγωγική αποτελεσματικότητα και στη συνέχεια να κάνουν παλινδρόμηση με ανεξάρτητες μεταβλητές για το περιβάλλον για να βρουν κατά πόσο επηρεάζουν την απόδοση των εταιρειών. Καμιά από αυτές τις μελέτες όμως δεν έχει περιγράψει μια συνεκτική διαδικασία δημιουργίας δεδομένων (DGP) και επιπλέον πιθανόν να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των εκτιμητών της αποτελεσματικότητας. Έτσι υπάρχει μεροληψία στα μοντέλα και τα όποια συμπεράσματα βγουν από τα αποτελέσματα είναι υπό αμφισβήτηση. Στη συνέχεια οι Simar και Wilson (2007) έκαναν λόγο για μια συνθήκη “διαχωριστικότητας” (separability condition) εννοώντας πως η συνθήκη αυτή ισχύει όταν η μεταβλητή ή μεταβλητές εκροής του πρώτου σταδίου δεν στηρίζονται στις ανεξάρτητες μεταβλητές του δεύτερου σταδίου οι οποίες θα έχουν εισαχθεί και στο πρώτο στάδιο. Αν η συνθήκη αυτή δεν ισχύει, αυτό έχει αντίκτυπο (και πιθανόν μεγάλο) στα πραγματικά επίπεδα αποτελεσματικότητας (Simar και Wilson, 2011).

Οι Daraio et al. (2018) επανεξέτασαν τη μελέτη των Aly et al. (1990) και απέρριψαν την υπόθεση ανάλυσης (separability assumption) της μελέτης, θέτοντας υπό αμφισβήτηση αμέτρητες άλλες μελέτες που έχουν δημοσιευθεί και έχουν ακολουθήσει με παρόμοιο τρόπο τη μέθοδο των δύο σταδίων. Κατασκεύασαν ένα απλό τεστ “διαχωριστικότητας” (separability test) και απέδειξαν πως τα αποτελέσματα της μελέτης από την παλινδρόμηση του δεύτερου σταδίου των Aly et al. (1990) είναι ανούσια ή στην καλύτερη περίπτωση πολύ δύσκολο να ερμηνευθούν. Έτσι, σύμφωνα με τους Daraio et al. (2018), πλέον, οι μελετητές που θέλουν να χρησιμοποιήσουν μη παραμετρικές μεθόδους για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας μπορούν να εφαρμόζουν αυτό το τεστ

διαχωριστικότητας. Αν το τεστ απορρίψει τη διαχωριστικότητα, οι μελετητές μπορούν να χρησιμοποιούν ως εργαλεία τα νέα αποτελέσματα των Daraio et al. (2018) περί Κεντρικού Οριακού Θεωρήματος (CLT).

## 5. Εμπειρικά αποτελέσματα

### 5.1. Αποτελεσματικότητα των επιλεγμένων χωρών

#### 5.1.1 Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας χωρών

Στο πρώτο στάδιο της ανάλυσής μας παράχθηκαν τα τρία είδη αποτελεσματικότητας που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν αποτελέσματα για την Τεχνική Αποτελεσματικότητα και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας, τα οποία λόγω της σχέσης τους με την Καθαρή Τεχνική Αποτελεσματικότητα, αρκούν για να μας παρέχουν μια πλήρη εικόνα της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των επιλεγμένων χωρών.

Αρχικά, στον πίνακα 5.1 παρουσιάζονται περιγραφικά στατιστικά για τα δυο είδη αποτελεσματικότητας για τις 36 χώρες, τα έτη 2005 έως 2010. Μπορούμε να δούμε για την Τεχνική Αποτελεσματικότητα/ΤΑ και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας/ΑΚ, τη μέση, ελάχιστη και μέγιστη τιμή για κάθε χώρα την περίοδο 2005-2010, καθώς και την τυπική απόκλιση. Στην τελευταία γραμμή του πίνακα μπορούμε να δούμε τα συγκεκριμένα στατιστικά και για το σύνολο των χωρών του δείγματος. Παρατηρούμε πως η μέση ΤΑ είναι 0,7341, που σημαίνει πως οι χώρες του δείγματος απέχουν κατά μέσο όρο αρκετά από το βέλτιστο παραγωγικό όριο, που θα τους έδινε την τιμή 1. Παράλληλα, η μέση ΑΚ είναι 0,8531, το οποίο δείχνει το αναμενόμενο, δηλαδή πως υπάρχουν αναποτελεσματικότητες κλίμακας και η παραγωγή δεν λειτουργεί στο άριστο μέγεθος. Επιπλέον, η τυπική απόκλιση των δύο αποτελεσματικοτήτων είναι αρκετά μεγάλη (0,1910 για την ΤΑ και 0,1883 για την ΑΚ) δεδομένου πως η μέγιστη τιμή τους είναι 1 και την έχουν ελάχιστες χώρες, το οποίο μας δείχνει πως υπάρχει αρκετά μεγάλη διακύμανση στο δείγμα μας. Αυτό βέβαια δεν είναι παράλογο, καθώς έχουν επιλεγεί χώρες από κάθε γωνιά του πλανήτη, με διαφορετική κουλτούρα, οικονομική, τεχνολογική και κοινωνική ανάπτυξη.

**Πίνακας 5.1: Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας των χωρών, περίοδος 2005-2010**

Χώρα	Μέσος		Τυπική απόκλιση		Ελάχιστο		Μέγιστο	
	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ
Αίγυπτος	1	1	0	0	1	1	1	1
Αργεντινή	0,8227	0,9330	0,0378	0,0168	0,7699	0,9067	0,8768	0,9555
Βραζιλία	0,6144	0,8852	0,0350	0,0107	0,5781	0,8733	0,6643	0,9031
Γαλλία	0,8035	0,9476	0,0126	0,0045	0,7837	0,9417	0,8141	0,9531
Γερμανία	0,7936	0,9641	0,0127	0,0171	0,7784	0,9440	0,8115	0,9862
Δανία	0,6059	0,7686	0,0060	0,0113	0,5954	0,7467	0,6128	0,7787
Ελβετία	0,7859	0,9098	0,0195	0,0164	0,7565	0,8867	0,8045	0,9324
Ελλάδα	0,5663	0,6537	0,0191	0,0345	0,5321	0,5903	0,5834	0,6865
Ζιμπάμπουε	0,2006	0,2006	0,0571	0,0571	0,1626	0,1626	0,2875	0,2875
Η.Π.Α.	1	1	0	0	1	1	1	1
Ην. Βασίλειο	0,7066	0,9566	0,0087	0,0038	0,6944	0,9514	0,7170	0,9625
Ιαπωνία	0,7771	0,9983	0,0097	0,0008	0,7592	0,9973	0,7884	0,9993
Ινδία	0,9267	0,9871	0,0435	0,0092	0,8897	0,9747	1	1
Ινδονησία	0,4607	0,6513	0,0192	0,0301	0,4385	0,6159	0,4858	0,6941
Ιορδανία	0,7996	0,7996	0,0212	0,0212	0,7661	0,7661	0,8247	0,8247
Ιράκ	1	1	0	0	1	1	1	1
Ιράν	0,9376	0,9503	0,0311	0,0247	0,8990	0,9073	0,9782	0,9782
Ισπανία	0,6715	0,8755	0,0083	0,0072	0,6635	0,8625	0,6850	0,8812
Ιταλία	0,8064	0,9250	0,0221	0,0096	0,7768	0,9135	0,8257	0,9371
Καμερούν	0,5032	0,5037	0,0137	0,0144	0,4864	0,4864	0,5204	0,5232
Καναδάς	0,8118	0,9993	0,0139	0,0006	0,7934	0,9982	0,8303	0,9998
Κίνα	1	1	0	0	1	1	1	1
Κολομβία	0,5433	0,8428	0,0151	0,0199	0,5232	0,8204	0,5558	0,8722
Κροατία	0,5805	0,5805	0,0254	0,0254	0,5446	0,5446	0,6020	0,6020
Κύπρος	0,5024	0,5024	0,0075	0,0075	0,4911	0,4911	0,5129	0,5129
Μεξικό	0,7324	0,9864	0,0279	0,0054	0,6972	0,9793	0,7662	0,9930
Νορβηγία	1	1	0	0	1	1	1	1
Νότια Αφρική	0,6750	0,9487	0,0136	0,0129	0,6575	0,9344	0,6943	0,9650
Νότια Κορέα	0,7274	0,9907	0,0140	0,0085	0,7089	0,9762	0,7448	0,9996
Ολλανδία	0,7033	0,8770	0,0099	0,0037	0,6908	0,8709	0,7164	0,8810
Πορτογαλία	0,4568	0,5842	0,0052	0,0105	0,4502	0,5697	0,4629	0,5948
Ρωσία	1	1	0	0	1	1	1	1
Σουηδία	0,6780	0,8314	0,0151	0,0159	0,6566	0,8157	0,6996	0,8580
Τουρκία	0,9568	0,9977	0,0252	0,0028	0,9191	0,9924	0,9919	0,9998
Φινλανδία	0,5586	0,6938	0,0155	0,0149	0,5393	0,6745	0,5793	0,7143

**Πίνακας 5.1: Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας των χωρών, περίοδος 2005-2010**

Χώρα	Μέσος		Τυπική απόκλιση		Ελάχιστο		Μέγιστο	
	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ
Χιλή	0,7205	0,9680	0,0186	0,0268	0,6977	0,9334	0,7445	0,9974
<b>Σύνολο χωρών</b>	<b>0,7341</b>	<b>0,8531</b>	<b>0,1910</b>	<b>0,1883</b>	<b>0,1626</b>	<b>0,1626</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

Έπειτα, κατατάξαμε στον πίνακα 5.2 τις χώρες με τις μεγαλύτερες και μικρότερες τιμές, τόσο για την Τεχνική Αποτελεσματικότητα όσο και για την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας. Παρατηρούμε πως 6 χώρες, η Αίγυπτος, οι Η.Π.Α., το Ιράκ, η Κίνα, η Νορβηγία και η Ρωσία, είναι παραγωγικά αποτελεσματικές και η παραγωγή τους λειτουργεί στο άριστο μέγεθος, καθώς παίρνουν την τιμή 1 τόσο για την ΤΑ όσο και για την ΑΚ για όλα τα έτη από το 2005 έως το 2010 (για να προκύψει μέση τιμή 1, σημαίνει πως όλα τα έτη η τιμή είναι 1). Εκτός του πίνακα 5.2, αλλά αρκετά κοντά στο βέλτιστο παραγωγικό όριο με μέση ΤΑ πάνω από 0,9 βρίσκονται η Τουρκία (0,9568), το Ιράν (0,9376) και η Ινδία (0,9267), ενώ αρκετές χώρες έχουν μέση ΑΚ οριακά κάτω από τη μονάδα (π.χ. Καναδάς 0,993 και Ιαπωνία 0,9983, βλ. πίνακα 5.1). Μια εξήγηση για την τόσο υψηλή αποτελεσματικότητα χωρών όπως του Ιράκ και της Αίγυπτου ίσως είναι το γεγονός πως αυτές οι χώρες έχουν μεγάλη ανάγκη να είναι παραγωγικά αποτελεσματικές και να μη σπαταλούν κανένα πόρο, λόγω αντίξωων συνθηκών, όπως περιβαλλοντικών (π.χ. ξηρασία, εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες κ.α. στην Αίγυπτο) και πολιτικών – κοινωνικών (π.χ. πόλεμος στην περίπτωση του Ιράκ). Επιπλέον, και οι δύο αυτές χώρες παράγουν και εξάγουν πετρέλαιο το οποίο ως γνωστόν αποτελεί προϊόν τεράστιας κερδοφορίας και έτσι το output της οικονομίας τους, δηλαδή το ΑΕΠ, είναι πολλαπλάσιο σε σχέση με τα inputs.

Στον αντίποδα βρίσκεται η Ζιμπάμπουε, η οποία έχει με διαφορά τη μικρότερη τιμή με μόλις 0,2006 τόσο στην ΤΑ όσο και στην ΑΚ. Αυτό δεν προκαλεί μεγάλη έκπληξη βέβαια μιας και σύμφωνα με τον κατάλογο χωρών κατά δείκτη ανθρώπινης ανάπτυξης του Ο.Η.Ε., ενώ το 2005 βρισκόταν μεταξύ των χωρών με μεσαία ανθρώπινη ανάπτυξη (αν και στις τελευταίες θέσεις), το 2010 βρέθηκε στην κατηγορία χαμηλής ανθρώπινης ανάπτυξης και μάλιστα στην τελευταία θέση. Ακολουθούν η Πορτογαλία (0,4568), η Ινδονησία (0,4607), η Κύπρος (0,5024), το Καμερούν (0,5032), και η Κολομβία (0,5433) με τις κατώτερες τιμές Τεχνικής Αποτελεσματικότητας (στην 8<sup>η</sup> θέση από το τέλος βρίσκεται η Ελλάδα με 0,5663, βλ. πίνακα 5.1), ενώ όλες πλην της Κολομβίας



βρίσκονται και στις 6 πιο αναποτελεσματικές χώρες βάσει Αποτελεσματικότητας Κλίμακας. Την βαδα εκεί συμπληρώνει η Κροατία με την 4<sup>η</sup> μικρότερη ΑΚ (0,5805), ενώ η Ελλάδα βρίσκεται μεν εκτός τελευταίας εξάδας, αλλά κατατάσσεται 7<sup>η</sup> από το τέλος, μόλις λίγο πάνω από την Ινδονησία με μέση ΑΚ 0,6537.

**Πίνακας 5.2: Χώρες με τη μεγαλύτερη και μικρότερη Μέση Αποτελεσματικότητα, 2005-2010**

Μεγαλύτερη ΤΑ		Μεγαλύτερη ΑΚ		Μικρότερη ΤΑ		Μικρότερη ΑΚ	
Αίγυπτος	1	Αίγυπτος	1	Ζιμπάμπουε	0,2006	Ζιμπάμπουε	0,2006
Η.Π.Α.	1	Η.Π.Α.	1	Πορτογαλία	0,4568	Κύπρος	0,5024
Ιράκ	1	Ιράκ	1	Ινδονησία	0,4607	Καμερούν	0,5037
Κίνα	1	Κίνα	1	Κύπρος	0,5024	Κροατία	0,5805
Νορβηγία	1	Νορβηγία	1	Καμερούν	0,5032	Πορτογαλία	0,5842
Ρωσία	1	Ρωσία	1	Κολομβία	0,5433	Ινδονησία	0,6513

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

### 5.1.2 Αποτελεσματικότητα χωρών ανά έτος

Στη συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιάσουμε την Τεχνική Αποτελεσματικότητα και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας για κάθε έτος την περίοδο 2005-2010 καθώς και τις μεγαλύτερες μεταβολές που παρατηρήθηκαν μεταξύ των ετών 2005 και 2010. Στον πίνακα 5.3 κατατάσσονται αλφαβητικά οι 36 χώρες του δείγματός μας και για κάθε έτος την περίοδο 2005-2010 παρουσιάζεται τόσο η Τεχνική Αποτελεσματικότητα όσο και η Αποτελεσματικότητα Κλίμακας.

Αρχικά, αν εξετάσουμε το μέσο όρο της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας όλων των χωρών διαχρονικά, θα δούμε πως ενώ από το 2005 έως το 2007 αυξάνεται (από 0,7258 το 2005, σε 0,7293 το 2006 και 0,7392 το 2007), το 2008 παρατηρούμε την πρώτη πτώση (0,7367). Η πτώση αυτή συνεχίζεται και το 2009 (0,7344) ενώ το 2010 (0,7393) η μέση ΤΑ των 36 χωρών επανέρχεται σε ανοδική τροχιά και παίρνει τη μέγιστη τιμή της με 0,7393, δηλαδή οριακά πάνω από την τιμή του 2008. Η Αποτελεσματικότητα Κλίμακας παρουσιάζει ανάλογες αυξομειώσεις την περίοδο των 6 ετών, με μεγαλύτερη πτώση από το 2008 στο 2009 κατά 0,0036 και μεγαλύτερη άνοδο από το 2006 στο 2007 κατά 0,0061. Η μέγιστη τιμή της ΑΚ είναι το 2007 (0,8575 ενώ η ελάχιστη το 2009 (0,8525). Αν και το χρονικό διάστημα που εξετάζουμε δεν είναι μεγάλο, η απότομη πτώση της

αποτελεσματικότητας τα έτη 2008-2009 θα μπορούσε να σχετίζεται άμεσα με την παγκόσμια οικονομική κρίση.

**Πίνακας 5.3: Αποτελεσματικότητα των χωρών ανά έτος, περίοδος 2005-2010**

Χώρα	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ
Αίγυπτος	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Αργεντινή	0,7699	0,9067	0,792	0,9239	0,8409	0,9555	0,8212	0,9422	0,8356	0,9308	0,8768	0,9391
Βραζιλία	0,5781	0,9031	0,5803	0,8864	0,603	0,886	0,614	0,8733	0,6464	0,8749	0,6643	0,8874
Γαλλία	0,8071	0,946	0,8109	0,9495	0,8141	0,9516	0,813	0,9531	0,792	0,9436	0,7837	0,9417
Γερμανία	0,7784	0,944	0,7953	0,9526	0,8032	0,9529	0,8115	0,9673	0,7813	0,9817	0,7916	0,9862
Δανία	0,6035	0,7737	0,6128	0,7787	0,6066	0,7712	0,6079	0,7736	0,5954	0,7467	0,6094	0,7679
Ελβετία	0,7565	0,8867	0,7692	0,8962	0,7864	0,9081	0,8045	0,9171	0,7941	0,918	0,8045	0,9324
Ελλάδα	0,5597	0,6636	0,5768	0,6865	0,5834	0,6734	0,5806	0,6678	0,5649	0,6408	0,5321	0,5903
Ζιμπάμπουε	0,1665	0,1665	0,1639	0,1639	0,1638	0,1638	0,1626	0,1626	0,2593	0,2593	0,2875	0,2875
Η.Π.Α.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ην. Βασίλειο	0,7026	0,9514	0,7089	0,9551	0,717	0,9547	0,7152	0,9588	0,7014	0,9572	0,6944	0,9625
Ιαπωνία	0,7786	0,9991	0,7772	0,9978	0,7884	0,9985	0,781	0,9976	0,7592	0,9973	0,7783	0,9993
Ινδία	0,9098	0,9938	0,8977	0,9888	0,9036	0,9802	0,8897	0,9747	0,9595	0,9848	1	1
Ινδονησία	0,4661	0,6159	0,4538	0,6255	0,442	0,654	0,4385	0,6411	0,4858	0,6941	0,4779	0,6774
Ιορδανία	0,7661	0,7661	0,7878	0,7878	0,8156	0,8156	0,8247	0,8247	0,8083	0,8083	0,7948	0,7948
Ιράκ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ιράν	0,899	0,9073	0,9052	0,9379	0,9507	0,9615	0,9335	0,9581	0,9589	0,9589	0,9782	0,9782
Ισπανία	0,6664	0,8805	0,6635	0,8812	0,6647	0,8797	0,6732	0,8772	0,685	0,8719	0,6759	0,8625
Ιταλία	0,8257	0,9371	0,8209	0,9326	0,8202	0,9295	0,8151	0,9213	0,7797	0,9157	0,7768	0,9135
Καμερούν	0,4864	0,4864	0,4898	0,4898	0,4991	0,4991	0,5099	0,5099	0,5138	0,5138	0,5204	0,5232
Καναδάς	0,8303	0,9993	0,8218	0,9997	0,8149	0,9998	0,8117	0,9996	0,7987	0,9992	0,7934	0,9982
Κίνα	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Κολομβία	0,5232	0,8269	0,5251	0,8406	0,5553	0,8722	0,5478	0,8603	0,5558	0,8362	0,5528	0,8204
Κροατία	0,5912	0,5912	0,5958	0,5958	0,602	0,602	0,5976	0,5976	0,5515	0,5515	0,5446	0,5446
Κύπρος	0,4911	0,4911	0,497	0,497	0,5034	0,5034	0,5129	0,5129	0,5055	0,5055	0,5045	0,5045
Μεξικό	0,7662	0,9877	0,7563	0,993	0,747	0,9901	0,7185	0,9804	0,7091	0,9793	0,6972	0,9879
Νορβηγία	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Νότια Αφρική	0,661	0,9371	0,6575	0,9344	0,6943	0,965	0,6777	0,9422	0,6796	0,9515	0,6801	0,9619
Νότια Κορέα	0,7089	0,9762	0,7122	0,9872	0,7303	0,9928	0,7323	0,9904	0,7359	0,9996	0,7448	0,9981
Ολλανδία	0,7013	0,878	0,7071	0,8795	0,7105	0,8781	0,7164	0,881	0,6937	0,8742	0,6908	0,8709
Πορτογαλία	0,4512	0,5831	0,4502	0,5946	0,457	0,5948	0,4611	0,5887	0,4583	0,5743	0,4629	0,5697

**Πίνακας 5.3: Αποτελεσματικότητα των χωρών ανά έτος, περίοδος 2005-2010**

Χώρα	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ
Ρωσία	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Σουηδία	0,6566	0,8161	0,675	0,827	0,6854	0,8328	0,6841	0,8387	0,6673	0,8157	0,6996	0,858
Τουρκία	0,9639	0,9924	0,9704	0,9998	0,9919	0,9996	0,9558	0,998	0,9191	0,999	0,9399	0,9974
Φινλανδία	0,5393	0,6814	0,5536	0,6926	0,5728	0,7066	0,5793	0,7143	0,5457	0,6745	0,5606	0,6936
Χιλή	0,7246	0,9633	0,7276	0,9755	0,7445	0,9974	0,73	0,9963	0,6986	0,9334	0,6977	0,9423
<b>Μέσος όρος χωρών</b>	<b>0,7258</b>	<b>0,8459</b>	<b>0,7293</b>	<b>0,8514</b>	<b>0,7392</b>	<b>0,8575</b>	<b>0,7367</b>	<b>0,8561</b>	<b>0,7344</b>	<b>0,8525</b>	<b>0,7393</b>	<b>0,8553</b>

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

Στα αποτελέσματα του πίνακα 5.3 επιβεβαιώνεται και αυτό που αναφέραμε προηγουμένως, δηλαδή πως η Αίγυπτος, οι Η.Π.Α., το Ιράκ, η Κίνα, η Νορβηγία και η Ρωσία είναι απόλυτα αποτελεσματικές σε όλα τα έτη που εξετάζουμε. Προφανώς αυτές οι χώρες δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή στην παραγωγική αποτελεσματικότητά τους. Στις υπόλοιπες χώρες παρατηρούμε είτε θετικές είτε αρνητικές μεταβολές, άλλοτε μεγαλύτερες και άλλοτε μικρότερες. Στον πίνακα 5.4 συγκεντρώσαμε τις χώρες με τις μεγαλύτερες αυξήσεις και μειώσεις των αποτελεσματικοτήτων τους μεταξύ των δύο ακραίων ετών του δείγματος, δηλαδή του 2005 και του 2010. Θα δούμε λοιπόν ποιες χώρες κατάφεραν να γίνουν κατά πολύ πιο αποτελεσματικές στη διάρκεια των 6 ετών και ποιες έχασαν το περισσότερο έδαφος.

**Πίνακας 5.4: Χώρες με τη μεγαλύτερη μεταβολή αποτελεσματικότητας την περίοδο 2005-2010**

Μεγαλύτερη αύξηση ΤΑ		Μεγαλύτερη αύξηση ΑΚ		Μεγαλύτερη μείωση ΤΑ		Μεγαλύτερη μείωση ΑΚ	
Ζιμπάμπουε	+ 0,1210	Ζιμπάμπουε	+ 0,1210	Μεξικό	- 0,0690	Ελλάδα	- 0,0733
Αργεντινή	+ 0,1069	Ιράν	+ 0,0709	Ιταλία	- 0,0489	Κροατία	- 0,0466
Ινδία	+ 0,0902	Ινδονησία	+ 0,0615	Κροατία	- 0,0466	Ιταλία	- 0,0236
Βραζιλία	+ 0,0862	Ελβετία	+ 0,0457	Καναδάς	- 0,0369	Χιλή	- 0,0210
Ιράν	+ 0,0792	Γερμανία	+0,0422	Ελλάδα	-0,0276	Ισπανία	- 0,0180
Ελβετία	+0,0480	Σουηδία	+0,0419	Χιλή	-0,0269	Βραζιλία	- 0,0157

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

Καταρχήν, ενώ είδαμε σε προηγούμενη ενότητα πως η Ζιμπάμπουε είχε τη μικρότερη ΤΑ και ΑΚ, τώρα παρατηρούμε πως παρουσίασε τη μεγαλύτερη αύξηση και στις δύο αποτελεσματικότητες και συγκεκριμένα κατά 0,1210. Μια εξήγηση θα μπορούσε να είναι πως

επειδή ήταν τόσο πολύ αναποτελεσματική το 2005, είχε τεράστιο περιθώριο βελτίωσης και ήταν πιο πιθανό να βελτιωθεί παρά να συνεχίζει να γίνεται πιο αναποτελεσματική. Η Αργεντινή, η Ινδία, η Βραζιλία, το Ιράν και η Ελβετία είχαν τις αμέσως μεγαλύτερες αυξήσεις στην Τεχνική Αποτελεσματικότητά τους από το 2005 έως το 2010, ενώ μεγαλύτερη άνοδο στην Αποτελεσματικότητά Κλίμακας μετά τη Ζιμπάμπουε είχαν κατά σειρά το Ιράν, η Ινδονησία, η Ελβετία, η Γερμανία και η Σουηδία.

Στις χώρες με τη μεγαλύτερη μείωση Τεχνικής Αποτελεσματικότητας βρίσκονται το Μεξικό, η Ιταλία, η Κροατία, ο Καναδάς, η Ελλάδα και η Χιλή. Η Ελλάδα, η Κροατία, η Ιταλία και η Χιλή βρίσκονται κατά σειρά και στις 4 πρώτες θέσεις με τη μεγαλύτερη μείωση Αποτελεσματικότητας Κλίμακας και ακολουθούν η Ισπανία και η Βραζιλία. Η νότια Ευρώπη πιστεύεται πως είναι μια από τις περιοχές του κόσμου που επηρεάστηκαν περισσότερο από την οικονομική κρίση, η οποία είχε πολλές και βαθιές συνέπειες για τα κράτη και τους ευρωπαϊκούς λαούς της Μεσογείου (Zamora-Karoor και Coller, 2014; Hadjimichalis, 2011). Έτσι, η μεγάλη μείωση της Αποτελεσματικότητας χωρών όπως η Ελλάδα, η Ιταλία, η Ισπανία και η Κροατία, είναι ένα ακόμα σημάδι πως η κρίση συσχετίζεται με τη μείωση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των χωρών.

## **5.2. Αποτελεσματικότητα ανά γεωγραφική περιοχή**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, κατατάξαμε τις 36 χώρες σε διάφορες περιοχές του πλανήτη για να ελέγξουμε αν υπάρχει κάποια διαφορά στην αποτελεσματικότητα βάσει γεωγραφικής θέσης ή ηπείρου. Στην υποενότητα 5.2.1 θα παρουσιαστούν τα περιγραφικά στατιστικά των αποτελεσματικότητων των περιοχών και στην 5.2.2 θα εξετάσουμε και τη διαχρονική τους εξέλιξη.

### **5.2.1 Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας περιοχών**

Στον πίνακα 5.5 παρατίθενται ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση και η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή κάθε περιοχής την περίοδο 2005-2010. Παρατηρούμε πως την μεγαλύτερη μέση Αποτελεσματικότητα, τόσο Τεχνική όσο και Κλίμακας έχει η Κεντρική και Βόρεια Αμερική.

**Πίνακας 5.5: Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας ανά γεωγραφική περιοχή**

Περιοχή	Μέσος		Τυπική απόκλιση		Ελάχιστο		Μέγιστο	
	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ
Αμερική – Κεντρική και Βόρεια	0,8481	0,9952	0,1167	0,0071	0,6972	0,9793	1	1
Αμερική – Νότια	0,6752	0,9073	0,1114	0,0517	0,5232	0,8204	0,8768	0,9974
Ασία	0,8286	0,9222	0,1723	0,1226	0,4385	0,6159	1	1
Αφρική	0,5947	0,6632	0,2967	0,3378	0,1626	0,1626	1	1
Ευρώπη – Κεντρική και Βόρεια	0,7635	0,8949	0,1415	0,0985	0,5393	0,6745	1	1
Ευρώπη – Νότια	0,6487	0,7313	0,1676	0,1850	0,4502	0,4911	0,9919	0,9998

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

Σίγουρα μεγάλο ρόλο σε αυτό παίζουν οι Η.Π.Α., οι οποίες όπως είδαμε νωρίτερα είναι πλήρως αποτελεσματικές, μιας και η συγκεκριμένη περιοχή αποτελείται μόνο από δύο χώρες ακόμα, το Μεξικό και τον Καναδά. Στις τελευταίες θέσεις αποτελεσματικότητας βρίσκεται η Αφρική με μέση ΤΑ 0,5947 και ΑΚ 0,6632 και η Νότια Ευρώπη με ΤΑ 0,6487 και ΑΚ 0,7313. Κάτι ακόμα αξιοσημείωτο είναι η μεγάλη τυπική απόκλιση της Αφρικής, η οποία εξηγείται καθώς η Αίγυπτος είναι πλήρως αποτελεσματική όπως είδαμε νωρίτερα, ενώ οι υπόλοιπες χώρες της ηπείρου αυτής έχουν μεγάλη αναποτελεσματικότητα, τόσο Τεχνική όσο και Κλίμακας.

### 5.2.2 Αποτελεσματικότητα περιοχών ανά έτος

Σε αυτή την υποενότητα θα εξετάσουμε πιο αναλυτικά την αποτελεσματικότητα των περιοχών καθώς θα δούμε τιμές Τεχνικής Αποτελεσματικότητας και Αποτελεσματικότητας Κλίμακας για κάθε έτος, κάτι το οποίο παρουσιάζεται στον πίνακα 5.6. Τα διαγράμματα 5.1 και 5.2 προκύπτουν από τα δεδομένα του πίνακα 5.6 και δίνουν μια καλύτερη οπτική του μεγέθους και της πορείας των τιμών αποτελεσματικότητας από έτος σε έτος.

Παρατηρώντας αρχικά το διάγραμμα 5.1 για την Τεχνική Αποτελεσματικότητα, βλέπουμε πως με εξαίρεση την Κεντρική και Βόρεια Αμερική που η ΤΑ έχει μια συνεχή καθοδική πορεία, η οποία οφείλεται στον Καναδά και το Μεξικό (οι Η.Π.Α έχουν ΤΑ ίση με 1 για κάθε έτος), οι υπόλοιπες περιοχές έχουν αυξομειώσεις στις τιμές της ΤΑ. Από το 2005 έως το 2010 παρατηρείται συνολικά αύξηση για τις 4 από τις 6 περιοχές, δηλαδή για την Αφρική, την Ασία, την Κεντρική

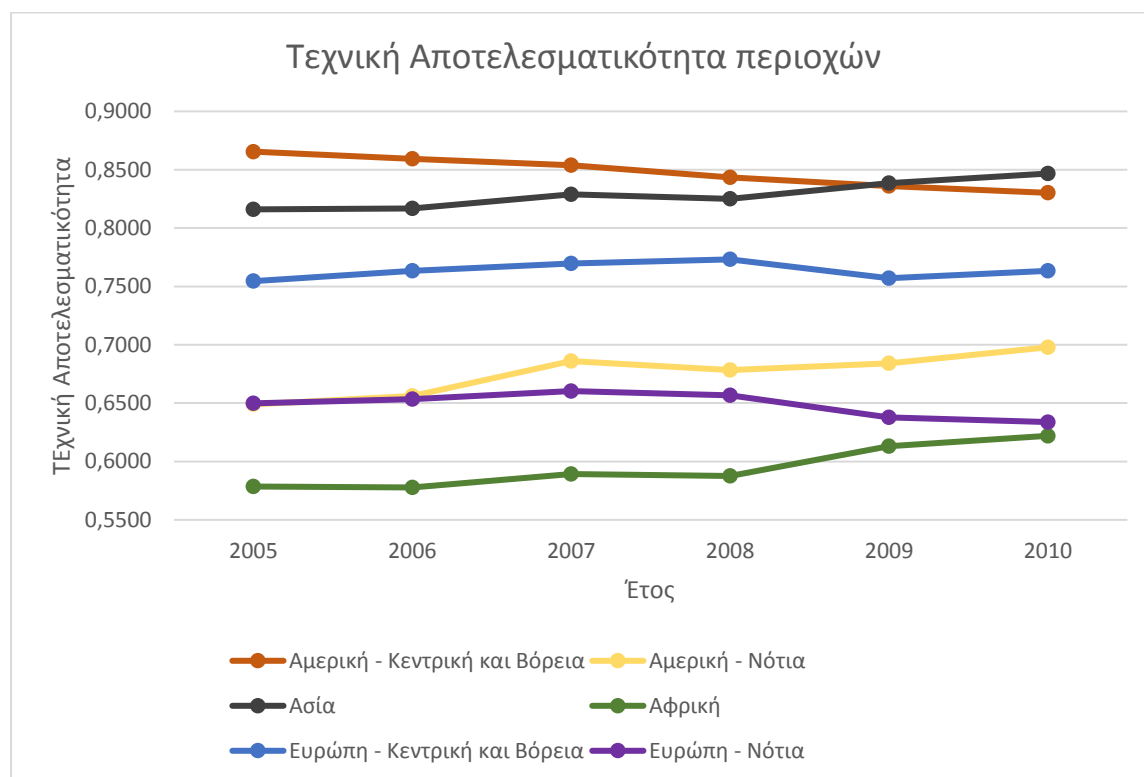
και Βόρεια Ευρώπη και τη Νότια Αμερική, ενώ για την Κεντρική και Βόρεια Αμερική και τη Νότια Ευρώπη παρατηρείται μείωση στο σύνολο των 6 ετών.

**Πίνακας 5.6: Αποτελεσματικότητα ανά γεωγραφική περιοχή τα έτη 2005-2010**

Χώρα	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ	ΤΑ	ΑΚ
Αμερική – Κεντρ. και Βόρεια	0,8655	0,9957	0,8594	0,9976	0,8540	0,9966	0,8434	0,9933	0,8359	0,9928	0,8302	0,9954
Αμερική – Νότια	0,6490	0,9000	0,6563	0,9066	0,6859	0,9278	0,6783	0,9180	0,6841	0,8938	0,6979	0,8973
Ασία	0,8161	0,9073	0,8167	0,9156	0,8288	0,9253	0,8250	0,9233	0,8385	0,9304	0,8468	0,9310
Αφρική	0,5785	0,6475	0,5778	0,6470	0,5893	0,6570	0,5876	0,6537	0,6132	0,6812	0,6220	0,6932
Ευρώπη – Κεντρ. και Βόρεια	0,7545	0,8877	0,7633	0,8931	0,7696	0,8956	0,7732	0,9004	0,7571	0,8912	0,7635	0,9013
Ευρώπη – Νότια	0,6499	0,7341	0,6535	0,7411	0,6604	0,7403	0,6566	0,7376	0,6377	0,7227	0,6338	0,7118

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

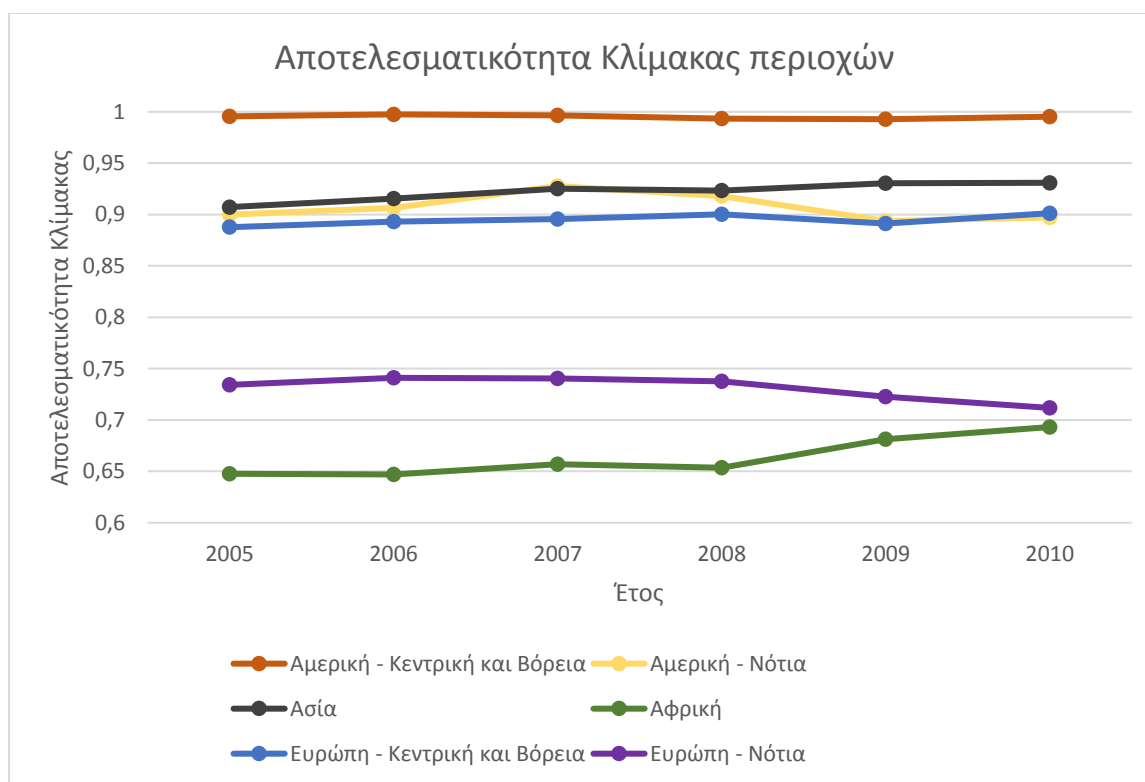
**Διάγραμμα 5.1: Τεχνική Αποτελεσματικότητα ανά γεωγραφική περιοχή, έτη 2005-2010**



Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

Συγκεκριμένα και με τη βοήθεια του πίνακα 5.6, από το 2005 στο 2010 την πιο αισθητή αύξηση είχε η Νότια Αμερική κατά 0,0489 και ακολουθεί η Αφρική με αύξηση 0.0435. Ίσως δεν είναι τυχαίο πως είναι περιοχές με χαμηλή ΤΑ, οπότε το περιθώριο βελτίωσης ήταν μεγάλο. Κάτι αντίστοιχο βέβαια δε συνέβη στη Νότια Ευρώπη, η οποία παρότι βρισκόταν σε χαμηλό επίπεδο ΤΑ το 2005 (0,6499), το 2010 βρέθηκε με ακόμα χαμηλότερη τιμή ΤΑ (0,6338) και σε επίπεδα πολύ κοντά με αυτά της τελευταίας στην κατάταξη Αφρικής. Αξίζει να σημειωθεί πως η πτώση της ΤΑ στη Νότια Ευρώπη ξεκίνησε από το 2008 και έπειτα, κάτι το οποίο μπορεί να σχετίζεται με την κρίση, όπως αναφέραμε και στην ενότητα 5.1 όπου σχολιάστηκε η μεγάλη πτώση της ΤΑ για τις Ιταλία, Ελλάδα και Κροατία.

**Διάγραμμα 5.2: Αποτελεσματικότητα Κλίμακας ανά γεωγραφική περιοχή, έτη 2005-2010**



Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί

Σχετικά με την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας, μελετώντας τον πίνακα 5.6 και το διάγραμμα 5.2, βλέπουμε πως όλες οι περιοχές έως το 2007 δεν παρουσιάζουν σημαντικές μεταβολές, πλην της Νότιας Αμερικής η οποία αυξάνει την ΑΚ κατά 0,0212 από το 2006 στο 2007. Οι μεγαλύτερες και πιο αξιοσημείωτες μεταβολές παρατηρούνται από το 2008 και έπειτα. Συγκεκριμένα, στην Αφρική σε δυο χρόνια αυξήθηκε η ΑΚ κατά 0,0395 ενώ στη Νότια Ευρώπη

μειώθηκε κατά 0,0258. Η Νότια Αμερική είδε και αυτή μια έντονη πτώση στην ΑΚ από το 2008 στο 2009 κατά 0,0242.

### 5.3. Αποτελεσματικότητα και θεσμοί

Στο δεύτερο στάδιο της ανάλυσης μας, χρησιμοποιώντας γραμμική παλινδρόμηση βασιζόμενοι στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και σύμφωνα με τη μεθοδολογία που συζητήθηκε στην ενότητα 4.2, θα εξετάσουμε την ύπαρξη ή μη συσχέτισης και αν ναι, το είδος (θετική ή αρνητική) και την ένταση αυτής, μεταξύ των διάφορων κατηγοριών θεσμών και της αποτελεσματικότητας των χωρών. Στον πίνακα 5.7 αποτυπώνονται τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης, όπως αυτά προέκυψαν με την βοήθεια του Excel.

**Πίνακας 5.7: Αποτελέσματα του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης για την ΤΑ**

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ						
Πολλαπλό R	0,385067					
R Τετράγωνο	0,148277					
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,136224					
Τυπικό σφάλμα	0,177501					
Μέγεθος δείγματος	216					
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ						
	Βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F	
Παλινδρόμηση	3	1,162813	0,387604	12,30237	1,88E-07	
Υπόλοιπο	212	6,679375	0,031506			
Σύνολο	215	7,842189				
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	0,665208	0,051785	12,84569	2,59E-28	0,563129	0,767287
legal_abs	0,419201	0,225026	1,8629	0,06386	-0,02437	0,862776
political_abs	-0,97695	0,197499	-4,9466	1,54E-06	-1,36626	-0,58763
economic_abs	0,658726	0,183169	3,59628	0,000402	0,297661	1,019791

Πηγή: Ίδιοι υπολογισμοί



Στον πίνακα 5.7 διαπιστώνουμε από τη στήλη που περιέχει τις τιμές p-value για κάθε μία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως προέκυψαν από τους αντίστοιχους στατιστικούς ελέγχους t, ότι η μεταβλητή *political\_abs* και η μεταβλητή *economic\_abs* είναι στατιστικά σημαντικές, ενώ οι νομικοί θεσμοί δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μας μεταβλητή. Επομένως, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι τιμές των δεικτών των πολιτικών και των οικονομικών θεσμών επηρεάζουν σε επίπεδο σημαντικότητας 99% την Τεχνική Αποτελεσματικότητα των χωρών.

Επιπλέον, από το πρόσημο των συντελεστών των συγκεκριμένων μεταβλητών, μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι υπάρχει αρνητική γραμμική συσχέτιση των πολιτικών θεσμών με την Τεχνική Αποτελεσματικότητα. Αντίστοιχα, παρατηρούμε θετική συσχέτιση μεταξύ των οικονομικών θεσμών και της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας. Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι η αύξηση των τιμών του δείκτη πολιτικών θεσμών προκαλεί μια μείωση των τιμών της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας. Στον αντίποδα, η αύξηση των τιμών του δείκτη οικονομικών θεσμών επιφέρει αύξηση της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας μιας χώρας.

Από το αριθμητικό μέγεθος των συντελεστών μπορούμε να ερμηνεύσουμε την επίδραση που έχουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές στην εξαρτημένη. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής της μεταβλητής *political\_abs* εκτιμάται ότι είναι ίσος με -0.97695 περίπου. Η ερμηνεία που μπορεί να δοθεί είναι ότι η αύξηση κατά 1% της μεταβλητής *political\_abs* αναμένεται να επιφέρει μείωση περίπου της τάξης 0.977% στην Τεχνική Αποτελεσματικότητα. Αντιστοίχως, από τον συντελεστή της μεταβλητής *economic\_abs* που εκτιμάται στο 0.658726, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η αύξηση κατά 1% της μεταβλητής *economic\_abs* αναμένεται να επιφέρει την αύξηση κατά 0.659% στην μεταβλητή της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας.

Επιπροσθέτως από το προσαρμοσμένο R τετράγωνο του μοντέλου αυτού μπορούμε να πούμε ότι μόνο περίπου το 13.6% της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγείται από το μοντέλο με τις συγκεκριμένες μεταβλητές που μελετήσαμε.

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης έρχονται μερικώς σε συμφωνία με το σύνολο της βιβλιογραφίας. Συγκεκριμένα όπως αναφέραμε στην βιβλιογραφική επισκόπηση (Acemoglu et al., 2004) και (Hall και Jones, 1999) διαπιστώσαμε ότι η ελευθερία των οικονομικών θεσμών έχει θετική συσχέτιση με την παραγωγικότητα των χωρών. Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται επίσης από

τον Dawson (1998) ο οποίος κατέδειξε τη θετική συσχέτιση μεταξύ της οικονομικής ελευθερίας και του ρυθμού μεγέθυνσης του ΑΕΠ.

Όσον αφορά του πολιτικούς θεσμούς και την αρνητική συσχέτιση με την παραγωγικότητα που εντοπίσαμε στην ανάλυσή μας, μπορούμε να πούμε ότι συμφωνούμε εν μέρη με τους Tavares και Wacziarg (2001) και με τους Clague et al (1996) όπου αναφέρουν ότι η ελευθερία στους πολιτικούς θεσμούς δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι επηρεάζει θετικά την ανάπτυξη και την παραγωγικότητα των χωρών. Ωστόσο ο ρόλος των πολιτικών θεσμών στην αποτελεσματικότητα των χωρών αποτελεί ένα διαφορούμενο σημείο στη διεθνή βιβλιογραφία και θα πρέπει να μελετηθεί περεταίρω.

Σε αντιδιαστολή, τα ευρήματά μας που αφορούν τους νομικούς θεσμούς και την έλλειψη επίδρασης αυτών στην παραγωγικότητα των χωρών, έρχονται σε αντίθεση ως προς τη βιβλιογραφία και συγκεκριμένα τους (Barro, 1996) και (Clague et al, 1996) όπου αναφέρουν ότι το νομικό πλαίσιο της χώρας επηρεάζει την ανάπτυξη των χωρών. Χρησιμοποιώντας την παλινδρόμηση διαπιστώσαμε ότι οι πολιτικοί θεσμοί δεν επηρεάζουν την τεχνική αποτελεσματικότητα. Αυτό μπορεί να οφείλεται στα δεδομένα μας και στον τρόπο που ο δείκτης `legal_abs` παίρνει τιμές.

## 6. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, το αντικείμενο αυτής της μελέτης ήταν να διερευνήσει την παραγωγική αποτελεσματικότητα των χωρών σε αρκετά επίπεδα, με το βασικότερο τη σχέση της με την ποιότητα των θεσμών. Παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν οι διαφορές στην Τεχνική Αποτελεσματικότητα και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας μεταξύ 36 χωρών που επιλέχθηκαν συνδυαστικά από δύο βάσεις δεδομένων, την 9η έκδοση του Penn World Table (Feenstra et al, 2015) και το Institutional Quality Database (Kuncic, 2013). Η μεθοδολογία μας βασίστηκε σε διαδικασία δύο σταδίων. Στο πρώτο, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος DEA, στην οποία εισαγάγαμε εισροές (ανθρώπινο δυναμικό, μετοχικό κεφάλαιο και δείκτες ποιότητας για τους νομικούς, πολιτικούς και οικονομικούς θεσμούς) και μια εκροή (ΑΕΠ) ώστε να υπολογίσουμε τόσο την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας όσο και την Τεχνική. Στο δεύτερο, διεξήγαμε γραμμική

παλινδρόμηση, βασιζόμενοι στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, στην οποία ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν δείκτες για την ποιότητα των θεσμών των κρατών. Εκεί θέσαμε εξαρτημένη μεταβλητή την Τεχνική Αποτελεσματικότητα, με σκοπό να διερευνήσουμε την όποια συσχέτιση υπάρχει μεταξύ θεσμών και παραγωγικής αποτελεσματικότητας.

Έναν περιορισμό που παρουσίασε η συγκεκριμένη μελέτη ήταν ο περιορισμός των δεδομένων. Τα δεδομένα, επειδή αντλήθηκαν από δύο πηγές, (μια για τις εισροές και εκροές της DEA και μια για του δείκτες θεσμών) δε μπορούσαν να αφορούν έτη μεγαλύτερα από το 2010. Επιπλέον, κάποιες χώρες αποκλείστηκαν λόγω έλλειψης των απαιτούμενων δεδομένων. Μελλοντικές παρόμοιες μελέτες θα μπορούσαν να βρουν δεδομένα για επιπλέον έτη και χώρες και να διευρύνουν την έρευνα. Για παράδειγμα, η επιλογή περισσότερων χωρών από Αφρική και Αμερική θα μας έδινε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για αυτές τις Ηπείρους. Επίσης, η εισαγωγή ετών μετά το 2010 θα παρείχε συμπεράσματα για την τρέχουσα κατάσταση αλλά και μια καλύτερη εικόνα για την επίπτωση της κρίσης στην αποτελεσματικότητα των χωρών. Ένα άλλο μειονέκτημα που αφορά τη μεθοδολογία των δύο σταδίων που χρησιμοποιήθηκε, είναι πως ενώ οι μεταβλητές των θεσμών προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στην παλινδρόμηση του δεύτερου σταδίου συμπεριελήφθησαν ως εισροές στο πρώτο στάδιο της DEA, δεν εφαρμόστηκε το τεστ διαχωριστικότητας που προτείνουν οι Daraio et al. (2018) και ενδέχεται να υπάρχει μεροληψία στα αποτελέσματά μας.

Συνοπτικά, τα αποτελέσματα δείχνουν πως οι περισσότερες χώρες του δείγματος είναι αναποτελεσματικές. Εξάιρεση αποτελούν η Αίγυπτος, οι Η.Π.Α., το Ιράκ, η Κίνα, η Νορβηγία και η Ρωσία, οι οποίες όλη την περίοδο 2005-2010 παράγουν στο βέλτιστο επίπεδο δεδομένων των πόρων τους. Στον αντίποδα, χώρες όπως η Ζιμπάμπουε, η Πορτογαλία, η Ινδονησία, η Κύπρος και το Καμερούν, παρουσιάζουν μεγάλη αναποτελεσματικότητα στην παραγωγή τους. Γενικά παρατηρούνται μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών στις τιμές της αποτελεσματικότητας, ειδικά σε χώρες από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές. Οι χώρες της Νότιας Ευρώπης και της Αφρικής είναι αρκετά πιο αναποτελεσματικές σε σχέση με τις χώρες των υπόλοιπων ηπείρων.

Σε ότι αφορά την εξέλιξη της αποτελεσματικότητας στο χρόνο, η οικονομική κρίση πιθανόν να συσχετίζεται με τη μείωση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας ορισμένων χωρών και περιοχών, όπως η Ελλάδα, η Ιταλία, η Ισπανία και η Κροατία και η Νότια Ευρώπη γενικά. Ωστόσο, στις περισσότερες χώρες δε φαίνεται να υπάρχει τέτοια σχέση, πόσο μάλλον όταν κάποιες

(π.χ. Ζιμπάμπουε, Αφρική, κ.α.) έγιναν πιο αποτελεσματικές στην παραγωγή τους εν μέσω κρίσης. Τέλος, προκύπτει στατιστικά σημαντική συσχέτιση της ποιότητας των πολιτικών και οικονομικών θεσμών, τόσο με την Τεχνική Αποτελεσματικότητα όσο και την Αποτελεσματικότητα Κλίμακας. Συγκεκριμένα, παρατηρείται θετική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσματικοτήτων και της ποιότητας των οικονομικών θεσμών, ενώ στην περίπτωση των πολιτικών θεσμών η γραμμική συσχέτιση που προκύπτει με τις αποτελεσματικότητες είναι αρνητική.

## 7. Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση

- Acemoglu, D., S. Johnson, & J. A. Robinson (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review*, 91(5): 1369–1401. doi: 10.1257/aer.91.5.1369
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. (2004). Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth. *NBER Working Papers, National Bureau of Economic Research, Inc.* doi: 10.3386/w10481
- Adkins, L. C., Moomaw, R. L., & Savvides, A. (2002). Institutions, Freedom, and Technical Efficiency. *Southern Economic Journal*, 69(1), 92. doi: 10.2307/1061558
- Afriat, S. N. (1972). Efficiency Estimation of Production Functions. *International Economic Review*, 13(3), 568. doi: 10.2307/2525845
- Aigner, D., Lovell, C., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37. doi: 10.1016/0304-4076(77)90052-5
- Alesina, A., Tabellini, G., & Trebbi, F. (2017). Is Europe an Optimal Political Area? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2017(1), 169–234. doi:10.1353/eca.2017.0002
- Aly, H. Y., R. G. Grabowski, C. Pasurka and N. Rangan (1990). Technical, scale, and allocative efficiencies in U.S. banking: an empirical investigation. *Review of Economics and Statistics*, 72, 211–18.

- Andor, M., & Hesse, F. (2013). The StoNED age: the departure into a new era of efficiency analysis? A monte carlo comparison of StoNED and the “oldies” (SFA and DEA). *Journal of Productivity Analysis*, 41(1), 85–109. doi:10.1007/s11123-013-0354-y
- Arestis, P., Chortareas, G., & Desli, E. (2006a). Financial Development And Productive Efficiency In OECD Countries: An Exploratory Analysis\*. *The Manchester School*, 74(4), 417–440. doi: 10.1111/j.1467-9957.2006.00502.x
- Arestis, P., Chortareas, G., & Desli, E. (2006b). Technical Efficiency and Financial Deepening in the non-OECD Economies, *International Review of Applied Economics*, 20(3), 353-373. doi: 10.1080/02692170600736151
- Bădin, L., Daraio, C., & Simar, L. (2019). A bootstrap approach for bandwidth selection in estimating conditional efficiency measures. *Eur J Oper Res* 277(2):784-797
- Badunenko, O., Henderson, D. J., & Zelenyuk, V. (2008). Technological Change and Transition: Relative Contributions to Worldwide Growth During the 1990s. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70(4), 461–492. doi:10.1111/j.1468-0084.2008.00508.x
- Banker, R. D., Cao, Z., Menon, N., & Natarajan, R. (2010a). Technological progress and productivity growth in the U.S. mobile telecommunications industry. *Annals of Operations Research*, 173(1), 77–87. doi:10.1007/s10479-008-0482-3
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078
- Banker, R. D., Conrad, R. F., & Strauss, R. P. (1986). A Comparative Application of Data Envelopment Analysis and Translog Methods: An Illustrative Study of Hospital Production. *Management Science*, 32(1), 30–44. doi: 10.1287/mnsc.32.1.30
- Banker, R. D., Lee, S.-Y., Potter, G., & Srinivasan, D. (2010b). The impact of supervisory monitoring on high-end retail sales productivity. *Annals of Operations Research*, 173(1), 25–37. doi:10.1007/s10479-009-0572-x
- Banker, R. D., & Natarajan, R. (2008). Evaluating Contextual Variables Affecting Productivity Using Data Envelopment Analysis. *Operations Research*, 56(1), 48–58. doi:10.1287/opre.1070.0460
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407. doi: 10.2307/2937943

- Barro, R. J. (1996). Institutions and growth, an introductory essay. *Journal of Economic Growth*, 1(2), 145–148. doi: 10.1007/bf00138860
- Baryshnikova, N. V., Pham, N. T. A., & Wihardja, M. M. (2016). Does Political and Economic Inequality Affect Institutional Quality? *Economic Record*, 92(297), 190–208. doi:10.1111/1475-4932.12246
- Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics*, 58(1-2), 261–300. doi: 10.1016/s0304-405x(00)00072-6
- Becker, G. S., Murphy, K. M., Tamura, R. (1990). Human Capital, Fertility, and Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 12–37. doi: 10.3386/w3414
- Benbouzid, N., Mallick, S. K., & Sousa, R. M. (2017). An international forensic perspective of the determinants of bank CDS spreads. *Journal of Financial Stability*, 33, 60–70. doi:10.1016/j.jfs.2017.10.004
- Berger, A. N. & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Bernard, A.B. & Jones, C.I. (1996). Comparing apples to oranges: Productivity convergence and measurement across industries and countries. *American Economic Review* 86(5), 1216-1238.
- Besanko, D. and Braeutigam, R. (2009) *Μικροοικονομική*, Μετάφραση στην ελληνική γλώσσα: Σοκοδήμος, Α. Εκδόσεις: GUTENBERG, 250-299.
- Byrnes, P. E., & Storbeck, J. E. (2000). Efficiency gains from regionalization: economic development in China revisited. *Socio-Economic Planning Sciences*, 34(2), 141–154. doi: 10.1016/s0038-0121(99)00022-1
- Cass, D. (1965). Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies*, 32(3), 233-240.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 3(4), 339. doi: 10.1016/0377-2217(79)90229-7
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Li, S. (1989). Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance of Chinese cities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 23(6), 325–344. doi: 10.1016/0038-0121(89)90001-3

- Clague, C., Keefer, P., Knack, S., & Olson, M. (1996). Property and contract rights in autocracies and democracies. *Journal of Economic Growth*, 1(2), 243–276. doi: 10.1007/bf00138864
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2nd ed.) New York: Springer.
- Cook, W. D., & Seiford, L. M. (2009). Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal of Operational Research*, 192(1), 1–17.
- Cummins, J. D., M. A. Weiss, X. Xie, and H. Zi (2010). Economies of scope in financial services: A DEA efficiency analysis of the US insurance industry. *Journal of Banking and Finance* 34, 1525–1539
- Dar, A. A., & Amirkhalkhali, S. (2002). Government size, factor accumulation, and economic growth: evidence from OECD countries. *Journal of Policy Modeling*, 24(7-8), 679–692. doi: 10.1016/s0161-8938(02)00163-1
- Daraio, C. & Simar, L. (2005). Introducing environmental variables in nonparametric frontier models: a probabilistic approach. *J Prod Anal* 24(1):93–121
- Daraio, C., & Simar, L. (2007). *Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis. Methodology and Applications.* New York: Springer.
- Daraio, C., Simar, L., & Wilson, P. W. (2018). Central limit theorems for conditional efficiency measures and tests of the ‘separability’ condition in non-parametric, two-stage models of production. *The Econometrics Journal*, 21(2), 170-191.
- Dawson, J. W. (1998). Institutions, Investment, And Growth: New Cross-Country and Panel Data Evidence. *Economic Inquiry*, 36(4), 603–619. doi: 10.1111/j.1465-7295.1998.tb01739.x
- Devlin, R., & Ffrench-Davis, R. (1999). Towards an Evaluation of Regional Integration in Latin America in the 1990s. *The World Economy*, 22(2), 261–290. doi:10.1111/1467-9701.00203
- Dowrick, S., & Nguyen, D.T. (1989). OECD comparative economic growth 1950-85: Catch-up and convergence, *American Economic Review* 79(5), 1010-1030.
- Eicher, T. & O. Rohn (2007). Institutional Determinants of Economic Performance in OECD Countries – An Institutions Climate Index. CESifo DICE Report, 5(1), 38–49.

- Färe, R., Grosskopf, S., & Logan, J. (1983). The relative efficiency of Illinois electric utilities. *Resources and Energy*, 5(4), 349–367. doi: 10.1016/0165-0572(83)90033-6
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*, 84(1), 66-83.
- Farrell, M. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290. doi:10.2307/2343100
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105(10), 3150–3182. doi: 10.1257/aer.20130954
- Findlay, R. (1990). THE NEW POLITICAL ECONOMY: ITS EXPLANATORY POWER FOR LDCs. *Economics and Politics*, 2(2), 193–221. doi: 10.1111/j.1468-0343.1990.tb00030.x
- Greene, W. (1993). The Econometric Approach to Efficiency Analysis, in H. Fried, K. Lovell, and S. Schmidt, eds., *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press, Oxford.
- Greenwood, J., & Jovanovic, B. (1990). Financial Development, Growth, and the Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076–1107. doi: 10.1086/261720
- Guo, P., & Tanaka, H. (2001). Fuzzy DEA: a perceptual evaluation method. *Fuzzy Sets and Systems*, 119(1), 149–160. doi: 10.1016/s0165-0114(99)00106-2
- Hadjimichalis, C. (2011). Uneven geographical development and socio-spatial justice and solidarity: European regions after the 2009 financial crisis. *European Urban and Regional Studies*, 18(3), 254–274. doi:10.1177/0969776411404873
- Halkos, G. E., & Tzeremes, N. G. (2012). Industry performance evaluation with the use of financial ratios: An application of bootstrapped DEA. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 5872–5880. doi: 10.1016/j.eswa.2011.11.080
- Hall, R., & Jones, C. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? *Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 83-116. doi: 10.3386/w6564



- 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
- Henderson, D.J., & Russell R.R. (2005). Human capital and convergence: a production-frontier approach. *International Economic Review* 46(4):1167–1205. doi:10.1111/j.1468-2354.2005.00364.x
- Hoff, A. (2007). Second stage DEA: Comparison of approaches for modelling the DEA score. *European Journal of Operational Research*, 181(1), 425–435. doi:10.1016/j.ejor.2006.05.019
- Hollingsworth, B., & Smith, P. (2003). Use of ratios in data envelopment analysis. *Applied Economics Letters*, 10(11), 733–735.
- Jacobs, R. (2001). Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Management Science*, (4)2, 103–115.
- Katharakis, G., Katharaki, M., & Katostaras, T. (2014). An empirical study of comparing DEA and SFA methods to measure hospital units' efficiency. *International Journal of Operational Research*, 21(3), 341. doi:10.1504/ijor.2014.065413
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717–737. doi: 10.2307/2118406
- Kuncic, A. (2013). Institutional quality dataset. *Journal of Institutional Economics*, 10(1), 135–161. doi: 10.1017/s1744137413000192
- Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, 22(2), 139–191. doi: 10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x
- Lall, P., Featherstone, M. & Norman, D. (2002). Productivity Growth in the Western Hemisphere (1978–94): The Caribbean in Perspective. *Journal of Productivity Analysis*, 17. 213-231. doi: 10.1023/A:1015008020851.
- Liu, W. B., Meng, W., Li, X. X. & Zhang D. Q. (2009). DEA models with undesirable inputs and outputs. *Annals of Operations Research*, 173(1), 177–194. doi: 10.1007/s10479-009-0587-3
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. doi: 10.1016/0304-3932(88)90168-7

- McDonald, J. (2009). Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses. *European Journal of Operational Research*, 197(2), 792–798. doi:10.1016/j.ejor.2008.07.039
- Mallick, S., Matousek, R., & Tzeremes, N. G. (2016). Financial development and productive inefficiency: A robust conditional directional distance function approach. *Economics Letters*, 145, 196–201. doi:10.1016/j.econlet.2016.06.019
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. doi: 10.2307/2118477
- Maudos, J., Pastor, J. M., & Serrano, L. (1999). Total factor productivity measurement and human capital in OECD countries. *Economics Letters*, 63(1), 39–44. doi: 10.1016/s0165-1765(98)00252-3
- Maudos, J., Pastor, J. M., & Serrano, L. (2003). Human capital in OECD countries: Technical change, efficiency and productivity. *International Review of Applied Economics*, 17(4), 419–435. doi: 10.1080/0269217032000118756
- Meeusen, W., & Broeck, J. V. D. (1977). Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18(2), 435. doi: 10.2307/2525757
- Meon, P. G., & farrel, L. (2005). Does better governance foster efficiency? An aggregate frontier analysis. *Economics of Governance*, 6(1), 75–90. doi: 10.1007/s10101-004-0080-z
- Nelson, R., & Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, 56(1/2), 69-75.
- North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance* (Political Economy of Institutions and Decisions). Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511808678
- Przeworski, A., & Limongi, F. (1993). Political Regimes and Economic Growth. *Journal of Economic Perspectives*, 7(3), 51–69. doi: 10.1257/jep.7.3.51
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71–102.

- Ruggiero, J. (2007). A comparison of DEA and the stochastic frontier model using panel data. *International Transactions in Operational Research*, 14(3), 259–266. doi:10.1111/j.1475-3995.2007.00585.x
- Schaefer, T. K., & Lamm, P. R. (1992). *Sociology* (4th ed.) New York: MacGraw-Hill, Inc.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31-64.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2011). Two-stage DEA: caveat emptor. *Journal of Productivity Analysis*, 36(2), 205
- Simar, L., Van Keilegom, I., & Zelenyuk, V. (2017). Nonparametric least squares methods for stochastic frontier models. *Journal of Productivity Analysis*, 47(3), 189–204. doi:10.1007/s11123-016-0474-2
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. Retrieved from www.jstor.org/stable/1884513.
- Tavares, J., & Wacziarg, R. (2001). How democracy affects growth. *European Economic Review*, 45(8), 1341–1378. doi: 10.1016/s0014-2921(00)00093-3
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A Foundation Text with Integrated Software*. Springer US. doi: 10.1007/978-1-4615-1407-7
- Timmer, C. P. (1971). Using a Probabilistic Frontier Production Function to Measure Technical Efficiency. *Journal of Political Economy*, 79(4), 776-794
- Tzeremes, N. G. (2019). Technological change, technological catch-up and export orientation: evidence from Latin American Countries. *Journal of Productivity Analysis*, 52(1-3), 85–100. doi: 10.1007/s11123-019-00566-5
- Varian, H. (2015) *Μικροοικονομική: Μια σύγχρονη προσέγγιση*, 3η έκδοση, Μετάφραση: Κοτταρίδη Κ., Βαλλιάνος Χ., Σακκά Α., Εκδόσεις: Κριτική
- Williamson, S. D. (2019). Low real interest rates and the zero lower bound. *Review of Economic Dynamics*, 31, 36–62. doi: 10.1016/j.red.2018.12.003
- Zamora-Kapoor, A., & Coller, X. (2014). *The Effects of the Crisis*. *American Behavioral Scientist*, 58(12), 1511–1516. doi:10.1177/0002764214530649

## Ελληνόγλωσση

- Δρανάκης, Ε., Μπήτρος, Γ. και Μπαλτάς, Ν. (1991) *Μικροοικονομική θεωρία, Τόμος Α*. Αθήνα: Εκδόσεις ΣΜΠΙΛΙΑΣ «ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ», 187-268.
- Κωττής, Γ. και Πετράκη – Κωττή, Α. (2002) *Μικροοικονομική θεωρία & εφαρμογές στη λήψη αποφάσεων*. Αθήνα: Εκδόσεις Γ. Μπένου.
- Παλαιολόγου, Γ. και Πολέμη, Μ. (2015). *Μικροοικονομική θεωρία (Ζήτησης, Παραγωγής, Κόστους)*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.
- Πιτέλης, Χ. και Ψειρίδου, Α. (2008) *Οικονομική Ανάλυση και Πολιτική - Μικροοικονομική, Τόμος Α, Έκδοση Β*. Πάτρα: Εκδόσεις Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Ψειρίδου, Α. και Λιανός, Θ. (2015) *Οικονομική ανάλυση & πολιτική – Μικροοικονομική*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, [ηλεκτρ. βιβλ.] Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2360>

## 8. Παραρτήματα

### Α: ΠΙΝΑΚΕΣ

4.1 Εξεταζόμενες χώρες και κατάταξη σε γεωγραφικές περιοχές.....	41
4.2 Κατηγοριοποίηση δεικτών θεσμών.....	43
4.3 Περιγραφικά στατιστικά μεταβλητών εισόδου και εξόδου.....	45
5.1 Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας των χωρών, περίοδος 2005-2010.....	54
5.2 Χώρες με τη μεγαλύτερη και μικρότερη Μέση Αποτελεσματικότητα, 2005-2010.....	56
5.3 Αποτελεσματικότητα των χωρών ανά έτος, περίοδος 2005-2010.....	57
5.4 Χώρες με τη μεγαλύτερη μεταβολή αποτελεσματικότητας την περίοδο 2005-2010.....	58
5.5 Περιγραφικά στατιστικά αποτελεσματικότητας ανά γεωγραφική περιοχή.....	60
5.6 Αποτελεσματικότητα ανά γεωγραφική περιοχή τα έτη 2005-2010.....	61
5.7 Αποτελέσματα του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης για την ΤΑ.....	63

## **B: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ**

2.1 Η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων (ΚΠΔ).....	12
2.2 Βραχυχρόνια συνάρτηση παραγωγής.....	14
2.3 Σταθερές αποδόσεις κλίμακας.....	16
2.4 Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας.....	17
2.5 Φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας.....	17
2.6 Καμπύλες ισοπαραγωγής.....	18
2.7 Τεχνικά αποτελεσματικοί συνδυασμοί παραγωγής.....	19
5.1 Τεχνική Αποτελεσματικότητα ανά γεωγραφική περιοχή, έτη 2005-2010.....	61
5.2 Αποτελεσματικότητα Κλίμακας ανά γεωγραφική περιοχή, έτη 2005-2010.....	62